

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
Escuela de Nutrición

**Trabajo de Tesis para optar al título de  
Doctor en Ciencias de la Salud**

***ESTUDIO DEL PERFIL CORPORAL Y SU RELACIÓN CON LA  
CAPACIDAD FUNCIONAL EN MUJERES MAYORES  
AMBULATORIAS DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA***

Por:

***Ana V. Asaduroglu***

Lic. en Nutrición  
Profesora Titular Regular de la Cátedra de Nutrición y Alimentación Humana  
Escuela de Nutrición

**Córdoba  
República Argentina  
2015**

**Director**

Prof. Dr. Rafael H. Gallerano

**Integrantes de la Comisión de seguimiento de tesis**

Prof. Dr. Aldo R. Eynard

Prof. Dr. Julio Cosiansi

**Lugar de Trabajo**

Cátedra de Nutrición y Alimentación Humana- Escuela de Nutrición  
Facultad de Ciencias Médicas- Universidad Nacional de Córdoba  
Centro de Diagnóstico por Imágenes Conci y Carpinella

**“LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS NO SE HACE SOLIDARIA CON LAS OPINIONES DE ESTA  
TESIS”**

***“Las personas mayores sanas e independientes  
son un recurso invaluable para el desarrollo,  
y contribuyen al bienestar de la familia, la comunidad  
y la sociedad en general”***

***Día Mundial de la Salud 2012  
-Envejecimiento y Salud-***

***Dedico esta Tesis a:***

mi familia de sangre y del corazón, siempre cerca y paciente

mis colegas y amigas que acompañaron este trayecto

las señoras que participaron de este estudio

mis maestros

## **AGRADECIMIENTOS**

Todas y cada una de estas personas y posiblemente muchas otras, han contribuido a enseñarme, apoyarme, estimularme, aliviarme y sostenerme en este arduo proceso que es llevar adelante un trabajo de tesis.

Vaya a cada uno mi sentido agradecimiento!

A mi Director de Tesis Prof. Dr. Rafael Gallerano, por su enorme paciencia, apoyo y consejos

A los miembros de mi Comisión de Seguimiento, Profesores. Dr. Aldo Eynard y Dr. Julio Cosiansi por su atenta y paciente escucha, sus certeros consejos, por sus aportes y permanente estímulo

A los Dres. Juan José Carpinella, René Conci, Viviana Sobh y Técnica Susana Rossel del Centro Conci y Carpinella por permitirme trabajar con ellos

A los Dres. Oscar Céliz, y Andrés Urrutia por su inestimable apoyo en los comienzos de este camino

Al Prof. Dr. Claudio Gonzalez, de quien siempre aprendo, por su infinita paciencia, tiempo y trabajo

A la Dra. Margot Tablada, por su asesoramiento y sin cuya ayuda no hubiera sido fácil cerrar este trabajo

A mis colegas y compañeras de trabajo Licenciadas Ana Moos y Marcela Canale con quienes compartimos trabajo, sudor y aprendizaje, y en especial a las Licenciadas Mariana Carrillo, Dana Romano y Susana Zelada por estar presentes además en los momentos más difíciles

Al Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Médicas, Prof. Dr. Marcelo Yorio, por comprender y confiar en que podía cumplir con este objetivo

A mis amig@s del alma Marta Pereyra, Adrián Chehda, Carolina Lencina, Rosa Gurlekián, Santi Papazián, Lena Abrahamián, Antoinette Jalil Marun quienes estuvieron cerca y me escucharon cuando lo necesité

A los Doctores Angelo Pietrobelli, Consuelo Velazquez Alva, Alfonso Cruz Jentoft, al Prof. Jacobo Sabulsky y a la Dra. Paula Alba, quienes me tendieron su mano cuando requerí ayuda y opinión.

A mi familia, a quienes les quité tanto tiempo, en especial a mi madre y mis sobrinos Gerardo, Julieta y Genaro

A mis seres queridos que ya no están: mi padre Jirayr, mi abuelo Onnig, Asunta, Mari y Cristina

A mis maestros Profesores Dr. Jorge Braguinsky y Dr. Arturo Rolla que me enseñaron tanto y me enseñan cada día

A las Señoras que participaron del estudio, a los estudiantes que participaron de nuestros proyectos y son hoy nuestros colegas

A los miembros de la Comisión de Doctorado en las personas de las Dras. Alicia Navarro y Silvina Berra, así como a la Dra. Valentich, quienes me estimularon renovadamente para acabar este trabajo

A Editorial Brujas en la persona de los Sres. Marcelo Ferrero y Mariano Juarez por estar siempre dispuestos a contribuir con nuestro trabajo

A Mirta Zamboni, Cecilia Alvarez y Claudia Sánchez siempre dispuestas a mis solicitudes, brindando alivio en tiempos de tanto trabajo

A la Srta. Macarena Noya por su paciencia y diligencia

Sinceramente

**Ana Asaduroglu**

# ÍNDICE

<b>Abreviaturas</b>	
<b>Resumen</b> .....	1
<b>Summary</b> .....	3
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b>	5
1. Introducción.....	6
2. Envejecimiento humano.....	10
2.1 Aspectos socio-demográficos del envejecimiento. ....	12
3. Composición Corporal.....	18
3.1 Cambios antropométricos y en la composición corporal en el envejecimiento	22
3.2 Medición de los cambios corporales.....	30
3.2.1 Absorciometría de Energía Dual de Rayos X.....	31
3.2.2. Medidas antropométricas.....	32
3.3 Consecuencias funcionales en el envejecimiento.....	37
4. PLANTEO.....	50
5. HIPÓTESIS.....	51
6. OBJETIVOS.....	52
<b>CAPÍTULO 2. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	53
2. Material y métodos.....	54
2.1 Tipo de Estudio.....	55
2.2 Variables de estudio.....	55
2.3 Relación de Variables principales.....	56
2.4 Definiciones Operacionales.....	57
2.4.1 Variables Principales.....	57
2.4.2 Variables secundarias.....	60
2.5 Operacionalización de Variables.....	60
2.6 Metodología de campo.....	61
2.6.1 Recolección de datos.....	61
2.6.2 Esquema descriptivo del estudio.....	64
2.6.3 Mediciones. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	64
2.6.3.1 Medición de las masas corporales.....	65

2.6.3.2 Mediciones antropométricas.....	68
2.7 Controles de calidad.....	82
2.8 Consideraciones éticas.....	82
2.9 Plan de tratamiento de datos.....	83
2.9.1 Procesamiento de datos.....	83
2.9.2 Metodología estadística.....	84
2.9.2.1 Estadística descriptiva.....	84
2.9.2.2 Estadística inferencial.....	84
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS</b>	<b>86</b>
3. RESULTADOS.....	87
3.1 Caracterización de la muestra.....	88
3.2 Análisis de las variables con que se construyeron las categorías del perfil corporal y de la capacidad funcional.....	91
3.2.1 Construcción de la variable Perfil Corporal.....	91
3.2.2 Construcción de la variable Capacidad funcional.....	93
3.3 Análisis de las variables principales.....	98
3.3.1 Perfil corporal.....	98
3.3.2 Capacidad funcional.....	108
3.3.2.0 Capacidad Funcional y Edad.....	111
3.3.2.1 Capacidad Funcional y Perfil Corporal.....	113
3.3.2.2 Capacidad Funcional y Funcionalidad.....	115
3.3.2.3 Capacidad Funcional y Fuerza Muscular.....	116
3.4 Medidas e Índices Antropométricos.....	116
3.4.1 Medidas antropométricas e índices relacionados con la composición corporal .....	117
3.4.1.0 Adiposidad Relativa e Índice de Masa Muscular Esquelética.....	117
3.4.1.1 Circunferencia de Cintura y Diámetro Sagital Abdominal.....	117
3.4.1.2 Circunferencia de Pantorrilla.....	118
3.4.1.3 Índice de Masa Corporal.....	119
3.4.1.4 Parámetros e Índices Antropométricos según los grupos de edad	123
3.5 Relaciones entre medidas antropométricas, índices y mediciones por absorciometría dual de rayos X.....	125
3.5.1 Parámetros antropométricos relacionados con la Adiposidad Corporal relativa.....	125
3.5.2 Parámetros antropométricos relacionados con la Masa Muscular Corporal .....	127

3.6 Análisis de los parámetros relacionados con la funcionalidad.....	128
3.6.1 Fuerza muscular.....	128
3.7 Relación entre las variables principales y los parámetros e índices antropométricos.....	130
3.7.1 Relación entre Masas, parámetros e Índices Antropométricos y Capacidad Funcional.....	130
3.7.2 Relación entre Parámetros Antropométricos y Perfil Corporal.....	132
3.8 Relación entre medidas antropométricas.....	133
3.8.1 Índice de Masa Corporal y Diámetro Sagital Abdominal.....	133
3.8.2 Circunferencia de Cintura y Diámetro Sagital Abdominal.....	134
<b>CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN</b>	<b>135</b>
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES</b>	<b>173</b>
Conclusiones principales.....	180
<b>Recomendaciones</b> .....	<b>181</b>
<b>CAPÍTULO 6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>182</b>
6. Bibliografía.....	183
<b>CAPÍTULO 7. ANEXOS</b>	<b>204</b>
<b>Anexo 1.</b> Escala de Lawton y Brody.....	<b>205</b>
<b>Anexo 2.</b> Minimental Examination State de Folstein.....	<b>207</b>
<b>Anexo 3.</b> Consentimiento Informado.....	<b>209</b>
<b>CAPÍTULO 8. PUBLICACIONES</b>	<b>213</b>
Perfil corporal y función física y cognitiva según edad en mujeres mayores Ambulatorias de la ciudad de Córdoba	

## **Abreviaturas**

**ACR:** Adiposidad Corporal Relativa

**ADA:** American Dietetic Association

**ABVD:** Actividades Básicas de la Vida Diaria

**AIVD:** Actividades Instrumentales de la Vida Diaria

**BID:** Banco Interamericano de Desarrollo

**BM:** Banco Mundial

**CC:** Circunferencia de Cintura

**cm:** centímetro

**CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**CP:** Circunferencia de Pantorrilla

**DSA** Diámetro Sagital Abdominal

**DXA:** Absorciometría de energía Dual de rayos X

**FC:** Funcionalidad Cognitiva

**FF:** Funcionalidad Física

**FM:** Fuerza Muscular

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**IMME:** Índice de Masa Muscular Esquelética

**INDEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.

**kg:** kilogramos

**MG:** Masa Grasa

**MLG:** Masa Libre de Grasa

**MME:** Minimental Examination de Folstein

**MMEA:** Masa Muscular Esquelética Apendicular

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**ONU:** Organización de la Naciones Unidas

**PC:** Perfil/es Corporal/es

**RMN:** Resonancia Magnética Nuclear

**TAC:** Tomografía Axial Computada

## RESUMEN

Los adultos mayores son un grupo poblacional vulnerable en rápido crecimiento, en especial las mujeres, quienes predominan en número y en longevidad.

Dadas las actuales concepciones de calidad de vida en este grupo, mantener la independencia y autonomía a edades avanzadas es relevante.

Los cambios corporales y funcionales físicos y cognitivos con el envejecimiento son motivo de intensa investigación. Ésta se enfoca en el estudio y la detección precoz de áreas de deficiencia y sus posibles causas. El fin último es intervenir en la modulación favorable de sendos cambios, con el objeto de preservar la función a fin que las personas puedan permanecer el mayor tiempo posible en la comunidad.

Teniendo en cuenta que existen datos muy limitados y aislados sobre la *composición corporal* y la *capacidad funcional* en la población anciana de nuestro medio, el presente estudio tuvo por *finalidad* analizar las relaciones entre el perfil corporal y la capacidad funcional de acuerdo con la edad, en mujeres mayores sanas ambulatorias de la ciudad de Córdoba.

Se incluyeron 178 mujeres mayores de 60 años y más, las que fueron evaluadas mediante absorciometría dual de rayos X, fuerza muscular, pruebas funcionales físicas y cognitivas y medidas antropométricas.

Entre los principales hallazgos, se observó un predominio de ancianas con obesidad sarcopénica y obesidad. La mayoría de las mujeres mayores era funcionalmente independiente. El deterioro cognitivo duplicó a las limitaciones funcionales como causa de dependencia parcial. El considerar la fuerza en la definición de sarcopenia, determinó que la frecuencia se incrementara de 2,25% a 50% independientemente de la presencia o no de adiposidad corporal relativa elevada. La dinapenia resultó ser un factor clave en clasificar a las mujeres como sarcopénicas; fue la merma más notable y la única que se asoció con la capacidad funcional.

La dependencia parcial en las mujeres mayores aumentó con la edad y fue el doble para las de 70-79 años y 4 veces más frecuente en las  $\geq 80$  años respecto de las de 60-69 años. Sólo 5,56% de las mujeres parcialmente dependientes tenía un Índice de Masa Muscular Esquelética (IMME) bajo. El envejecimiento per sé no parece determinar una disminución de la masa muscular esquelética apendicular en ancianas sanas, por tanto, un IMME bajo no necesariamente se asocia a una disminución de la capacidad

funcional. La razón de prevalencia de dependencia en las ancianas obesas sarcopénicas respecto de las sólo obesas fue de 2,12 (IC 95%; 1,04-4,33).

Muchos de los conceptos clave alrededor del estudio de la salud, el cuerpo y la función en los adultos mayores son motivo de controversias. Estas discrepancias aún en la actualidad no se han resuelto satisfactoriamente, lo que representa una limitación para evaluar la verdadera dimensión de la problemática al dificultar la posibilidad de contrastar la información científica. El presente estudio realiza un aporte original, al proveer de una metodología, proporcionar datos derivados de su aplicación, así como la posibilidad que ésta sea utilizada en estudios similares.

## SUMMARY

Older adults are a vulnerable population group growing rapidly, especially women, who predominate in number and longevity.

Given the current conceptions of quality of life in this group, maintain independence and autonomy at an advanced age is relevant.

The body and functional physical and cognitive changes with aging are reason of intense research. This focuses on the study and the early detection of areas of deficiency and its possible causes. The purpose is to intervene in the favorable modulation of two changes, in order to preserve the function so that people can stay as long as possible in the community.

Taking into account that there are very limited and isolated data on body composition and functional capacity in the elderly population of our country, this study was intended to analyze the relationships between body profile and functional capacity in healthy free living women of the city of Córdoba accordance with the age.

178 women  $\geq 60$  years old were included, which were evaluated by dual x-ray absorptiometry, muscle strength, anthropometric measures and cognitive and physical functional tests.

Among the main findings, it was observed a predominance of older women with sarcopenic obesity and obesity. The majority of older women were functionally independent. Cognitive decline doubled to functional limitations as a cause of partial dependence. Consider the strenght in the definition of sarcopenia, determined that frequency will increase from 2.25% to 50% regardless of the presence or not of high relative body fat. The dinapenia proved to be a key factor in classifying women as sarcopenic; it was the most notable decline and the only one that was associated with functional capacity.

Partial dependence of the older women increased with age and was double to 70-79 years and 4 times more frequent in the  $\geq 80$  years with respect to 60-69 years. Only 5.56 percent of partially dependent women had low skeletal muscle mass index (SMMI). Aging *per se* does not seem to determine a decrease of appendicular skeletal muscle mass in healthy elderly, therefore a low SMMI is not necessarily associated with a decrease in functional capacity. The ratio of prevalence of dependency in the obese sarcopenic elderly women with respect to the only obese was 2.12 (95% CI; 1.04 – 4.33).

Many of the key concepts around the study of health, body and function in older adults are controversial. These discrepancies still has not been solved satisfactorily, which represents a limitation to assess the true extent of the problem by interfering with the possibility of comparing the scientific information. This study makes an original contribution, to provide a methodology, provide data derived from its application, as well as the possibility to be used in similar studies.

# **CAPITULO 1**

## **Introducción**

## CAPÍTULO 1

### 7. Introducción

El *envejecimiento poblacional* es un fenómeno mundial que está cobrando cada vez mayor relevancia debido a su rápido incremento. Ello representa un gran logro para la humanidad y a la vez un desafío a afrontar (OMS 2012; Zolotow 2013).

Argentina no escapa a estos fenómenos demográficos, al ser un país con expectativa de vida en aumento (Situación de Salud – Argentina – 2003), y el tercero más envejecido de América Latina y el Caribe. En 2010 las personas mayores de 60 años representaron el 14,3% de la población general, (INDEC 2010; Zolotow 2013), prevaleciendo las *mujeres*, quienes superan en número y en longevidad a los hombres, condición que se acentúa a partir de los 75 años (Kinsella K. 1994; Marín L. PP 2010).

Los *adultos mayores* constituyen un grupo de población heterogéneo, con capacidades y niveles funcionales muy distintos. Incluye tanto a personas activas, independientes y en buenas condiciones de salud, así como otras que no pueden cuidar de sí mismas (Ausman L.M y Russell R M. 2002; Gil Hernández A. 2010). Diversos factores, a menudo múltiples y sinérgicos pueden contribuir a debilitar el estado de salud y bienestar, resultando en una pérdida de capacidades que puede colocarlas en situación de riesgo (American Dietetic Association, 2000; Melgar Cuellar F. y Montenegro E. 2012).

La valoración de la *composición corporal y funcional* de los adultos mayores es un tema de interés actual. Sin embargo, los métodos para evaluar la composición del cuerpo son dificultosos de aplicar en nuestro medio, en tanto que las pruebas funcionales no se realizan de manera rutinaria; como resultado, muy poco se conoce sobre este tema en población anciana argentina (De Girolami D. 2003; WHO 1995).

Se sabe que con la edad ocurren cambios significativos en la *composición corporal*, con importantes consecuencias sobre la salud y la función (Baumgartner RN. 1993;

Chumlea WM y Sun SS. 2004). Los componentes no grasos -muscular y óseo- juegan un rol crítico e influyen el estado funcional físico y cognitivo, nutricional y endocrino, la calidad de vida y las co-morbilidades en las personas ancianas (Baumgartner RN. 2000). El conocimiento de estos cambios es importante para diagnosticar los problemas de salud en este grupo, muchos de los cuales podrían ser prevenidos o atenuados a través de la modulación nutricional y del ejercicio físico (Baumgartner RN. 1993; Bunout D. et al. 2011).

Numerosos estudios muestran una redistribución lenta y progresiva de la grasa con el avance de la edad; la grasa subcutánea en los miembros tiende a disminuir mientras que aumenta la grasa intra-abdominal. Asimismo, se observa una *pérdida de la masa y la fuerza muscular*, denominada *sarcopenia* (Beaufreere B. y Morio B. 2000; Newman AB. et al. 2006; Kyle Mitchell W. et al. 2012). Este proceso se acelera después de los 75 años y se cree es un factor principal en la patogénesis de la fragilidad y deterioro funcional, que incluyen dependencia, discapacidad y morbi-mortalidad (Visser et al. 2000; Davison KK. et al. 2002; Lauretani F. et al. 2003; Goodpaster BH. et al. 2006) De manera análoga, un elevado peso e índice de masa corporal, indicadores de *adiposidad corporal aumentada u obesidad*, han mostrado incrementar el riesgo de limitaciones funcionales y discapacidad (Visser M. et al. 1998; Rossner S. 2001; Zamboni M. et al. 2008), especialmente entre personas ancianas de sexo femenino (Zoico E. et al. 2004). En consecuencia, las mujeres mayores que son simultáneamente obesas y sarcopénicas son quienes están en mayor riesgo (Baumgartner RN. 2000).

Identificar esta condición denominada "*obesidad sarcopénica*", requiere de métodos precisos de medición simultánea de componentes grasos y magros (Zamboni M. et al. 2008; Gómez-Cabello A. et al. 2012).

Los métodos para medir las masas corporales han evolucionado considerablemente en las pasadas dos décadas (Wang ZM. 1996). La absorciometría de energía dual de rayos X (DXA) es el método más ampliamente aceptado para medir la composición corporal, ya que además de la densidad mineral ósea, permite medir los

componentes muscular y graso del cuerpo, siendo en la actualidad el método de referencia (Roubenoff R. y Kehayias JJ. 1991; Pietrobelli A. et al. 1998; Baumgartner RN. 2000).

A partir de estos adelantos, en los últimos años, los expertos del mundo trabajan en consensuar una definición y establecer puntos de corte para definir la *sarcopenia* proponiendo una clasificación basada no sólo en los aspectos cuantitativos -pérdida de masa muscular- sino además cualitativos -fuerza muscular y/o rendimiento físico- (Asaduroglu A. 2011). Para su valoración se propone la medición de la composición corporal a través de DXA sumada a alguna prueba funcional (fuerza de prensión manual, velocidad de la marcha entre otros) (Bayarre Veá H. et al. 2002; Roubenoff R. 2000; OMS 2005; Cruz Jentoft A. et al. 2010). Asimismo se postula que en los ancianos la *obesidad* sea definida a partir de parámetros objetivos como la adiposidad corporal relativa, más que en términos de índice de masa corporal, ya que éste no discrimina los componentes graso y magro del cuerpo (Newman AB. et al. 2003).

La *antropometría* es un método incruento y ampliamente aplicado en todo el mundo para evaluar de manera indirecta el tamaño y las proporciones corporales. (Braguinsky, J. et al. 1999) Permite determinar la constitución y deducir la composición del cuerpo, a través de medidas físicas de longitud y peso, así como sus modificaciones. Por tal motivo, resulta necesario contrastar estas mediciones contra métodos confiables, cual es el caso de la DXA, a fin de conocer el grado de concordancia y precisión de estas medidas en los ancianos (Heymsfield SB. et al. 2000)

Según las nuevas concepciones de calidad de vida, *independencia* y *autonomía* son considerados elementos clave; es por ello un objetivo primordial entre los adultos mayores el mantenimiento óptimo de la *función* (Amadasi E. y Fassio A. 1997; Larrión, JL. 2003; Arroyo P. y Lera R., et al. 2007). Está demostrado que existe una asociación directa entre función física y mortalidad, institucionalización y uso de servicios sanitarios (Leturia Aráosla FJ. 2001; Schapira M. 2001).

La vulnerabilidad física se relaciona con la dificultad para realizar las actividades de la vida diaria y con el riesgo de sufrir caídas (Baumgartner RN. et al. 2004). La utilización de escalas y tests validados y reconocidos internacionalmente permite de manera sencilla, objetiva y estandarizada, sistematizar y cuantificar las distintas áreas de evaluación y comparar los resultados (Janssen I. 2002). Entre ellas, las actividades *instrumentales* de la vida diaria (AIVD) sirven para detectar precozmente los signos de deterioro y predecir futura discapacidad (Lawton, M.P., & Brody EM. 1969; Graf C. 2008; Larrión, JL. 2003; Leturia Aráosla FJ. 2001).

Los *procesos cognitivos* se refieren a los mecanismos mediante los cuales el organismo recibe, almacena y procesa la información, e incluyen: percepción, atención, información, orientación en tiempo y espacio, comprensión y utilización del lenguaje y memoria (Iraizoz, I. 1999; Bayarre Veá H. et al. 2002) Los tests que se aplican miden el deterioro del cerebro en términos de tareas cognitivas globales, resolución de problemas y construcción de pensamientos abstractos; entre ellos se cuenta el Mini Mental State Examination de Folstein (MME) (Folstein MF. et al.1975; Folstein M. et al. 1985).

La valoración de la capacidad funcional tiene por finalidad detectar situaciones de riesgo, identificar áreas concretas de deficiencia, cuantificar las posibles disminuciones de las capacidades, realizar una valoración evolutiva a lo largo del tiempo, obtener conclusiones diagnósticas que permitan adoptar estrategias de actuación y realizar pronósticos (Fernández -Ballesteros R. et al. 2005). La evaluación clínica en los ancianos debería siempre incluir la valoración de la capacidad funcional (física y cognitiva) en sus diversos dominios, que van más allá del examen médico clásico. (Arroyo P, Lera R, et al. 2007)

Conocer la problemática y su verdadera magnitud constituye el paso inicial para contribuir a su solución.

Por tal motivo, la presente investigación tiene por objeto realizar nuevos aportes en éste área del conocimiento, en mujeres mayores sanas ambulatorias de nuestro medio.

## 2. Envejecimiento humano

El *envejecimiento* o senescencia involucra un conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas que aparecen como consecuencia de la acción del tiempo sobre el organismo humano (Gil Hernández A. 2010; Asaduroglu A. 2011). Ello supone la declinación gradual de la eficiencia operacional, de la vitalidad, de la resistencia al estrés, la disminución en la capacidad de adaptación de los órganos, aparatos y sistemas, de la respuesta a agentes lesivos (noxas), así como cambios a nivel mental y funcional (Ausman LM. y Russell RM. 2002; (Asaduroglu A. 2011). Estos cambios conducen a un deterioro progresivo de las funciones vitales, determinando un aumento de la vulnerabilidad y fragilidad. (OMS 2012; OMS 2015).

Se dice que el envejecimiento es un proceso dinámico y evolutivo que se inicia con la concepción y culmina con la muerte. Es *universal*, porque es propio de todos los seres vivos, *continuo e irreversible*, porque a diferencia de las enfermedades, no puede detenerse ni revertirse, *heterogéneo e individual*, porque cada especie tiene una velocidad característica para envejecer, pero la tasa de declinación funcional varía enormemente de un sujeto a otro, *deletéreo*, porque lleva a una progresiva pérdida de función e *intrínseco*, ya que no es debido a factores ambientales modificables (Orellana V. 1999).

La disminución de la eficiencia celular puede afectar desde la alteración de la estructura y funcionamiento de los tejidos corporales, hasta las interrelaciones totales del organismo para adaptarse a su ambiente físico y social. Ello lleva a una pérdida progresiva de la función, lo que es posible modular o retrasar, a través de intervenciones no farmacológicas como lo son la alimentación y el ejercicio físico. (Masanés F. et al. 2008).

Definir la *edad cronológica* en la que se inicia la senescencia es variable y difícil de determinar, ya que la declinación de las capacidades y la aparición de signos de envejecimiento varían ampliamente de una persona a otra (American Dietetic Association 2000). En 1984 se convino internacionalmente que anciano es toda persona mayor de 65 años, edad coincidente con la jubilación en la mayoría de países occidentales. Sin

embargo, la Organización Mundial de la Salud, toma en cuenta la esperanza de vida de una población y el grado de desarrollo del país para definir el punto de corte de edad cronológico. Así una persona es considerada anciana a partir de los 65 años si reside en países desarrollados, en tanto que lo es a los 60 años si vive en países emergentes, debido a la menor esperanza de vida en estos últimos (OMS 2012; Ludi MC. 2013).

Hasta no hace mucho tiempo se consideraba a los *adultos mayores* como un grupo único, sin embargo cada vez más, constituyen una población heterogénea, con capacidades y niveles funcionales muy distintos, que incluye tanto a personas aún independientes, activas y en buenas condiciones de salud, como a otros con diferentes grados de deterioro que no pueden cuidar de sí mismos. Además hay que diferenciar el “*envejecimiento fisiológico*” -como los cambios propios e inevitables del paso del tiempo-, del “*envejecimiento patológico*”, ocasionado por los diferentes estilos de vida, el medio ambiente y las patologías (Gil Hernández A. 2010). Este último es diferente para cada individuo y para cada órgano y sistema, determinando la “*edad biológica o funcional*”. Por ello en las personas mayores sanas, muchas funciones fisiológicas se mantienen normales en un estado basal independientemente de la edad, y sólo se revela la pérdida de la reserva al ser sometidas a estrés independientemente de la edad. (American Dietetic Association, 2000; De Girolami D. y Gonzalez Infantino C. 2008).

Debido al incremento de la esperanza de vida y la heterogeneidad de este grupo de población, se ha propuesto clasificarlos en tres subgrupos:

*Ancianos jóvenes*: personas de edades comprendidas entre los 60-74 años (generalmente gozan de buena salud y autonomía)

*Ancianos*: personas de 75-84 años (caracterizados por ser parcialmente dependientes)

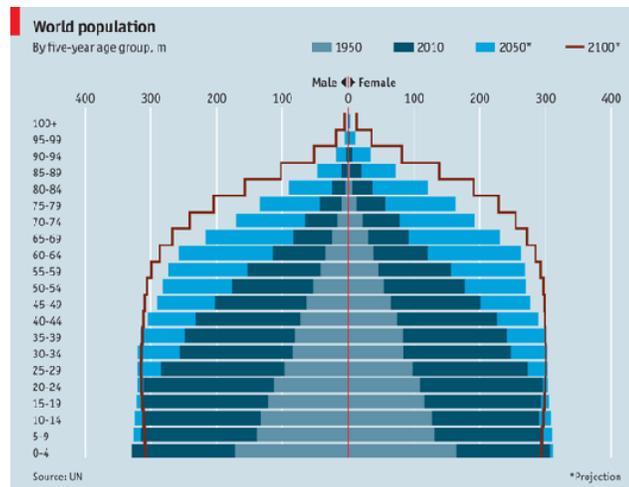
*Ancianos viejos*: personas de 85 años o más de edad (considerados los más frágiles y vulnerables) (American Dietetic Association 2000).

En la II Asamblea Mundial del Envejecimiento de Naciones Unidas realizada en 2002, surge el concepto de *envejecimiento saludable*, definido como “el proceso por el cual se optimizan las oportunidades de bienestar físico, mental y social de las personas a lo largo de su vida, con el objeto de ampliar la esperanza de vida saludable, la productividad y la calidad de vida en la vejez”. Con posterioridad, se utilizó el término “*envejecimiento activo*”, una concepción más amplia que abarca aspectos sociales, económicos, culturales, espirituales y cívicos, además de físicos (Brigeiro M. 2005; Bermejo García L. 2010; OMS 2013).

## **2.1 Aspectos socio-demográficos del envejecimiento.**

La población mundial transita cambios demográficos, sin precedentes en la historia de la humanidad. Estas profundas transformaciones tienen su origen en el siglo XIX y continúan en el presente (Naciones Unidas 2011).

La *transición demográfica* es consecuencia del aumento de la esperanza de vida al nacer, así como de los descensos de las tasas de natalidad y mortalidad, reforzados por una creciente longevidad. Tales factores han provocado cambios drásticos en la estructura de todas las sociedades humanas, ocasionando una histórica inversión de proporciones en las pirámides poblacionales, cambiando el porcentaje relativo de niños, jóvenes y personas de edad, lo que ha conducido al *envejecimiento poblacional* (Naciones Unidas 2001). Este fenómeno está cobrando cada vez mayor relevancia mundial debido a su rápido incremento, particularmente en los países en desarrollo (Banco Interamericano de Desarrollo 2000), debido en parte al éxito de los avances científicos y de las políticas sanitarias y sociales; así, cada vez mayor número de personas alcanzan edades avanzadas y a la vez son más longevas (Muñiz N. 2012; Naciones Unidas 2002). (Fig. 1)



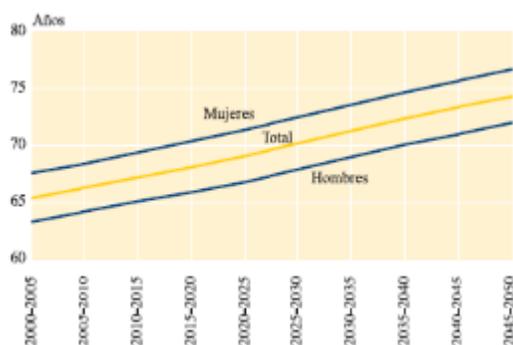
**Figura 1. Pirámides de población mundial. Años 1950-2010 y proyecciones -2050\*-2100\***

Fuente: The Economist. Proyecciones del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DESA) de la NU 2011. The Economist, 2011 (\*proyecciones)

La evolución de los datos de envejecimiento demográfico *mundial*, entre los años 1950 y 1980 muestra que el porcentaje de adultos mayores con respecto a la población total se mantuvo en alrededor de 8 por ciento y, a partir de 1990 comenzó a ascender en forma ininterrumpida (Muñiz N. 2012). Bajo las tendencias previstas, la población anciana habrá aumentado casi 2,6 veces para el año 2050. Todo ello implica que mientras en el año 2000 una de cada diez personas en el mundo era anciana, a mitad de este siglo lo será una de cada cinco (Naciones Unidas 2001).

Los adultos mayores representan el sector de la población con más rápido crecimiento. En 2014, la tasa de crecimiento anual de este grupo casi triplicó la tasa de crecimiento de la población en su conjunto. En términos absolutos, el número de personas mayores de 60 años casi se ha duplicado entre 1994 y 2014 (Naciones Unidas 2014). Según datos de la Organización Mundial de la Salud, se estima que esta tendencia mundial es prácticamente irreversible y se acelerará aún más en los próximos años. En la actualidad, casi 700 millones de personas en el mundo son mayores de 60 años, y se calcula que para el año 2050 aumentarán a 2.000 millones, esto representa más del 20% de la población mundial (Naciones Unidas 2014). Como consecuencia, el número de personas mayores superará al de los niños menores de 5 años (Muñiz N. 2012) y, para

2050, por primera vez en la historia, las personas de edad en el mundo superarán en número a los jóvenes (Naciones Unidas 2001).



**Figura 2. Esperanza de vida al nacimiento por sexo, años 2000-2050**

Fuente: World Population Prospects: The 2002 revision

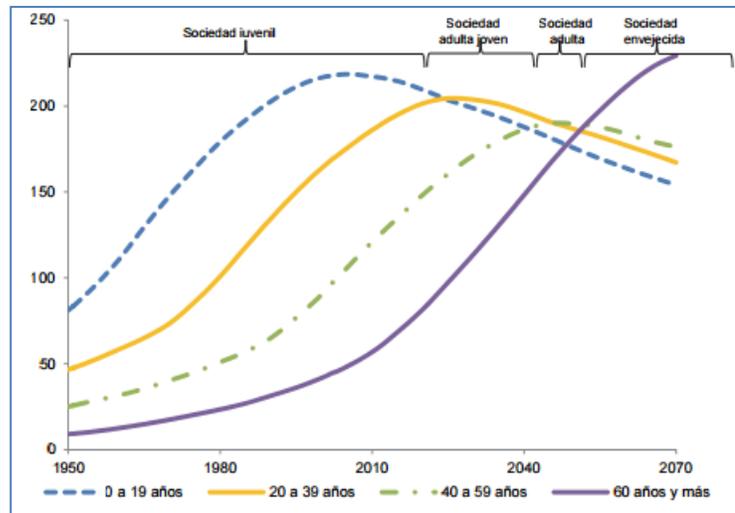
A su vez, la población de personas de edad también está envejeciendo. Desde el año 1950 la longevidad ha aumentado drásticamente en el mundo. Según el informe de Naciones Unidas 2002, la *esperanza de vida al nacer* se incrementó 20 años, pasando de 46 a 66 años en promedio, y lo seguirá haciendo en las décadas venideras (World Population Prospects 2002; United Nations 2007). La “*esperanza de vida a los 60 años*” refleja el número de años adicionales que podría esperarse que viviera alguien que ya ha alcanzado los 60 años de edad; es una medida más precisa de la longevidad que la esperanza de vida al nacer (OMS 2012). Según el informe de Naciones Unidas 2002, las personas que alcanzaran los 60 años podría esperarse vivan 17 años más si son hombres, y 20 más si son mujeres. (Fig. 2)

A su vez, en este marco de situación transicional demográfica, el grupo de edad que crece más aceleradamente es el de las personas de 80 años o más, que en la actualidad lo hace a una tasa anual de 3,9 por ciento (Naciones Unidas 2007) y constituye el 14%, grupo que a mediados de siglo, representará una quinta parte (Naciones Unidas 2001; 2002; 2007). Por tanto, en 2050 se prevé habrá 392 millones de personas mayores de 80 años, es decir, más de tres veces que en la actualidad (Naciones Unidas 2014).

Otra de las características principales del envejecimiento demográfico son las diferencias de *género* en la longevidad (Asaduroglu 2011), y dado el predominio femenino, este fenómeno ha sido denominado “feminización” de la vejez (Muñiz N. 2012). La esperanza de vida de las mujeres supera en promedio entre seis a ocho años a la de los hombres, a la vez que tienden a tener una menor tasa de mortalidad en todas las edades, por lo que su número y peso relativo en las edades avanzadas será cada vez mayor (Naciones Unidas 2001; *Mandal A. 2014*). Ya en el año 2000, había 63 millones más mujeres mayores de 60 años que hombres, y a edades más avanzadas las diferencias se acentúan, habiendo en ese mismo año de dos a cinco veces más mujeres que hombres (Naciones Unidas 2001). En 2014, había en todo el mundo 85 hombres por cada 100 mujeres en el grupo de personas mayores de 60 años, y 61 hombres por cada 100 mujeres en el de mayores de 80 años (Naciones Unidas 2014). El 90% de las personas que cumplieron 110 años eran mujeres, el 92% de las que alcanzaron la edad de 112 años y el 95% de las llamadas “supersupercentenarias”, denominación asignada a personas que han alcanzado los 115 años de edad (Rodríguez-Pardo Del Castillo 2011).

Debido a que las mujeres tienen más posibilidades que los hombres de llegar a la vejez, sus problemas de salud adquieren mayor relevancia, ya que presentan una predisposición aumentada de sufrir afecciones y discapacidades crónicas, especialmente a edades avanzadas (Asaduroglu 2011). A causa de su situación social de inferioridad, la salud de las ancianas a menudo se descuida o se ignora; muchas perciben ingresos muy escasos o carecen totalmente de ellos, lo que las coloca en situación de mayor vulnerabilidad, siendo más proclives a sufrir pobreza, aislamiento social y discapacidad, en especial las mujeres mayores que viven solas (OMS 2002).

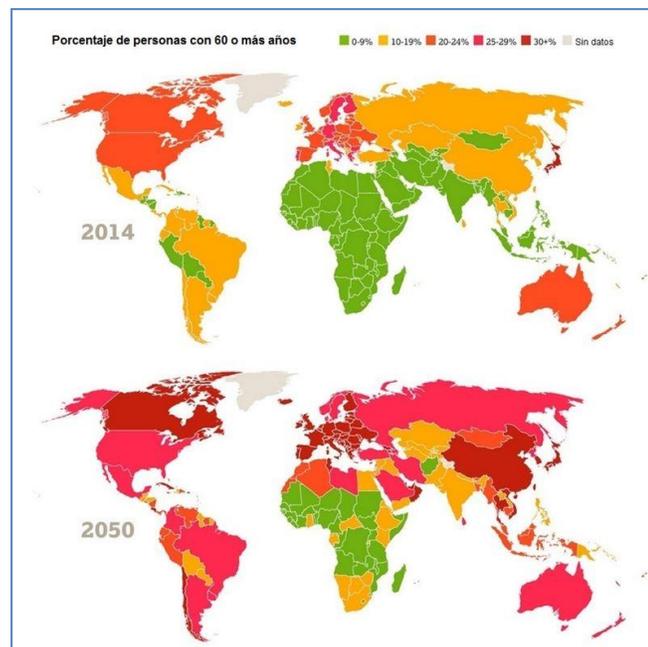
Según destaca un nuevo informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014), en términos demográficos el siglo XX en esta región, estuvo caracterizado por el crecimiento poblacional, mientras que el siglo XXI lo estará por su envejecimiento como lo muestra la Figura 3 (Miller T. 2014).



**Figura 3. América Latina: Población según grupos de edad, 1950-2070**

Fuente: CEPAL, sobre la base de United Nations, World Population Prospects: The 2012 Revision, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York, 2013.

En los mapas de la Fig. 4 se muestra la proporción de población de 60 años y más en 2014 y las proyecciones para el año 2050, lo que demuestra la velocidad con que las poblaciones están envejeciendo (Miller, T. 2014).

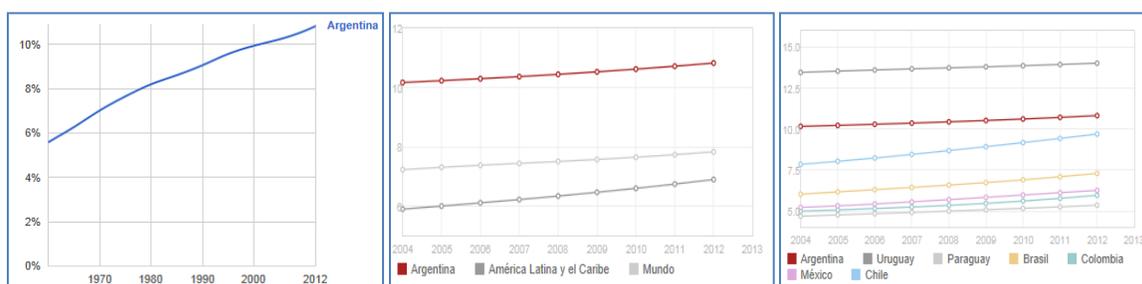


**Figura 4. Incremento mundial de la población de  $\geq 60$  años entre los años 2014 y 2050**

En este marco demográfico mundial y regional, Argentina muestra una sociedad envejecida. Se dice que una sociedad envejece cuando la población anciana supera el 7% de la población total, cifra alcanzada en nuestro país ya en 1970.

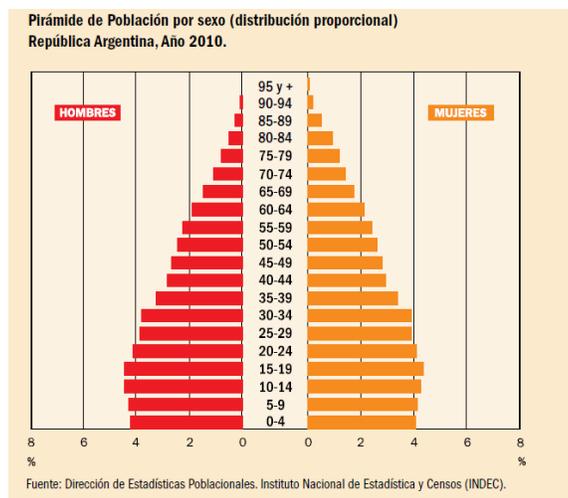
El Índice Global de Envejecimiento fue creado por la Fundación HelpAge International y la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Es el primer índice que mide calidad de vida y bienestar en personas adultas mayores en el mundo; fue diseñado en parte para paliar la falta de datos internacionales sobre la magnitud e impacto del envejecimiento mundial. El índice recopila datos de la Organización Mundial de la Salud, del Banco Mundial y de otras agencias internacionales; analiza ingresos, salud, educación, empleo y ambiente para la ancianidad en cada país. (Global Age Watch Index 2014).

Actualmente Argentina ocupa la posición 31 según el Índice Global de Envejecimiento, y 2ª en América Latina y el Caribe luego de Uruguay (Global Age Watch Index 2014).



**Figura 5. Incremento de la población anciana en Argentina y en países de América Latina y el Caribe**

Según datos del último Censo Nacional, existen en nuestro país 5.725.838 personas de 60 años y más, representando en 2013 ya el 15% de la población argentina. Las personas de 80 años y más constituyen el 2,48% de la población. Por primera vez en la pirámide de población argentina 2010, aparecen las franjas etaria de personas mayores de 90 años; asimismo se registraron 3487 personas con más cien años de edad, de las cuales 2703 eran mujeres (INDEC, 2010).



**Figura 6. Pirámide poblacional Argentina por sexo (distribución porcentual) República Argentina. Año 2010**

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) señala el aumento de la esperanza de vida al nacer en la región. En la actualidad en nuestro país es en promedio de 76,3 años, con marcadas diferencias entre sexos, siendo de 79,95 años para las mujeres y de 72,6 para los hombres (Miller T. 2014).

Córdoba es una de las provincias cuya población envejecida se encuentra por encima de la media nacional (10,2%), junto con Mendoza, Entre Ríos, Buenos Aires, La Pampa y Santa Fe, con porcentajes que rondan entre el 10,3% y el 12%; en tanto que en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, los ancianos alcanzan el 16,4%. Las provincias menos envejecidas, con porcentajes inferiores al 7% son: Neuquén, Misiones, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Ministerio Salud, 2012).

### 3. Composición Corporal

El término *composición corporal* se utiliza para hacer referencia a los diferentes componentes que, tomados en conjunto, constituyen el peso corporal de una persona (Shah AH. y Bilal R. 2009). Su estudio se centra en la cuantificación *in vivo* de los diversos componentes, las relaciones y los cambios entre éstos, y con diversos factores que los

influyen como la nutrición, el ejercicio físico, el crecimiento y desarrollo, el envejecimiento y algunas patologías, tales como enfermedades cardiovasculares, diabetes, ciertos tipos de cáncer, osteoporosis y osteoartritis (Sardinha LB. 2012).

Por tal motivo en las personas adultas existe una necesidad clínica para medir las dimensiones y masas corporales, las que se utilizan para valorar el estado nutricional, calcular el tamaño absoluto de los principales compartimentos corporales (masa magra y masa adiposa), estimar la composición relativa del cuerpo (muscularidad/adiposidad, masa ósea) y describir la distribución corporal, en especial de la grasa, que se asocia a mayor riesgo cardio-metabólico (Baumgartner RN. 2000; Asaduroglu 2011).

El estudio de la composición del cuerpo humano tiene su historia como una rama de la ciencia moderna de aproximadamente 160 años, y continúa siendo un área de interés creciente tanto en investigación clínica como de las ciencias básicas que avanza a un ritmo muy acelerado (Sardinha LB. 2012).

Para una medición más precisa, el cuerpo entero puede dividirse en diversos componentes y sus combinaciones o compartimientos (Shah AH. y Bilal R. 2009). El modelo integral de composición del cuerpo humano consiste en cinco niveles distintos de complejidad creciente, en el que cada nivel ha definido claramente los componentes que conforman el peso corporal total. Los cinco niveles definidos por Wang et al. (1992) son: atómico, molecular, celular, tejido-órgano y cuerpo completo.

ATÓMICO	MOLECULAR	CELULAR	TEJIDOS-SISTEMAS	CUERPO TOTAL
N, Ca, P, K, Na, Cl	Lípidos	Masa celular	Adipocitos	H O M B R E
H	Agua	Células	Tejido adiposo	
C		Líquido extracelular	Músculo esquelético	
O	F	Sólidos extracelulares	Órganos y residuos	
	F		Esqueleto	
	M			
	Proteínas			
	Glucógeno			
	Mineral			

**Figura 7. Modelos de estudio de la composición corporal.**

FFM: free fatty mass (masa libre de grasa)

Existe una variedad de modelos y métodos para determinar la composición corporal (Mattsson S. y Thomas BJ. 2006). A mediados de 1940, los científicos desarrollaron un modelo cuantitativo humano basado en dos compartimentos (2-C), que consistió en dividir el cuerpo como grasa y masa libre de grasa (también denominada masa corporal magra), asumiendo a cada uno como con densidades estables. Este fue el intento inicial para describir la composición corporal *in vivo*, y sigue siendo el modelo más común hoy en día. La asunción de una composición constante de masa libre de grasa es esencial para el modelo 2-C o métodos basados en esta suposición (Heymsfield SB. et al. 2000; Sardinha LB. 2012).

El contenido corporal de grasa es variable, pero tiene una densidad relativa constante de alrededor de  $900 \text{ kg/m}^3$  a  $37^\circ\text{C}$  (Allen TH. et al. 1959) y un contenido de agua y potasio despreciable. La masa libre de grasa (MLG) consta de tres componentes: proteína total corporal, agua corporal total y minerales óseos, con densidades a  $37^\circ\text{C}$  de aproximadamente  $993$ ,  $1304$  y  $3000 \text{ kg/m}^3$  respectivamente. En personas sanas, la MLG tiene una composición relativamente constante, con un contenido de agua del 72-74% (Sheng HP. y Huggins RA. 1979), de potasio de alrededor de 50-60 mmol/kg en mujeres (Womersley J. et al. 1976) y de proteínas de alrededor del 20% (Garrow JS. 1982). En promedio, la densidad de la MLG es de aproximadamente  $1100 \text{ kg/m}^3$  a  $37^\circ\text{C}$  (Behnke AR. et al. 1953). La MLG y la masa grasa corporal (MG) son herramientas útiles para evaluar el estado nutricional mediante la comparación de individuos o grupos de individuos con ellos mismos o con población o valores de referencia (Heymsfield SB. y Wang Z. 1996; Shah AH. y Bilal R. 2009).

Más adelante surgieron los modelos de 3-C (agua, grasa y masa residual), y de 4-C (agua, grasa, minerales y proteínas), denominados también modelos multi-compartimentales. Mientras más componentes se miden en los modelos, menos supuestos son necesarios, por lo que éstos son considerados superiores al modelo de 2-C (Heymsfield SB. et al 2005; Sardinha LB. 2012).

Todos estos compartimentos se pueden medir en clínica e investigación con diversos niveles de precisión y exactitud. (Sardinha LB. 2012). En este sentido, el laboratorio de imágenes tiene un papel importante en el estudio de la composición corporal, mediante la validación de métodos más simples como la antropometría por ejemplo (Cohn SH. et al. 1985). La mayoría de los métodos por imágenes son costosos y poco accesibles, requieren de conocimientos técnicos específicos y competentes. La aparente sencillez, rapidez y bajo costo de algunas de las técnicas antropométricas han llevado a su indiscutible popularidad (Heymsfield SB. et al 2005; Sardinha LB. 2012).

Una de las áreas más relevantes de la investigación de la composición corporal es su variación y cambios relacionados a condiciones fisiológicas o patológicas (Sardinha LB. 2012); este es el caso del envejecimiento.

Hasta no hace mucho tiempo, el interés mayor consistía en cuantificar los componentes corporales (Baumgartner RN. et al. 1998; Janssen I. et al. 2000). En este sentido, mucho se ha avanzado, sin embargo los cambios en las masas no son suficientes para comprender o interpretar los riesgos y modificaciones sobre la función. Es por eso que en la actualidad se ha comenzado a hablar de *composición corporal funcional* (Muller MJ. et al. 2009), un concepto que va más allá, ya que aborda las interacciones cuantitativas y biológicas de los componentes o compartimientos con el equilibrio energético, las características metabólicas, los biomarcadores de salud y riesgo, los marcadores de rendimiento deportivo y otras expresiones fisiológicas mensurables en un organismo vivo (Sardinha LB. 2012). Incluye además el estudio de las relaciones dinámicas entre los componentes corporales y sus funciones asociadas, dando una visión más sofisticada del estado nutricional, del metabolismo, de la regulación endócrina y de las patologías (Muller MJ. et al. 2009; Sardinha LB. 2012).

La selección del modelo para estudiar el cuerpo humano depende en gran medida del compartimiento de interés, la disponibilidad de equipamiento, la capacitación técnica del personal, la condición de la persona y el lugar donde se realizará la evaluación, es decir, si es en el laboratorio, la clínica o trabajo de campo en sitio remoto (Shah AH. y Bilal

R. 2009). Los diversos modelos permiten derivar una estimación a partir de la transformación de una propiedad medida del cuerpo sobre la base de asunciones biológicas, metodológicas y técnicas. Por ejemplo, la hidrometría permite el cálculo de la MLG asumiendo que su contenido de agua es de 73% (Sardinha LB. 2012).

Los avances científicos y tecnológicos han puesto a disposición equipamientos que permiten en la actualidad medir con relativa facilidad componentes, masas y tejidos, de manera muy precisa, tanto para fines diagnósticos como de pronóstico, tratamiento y seguimiento en el tiempo (Asaduroglu 2011). A pesar de ello, la composición corporal es más difícil de valorar en ancianos que en personas jóvenes. Se requieren métodos no invasivos para evaluar la masa muscular y la función, el mineral óseo y la distribución de fluidos corporales además de la grasa corporal y su distribución (Mei Z. et al. 2002).

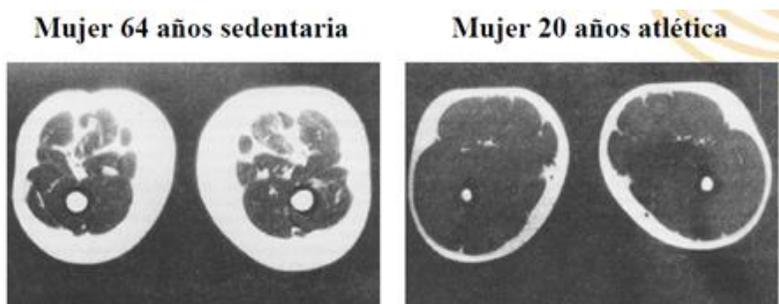
### **3.1 Cambios antropométricos y en la composición corporal en el envejecimiento**

Existen complejas interrelaciones entre el *envejecimiento* y los cambios corporales, los que representan un estado con predominio catabólico (Marinos E. 2001).

El envejecimiento está asociado con modificaciones cuantitativas y cualitativas en la composición corporal (Beaufrere B y Morio B. 2000; Velázquez Alva MC. e Irigoyen Camacho ME. 2011). Los cambios en los tamaños relativos de los compartimentos corporales se caracterizan por un progresivo incremento de la masa grasa y reducción de la MG; esto ocurre aún en individuos que mantienen un peso e índice de masa corporal (IMC) constantes a medida que envejecen (Prentice AM. y Jebb SA. 2001; Asaduroglu A. y Braguinsky J. 2007).

Estudios realizados por Gallagher D. et al. (1996) demuestran que a IMC equivalentes, los adultos mayores tienen una cantidad de grasa corporal total significativamente mayor que los adultos jóvenes, confirmando así que la relación entre IMC y grasa corporal es dependiente de la edad. (Fig. 7) Estas diferencias en la composición del cuerpo se acentúan después de la edad adulta media y particularmente

tras la menopausia en las mujeres, quienes muestran una distribución androide de la grasa sumando los clásicos riesgos metabólicos asociados a estos cambios (Prentice AM. y Jebb SA. 2001; Rossner S. 2001).



**Figura 7. Proporción de masas magra y grasa en los muslos de una mujer mayor vs una joven**

Fuente: Evans W. & Rosenberg I. (1991)

Estudios poblacionales de gran escala, muestran que el peso corporal medio y el IMC se incrementan gradualmente durante la vida adulta alcanzando su pico máximo entre los 50-59 años, luego de lo cual tienden a decrecer. Sin embargo, estas observaciones obtenidas de estudios transversales pueden estar afectadas por el sesgo de supervivencia, a causa de que las personas obesas tienen tasas de mortalidad más altas a edades más tempranas, por ello, el peso corporal medio y el IMC tenderían a decrecer en los ancianos sobrevivientes. Datos de estudios longitudinales en personas de 60-70 años al ingresar al estudio, sugieren que el peso corporal y el IMC no cambian o disminuyen lentamente en los ancianos (Gutiérrez-Fisac JL. et al. 2004; Villareal D. et al. 2005; Asaduroglu A. y Braguinsky J. 2007).

El porcentaje corporal de grasa alcanza su pico máximo en la edad media de la vida (40-50 años), permanece estable hasta los 70 años, luego de lo cual comienza a declinar gradualmente hasta la edad avanzada extrema (The Merck Manual of Geriatric). Estudios transversales muestran una lenta y progresiva redistribución de la grasa durante el envejecimiento (OMS 1995). La tendencia hacia una distribución más visceral del tejido

adiposo parece ser el patrón más consistente adquirido en el tiempo, según lo demuestra el Estudio Normativo sobre Envejecimiento; es decir, la grasa subcutánea en los miembros tiende a reducirse mostrando un desplazamiento hacia la zona abdominal (Rossner S. 2001). En consecuencia, la grasa intra-abdominal (particularmente la grasa visceral) e intramuscular se incrementan con la edad (Goodpaster BH. 2002; The Merck Manual of Geriatric). Se ha sugerido que en los ancianos, la grasa intra-abdominal se acumula más rápidamente que la grasa total, aún en ausencia de obesidad. (Beaufriere B. y Morio B. 2000). Una lipólisis reducida en la grasa visceral parece explicar porque su incremento sería menos peligroso en los ancianos (Seidell JC. y Visscher TLS. 2000). Valores elevados de grasa corporal e IMC alto fueron asociados con una mayor probabilidad de limitaciones funcionales, especialmente entre mujeres mayores (Baumgartner RN. et al. 2004; Zamboni M. et al. 2005; Rolland Y. et al 2009).

Resultados de un estudio que evaluó comparativamente la composición corporal de 135 adultos saludables de 20 y 80 años de edad utilizando técnicas de recuento corporal total y activación de neutrones, encontró que a pesos corporales promedio casi iguales, en el grupo más joven (20 a 29 años) la grasa correspondió a 14 kg (17% del peso corporal total) comparado con 24 kg (30%) en el grupo de mayor edad (70 a 79 años) (Quintero Sanabria D. 1993).

La MLG decrece con la edad y está formada fundamentalmente por los músculos esqueléticos, que representan entre el 45-55% de la masa corporal total (Villareal D. et al. 2005). Los humanos pierden aproximadamente 20-30% de su masa muscular esquelética, entre los 20 y los 80 años, como consecuencia de un complicado proceso multifactorial, comúnmente asociado con reducida actividad física (Zamboni M. et al. 2005).

*La pérdida progresiva y gradual de la masa, la función y la fuerza del músculo esquelético* asociada al envejecimiento fue definida por primera vez por Irwing Rosenberg en 1989 como *sarcopenia* (del griego: *sar*= carne y *penia*= disminución), posteriormente se aclaró que dicha pérdida debía producirse de forma involuntaria (Rosenberg IH. 1997). *Esta pérdida* se acelera después de los 75 años y se cree es un factor principal en la

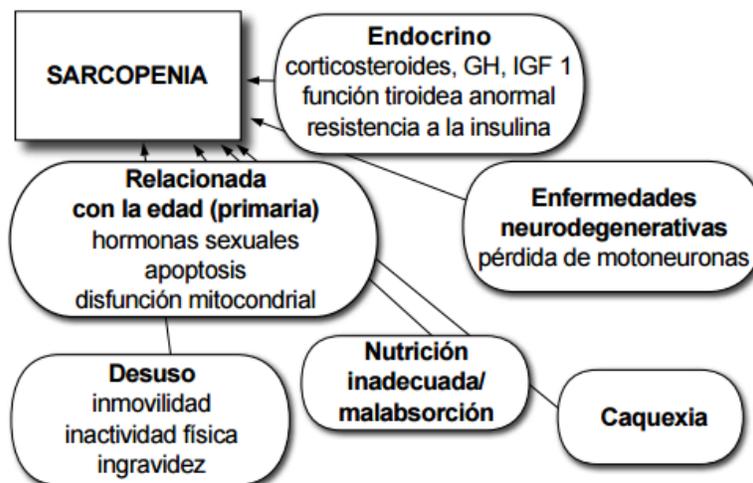
patogénesis de la fragilidad y deterioro funcional que incluyen dependencia, discapacidad física, pobre calidad de vida, incremento en los costos para el cuidado de la salud y morbilidad en las personas ancianas (*Dutta Ch. 1997; Zamboni M. et al. 2005; Cruz-Jentoft AJ. 2011; Bunout D. et al. 2011; Cawthon PM. et al. 2007*).

La pérdida de masa magra es más pronunciada en los tejidos periféricos que en los centrales, a causa de que el músculo es proporcionalmente más afectado por el envejecimiento que otros órganos (*Beaufrere B. y Morio B. 2000*). *Esta pérdida de masa muscular esquelética se incrementa entre 3-8% por década a partir de los 30 años de edad, tasa que se acelera a partir de los 60 años* (*Hughes VA. et al. 2002; Janssen I. y Ross R. 2005*), y ocasiona además una disminución del potasio y el nitrógeno corporales. Está demostrado que la pérdida de potasio corporal es menor y más lenta entre las mujeres (1-2 g/década), siendo de aproximadamente 5 g/década para los hombres hasta los 60 años; edad tras la cual las pérdidas se aceleran en ambos sexos (*Quintero Sanabria D. 1993*).

La pérdida muscular con el envejecimiento sigue un patrón diferente en los varones y en las mujeres. Mientras que en los primeros se produce de manera gradual, en las segundas, se produce de manera más abrupta al llegar la menopausia (*Cruz-Jentoft AJ. 2011*). A pesar de ello, los varones tienen mayor masa muscular y una esperanza de vida más corta, por lo que la sarcopenia es, potencialmente, un problema de salud pública mayor en las mujeres y podría explicar las diferencias entre géneros en la esperanza de vida activa.

Diversos factores contribuyen de forma importante al desarrollo de la sarcopenia. (Fig. 8). Las causas varían de acuerdo con la edad de la persona e incluyen factores genéticos (*Welle S. et al. 2004*), nutricionales (*Campbell WW. et al. 2001; Chapman IM. 2011*), actividad física (*Kortebein P. et al. 2007*), en particular el ejercicio de resistencia (*Peterson MD. y Gordon PM. 2011*), cambios hormonales (*Morley JE. 2003*) y la

inflamación a través de la presencia de citocinas pro-inflamatorias. (Jenssen GL. 2008), entre otros.



**Figura. 8: Mecanismos de la sarcopenia**

En los últimos años, diversos grupos de trabajo a nivel internacional, han enfocado su interés en la investigación de la sarcopenia, (Chumlea WC. et al. 2011; Fielding RA. et al. 2011) no sólo debido a sus consecuencias sobre la salud de los adultos mayores, sino también por la importante pérdida de la fuerza y función muscular, definida como *dinapenia* (Clark BC. y Manini TM. 2008; Brian C. y Manini T. 2010; Velázquez Alva MC. e Irigoyen Camacho ME. 2011). Se calcula que la pérdida de fuerza ocurre a una tasa de alrededor del 1% anual y se acelera con el transcurso de los años (Doherty TJ. 2003; Cruz Jentoft AJ. et al. 2011).

A pesar del reconocimiento de la importancia de la sarcopenia, no hay consenso acerca de una definición operativa que facilite su utilización en la práctica clínica. Precisamente el problema consiste en definir la forma de medir la masa muscular con las técnicas actualmente disponibles y los puntos de corte para su diagnóstico (Cruz Jentoft AJ. et al. 2010).

Baumgartner et al. (1998), aplicando absorciometría de energía dual de rayos X (DXA) evaluó la masa muscular esquelética apendicular (MMEA) en ancianos del New

México Elders Aging Study. Estableció un índice ajustado por talla y sexo específico para estudiar la MMEA: el *índice de masa muscular esquelética* (IMME= MMEA/talla<sup>2</sup>), y definió la sarcopenia como IMME= <2 desviaciones estándar por debajo de la MMEA media de una población joven de referencia del estudio Rossetta.

Janssen et al. (2000) por su parte desarrollaron una ecuación predictiva para estimar la MMEA usando impedancia bioeléctrica (BIA), luego validada contra resonancia magnética nuclear (RMN) en voluntarios (Chien et al. 2008). Los resultados fueron también expresados como un índice (IMME = MME/masa corporal x100) y de acuerdo con los resultados se establecieron tres categorías: normal, y sarcopenia grados I y II.

Estos estudios fueron pioneros en establecer índices de valoración cuantitativa de la masa muscular, y representaron un avance que trajo como consecuencia la necesidad de conocer la prevalencia de sarcopenia en la población anciana.

Más recientemente Moon J. et al. (2013) usando un modelo de 4 compartimientos compararon DXA contra BIA; concluyeron que los resultados deben interpretarse con precaución si los cambios en la MLG son inferiores a 5 kg. Sin embargo, DXA y BIA resultan métodos válidos de uso indistinto para estimar la MLG en mediciones únicas o para el seguimiento de los cambios en la MLG en pequeños grupos de adultos mayores sanos.

Luego de muchos años de aplicar los criterios clásicos de Baumgartner y de Janssen para valorar la sarcopenia a través de los respectivos IMME, y que la función física fuera evaluada aplicando diversos instrumentos y escalas, en el año 2010, el European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) consensuó una definición de sarcopenia y propuso una clasificación basada en la valoración de tres parámetros (uno de masa muscular y dos indicadores funcionales). Estableció así 3 categorías, considerando como pre-sarcopenia la sola presencia de baja masa muscular esquelética, y las categorías sarcopenia y sarcopenia severa si además la persona presenta una o dos mermas funcionales respectivamente, sea disminución de la fuerza muscular o bajo desempeño físico valorado a través de la medición de la velocidad de la marcha (Cruz-Jentoft AJ. et al 2010; Delmonico MJ. et al. 2007).

La sarcopenia es altamente prevalente en la población anciana, pudiendo trepar a más del 50% en personas por encima de los 80 años de edad. Esta pérdida de masa corporal magra está asociada con la sobrevivencia. Dentro de este grupo, los que están en mayor riesgo son aquellos que son simultáneamente sarcopénicos y obesos. La prevalencia de *obesidad-sarcopénica* se incrementa con la edad en ambos sexos, con valores que van desde 13,5% en los varones menores de 70 años a 17,5% en aquellos mayores de 80; y de 5,3% a 8,4% respectivamente en mujeres de las mismas edades (Zamboni M. et al. 2005).

El *peso corporal* generalmente se incrementa en la edad adulta media en ambos géneros: en los hombres tiende a su máximo a los 60-65 años y decrece en los años siguientes, mientras que en las mujeres este aumento suele ser mayor y su máximo es alcanzado 10 años más tarde. En el envejecimiento hay una disminución del peso corporal que depende de la edad y el género, y varía no sólo entre individuos sino también en un mismo individuo (Torresani ME. y Somoza MI. 2003; Gallerano R., Asaduroglu A. et al. Inédito; OMS 1995; Inelmen EM. 2003; Quintero Sanabria, 1993).

El agua corporal decrece continuamente a medida que las personas envejecen, desde aproximadamente 60% en la edad adulta a menos del 50% del peso corporal a la edad de 80 años. Esta disminución en el agua corporal total es una consecuencia del reemplazo de tejido muscular por tejido graso, cuyo contenido acuoso es sustancialmente menor (73% versus 15%). La reducción del contenido corporal de agua es una importante causa de la disminución ponderal, así como la disminución de la masa celular -muscular y general- que es más pronunciada en los hombres (Quintero Sanabria, 1993).

En la edad avanzada, los cambios ponderales tienen una fuerte influencia sobre la masa libre de grasa (Hughes VA. et al. 2002). Tomado aisladamente, el peso corporal no es más que un valor relativo, y son sus variaciones en el tiempo las de mayor interés en esta

etapa de la vida. El peso no es siempre fácil de obtener en los ancianos, y suele haber dificultades para conocer con certeza el peso habitual así como estimar el aumento de peso en el tiempo (Quintero Sanabria 1993). El principal problema asociado con la medición del peso corporal es la sobre simplificación de la obesidad. Esta implica un exceso de grasa corporal, y no meramente un peso por encima del promedio para su talla y sexo. La mayoría de los ancianos son en alguna forma “*obesos relativos*”, respecto a la gente joven del mismo sexo y similar talla y peso, ya que mantienen sus niveles de masa grasa constantes, pero pierden masa muscular (obesidad sarcopénica). Por este motivo, el uso del IMC a edades avanzadas podría subestimar la grasa corporal en quienes pierden masa muscular. Esto ha sido demostrado por Dey et al. (1999) quienes encontraron que los cambios en el IMC con la edad tienden a ser menos pronunciados debido a que el peso y la talla varían en la misma dirección, pero los ancianos podrían estar perdiendo peso a partir de músculo y no de grasa. También las fluctuaciones en el contenido de agua, causado por retención de líquidos o deshidratación, resultan en cambios significativos del peso corporal, que pueden distorsionar los resultados de la medición y conducir a interpretaciones erróneas en este grupo (Quintero Sanabria, 1993; Crosseto MA. et al. 2001; Asaduroglu A. y Braguinsky J. 2007).

Baumgartner et al. (1998) definieron la obesidad sarcopénica como el índice relativo de músculo esquelético (masa muscular ajustada por talla al cuadrado) 2 SD por debajo de la media específica por sexo de un grupo joven de referencia, y un porcentaje de grasa corporal mayor que el valor de la mediana para cada grupo de sexo (27% de grasa corporal en los hombres y 38% en la mujer, correspondiendo a un IMC de aproximadamente 27 kg/m<sup>2</sup>). Davison KK. et al. 2002 definieron como obesos sarcopénicos a aquellos individuos situados en los 2 quintiles superiores de grasa corporal y en los 3 quintiles más bajos de masa muscular.

La precisa identificación de la *obesidad sarcopénica* requiere de métodos precisos de medición simultánea de componentes magros y grasos, tales como la absorciometría dual de rayos X (DXA). Se ha demostrado que muchas de las secuelas deletéreas funcionales y de salud en la edad avanzada están concentradas en el subgrupo

sarcopénico y obeso (Stenholm S. et al 2008). Debido a que el incremento de la grasa corporal enmascara la sarcopenia, los ancianos obesos sarcopénicos podrían no ser reconocidos como frágiles a menos que la fuerza muscular o el rendimiento funcional sea testeado. Tanto la sarcopenia, como la obesidad y la obesidad sarcopénica pueden ser considerados patrones de “*síndromes de desórdenes en la composición corporal*” que tienen asociaciones diferentes con la edad, la salud y el estado funcional (Baumgartner RN. 2000).

### **3.2 Medición de los cambios corporales**

Las tecnologías para evaluar la composición corporal y la distribución de la grasa en estudios clínicos y epidemiológicos ofrecen herramientas valiosas que permiten separar los efectos de los cambios relacionados con la edad en la masa grasa, la grasa visceral, la masa corporal magra y en el hueso sobre los riesgos de salud en los ancianos (Zamboni M. et al. 2005).

La evaluación de la composición corporal puede realizarse de múltiples maneras, dentro de las cuáles han cobrado especial relevancia los procedimientos por imágenes, tales como la tomografía axial computarizada (TAC), la resonancia magnética nuclear (RMN) (Chien et al. 2008) y la absorciometría de energía dual de rayos X (DXA) (Baumgartner et al. 1998; Andreoli A. et al. 2009). Se considera que la TAC y la RMN son métodos de diagnóstico muy precisos, lo que los torna en métodos de referencia para calcular la masa muscular en contextos de investigación. Sin embargo, su costo es elevado y su acceso está limitado a la disponibilidad de los equipamientos en centros especializados. De ellos la TAC, es la que presenta la mayor restricción en su aplicación, debido al grado de exposición a la radiación, por lo que el uso de este método de imagen para estudiar cuerpo entero en la práctica clínica habitual es muy limitado. Sin embargo, esta técnica es capaz de captar la grasa que se encuentra localizada incluso dentro del músculo (infiltración grasa) y que ha sido relacionada con la pérdida de la función ligada a las alteraciones del músculo esquelético (De Girolami D. et al. 2003).

### **3.2.1 Absorciometría de Energía Dual de Rayos X**

La *absorciometría dual de rayos X* (DXA, por sus siglas en inglés: dual-energy X-ray absorptiometry), permite cuantificar de manera directa las masas grasa, magra y ósea total, y de cada segmento del cuerpo. Esta es una de las técnicas más utilizadas en la actualidad para el estudio de la composición corporal. Presenta la ventaja de ser rápido, preciso y seguro, ya que resulta en baja exposición a la radiación del sujeto; además es de relativo bajo costo operativo (aunque el equipo es de alto costo), no invasivo y de bajo riesgo (Wang ZM. et al.1996). Es considerada en la actualidad como uno de los *patrones de oro* para la estimación de la masa corporal magra. El principal inconveniente radica en que el equipo no es portátil, lo que puede descartar su uso en estudios epidemiológicos a gran escala. Además la DXA tiene dificultad para identificar la retención de líquidos o la infiltración grasa en el músculo y los tejidos blandos. La técnica se basa en la irradiación del tejido a investigar a través de la emisión de dos rayos X de intensidad diferente, la que es absorbida por los tejidos con distinto coeficiente de atenuación según el tipo y monto del sustrato. El equipo mide esas variaciones y su software permite calcular su cuantía y reconstruirla en imágenes (Heymsfield S. et al. 1990; Pietrobelli A. et al 1998; Asaduroglu A. y Braguinsky J. 2007).

Estas características lo hacen apropiado para evaluar la composición corporal en ambos sexos, en todas las edades y en casi todas las condiciones fisiológicas (Seidell JC. y Visscher TLS. 2000). Es especialmente recomendado su uso en población anciana, por tratarse de una técnica de valoración sencilla, que requiere una mínima colaboración por parte de la persona (Baumgartner RN. 2000).

Heymsfield SB. et al. (1990) se propuso estimar el potencial de la DXA para evaluar la masa muscular esquelética apendicular (MMEA), utilizando modelos basados en el K y el N corporal total, las medidas antropométricas de los miembros y la masa corporal libre de grasa para contrastar los resultados. En 34 sujetos sanos, la MMEA medida por DXA fue de  $22,0 \pm 3,1$  kg representando el 38,7% de la masa libre de grasa. Halló correlaciones

fuertes entre MMEA y el área muscular de las extremidades por antropometría ( $r=0,82-0,92$ ) y con el K corporal total ( $r= 0,94$ ) (todas  $p< 0,001$ ), concluyendo que la MMEA estimada a partir de DXA es un método potencialmente práctico y exacto de cuantificación de la MME “in vivo”.

Kim J. et al. (2002), realizó un estudio para contrastar DXA contra RMN en la medición de la Masa muscular esquelética total (MME). Concluyó que la MME puede ser exactamente predicha con DXA, a partir de la estimación de los tejidos blandos magros apendiculares, proporcionando una medida práctica de cuantificación de uno de los compartimientos mayores y clínicamente importantes del cuerpo.

Posteriormente, Chen Z. et al. (2007) investigó si la DXA era una herramienta válida para evaluar la masa muscular esquelética en mujeres ancianas. Para ello validó los resultados de DXA contra RMN en 101 mujeres postmenopáusicas. Midió masa magra y tejidos blandos, encontrando resultados similares a los de Heymsfield et al. La MMEA valorada por DXA correlacionó elevadamente con la medida por RMN de cuerpo entero ( $r=0,94$ ,  $p< 0,001$ ), por lo que la DXA se consideró era un excelente método de medición de la MMEA.

### **3.2.2. Medidas antropométricas**

En las personas de edad avanzada dependientes o con trastornos de la postura, la **talla** es difícil de obtener y existe escaso consenso acerca de la talla a considerar -talla del adulto, talla actual- (Chumlea WC. 1986). La reducción de la talla con la edad es un hallazgo común de todos los estudios; esta reducción varía entre 1-2 cm por década y es más acelerada en personas de más de 85 años, lo que es particularmente evidente cuando se mide la talla sentado. El estudio Euronut-Seneca (Dirren HM. 1998) encontró una gradual reducción de la talla con pérdida de 1-2 cm en 4 años. Las principales causas de este fenómeno son la compresión vertebral, el cambio de la altura y morfología de los

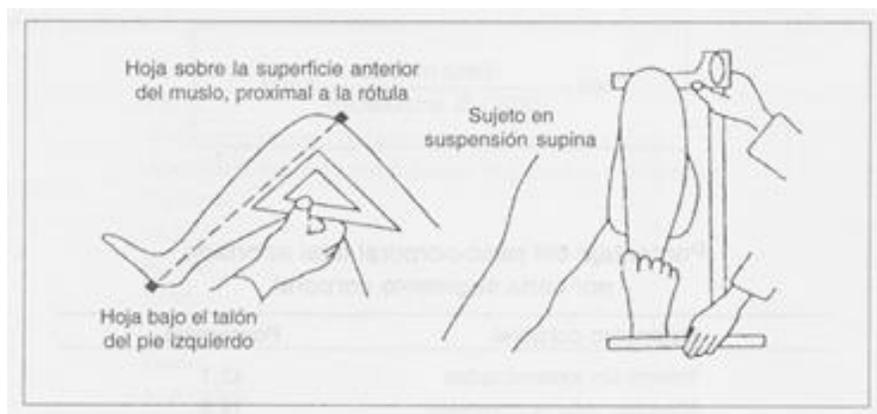
discos vertebrales, la pérdida de tono muscular, la pérdida de densidad mineral y los cambios posturales con el envejecimiento. No existen pautas concernientes al grado de curvatura de la columna que invalidaría la medición de la talla, pero en individuos que padecen cifosis u otros problemas posturales, la talla no debería medirse. Esta reducción de la talla con la edad influye el IMC (OMS 1995; Arija i Val V. 2000; Inelmen EM. y Sergi G. et al. 2003).

Con el fin de minimizar el efecto de la reducción de la talla en las personas mayores, en especial considerando que esta medición es aplicada en el cálculo de diversos índices, se ha propuesto utilizar fórmulas para predecir o *estimar la talla* a partir de la altura talón-rodilla. Esta medición es utilizada en personas que no pueden adoptar una posición erecta y/o que presentan patologías tales como lordosis y cifosis dorsal que ocasionan trastornos de la postura (Chumlea, WC. 1995).

*Ecuaciones de Chumlea para determinar la talla estimada a partir de la altura talón-rodilla*

**Hombre:  $59,01 + (2,08 \times \text{altura talón-rodilla en cm})$**

**Mujer:  $75,00 + (1,91 \times \text{altura talón-rodilla en cm}) - (0,17 \times \text{edad en años})$**



**Figura 9. Medición de la altura talón-rodilla**

El *índice de masa corporal* (IMC) tiende a aumentar en la edad media de la vida, y a decrecer después de los 70 años en ambos sexos. La relación entre el IMC, la grasa y la masa corporal se modifica con la edad. El IMC en personas jóvenes se correlaciona con la grasa subcutánea (estimada a partir del pliegue cutáneo subescapular) más que en los de mayor edad, y más con la masa muscular en los adultos mayores (OMS 1995; Inelmen EM. y Sergi G. et al. 2003; Asaduroglu A. y Braguinsky J. 2007).

Los cambios en la composición corporal propios del envejecimiento, sumados a la pérdida de la altura, alteran la relación entre IMC y porcentaje de grasa, por lo que este índice puede tener distinto significado en los individuos de edad avanzada. Por ejemplo, para un valor dado de IMC, los cambios en la composición corporal tenderían a subestimar la adiposidad, mientras que la pérdida de la talla tendería a sobreestimar la adiposidad. Aunque se han sugerido métodos alternativos para estimar la talla, como la altura talón-rodilla o la envergadura, que podrían proveer estimaciones más confiables del IMC, estas aproximaciones no han sido adecuadamente validadas. Cabe considerar que un indicador de peso relativo debería ser igualmente confiable en individuos bajos o altos y debería dar una estimación razonable de la grasa corporal. Diversos trabajos sugieren que el IMC no suministra una estimación apropiada de la grasa corporal en las personas ancianas. Otra limitación del uso del IMC para estimar el riesgo de enfermedad, estriba en el efecto del envejecimiento sobre la distribución de grasa. La grasa visceral (tejido adiposo omental y mesentérico), grasa abdominal subcutánea, grasa intramuscular y grasa intrahepática, que constituyen factores de riesgo de insulinoresistencia y enfermedad metabólica, se incrementan con el envejecimiento; por ello, el tamaño de estos depósitos es probable que sean mayores en ancianos que en adultos jóvenes a cualquier valor dado de IMC (Villareal D. et al 2005; Gallerano R. y Asaduroglu A. –inédito-; Harris M. y Stevens J. 1998).

Las *circunferencias* son medidas que solas o combinadas entre sí o con los pliegues de grasa constituyen indicadores de estado nutricional y de los patrones de distribución corporal de la grasa. El pliegue tricípital junto con la medida de la circunferencia de brazo, permite calcular el *área muscular* total del brazo y el *área grasa*. Las mediciones de estas

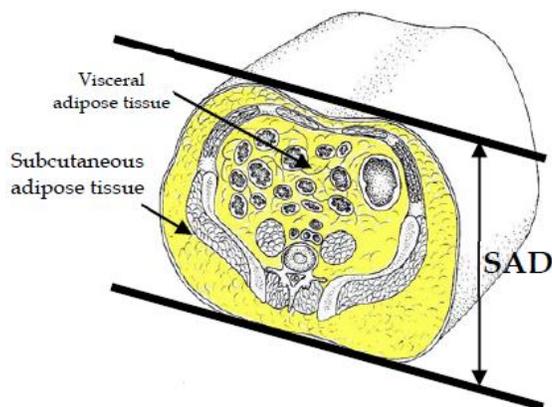
áreas se recomiendan como indicadores simples, aunque efectivos del exceso de grasa corporal, sin embargo este método requiere más evaluación en personas ancianas, debido a que la proporción relativa de grasa y de músculo en el brazo, difiere significativamente en los diferentes puntos alrededor del hueso. Por otra parte, el brazo no es un verdadero círculo, lo cual conduce a errores en el cálculo. No obstante, las áreas grasa y muscular pueden dar alguna estimación del estado nutricional de un individuo. Se ha visto que las mujeres acumulan más grasa subcutánea que los hombres y la pierden a edades más avanzadas; por otro lado los hombres de más edad muestran más grasa entre los músculos y dentro de estos (Harris M. y Stevens J. 1998; Norton K. y Olds T. 2000; OMS 1995).

La *circunferencia de la pantorrilla* constituye la medida más sensible de la masa muscular en personas de edad avanzada. Es superior a la del brazo e indica las modificaciones de la masa exenta de grasa que se producen con el envejecimiento y la disminución de la actividad física. La *circunferencia media braquial* refleja la grasa subcutánea y el músculo del brazo. (OMS 1995; Gallerano R. y Asaduroglu A. –inédito-).

La *circunferencia de cintura* (CC) es fácil de medir, se relaciona en forma directa con la cantidad de tejido adiposo ubicado a nivel troncal, y constituye una estimación bastante confiable de la grasa visceral en personas ancianas, siendo una medición predictiva de riesgo cardiovascular. Valores superiores a 88 cm en mujeres indican exceso de adiposidad y están relacionados con un riesgo incrementado de hipercolesterolemia, hipertensión, falla respiratoria y discapacidad en las actividades de la vida diaria. Un estudio en población anciana, mostró que el 75% de las mujeres tuvieron valores superiores a 88 cm. Cifras elevadas de circunferencia de cintura estuvieron relacionadas con un incremento de la mortalidad en ancianos varones pero no en mujeres. (Turcato E. et al 2000; OMS 1995; Gutiérrez-Fisac JL. et al. 2004; Inelmen EM. y Sergi G. et al. 2003)

El *diámetro sagital abdominal* (DSA) es la medición de la altura del abdomen con el sujeto en posición supina, tomada usualmente entre la cuarta y la quinta vértebra lumbar.

Puede ser medido antropométricamente o con técnicas por imágenes. La medición corresponde al mayor diámetro supino antero-posterior entre el apéndice xifoide y el ombligo (Harris M. y Stevens J. 1998; Empana JP. et al. 2004).



**Fig. 10 Diámetro sagital abdominal**

Estudios observacionales han demostrado que el DSA, la circunferencia de cintura o el cociente cintura-cadera están asociados con un riesgo incrementado de enfermedad cardíaca coronaria, morbilidad y mortalidad. En el Baltimore Longitudinal Study of Aging (BLSA) (Hochberg MC. et al. 1995) las tasas de mortalidad por enfermedad cardíaca coronaria ajustadas por edad, talla e IMC se elevaron con el incremento del DSA en hombres jóvenes (<55 años) pero no en los hombres mayores (Turcato E. et al 2000; Empana JP. et al. 2004).

La evaluación y la interpretación de las medidas antropométricas en las personas de edad avanzada es limitada, ya que los estándares de referencia contra los cuales contrastar los valores individuales obtenidos, deberían provenir de observaciones realizadas en personas de edad similar, que relacionen las mediciones antropométricas con la composición corporal, la variabilidad asociada con los niveles de hidratación y los cambios relacionados con la edad en la integridad de la piel (Quintero Sanabria, D. 1993; Saltzman E. y Mason JB. 1997, OMS 1995).

Un ejemplo de las limitaciones que presenta la interpretación del peso y el IMC entre los ancianos radica en que los valores medios obtenidos de estudios transversales,

podrían estar afectados por el sesgo de supervivencia anteriormente explicado. Por este y otros motivos antes expuestos, la escasa información sobre estándares de referencia disponibles en población anciana, puede no representar el ideal; sin embargo, la mera supervivencia de estos individuos sugiere que tales valores podrían representar una base razonable de comparación. Es por ello que, teniendo en cuenta las limitaciones de los datos de referencia disponibles para este grupo de edad, el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado para los países que no tienen datos locales o que carecen de recursos para reunirlos, emplear los datos de la NHANES III como valores de referencia para la comparación entre los distintos grupos de población (OMS 1995; Quintero Sanabria, D. 1993; Villareal D. et al 2005).

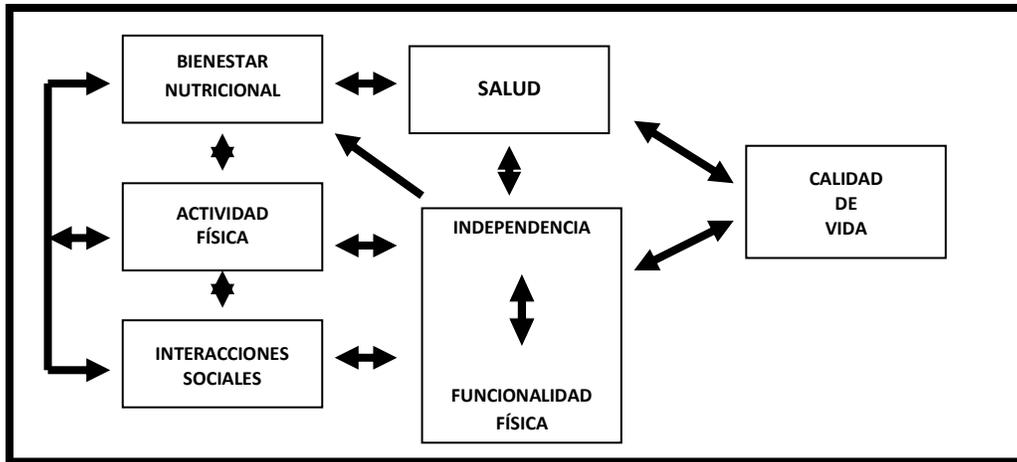
### **3.3 Consecuencias funcionales en el envejecimiento**

Se sabe que *la ganancia y el exceso de peso* durante la edad adulta media pueden conferir riesgos adversos para la salud y contribuir al desarrollo de complicaciones médicas en la edad avanzada. Tanto el sobrepeso como la obesidad son algunos de los desórdenes nutricionales estrechamente ligados a los cambios fisiológicos que ocurren con la edad; son además causa considerable de morbilidades que implican riesgos independientes y comprometen el estado de salud, conducen a fragilidad y discapacidad, con subsecuente deterioro de la calidad de vida y muerte prematura en este grupo (Zamboni M. et al. 2005; Villareal D. et al 2005; Inelmen EM. y Sergi G. et al. 2003).

Entre los adultos mayores el exceso de peso se asocia con una prevalencia más alta de varias enfermedades crónicas. El desarrollo de estas afecciones asociadas con el envejecimiento puede ser atribuido en parte al incremento de la adiposidad, siendo la localización regional de los depósitos de grasa, la más específicamente ligada con las anomalías crónicas metabólicas y cardiovasculares observadas (Arterburn D. et al 2004; Villareal D. et al 2005; Hughes VA. et al 2004). Sin embargo, los riesgos para la salud en la edad avanzada no pueden ser evaluados simplemente en términos convencionales de adiposidad corporal y distribución de la grasa; los ancianos tienen además menos masa

muscular y ósea, presentan un volumen de fluido extracelular expandido y una reducida masa celular corporal comparada con adultos más jóvenes. Los componentes no grasos del cuerpo juegan un rol crítico, influyendo en la salud y autonomía de los mayores, por tanto, la salud debe ser definida en términos de interrelación de dimensiones, tanto del estado funcional (físico y cognitivo), estado nutricional y endocrino, co-morbilidades y calidad de vida. El término *fragilidad* es aplicado a ancianos con múltiples problemas en estas dimensiones y que presentan un riesgo incrementado de mortalidad (Baumgartner RN. 2000).

Los cambios en la composición corporal característicos de la senescencia tienen consecuencias metabólicas, físicas y funcionales sobre la salud de los ancianos. A pesar que la masa magra central se encuentra relativamente preservada, la pérdida de masa muscular o sarcopenia está implicada en la disminución del rendimiento físico y la autonomía. Por otro lado, la redistribución adiposa, caracterizada por la acumulación de grasa intra-abdominal o visceral, juega un rol principal en los cambios metabólicos observados con la edad, está asociada con mayores riesgos de salud -comparada con la grasa localizada en regiones periféricas como la fémoro-glútea- y está involucrada en la patogénesis de insulinoresistencia, intolerancia a la glucosa y diabetes tipo 2, hipertensión, dislipidemia y enfermedad cardiovascular (Beaufrere B. y Morio B. 2000; Villareal D. et al 2005; Zamboni M. et al. 2005). La *pérdida de capacidades* es un problema de salud frecuente entre los ancianos, que condiciona y limita su vida (Bayarre Veá H. 2002). Las concepciones más recientes de *calidad de vida*, ponen énfasis en la relevancia de la *autonomía e independencia* (Amadasi E. y Fassio A. 1997). A su vez, la definición de salud destaca que la *vulnerabilidad* está determinada por el riesgo, y considera a la población mayor vulnerable como aquella con mayor probabilidad inmediata de necesitar cuidados en el largo plazo (Mora, RJF. 1997; Amadasi E. y Fassio A. 1997). Es así que "*adulto mayor en riesgo*" es aquella persona de 60 años o más, portadora de enfermedades crónicas que determinan incapacidad, y con ello, actual o potencial riesgo de limitación física (Marín L. PP. 2010; Gallerano R. y Asaduroglu A. -inédito-).

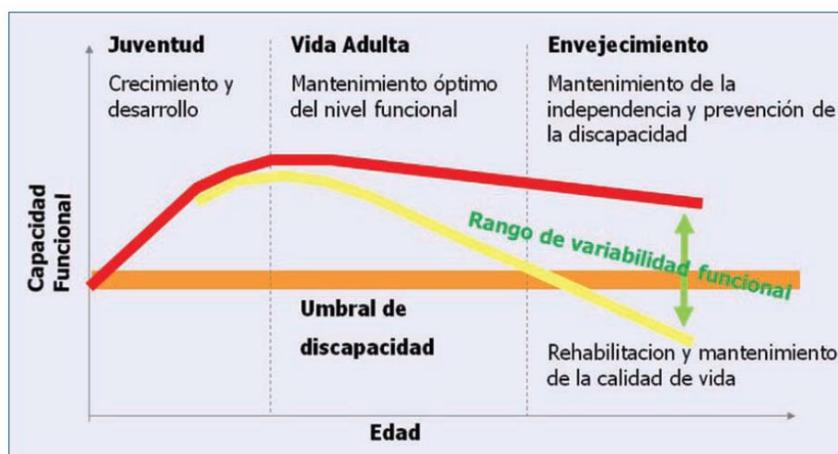


**Figura 11: Determinantes de la calidad de vida en los ancianos**

En la población anciana, la evaluación clínica debería ir más allá del examen médico clásico, e incluir la *valoración de la capacidad funcional* en sus diversos aspectos (Larrión JL. 2003). Así se entiende por *función* la capacidad de ejecutar de manera autónoma acciones más o menos complejas que componen el quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel individual y social.

La *vulnerabilidad física* se relaciona tanto con la dificultad para realizar las *actividades básicas de la vida diaria* (ABVD) que miden niveles elementales de función física incluidas globalmente en el cuidado personal e imprescindibles para sobrevivir, como por ejemplo comer, asearse, vestirse, etc.; así como las *actividades instrumentales de la vida diaria* (AIVD) que requieren de un mayor grado de independencia, e implican actividades más complejas como usar el teléfono, manejar dinero, etc., y sirven para detectar precozmente los signos de deterioro y predecir resultados evolutivos de futura discapacidad (Lawton MP. & Brody EM. 1969; Graf C. 2008). Ambas dificultades son más prevalentes entre los más ancianos, por lo tanto la población mayor frágil se concentra en este grupo. Las mismas pueden medirse a través de escalas que describen y cuantifican la situación funcional pero no diagnostican la causa que produce el deterioro concreto (Valdes EF. 1996; Leturia Aráosla FJ. et al. 2001; Amadasi E. y Fassio A. 1997; Mora RJ.F. 1997; Marín L. PP. 2010).

Los instrumentos más utilizados valoran por lo general la *dependencia* o *independencia* en la realización de las actividades cotidianas, que son las que condicionan en gran medida la permanencia del anciano en la comunidad (Valdes EF. 1996). La escala de Katz es utilizada para medir ABVD, en tanto que la escala de Lawton y Brody se usa para valorar las AIVD (Lawton, M.P., & Brody EM. 1969; Graf C. 2008). Es un hecho demostrado la importancia del estado funcional en el pronóstico de los ancianos (Schapira M. 2001; Valdes EF. 1996; Larrión JL. 2003). La dependencia para realizar las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria se relaciona con mayor probabilidad de internación y mortalidad en el corto plazo (Valdes EF. 1996; Gallerano R. y Asaduroglu A. – inédito-).



Fuente: Kalache y Kickbusch, 1997.

**Fig.12: Capacidad Funcional en el Ciclo de vida**

La *discapacidad* es un estado dinámico que permite mejorar y resolverse, mantenerse estable en el tiempo o empeorar. Las posibilidades de mejora disminuyen en función de la edad (Larrión JL. 2003). Está demostrado que el riesgo de mortalidad se eleva conforme avanza en el grado de discapacidad. Entre los adultos mayores de 80 años, comparativamente con quienes no están discapacitados, el riesgo de mortalidad es doble para quienes tienen dificultad en AIVD y cuatro veces para quienes reciben ayuda en las ABVD (Larrión JL. 2003).

La *obesidad* es causa principal de discapacidad a todas las edades. Dado que las personas obesas presentan más discapacidad que las no obesas, el incremento de la obesidad implica que el número de personas con discapacidad también crecerá. Este fenómeno puede explicar sólo una fracción del crecimiento de la discapacidad; la salud mental es una de las principales causas de discapacidad, sin embargo otras causas están en rápido aumento tales como la diabetes y los problemas músculo-esqueléticos, condiciones ambas asociadas con la obesidad (RAND Corp. 2004) Todo ello sumado al aumento en la expectativa de vida, implica que una creciente proporción de personas requerirá de cuidados de largo plazo, asistencia sanitaria domiciliaria y equipamientos especiales, tales como ascensores y otros medios de movilidad (RAND Corp. 2004; Arterburn D. et al. 2004).

El *envejecimiento exitoso*, caracterizado por un incremento en la expectativa y calidad de vida, el mantenimiento de la salud e independencia ha comenzado a promoverse de manera importante (Krahnstoever Davison K et al. 2002). Para su logro habrá que considerar especialmente los efectos independientes de la obesidad en el comienzo del deterioro de la fuerza, la baja movilidad de la parte inferior del cuerpo y la realización de las actividades de la vida diaria, entre otros (Rahrig Jenkins K. 2004).

Está demostrado que además de los factores de riesgo metabólicos para diabetes y enfermedad cardiovascular, el *peso* y el *IMC* juegan un rol significativo en la discapacidad física no fatal en los ancianos. Un IMC elevado en este grupo se asocia con un riesgo incrementado de deterioro de la función y discapacidad tanto en hombres como en mujeres (Zamboni M. et al. 2005; Seidell JC. y Visscher TLS. 2000; Visser M. et al 1998). Galanos AN. et al. 1994 informaron una relación en forma de J entre IMC y discapacidad en una muestra de personas de edades comprendidas entre los 65 y 85 años, observando mayor discapacidad para valores altos de IMC en ambos sexos. Asimismo, un estudio realizado en ancianos no institucionalizados mostró que quienes tenían un  $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$  presentaron mayor riesgo de declinación funcional. Launer LJ. et al. 1994 en 426 mujeres de 60-74 años con un seguimiento de entre 2-14 años encontraron que un IMC elevado es

un fuerte predictor de discapacidad y mortalidad (Zamboni M. et al. 2005). Por otro lado, Vita AJ. et al. 1998 estudiaron prospectivamente por un período de 32 años a 1741 alumnos de la Universidad de Pensilvania nacidos entre 1913 y 1925. Evaluaron el riesgo de discapacidad física acumulativo en relación a tres factores de riesgo potencialmente modificables: tabaco, IMC y ejercicio físico. Observaron que en el grupo con el más bajo nivel de riesgo el comienzo de la discapacidad fue pospuesta por aproximadamente 5 años. En el grupo de alto riesgo, IMC mayor a  $26 \text{ kg/m}^2$ , fumadores de más de 30 cigarrillos diarios y sin actividad física regular el comienzo de la discapacidad ocurría 7 años antes comparados con el grupo de más bajo riesgo. Estos datos deben ser interpretados con precaución ya que no fue posible aislar el efecto de la obesidad sobre la discapacidad independientemente de otros factores de riesgo (Zamboni M. et al. 2005; Vita AJ. Et al. 1998).

A causa que el IMC no distingue entre masa grasa y masa muscular, resulta un indicador pobre de adiposidad en los ancianos, sin embargo las asociaciones relativamente consistentes entre IMC, limitaciones funcionales y discapacidad física, sugieren que el IMC podría ser útil en el tamizaje (screening) de ancianos en riesgo de padecer limitaciones funcionales (Krahnstoever Davison K. et al. 2002). Se ha postulado que los *cambios en la composición corporal* asociados con el envejecimiento podrían contribuir al comienzo y progresión de la discapacidad en la edad avanzada (Visser M. et al 1998). Como ya se ha explicado con anterioridad, a medida que las personas envejecen, aún si el peso corporal se mantiene, la composición corporal cambia hacia un mayor contenido graso y menos músculo. Tanto la disminución de la masa y de la fuerza muscular como el incremento de la adiposidad corporal, podrían ser predictivas de problemas funcionales relacionados con la movilidad en los ancianos (Krahnstoever Davison K et al. 2002; Zamboni M. et al. 2005).

Diversas investigaciones han estudiado la relación entre los cambios corporales, las limitaciones funcionales y la discapacidad en personas mayores. Baumgartner RN. et al. 1998 usando una ecuación predictiva para estimar la masa muscular, encontraron evidencias que sostienen que la *sarcopenia* que ocurre con el envejecimiento está

asociada con un riesgo incrementado de declinación funcional física y discapacidad (Zamboni M. et al. 2005). En contraste, varios estudios realizando mediciones directas de la masa muscular por absorciometría de emisión dual de rayos X (DXA) no encontraron tal asociación. Sin embargo, la mayoría de los hallazgos fueron consistentes en demostrar que un *elevado porcentaje de grasa* corporal estuvo asociado con discapacidad motriz (Krahnstoever Davison K et al. 2002). Cabe destacar que muchas de las investigaciones sobre el tema han estudiado separadamente el rol de cada uno de estos cambios corporales sobre la discapacidad, sin embargo, es posible que la pérdida de músculo y la ganancia de grasa actúen sinérgicamente para causar discapacidad o desórdenes metabólicos (Zamboni M. et al. 2005; Visser M. et al. 1998; Zamboni M. et al. 1999). En consecuencia, y como una extensión de la hipótesis sarcopénica, Baumgartner sugirió que la sarcopenia en combinación con un exceso de grasa corporal u “*obesidad sarcopénica*”, es probable que ponga a hombres y mujeres en mayor riesgo de limitaciones funcionales (Krahnstoever Davison K. et al. 2002). El mecanismo involucrado en los efectos de obesidad sarcopénica podría ser una producción incrementada por parte del tejido adiposo de diferentes moléculas tales como TNF-alfa y leptina, que se sabe influyen la insulinoresistencia, el metabolismo energético y la secreción de hormona de crecimiento, llevando a una progresiva pérdida de masa muscular y ganancia en la grasa corporal (Roubenoff R. y Hughes VA. 2000). Uno de los principales problemas de la obesidad sarcopénica, es que podría no ser reconocida, particularmente con el uso del IMC, y con ello es probable que sus efectos sobre la morbilidad y mortalidad sean subestimados (Zamboni M. et al. 2005).

Visser M. et al. (1998) estudiaron la relación entre *composición corporal* -valorada por impedancia bioeléctrica (BIA)- y *discapacidad* relacionada con la movilidad autoreferida en 4800 hombres y mujeres de 65–100 años, con datos del Cardiovascular Health Study. Al inicio encontraron que el 26,5% de las mujeres y 16,9% de los hombres refirieron discapacidad, observando una asociación positiva con la masa grasa. Los odds ratio para discapacidad en el quintil más alto de masa grasa fueron de 3,04 para mujeres y 2,77 para varones comparados con los del quintil más bajo. En contraste, una baja MLG no

fue predictiva de discapacidad, ya que no estuvo asociada con una mayor prevalencia. Las personas que no refirieron discapacidad al inicio, fueron seguidas por 3 años, al cabo de los cuales el 20,3% de las mujeres y el 14,8% de los hombres presentaron discapacidad. La masa grasa inicial fue predictiva de discapacidad 3 años después, con odds ratios de 2,83 para las mujeres y 1,72 para los hombres en el quintil más alto de masa grasa. En conclusión, los datos muestran una fuerte asociación entre adiposidad corporal y discapacidad. La masa grasa estuvo positivamente relacionada con la severidad de la discapacidad. Estas asociaciones fueron similares para hombres y mujeres y no pudieron ser explicadas por la edad, actividad física, enfermedades crónicas u otros potenciales confusores. Estos hallazgos longitudinales muestran que la adiposidad corporal es un predictor independiente de discapacidad en la edad avanzada. Sin embargo, el análisis longitudinal de este estudio presenta posible sesgos ligados a que las personas sin discapacidad que fueron seguidas en el tiempo eran relativamente más delgadas que las que presentaron discapacidad al inicio. Además, la falta de asociación entre baja cantidad de MLG y discapacidad autoreportada, podría ser explicada por errores en la determinación de la MLG a través de BIA, debidas a las ecuaciones de predicción, sin descartar que la población anciana consistió en individuos sanos cuya MLG podría haber estado en un nivel por encima de un potencial umbral, bajo el cual la función física es influenciada negativamente (Visser M. et al. 1998).

Coincidentemente con los resultados anteriores, un estudio transversal realizado con datos del NHANES III, en ancianos no institucionalizados de 70 años o más, buscó valorar la relación entre *limitaciones funcionales* y diversos índices de *composición corporal*. Se encontró que la elevada adiposidad corporal y un incrementado IMC estuvieron asociados con una mayor probabilidad de limitaciones funcionales en ambos sexos. No encontraron asociación entre masa muscular y limitaciones funcionales. Los resultados muestran que las mujeres en el quintil más alto de porcentaje de grasa corporal y las con IMC de  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> tuvieron 2 veces más probabilidad de limitaciones funcionales, con resultados similares, pero más leves entre los hombres: es decir, los del quintil más alto para grasa corporal y con IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> tuvieron 1,5 veces más

probabilidad de presentar limitaciones. Una baja masa muscular (sarcopenia), y ésta en combinación con un alto porcentaje de grasa corporal (obesidad sarcopénica) no estuvieron asociadas con una mayor probabilidad de limitaciones funcionales (Krahnstoever Davison K et al. 2002).

Varios mecanismos podrían estar involucrados en la relación entre grasa corporal y limitaciones funcionales: 1- Los altos niveles de grasa en el cuerpo podrían estar asociados con enfermedades crónicas (ej. diabetes mellitus tipo 2), lo cual a su turno conduciría a limitaciones funcionales. 2- Un exceso de peso debido a un incremento de la masa grasa y muscular podría aumentar las demandas físicas asociadas con el movimiento y sobrecargar las articulaciones y músculos. 3- Las limitaciones funcionales podrían conducir a acumulación de grasa corporal debido a la restricción de movimientos. 4- Una elevada cantidad de grasa corporal podría indicar una historia de inactividad física; ésta a su vez podría conducir además de a un incremento de la grasa corporal, a la atrofia muscular y disminución de la capacidad funcional (Krahnstoever Davison K. et al. 2002).

La conexión entre limitaciones funcionales, porcentaje de grasa corporal e IMC es más evidente en las mujeres que en los varones, y podría ser explicada por el efecto de supervivencia. Las mujeres en general tienen una expectativa de vida más larga, por ello los hombres de 70 años o más podrían representar un grupo selectivo de individuos más sanos. Estos hallazgos podrían también reflejar las diferencias entre sexos en la actividad física a lo largo de la vida, en base a investigaciones que muestran que las mujeres son menos activas que los hombres. En síntesis, las mujeres tienen más grasa corporal a cualquier IMC dado o quintil de porcentaje de grasa corporal que los hombres. Las diferencias en los hallazgos en hombres y mujeres podrían también reflejar el hecho de que las mujeres tienden a sobre informar las limitaciones funcionales, mientras que los hombres las sub informan (Krahnstoever Davison K. et al. 2002).

La MLG está constituida por la masa muscular esquelética, los órganos, los fluidos extracelulares y el hueso. De ellos, la masa muscular representa la mayor parte (53-54%). Más aún, la masa muscular esquelética de las piernas, la cual está más probablemente asociada con las tareas relacionadas con la movilidad, está altamente correlacionada con

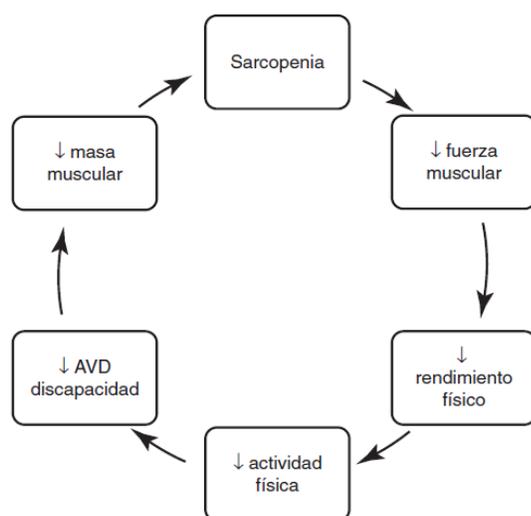
la masa corporal total libre de grasa; por ello, ésta última sea probablemente un buen indicador de masa muscular esquelética. Sin embargo, a pesar de la importancia asignada a la cantidad de músculo, parece que la calidad y composición del mismo es tan, o más importante, a los fines de la funcionalidad (Visser M. et al. 1998).

Algunos trabajos muestran que ni la baja masa libre de grasa ni la baja masa muscular esquelética se asociaron con discapacidad, lo que sugiere que la *fuerza muscular* podría ser más importante. Estudios transversales revelan una asociación entre fuerza muscular y rendimiento físico en ancianos sanos y en discapacitados. El entrenamiento con *ejercicios de resistencia* se acompaña de un incremento de la fuerza y del rendimiento físico. Esto fue demostrado particularmente en las extremidades inferiores, aún con pequeños o ningún incremento en la masa muscular. Existe una asociación positiva entre fuerza y masa muscular determinada por BIA, tomografía axial computada (TAC) y DXA, por lo que se ha hipotetizado que la masa muscular y la función física tienen una relación positiva (Visser M. et al. 1998).

La falta de asociación entre masa muscular y limitaciones funcionales encontrada en algunos estudios, podría ser debida a que la masa muscular es una medición indirecta de la *potencia muscular*, la que combina velocidad de contracción y fuerza. Resultados de un estudio realizado en una muestra de mujeres ambulatorias, muestran que la potencia de la pierna fue el mejor predictor de rendimiento físico. La contribución relativa de la masa muscular, la fuerza muscular y la potencia muscular a las limitaciones funcionales en los ancianos requiere ser mejor investigada (Krahnstoever Davison K et al. 2002).

Los sujetos obesos sarcopénicos muestran significativamente menos *fuerza de prensión* por kg de peso corporal, independientemente de la edad, etnicidad, consumo de tabaco y otras co-morbilidades, y tienen un riesgo muy incrementado de deterioro funcional, discapacidad y caídas comparados con el observado separadamente en ancianos obesos y en sarcopénicos de ambos sexos. Con el envejecimiento, la cantidad de triglicéridos en el músculo se incrementa. La *infiltración grasa del músculo* y su pérdida progresiva han sido claramente demostradas en un estudio de seguimiento de 2 años en

ancianas africanas americanas. Este fenómeno ha sido observado en algunas formas de distrofia o atrofas por desuso. La infiltración grasa del músculo se asocia con debilitamiento de la *fuerza*, con bajos puntajes sobre los test de rendimiento físico, así como con insulinoresistencia. Una asociación inversa entre la cantidad de infiltración grasa en el cuádriceps y la velocidad máxima para caminar ha sido observada en mujeres ancianas (Zamboni M. et al. 2005).



**Fig. 13 Implicancias funcionales de la sarcopenia**

En síntesis, las evidencias muestran que la obesidad en la edad adulta está asociada con un riesgo incrementado de futura discapacidad y mortalidad. Es por ello importante prevenir la obesidad antes de la edad media de la vida y trabajar para *incrementar la expectativa de vida libre de discapacidad* (Roubenoff R. 2000).

Entre los ancianos es importante desarrollar intervenciones para reducir la prevalencia de discapacidad, prestando atención a los factores de riesgo modificables, evitando la ganancia excesiva de peso y grasa corporal, manteniendo un IMC dentro de rangos de un peso saludable, y preservando la masa y fuerza muscular. Sin embargo, desde un punto de vista clínico, no se sabe si la pérdida de peso en los ancianos obesos conduce a una mejora en la movilidad (Visser M. et al. 1998; Krahnstoever Davison K. et al. 2002).

Debido a que el número de personas ancianas se incrementa exponencialmente, un enfoque de salud pública para la prevención y tratamiento de la sarcopenia, basado en incrementar la actividad física a todas las edades será crucial para *evitar una epidemia de discapacidad en el futuro* (Baumgartner RN. 1993).

Los *procesos cognitivos* se refieren a los mecanismos mediante los cuales el organismo recibe, almacena y procesa la información. Estos procesos son básicamente percepción, atención, nivel de información, orientación en tiempo y en espacio, comprensión y utilización del lenguaje y memoria (Glisky EL. 2007). Los tests de inteligencia y los cognitivos miden el deterioro general del cerebro, como las tareas cognitivas globales, la resolución de problemas y la construcción de pensamientos abstractos. Examination (MMSE) de Folstein (Valdes EF. 1996; Schapira M. 2001; Boutsani M. et al. 2003).

El Mini Examen del Estado Mental, (en Inglés Mini-Mental State Examination, por sus siglas MME), es un método muy utilizado para detectar el deterioro cognitivo y vigilar su evolución en personas con alteraciones neurológicas, especialmente en ancianos. (Lowenstein D. et al. 2008). Su realización toma entre 5 y 10 minutos, por lo que es ideal para aplicarse en forma repetida y rutinaria (Swain DG. et al. 1999).

Fue desarrollado por Folstein M., Folstein S. y McHugh PR. en 1975 como un método para establecer el estado cognitivo y poder detectar demencia o delirium.

Es una herramienta de tamizaje, que permite sospechar deterioro cognitivo, sin embargo no permite detallar el dominio alterado ni conocer la causa del padecimiento, por lo que nunca debe utilizarse para reemplazar a una evaluación clínica completa del estado mental (Boutsani M. et al. 2003; Wood RY. et al. 2006).

La interpretación se realiza a través de una puntuación que determina la normalidad o el grado de deterioro que puede sufrir una persona. Al calificarse se puntúa cada respuesta de acuerdo al protocolo y se suma el puntaje obtenido por todas las respuestas. Si la persona no puede responder una pregunta por una causa no atribuible a enfermedad relacionada con el estado mental, por ejemplo la persona no sabe leer y se le

pide que lo haga, debe eliminarse y se obtendrá la relación proporcional al resultado máximo posible. (Swain DG. et al. 1999; Glisky EL. 2007).

Los resultados dependen de la puntuación alcanzada una vez terminada la prueba. No se puede definir un diagnóstico a partir del puntaje obtenido; para ello debe acompañarse de una entrevista clínica, exploración física y pruebas complementarias. La prueba puede estar limitada en casos de depresión, ingestión de algún fármaco, alcoholismo, niveles de minusvalía, personas sin habilidad lecto escritora (analfabetismo, sordera, afonía), entre otros, especialmente debido a que depende en respuestas verbales y escritas (Lowenstein D. et al. 2008).

El uso del MME ha adquirido gran popularidad en el ámbito clínico, pues permite identificar rápidamente a personas con déficits cognitivos importantes.

#### 4. PLANTEO

Como se ha descrito con anterioridad, los cambios corporales que se producen con el envejecimiento pueden colocar en situación de riesgo las personas mayores y afectar adversamente su salud y calidad de vida. La disminución de la masa y de la fuerza muscular resulta en sarcopenia, en tanto que el incremento de la masa grasa resulta en obesidad. Ambas condiciones pueden ser valoradas desde la perspectiva de las masas corporales mediante métodos relativamente sencillos y exactos, definiendo así diferentes perfiles corporales. La presencia de sarcopenia, obesidad o la combinación de ambas entidades, en lo que se ha denominado “obesidad sarcopénica”, se cree contribuyen en gran medida en provocar dificultades funcionales físicas y cognitivas, dos de las declinaciones más importantes que se observan en la edad avanzada, alterando la capacidad funcional, es decir, afectando la independencia y autonomía de las personas mayores.

Estos cambios corporales en las masas y en la función pueden producir diversos grados de declinación, incrementando la vulnerabilidad y poniendo en riesgo la permanencia de los ancianos en la comunidad. Esto es particularmente relevante en las mujeres mayores, quienes son más longevas, prevalecen a edades más avanzadas y son las más desprotegidas.

Es por tanto relevante, y un tema de interés actual en las personas de edad, el mantenimiento de la función. La detección precoz de estados subóptimos se constituyen en los ancianos en potenciales objetivos primarios, a fin de prevenir el deterioro y la fragilidad, con el objeto de prevenir y evitar la dependencia y la discapacidad que conducen a la necesidad de cuidados especiales e institucionalización, con peores resultados de salud en este grupo poblacional vulnerable.

Estudiar las relaciones entre las masas corporales que determinan diferentes perfiles y su asociación con las alteraciones en la capacidad funcional permitirá analizar la naturaleza de estas relaciones, que sirvan para identificar tempranamente a las personas mayores en riesgo.

## 5. HIPÓTESIS

- Existen diferencias significativas en la capacidad funcional, la funcionalidad física y cognitiva según la edad y el perfil corporal
- La presencia simultánea de sarcopenia y obesidad se asocia con menor independencia
- Las mujeres más añosas no presentan la mayor dependencia funcional
- El Índice de Masa Muscular Esquelética se correlaciona positivamente con la circunferencia de pantorrilla y con la fuerza muscular.
- La adiposidad corporal relativa presenta una correlación positiva con el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura y el diámetro sagital abdominal

## **6. OBJETIVOS**

### **GENERALES**

- Analizar la relación entre la capacidad funcional y el perfil corporal de acuerdo con la edad en mujeres mayores ambulatorias de la ciudad de Córdoba.
- Establecer si existe correlación entre las masas corporales medidas por absorciometría dual de rayos X, las medidas antropométricas y la fuerza muscular.

### **ESPECÍFICOS**

- Determinar los perfiles corporales mediante absorciometría dual de rayos X (DXA) y dinamometría
- Establecer la capacidad funcional basada en la valoración física y cognitiva
- Relacionar la funcionalidad física y cognitiva con los perfiles de composición corporal y la edad
- Describir la distribución y frecuencias de las masas corporales, las variables antropométricas y funcionales de acuerdo con la edad, el perfil corporal y la capacidad funcional.
- Establecer relaciones entre las categorías de la capacidad funcional y las variables de estudio
- Identificar las alteraciones funcionales físicas y cognitivas más frecuentes que afectan la independencia y autonomía de las mujeres bajo estudio
- Determinar si las masas muscular y adiposa medidas por DXA y la fuerza muscular se correlacionan con las mediciones e índices antropométricos relacionados

## **CAPITULO 2**

### **Material y Métodos**

## CAPÍTULO 2.

### 8. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló en el marco una línea de investigación que se viene llevando a cabo desde la cátedra de Nutrición y Alimentación Humana de la Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, bajo la Dirección del Prof. Dr. Rafael Gallerano y co-dirección de la autora. Esta línea está orientada al estudio del estado nutricional, la composición corporal, la capacidad funcional y sus riesgos asociados, en personas mayores ambulatorias la ciudad de Córdoba desde el año 2004 y continúa a la fecha con un estudio de carácter longitudinal bajo la Dirección de la autora (2012 en adelante). En todos los casos los proyectos contaron con aval académico y subsidio de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Los datos utilizados en este trabajo de investigación fueron relevados sólo en mujeres que participaron en 3 proyectos, por lo que corresponden a datos parciales de los mismos:

- *“Composición corporal por impedancia bioeléctrica y Capacidad funcional física en Adultos Mayores ambulatorios de la ciudad de Córdoba. 2006-2007”*. Años 2006-2007. Resol Secyt N° 162/06. Resol. Rectoral N° 2254/06
- *“Análisis de la composición corporal por absorciometría dual de rayos X e impedancia bioeléctrica en adultos mayores ambulatorios de la ciudad de Córdoba”* Años 2008-2009. Resol Secyt N° 069/08
- *“Valoración del riesgo e incidencia de caídas y fracturas en mujeres mayores ambulatorias de la ciudad de Córdoba. Su relación con la densidad mineral ósea, los niveles de actividad física y parámetros antropométricos”*. Años 2010-2011. Resol. Secyt N° 214/10 y R Rectoral N° 2472/10.
- *“Cambios corporales y funcionales y sus consecuencias sobre la salud y autonomía en una cohorte de mujeres mayores ambulatorias e la ciudad de Córdoba”*. Años 2012-2013. Resolución Secyt N° 162/2012 y Resolución Rectoral N° 2093/2012.

Para la realización del presente estudio, la autora obtuvo las siguientes becas:

- “*Beca de Formación Superior*”, otorgada por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba (Córdoba, 2005-2006) Resol. Rectoral N° 2138/05
- *Beca PROFITE. Programa* para la finalización de tesis de posgrado para docentes de universidades nacionales. 2º convocatoria (2014). Subsecretaría de Gestión y Coordinación de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación de la Nación (2014-2015)

## 2.1 Tipo de Estudio

Se realizó un estudio de tipo *descriptivo, correlacional simple y de corte transversal*, con el propósito de poner de manifiesto relaciones existentes entre las categorías de dos o más variables, así como las covariaciones entre sus categorías, revelar las relaciones entre atributos y las características de estas relaciones, pero no necesariamente desentrañar los determinantes (causas) ni la dirección de las mismas.

## 2.2 Variables de estudio

Los parámetros relevados incluyen: edad, datos de composición corporal basados en mediciones relevadas mediante Absorciometría Dual de Rayos X (DXA), pruebas funcionales -físicas y cognitivas- fuerza muscular, medidas antropométricas e índices.

A partir de algunos parámetros y pruebas se construyeron 2 variables principales:

**1- PERFIL CORPORAL**

**2- CAPACIDAD FUNCIONAL**

***Parámetros, índices y pruebas relevados:***

- **Edad** (años cumplidos)

***. Composición corporal por DXA:***

**Masas corporales**

- a. Masa muscular esquelética apendicular (kg)
- b. Masa adiposa (kg)
- c. Adiposidad corporal relativa (%)

**. Mediciones antropométricas:**

- a. Peso corporal (kg)
- b. Talla (m)
- c. Circunferencia de cintura (cm)
- d. Circunferencia de pantorrilla (cm)
- e. Diámetro sagital abdominal (cm)

**. Índices:**

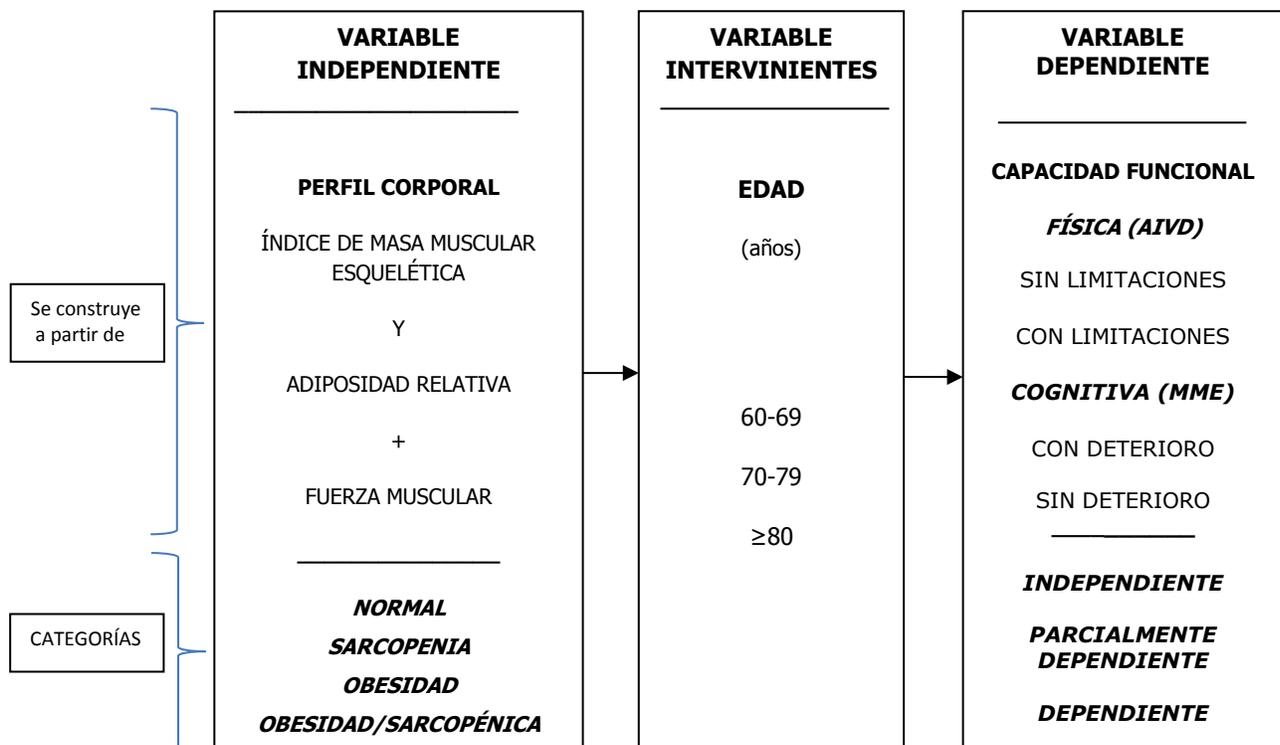
- a. Índice de masa muscular esquelética (IMME=  $\Sigma MMEA/T^2$  - kg/m<sup>2</sup>)
- b. Índice de Masa Corporal (IMC=  $P/T^2$  - kg/m<sup>2</sup>)

**. Pruebas funcionales:**

- a. *Fuerza muscular*: fuerza de prensión manual (Dinamometría -kg)
- b. *Funcionalidad física*: capacidad para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD- puntaje)
- c. *Funcionalidad cognitiva*: aplicación de la escala Minimental Examination de Folstein (MME- puntaje)

Adicionalmente se relevaron parámetros antropométricos y calcularon índices.

**2.3 Relación de Variables principales**



## 2.4 DEFINICIONES OPERACIONALES

### 2.4.1 VARIABLES PRINCIPALES

#### A. Variable Dependiente: CAPACIDAD FUNCIONAL

**CAPACIDAD FUNCIONAL:** Es la aptitud/posibilidad de ejecutar de manera independiente y autónoma, acciones más o menos complejas, que componen el quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel individual y social (Leturia Aráosla FJ. 2001).

#### Categorías

**INDEPENDIENTE:** posibilidad de vivir de manera autónoma, sin necesidad de forma duradera de la ayuda de otros para la realización de las actividades ordinarias de la vida cotidiana. Capacidad de realizar las actividades instrumentales de la vida diaria y no presentar deterioro cognitivo.

**PARCIALMENTE DEPENDIENTE:** necesidad de la ayuda de otros para la realización de las actividades ordinarias de la vida cotidiana. Capacidad limitada para realizar una o más de las actividades instrumentales de la vida diaria y/o presentar algún grado de deterioro cognitivo.

**DEPENDIENTE:** imposibilidad de valerse por sí mismo para la realización de las actividades ordinarias de la vida cotidiana. Capacidad limitada para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria y presentar algún grado de deterioro cognitivo.

CAPACIDAD FUNCIONAL	Funcionalidad	
	Física (AIVD)	Cognitiva (MME)
<i>Independiente</i>	<b>Sin limitación</b> (8 puntos)	<b>Sin deterioro</b> (≥ 24 puntos)
<i>Parcialmente dependiente</i>	<b>Con limitación física o deterioro cognitivo</b> ( < 8 puntos AIVD o < 24 puntos MME)	
<i>Dependiente</i>	<b>Con limitación</b> ( < 8 puntos)	<b>Con deterioro</b> ( < 24 puntos)

## **B. Variable Independiente: PERFIL CORPORAL**

**PERFIL CORPORAL:** es una clasificación basada en la combinación de mediciones derivadas de la cuantificación *in vivo* de los componentes corporales, las relaciones entre los mismos y la función.

### **Categorías**

A partir de datos de medición de la composición corporal (masas corporales) obtenidos mediante Absorciometría de Energía Dual de Rayos X (DXA), -basado en los puntos de corte sexo específicos para el *Índice de Masa Muscular esquelética* (IMME), y datos de *adiposidad corporal relativa*- según Baumgartner et al. (2000), y considerando la *fuerza muscular*, basada en la medición de la fuerza de presión manual por dinamometría según Lauretani et al. (2003), se establecieron 4 perfiles corporales: *normal, sarcopenia, obesidad y obesidad sarcopénica*.

**NORMAL:** Se refiere a las mujeres que presentan índice de masa muscular esquelética (IMME), adiposidad relativa y fuerza muscular dentro de rangos considerados normales.

<b>IMME</b>	<b>ADIPOSIDAD RELATIVA</b>	<b>FUERZA MUSCULAR</b>
normal	no elevada	sin dinapenia
$\geq 5,45 \text{ kg/m}^2$	$\leq 38\%$	$\geq 20 \text{ kg}$

**SARCOPENIA:** Este perfil corporal fue basado en un criterio cuanti y cualitativo. La cantidad de músculo fue evaluada mediante DXA, datos a partir de los cuales se calculó el Índice de Masa Muscular Esquelética (IMME). El diagnóstico de sarcopenia se realizó considerando la disminución en la cantidad o calidad de masa muscular determinadas por la presencia de **una o ambas** de las siguientes condiciones: IMME bajo y/o FM disminuida o dinapenia. La adiposidad relativa para esta categoría de perfil corporal fue considerada cuando correspondió a la condición de *no elevada*; de lo contrario se la clasificó en la categoría *obesidad sarcopénica* que se describe más adelante.

IMME	ADIPOSIDAD RELATIVA	FUERZA MUSCULAR
Bajo o normal	no elevada	con o sin dinapenia
$<5,45 \text{ kg/m}^2$ o $\geq 5,45 \text{ kg/m}^2$	$\leq 38\%$	$<20 \text{ kg}$ o $\geq 20 \text{ kg}$

**OBESIDAD:** La obesidad fue definida tomando en consideración la adiposidad corporal relativa -porcentaje de grasa corporal- valorada por DXA. Las mujeres fueron clasificadas como obesas si su porcentaje de grasa corporal era elevado, es decir superior al 38% del peso corporal, y que tuvieran IMME y fuerza muscular dentro de rangos normales.

IMME	ADIPOSIDAD RELATIVA	FUERZA MUSCULAR
normal	elevada	sin dinapenia
$\geq 5,45 \text{ kg/m}^2$	$>38\%$	$\geq 20 \text{ kg}$

**OBESIDAD SARCOPÉNICA:** Este perfil corporal se construyó basado en la presencia simultánea de ambas condiciones, es decir adiposidad corporal relativa aumentada y presencia de sarcopenia, de acuerdo a lo definido anteriormente, es decir IMME bajo y dinapenia.

IMME	ADIPOSIDAD RELATIVA	FUERZA MUSCULAR
bajo	elevada	con dinapenia
$<5,45 \text{ kg/m}^2$	$>38\%$	$<20 \text{ kg}$

### ***C. Variable interviniente***

**Edad:** Tiempo cronológico transcurrido desde el nacimiento de un individuo. <sup>(77)</sup>

Categorías:

EDAD (años)		
60 a 69	70 a 79	$\geq 80$

#### **2.4.2 VARIABLES SECUNDARIAS**

Para la construcción de las variables principales se realizaron mediciones de las masas corporales y pruebas funcionales explicitadas. Adicionalmente se relevaron datos antropométricos y se calcularon índices, los que se enumeran a continuación:

##### **. Masas corporales**

- a. Masa muscular esquelética apendicular (kg)
- b. Masa adiposa (kg)
- c. Adiposidad corporal relativa (%)

##### **. Mediciones antropométricas**

- a. Peso corporal (kg)
- b. Talla (m)
- c. Circunferencia de cintura (cm)
- d. Circunferencia de pantorrilla (cm)
- e. Diámetro sagital abdominal (cm)

##### **. Índices**

- a. *Índice de masa muscular esquelética* ( $IMME = \sum MMEA/T^2 - \text{kg}/\text{m}^2$ )
- b. *Índice de Masa Corporal* ( $IMC = P/T^2 - \text{kg}/\text{m}^2$ )

##### **. Pruebas funcionales**

- a. *Fuerza muscular*: fuerza de presión manual (Dinamometría -kg)
- b. *Funcionalidad física*: capacidad para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD- puntaje)
- c. *Funcionalidad cognitiva*: aplicación de la escala Minimental Examination de Folstein (MME- puntaje)

#### **2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

La totalidad de las variables de estudio y su correspondiente operacionalización se muestran en el cuadro anexo.

## **2.6 METODOLOGÍA DE CAMPO**

### **2.6.1 Recolección de datos:**

#### Reclutamiento

A partir de los proyectos de referencia, se seleccionaron a los fines de este estudio a aquellos adultos mayores de sexo femenino que reunieron los criterios de inclusión. A continuación se procedió a informar a la persona mayor o a su familiar directo acerca de la finalidad y alcance del estudio, así como la metodología a aplicar. Para su participación, cada anciana debió prestar su formal consentimiento.

#### Centros Participantes

Las ancianas valoradas asistían a 32 Centros de Jubilados u Hogares de Día distribuidos en diferentes barrios de la ciudad de Córdoba. Los centros según su nombre y/o barrio fueron: Pueyrredón, Primavera, General Paz, Villa Adela, Panamericano, Los Granados, Los Paraísos, Jorge Newbery, Parque Liceo, Centroamérica, Yofre, Santa Isabel, Comercial, Ituzaingó Armonía, Ituzaingó anexo, San Vicente, San Lorenzo, Parque Capital, Hogar de día Patria, Faidela, Argüello, Patricios, Alta Córdoba, Quebrada las Rosas, Comercial, Colón, Bella Vista, Quebrada Las Rosas, Telefónicos, Estación Flores, Residencial Sud.

#### Población

El universo del presente estudio estuvo constituido por todas las mujeres mayores que asistían a todos los Centros de Jubilados (N=135 Centros) y Hogares de Día de la ciudad de Córdoba (N=11 Hogares) entre los años 2007-2012.

El estudio se llevó a cabo en una muestra no probabilística de mujeres mayores de 60 años y más, sanas y ambulatorias, de nivel socioeconómico medio, que asistían a tales Centros en dicho período, y que reunieran los criterios previamente establecidos.

### Criterios de Exclusión

- Presencia de enfermedad aguda, institucionalización o inmovilidad mayor a 10 días en los últimos 6 meses
- Alteraciones neuromusculares y osteoarticulares severas (secuelas de ACV, Parkinson, artritis)
- Que presenten asimetrías corporales como amputaciones
- Implante de prótesis metálicas o dispositivos electrónicos (marcapasos)
- Deterioro sensorial o cognitivo severo
- Enfermedades que alteren el estado de nutrición (desnutrición, diabetes, cáncer, VIH)
- Medicación que afecte la masa muscular (corticoides, insulina, andrógenos, estrógenos, biofosfonatos) o consumo de hipolipemiantes y diuréticos en los últimos 6 meses, consumo de T<sub>4</sub> en dosis superiores a 50 mcg/d
- Anorexia o dificultad para alimentarse en un período mayor a 30 días

### Muestra:

Un total de 567 mujeres mayores fueron entrevistadas entre los años 2007 y 2012, de las cuales 199 cumplieron con los criterios de inclusión. Todas ellas fueron evaluadas antropométrica y funcionalmente, a través de la aplicación de métodos y escalas de valoración internacionalmente validadas. Del total de ancianas evaluadas inicialmente, 21 mujeres debieron ser apartadas para la realización del estudio densitométrico, debido a que su masa corporal excedía los límites de lectura del densitómetro (presencia de obesidad mórbida), o una vez realizado el estudio, a causa de la superposición de tejidos blandos, especialmente a nivel de brazos, mamas y abdomen, que afectan la valoración de los tejidos corporales evaluados (masa muscular esquelética apendicular).

De este modo quedaron incluidas en el presente estudio 178 mujeres mayores que reunían las siguientes características:

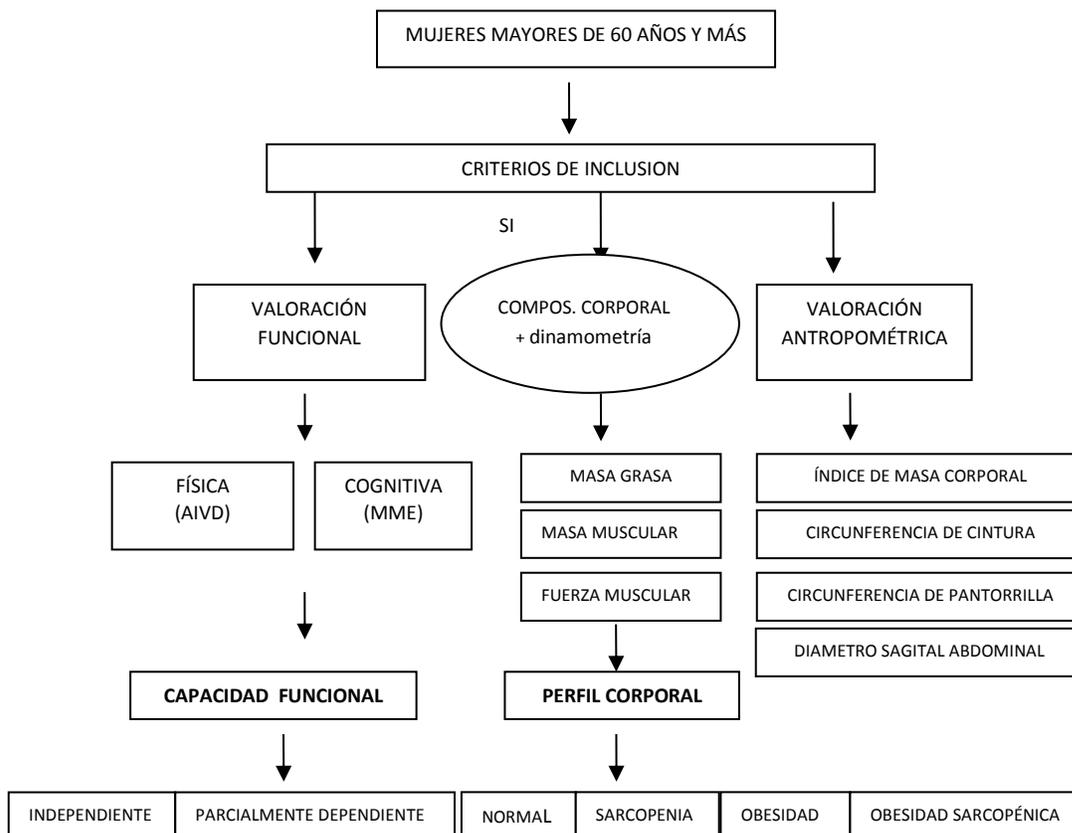
- tenían 60 o más años de edad al momento del relevamiento
- asistían a los Centros de Jubilados y Hogares de día de la ciudad de Córdoba
- eran sanas y ambulatorias
- no presentaban en su cuerpo implantes de prótesis metálicas, o dispositivos electrónicos o marcapasos
- no presentaban desórdenes metabólicos o endocrinos conocidos que afecten al sistema músculo-esquelético.
- no presentaban asimetrías corporales, amputaciones ni mutilaciones
- libres de discapacidad/enfermedades discapacitantes
- participaron voluntariamente

### **Lugar de recolección de datos**

Cada una de las participantes fue entrevistada personalmente por la investigadora y/o por encuestadores debidamente entrenados de los proyectos respectivos en los Centros de Jubilados y Hogares de Día a los que asistieron. Se administraron cuestionarios relevando datos biográficos, de historia médica (presencia de enfermedades, uso de medicamentos, etc.) y de estilo de vida (Anexo 1). Asimismo se realizaron las mediciones antropométricas simples y las pruebas funcionales.

Para el estudio de la composición corporal, las mujeres fueron derivadas al centro de diagnóstico por imágenes, mencionando lugar, día y hora, previo acuerdo de turno dentro de las 24-48 hs. subsiguientes a la entrevista.

## 2.6.2 Esquema descriptivo del estudio



## 2.6.3 Mediciones. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La totalidad de las mediciones densitométricas fueron realizadas en el Centro Privado de Diagnóstico por Imágenes Conci y Carpinella, y tomadas por un mismo personal técnico especializado, acorde con los procedimientos descritos más adelante, con el mismo densitómetro y bajo condiciones estandarizadas, previa calibración del equipo de acuerdo con las directivas del fabricante y las normas internacionales.

Las mediciones antropométricas y las pruebas funcionales (fuerza por dinamometría; funcionalidad física y cognitiva) se obtuvieron basadas en protocolos estandarizados del Manual de procedimientos de los proyectos de investigación de nuestro equipo de trabajo y acordes a normas internacionales para personas adultas mayores.

### **2.6.3.1 Medición de las masas corporales**

La *masa corporal*, se refiere a la cantidad de materia presente en un cuerpo humano. El número de masas en que se divide el cuerpo para su estudio, varían según los distintos modelos compartimentales; de acuerdo con ello suelen considerarse 2, 3 o más compartimientos (modelos multicompartimentales).

A los fines de este estudio se utilizó un modelo de 3 compartimientos, de los cuáles se utilizaron la masa adiposa y la masa muscular, descartando la masa ósea.

La determinación de la composición corporal fue realizada aplicando **Absorciometría de Energía Dual de Rayos X (DXA)**. Del total de mediciones relevadas, se seleccionaron para este estudio la masa muscular esquelética apendicular o de los miembros superiores e inferiores (MMEA=kg), la masa adiposa (MA=kg) y la adiposidad corporal relativa (ACR=%).

A partir de la combinación de estas mediciones e índice -tomando los puntos de corte sexo específicos para población anciana-, y considerando la fuerza de prensión manual valorada por dinamometría, se construyó la variable Perfil Corporal.

Instrumento: Densitómetro marca Lunar Prodigy modelo enCore 2007, software versión 11.4.

Descripción: El equipo consta de una *unidad de exploración* y una *consola de control*. La *unidad exploratoria* está integrada por una mesa, que en su parte inferior alberga la fuente radioactiva o de emisión (rayos X) y cuya superficie tiene definido un perímetro de lectura dentro del cual debe caber la totalidad del cuerpo de la persona a valorar. Consta además de un brazo deslizante que actúa como sistema de detección de las radiaciones. Ello permite que la persona quede entre la fuente y el detector, y que éstos se enfrenten y desplacen sincrónicamente durante la exploración. Al sistema de detección llegan los haces de fotones que no han sido absorbidos ni dispersados. La medición del cuerpo se fundamenta en la ley general de atenuación o absorción (disminución) de la energía de un rayo cuando pasa a través de un tejido u otro material. Según esta ley, la absorción de la

energía depende de la densidad del tejido que el rayo atraviesa, siendo prácticamente nulo en el aire, superior en las partes blandas y muy superior en el tejido óseo.

La *consola de control* está dotada de un monitor de visualización de imágenes, un teclado, una impresora y un sistema de conservación de imágenes. El software propio del equipo dirige el proceso a la vez que produce la digitalización y el análisis de las energías captadas por el sistema de detección, posibilitando la definición de áreas de interés o, en caso contrario, eliminando detalles anatómicos sin valor. De este modo es posible transformar la información relevada mediante el barrido o escaneo en forma representación gráfica, y mostrando los resultados de la exploración en tablas de datos específicos del cuerpo total y por regiones, tanto en términos absolutos como relativos; además es posible realizar el cálculo de algunos índices como es el caso del índice de masa corporal y otros relativos a la masa ósea.

Condiciones de la medición: Con el fin de evitar variabilidad en las mediciones, antes de comenzar la exploración de las personas se debe realizar el control de calidad diario, y si este arroja resultados correctos, se puede dar comienzo a la calibración de acuerdo con los estándares internacionales y sugeridos por el fabricante del equipo.

La temperatura ambiente de la sala debe estar adecuada en 24º a 26ºC, para el correcto uso del equipamiento.

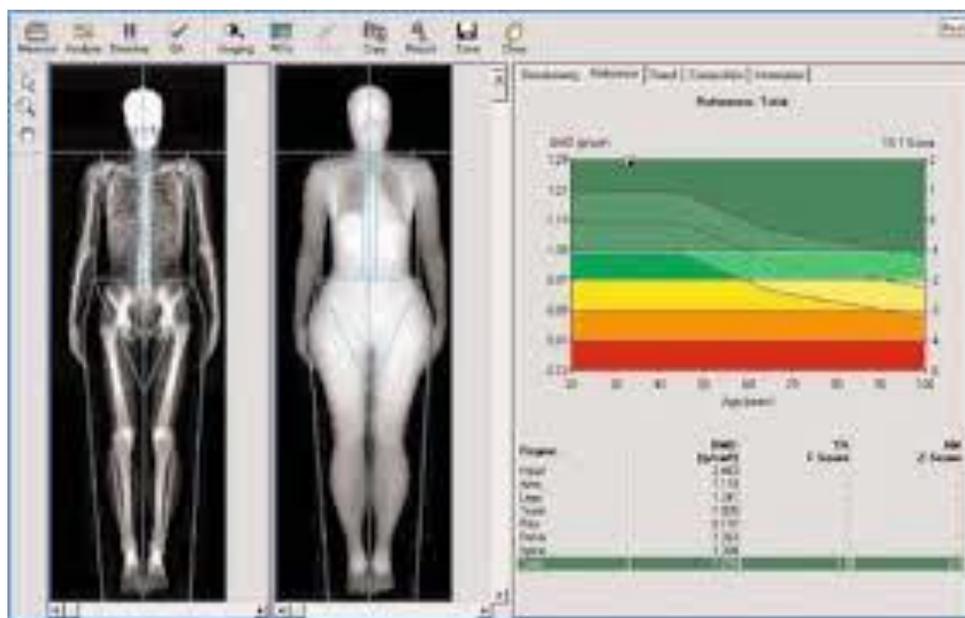


**Fig. 1 Densitómetro**

**Calibración:** este procedimiento se realizó a diario antes de iniciar el uso del equipamiento.

**Técnica:**

- 1- La persona deberá desvestirse, quitarse cualquier objeto metálico y colocarse una bata
- 2- Será pesada y medida su estatura, datos antropométricos que se consignarán en el software del densitómetro, así como los datos de sexo y raza
- 3- Será recostada sobre la superficie del instrumento en decúbito supino con los brazos a los lados del cuerpo. El técnico acomodará el cuerpo de manera que no exceda los límites de lectura, ni haya superposición de tejidos blandos
- 4- La persona deberá permanecer quieta unos minutos mientras dura la prueba
- 5- A continuación el densitómetro iniciará la lectura a través de un brazo móvil que recogerá las imágenes, que una vez escaneadas remitirá al software para la producción del informe, cuyo formato aproximado se muestra a continuación:



**Fig. 2 Informe densitométrico corporal total**

La duración de la lectura del total corporal por parte del instrumento fue de 5 minutos 58 segundos por persona en promedio. Informe Anexo 2.

### **2.6.3.2 Mediciones antropométricas**

La *antropometría* es una técnica que utiliza mediciones simples para cuantificar diferencias en las formas y proporciones del cuerpo humano. Permite medir los cambios de la estructura física y global del organismo.

Las mediciones antropométricas relevadas incluyen: peso corporal, talla, circunferencias de cintura y de pantorrilla y diámetro sagital abdominal.

Técnicas de medición: Antes de iniciar la toma de mediciones antropométricas, el evaluador deberá asegurarse que los instrumentos se encuentran debidamente calibrados, y en perfectas condiciones. Asimismo asegurar la posición correcta del sujeto durante la medición y/o la toma de los registros respectivos.

- ***Peso corporal***

El *peso corporal* es la suma de todos los compartimentos a cada nivel de composición corporal.

Instrumento: *Balanza o báscula de pie*

La balanza o báscula es un instrumento que sirve para determinar el peso o la masa de los cuerpos.

Descripción: una báscula de pie tiene una plataforma horizontal sobre la que se coloca el objeto que se quiere pesar, y una varilla con 2 pesas, una que corresponde a los kilogramos y otra a los gramos. La balanza de pie debe ser colocada sobre una superficie plana y horizontal, y estar debidamente calibrada.



**Fig. 3 Balanza de pie con tallímetro**

**Técnica:**

1. La persona se pesará de pie, descalza y con el mínimo de prendas (bata).
2. Deberá pararse en el centro de la plataforma, con ambos pies juntos, brazos a los costados del cuerpo y sin tocar ninguna superficie.
3. De pie al lado del sujeto, el investigador deslizará la pesa de los kilos y de los gramos hasta que el marcador se estabilice en el medio.
4. Se procederá a la lectura y registro del peso, el que se consignará en kilogramos y gramos (en fracciones de 100 o múltiplos)



**Fig. 4 Escala de valoración graduada de la balanza de pie con tallímetro**

- **Talla o Altura**

La *altura, talla o estatura* es la medida o longitud de una persona desde los pies a la cabeza.

Instrumento: Tallímetro

Descripción: varilla rígida metálica con su escala respectiva adosada a la báscula en posición vertical, verificada con plomada.

Técnica:

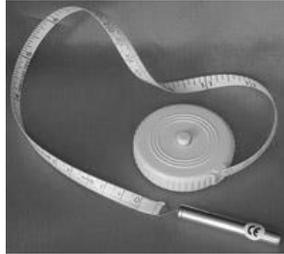
1. Se tomará con la persona de pie, descalza, en posición firme de espaldas al instrumento de medida (espalda derecha), con la vista hacia el frente. Los brazos deben colgar libremente a los lados del tronco con las palmas dirigidas hacia los muslos), los talones juntos en posición perpendicular a la pared, la punta de los pies separados formando un ángulo de unos 45 grados y las rodillas sin doblar. (Asegurarse que los talones no estén elevados)
2. El peso del sujeto debe estar distribuido por igual en ambos pies
3. De pie al lado del sujeto y una vez controlada la posición, se hará deslizar la pieza móvil hasta que apoye en el vértice (punto de máxima altura de la cabeza) y en ese momento se realizará la lectura en la escala correspondiente, la que será consignada en metros y centímetros.



**Fig. 5 Posición correcta para medir la talla de pie**

## **CIRCUNFERENCIAS o PERÍMETROS**

Instrumento: *Cinta métrica*



**Fig. 6** Cinta métrica no extensible

Descripción: Cinta métrica flexible de acero o material no extensible ni elástico, de aproximadamente 7 mm. de ancho y graduada en cm. y mm.

Para la medición de las circunferencias resulta útil aplicar la ***técnica de manos cruzadas***.

Para ello:

1. Sostenga la cinta en ángulo recto a la extremidad o segmento corporal que va a medir
2. La tensión de la cinta deberá ser constante, asegurándose que no haya huecos entre la piel y la cinta, y que la misma mantenga su lugar en la marca o referencia especificada.
3. Para ubicar la cinta, sostenga la caja de la cinta con la mano derecha y el extremo de la misma con la izquierda.
4. Colóquese de frente al segmento corporal a medir, pase el extremo de la cinta alrededor del mismo y tome la punta de la cinta con la mano derecha, la cual, a partir de aquí, sostendrá tanto el extremo como la caja, en tanto que la mano izquierda quedará libre para manipular la cinta en el nivel correcto.
5. Aplique suficiente tensión a la cinta con la mano derecha para mantenerla en esa posición. Mientras tanto, pase la mano izquierda por debajo de la caja para tomar nuevamente el extremo. Ahora la cinta contorneará el segmento a ser medido.
6. Los dedos medios de ambas manos estarán libres para ubicar exactamente la cinta en la marca y orientarla de manera que el cero sea fácilmente leído. La yuxtaposición de la cinta asegurará que haya una contigüidad de las dos partes de la misma, a partir de los cual se determinará el perímetro.
7. Cuando registre la lectura, sus ojos deberán estar al mismo nivel de la cinta para evitar cualquier error de paralelismo entre cinta y extremidad o segmento.

8. Las mediciones se realizarán en cm.

NOTA: si por las características de la cinta, se parte del centímetro 10 para realizar la medición utilizándolo como cero inicial, al final deberá restar 10 al valor total de la medida.

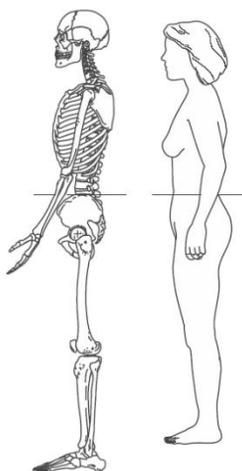
- ***Circunferencia de la Cintura***

La *circunferencia de cintura* es una medida utilizada para la predicción del riesgo cardiovascular, ya que se relaciona en forma directa con la cantidad y localización de tejido adiposo ubicado a nivel troncal o abdominal.<sup>(76)</sup>

Instrumento: *Cinta métrica*

**Técnica:**

- La persona permanecerá en posición erecta, libre de ropas en la zona, con los brazos a los lados del tronco ligeramente separados del cuerpo, las palmas de cara a los muslos y el abdomen relajado.
- Parado de frente al sujeto, examinar la forma de la cintura para localizar la zona más estrecha.
- Buscar los siguientes puntos anatómicos óseos como referencia: reborde costal y cresta ilíaca. Registrar con una marca el punto medio entre ambos puntos.
- Rodear con la cinta métrica de manera perpendicular a la cintura, a la altura donde se registró la marca y a esa altura realizar la lectura al final de una espiración normal.
- Registrar el valor exacto de la medida en centímetros, con una aproximación de 0.1 cm



**Fig. 7 Punto correcto para medir la circunferencia de cintura**

### Valores de Referencia

Circunferencia de Cintura		
Deseable	Aumentado	Muy aumentado
< 80 cm	≥ 80 - < 88 cm	≥ 88 cm

OMS y <sup>(1)</sup> I Congreso Internacional sobre Prediabetes y Diabetes – Federación Internacional de Diabetes (2005)

- **Circunferencia de pantorrilla**

La **circunferencia de la pantorrilla** corresponde al perímetro máximo de la pierna y constituye la medida más sensible de la masa muscular en las personas de edad avanzada.

Instrumento: Cinta métrica

Técnica:

- 1- La persona deberá descubrir la pantorrilla de su pierna derecha (arremangar el pantalón)
- 2- Podrá estar parado con los pies ligeramente separados y su peso eventualmente distribuido en ambos pies o sentado con la pierna colgando libremente
- 3- Arrodillado junto al sujeto rodee con la cinta métrica la pantorrilla
- 4- Mueva suavemente la cinta hacia arriba y hacia abajo para encontrar el perímetro máximo (punto más saliente)
- 5- La medición se realiza sobre la cara lateral de la pierna
- 6- Verifique que la cinta se encuentre bien perpendicular a la pierna, y ajuste levemente
- 7- A esa altura realice la lectura y regístrela en centímetros. El valor de la medida debe realizarse con una aproximación de 0.1 cm.



**Fig. 8 Punto correcto para medir la circunferencia de pantorrilla**

### Valores de Referencia

Circunferencia de Pantorrilla	
Normal	disminuida
$\geq 31$ cm	$< 31$ cm

- **Diámetro sagital abdominal**

El *diámetro sagital abdominal (DSA)* corresponde al mayor diámetro supino antero-posterior entre el proceso xifoide y el ombligo (se ubica el nivel en la región más alta del abdomen perpendicular al eje longitudinal del cuerpo).<sup>45,46</sup>

Instrumento: Calibre portátil con vara deslizable



**Fig. 9 Calibre portátil con vara deslizable**

Técnica:

- 1- La persona debe estar en posición supina sobre un plano duro, con la parte superior del cuerpo descubierta y los brazos a los costados, inhalando y exhalando tranquilamente.
- 2- Apoye el calibre a la camilla y deslice el brazo fijo sobre la superficie de la misma, justo debajo del cuerpo de la persona.
- 3- Ubique la región más alta del abdomen perpendicular al eje longitudinal del cuerpo, usualmente entre la cuarta y la quinta vértebra lumbar.
- 4- Solicite a la persona que inspire y luego espire todo el aire. Mantenga este estado (sin respirar, en espiración)
- 5- Deslice el brazo móvil del calibre hacia abajo hasta tocar la pared abdominal sin comprimir los tejidos
- 6- La medición se realiza al final de la espiración y se consigna en centímetros



**Fig. 10 Punto correcto para medir el diámetro sagital abdominal**

**Valores de Referencia**

Diámetro Sagital Abdominal	
normal	aumentado
< 20,1 cm	≥ 20,1 cm

**2.6.3.3 Índices**

Los índices antropométricos son esenciales para la interpretación de las medidas corporales.

- **Índice de masa muscular esquelética (IMME)**

El *Índice de Masa Muscular Esquelética* (IMME) es utilizado para diagnosticar sarcopenia, y corresponde a la sumatoria de la masa muscular de los miembros superiores e inferiores (Masa Muscular Esquelética Apendicular= MMEA) en kg, normalizado de acuerdo a la talla y al sexo.

$$IMME = \frac{\sum MMEA}{T^2} = kg/m^2$$

El punto de corte para definir sarcopenia según este criterio en mujeres mayores, fue basado en estudios previos de Baumgartner et al. 2000. De este modo se clasifica a las ancianas como sarcopénicas si su IMME relativo es menor o igual a 2 desvíos estándar por debajo de la media de la población de referencia del estudio Roseta -realizado en

población estadounidense sana de 18-40 años-, correspondiente dicho punto de corte a 5,45 kg/m<sup>2</sup>.

**Valores de Referencia**

Índice de Masa Muscular Esquelética	
normal	bajo
≥5,45 kg/m <sup>2</sup>	<5,45 kg/m <sup>2</sup>

- **Índice de Masa Corporal**

El *índice de masa corporal* (IMC) se utiliza como parámetro antropométrico para determinar el estado nutricional tanto en la práctica clínica como en estudios epidemiológicos.

El IMC se calcula dividiendo el peso en kg por la altura en metros, al cuadrado.

$$IMC = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla}^2 \text{ (m)}} = \text{kg/m}^2$$

**Valores de Referencia**

Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )		
Normal	Sobrepeso	Obesidad
≥18,5 – 24,99	≥25-29,99	≥ 30

OMS y <sup>(1)</sup> I Congreso Internacional sobre Prediabetes y Diabetes – Federación Internacional de Diabetes (2005)

Fuente: Adaptado del Informe OMS, 1995, 2000 y 2004.

**2.6.3.4 Pruebas funcionales**

La *valoración funcional* es el proceso dirigido a reunir información sobre la capacidad de la persona mayor para realizar su actividad habitual y mantener su independencia y autonomía en el medio en que se encuentra.

- **Fuerza muscular:** fuerza de presión manual

La fuerza muscular es la capacidad de un músculo de producir su máxima tensión, lo que guarda relación con el área de sección transversal de sus fibras y con la excursión de las mismas.

La *fuerza de presión manual (o agarre)* puede definirse como la capacidad cuantificable para ejercer una presión con la mano y con los dedos.

Instrumento: Dinamómetro de mano ajustable marca Baseline modelo Smedley (calibrado en kilogramos)



**Fig. 11 Dinamómetro Smedley**

Descripción: El dinamómetro es un instrumento mecánico que mide la fuerza isométrica, es decir, la fuerza que se aplica a un objeto resistente en valores absolutos kilogramos/fuerza, basado en la cantidad de tensión producida sobre un resorte de metal.

**Técnica: Dinamometría**

La medición se realiza en el *brazo dominante*. El dinamómetro debe ser adaptado a la longitud de la mano. El brazo no debe ser sostenido ni por el profesional ni por el sujeto.

1. Entregue el instrumento y verifique el agarre del dinamómetro. Ajuste el mismo de acuerdo al tamaño de la mano de la participante, de manera que pueda asirlo cómodamente.<sup>(7)</sup> Para ello el borde del instrumento debe ser colocado en el centro de la mano y el agarre estar ubicado a nivel de la segunda falange.

2. La persona deberá estar de pie o sentada confortablemente con la cabeza erguida mirando hacia el frente, con el brazo extendido y codo flexionado a 90°. La palma hacia el cuerpo sin tocarlo, el antebrazo y la muñeca en posición neutra.
3. Una vez verificada la posición, la participante colocará el dinamómetro en forma perpendicular con el suelo, y se le solicitará que ejerza la máxima fuerza posible <sup>(4)</sup>
4. La participante ejecutará tres intentos con intervalo mínimo de 60 segundos entre cada uno, para permitir la recuperación fisiológica del músculo y evitar la fatiga.
5. Luego de cada intento, la aguja del dinamómetro debe ser llevada manualmente hasta cero.
6. Se registrarán los 3 datos obtenidos en kilogramos y se tomará como valor de la medición el promedio de los 3 intentos.

NOTA: Se sugiere la realización de flexiones de los dedos antes de la prueba a manera de pre-calentamiento y pequeños agarres a presión submáxima son deseables para un posterior mejor desempeño.

Exclusión: Se excluirán de la prueba personas que presenten patologías de la extremidad superior, dolor reciente en mano, brazo y hombros; artritis reumatoidea o que hayan padecido infarto.

**Valores de Referencia**

Fuerza Muscular (kg)	
sin dinapenia	con dinapenia
≥ 20	< 20

Para el presente estudio, la calidad de músculo fue valorada a través de la medición de la función (fuerza muscular), a los fines de definir la sarcopenia.

- **Funcionalidad física:** Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD)

La función o capacidad física, se mide a través de la aptitud o posibilidad para realizar las *actividades de la vida diaria* (AVD), las que se dividen en tres categorías, que aumentan en su grado de complejidad.

Las *Actividades instrumentales de la vida diaria* (AIVD) representa la valoración de un nivel intermedio de todas las escalas que miden las consideradas “actividades de la vida diaria”, e indica la capacidad que tiene la persona para llevar una vida independiente en la comunidad.

Instrumento: Escala de Lawton y Brody (Anexo 1)

Descripción: El cuestionario consta de 8 tareas, dominios o competencias que valoran acciones más o menos complejas del quehacer cotidiano. Releva información sobre ocho ítems:

- Usar el teléfono
- Ir de compras
- Preparar la comida
- Realizar tareas del hogar
- Lavar la ropa
- Utilizar transportes
- Controlar la medicación
- Manejar el dinero

Técnica:

El entrevistador realiza el cuestionario semiestructurado y sencillo de aplicar. (Anexo 3)

**Valores de Referencia**

<b>FUNCIONALIDAD FÍSICA</b>		
<b>Actividades Instrumentales de la Vida Diaria</b>		
<b>Independiente</b>	<b>Parcialmente dependiente</b>	<b>Dependiente</b>
8 puntos	4 a 7 puntos	0 a 3 puntos

La escala reúne una puntuación que varía entre 0 y 8 puntos, correspondiendo 8 a la máxima *independencia*; entre 7 y 0 implica que la persona presenta distintos niveles de dificultad para realizarlas, y por ende precisa de ayuda para la realización de una o más tareas.

- **Funcionalidad cognitiva:** Minimal Examination de Folstein (MME)

La función o capacidad cognitiva, es la facultad de un ser vivo para procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido (experiencia) y características subjetivas que permiten valorar la información. Involucra procesos tales como el aprendizaje, razonamiento, atención, memoria, resolución de problemas, toma de decisiones y procesamiento del lenguaje. Permite determinar la presencia o no de *deterioro cognitivo* (demencia).

Instrumento: **Mini-Mental Examination de Folstein (MME)** test semiestructurado.  
(Anexo 2)

Descripción: es un test de screening cognitivo-conductual para confirmar y cuantificar el estado mental de una persona; valora un rango amplio de funciones y consta de una serie de preguntas o consignas agrupadas en diferentes categorías que representan aspectos relevantes de la función intelectual, tales como:

- Orientación temporo-espacial
- Memoria reciente y de fijación
- Atención
- Cálculo
- Recuerdo
- Capacidad de abstracción
- Lenguaje y praxis (denominación, repetición, lectura, orden, grafismo y copia)

**Técnica:**

Para poder efectuar el MME es necesario que la persona se encuentre vigil y lúcida, y realizar el test en un ambiente confortable, sin ruidos ni interrupciones.

La escala consta de 11 ítems a evaluar. Cada ítem tiene una puntuación determinada, llegando a totalizar de 30 puntos.

Las consignas del test involucran preguntas o proposiciones u instrucciones para que la persona responda y/o ejecute y evalúan:

1- *ORIENTACION-tiempo* (5 puntos)

Pregunte día de la semana (1), fecha (1), mes (1), año (1) y estación del año (1)

2- *ORIENTACION-espacio* (5 puntos)

Pregunte sobre lugar de la entrevista (1), hospital (1), ciudad (1), provincia (1), país (1)

3- *REPETICIÓN DE TRES PALABRAS* (3 puntos)

Pida a la persona que escuche con atención porque le va a decir tres palabras que deberá repetir después.

Pelota (1), Bandera (1) Árbol (1)

4- *ATENCION y CALCULO* (5 puntos)

Incluye una serie de 7 números o letras. Pida a la persona que reste de a 7 a partir de 100 y continúe restando de a 7 hasta que usted lo detenga. Por cada respuesta correcta dar 1 punto, detenerse luego de 5 repeticiones correctas. Comience preguntando cuánto es 100 menos 7? La prueba se detiene cuando la persona se equivoca. En ese caso intente con la opción de las letras, pidiendo que deletree la palabra *mundo* de atrás hacia delante. Por cada letra correcta recibe 1 punto. Del mismo modo, la prueba se detiene cuando la persona se equivoca.

5- *REPETICIÓN* de tres palabras (3 puntos)

Pedir al paciente que repita los objetos/palabras nombrados anteriormente. Por cada repetición correcta se da un punto

6- *DENOMINACION* (2 puntos)

Mostrar una lapicera y un reloj, la persona debe nombrarlos. Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta.

7- *REPETICION* (1 punto)

Pida a la persona que repita la siguiente oración: *el flan tiene frutillas y frambuesas*

8- *COMPRESION* (3 puntos)

Indique a la persona una orden simple. Por ejemplo: tome un papel con su mano derecha (1 punto), dóblelo por la mitad (1 punto) y póngalo en el suelo (1 punto).

Por cada acción correcta el paciente recibe 1 punto.

9- *LECTURA* (1 punto)

Pida a la persona que lea la siguiente orden (escrita previamente), y la obedezca, no debe decirlo en voz alta (debe explicar este ítem del test sólo una vez). **“Cierre los ojos”**

10- *ESCRITURA* (1 punto)

Pida a la persona que escriba una oración. Debe tener sujeto y predicado. Se acepta como válido el sujeto tácito. La oración debe tener un sentido.

11- *DIBUJO* (1 punto)

Debe copiar un dibujo simple (dos pentágonos cruzados, el cruce tiene 4 lados).

Se considera correcto si las dos figuras tienen 5 lados y el cruce tiene 4 lados.

### **Valores de Referencia**

<b>FUNCIONALIDAD COGNITIVA</b>	
<b>Minimental Examination</b>	
<b>Sin deterioro</b>	<b>Con deterioro</b>
≥ 24 puntos	< 24 puntos

Una puntuación por debajo de 24 puntos indica *deterioro cognitivo (demencia)*, en diversos grados, lo que no ha sido motivo de este estudio, por lo que la variable fue dicotomizada en las categorías con y sin deterioro cognitivo, sin valorar la severidad del mismo.

**2.7 Controles de calidad:** Se realizaron controles de calidad a la totalidad de las encuestas realizadas.

### **2.8 Consideraciones éticas**

Dada las consideraciones éticas que rigen las investigaciones biomédicas en seres humanos, se tuvo en cuenta la conformidad de la persona para participar en la investigación. Se proporcionó a cada anciana o a su familiar directo, información detallada acerca de la naturaleza del estudio, según las normas éticas vigentes, la finalidad y alcance del mismo, así como la metodología a aplicar, especificando además la importancia del secreto estadístico y la confidencialidad en el manejo de la información.

De este modo, para su participación, cada anciana debió prestar su formal consentimiento. El *consentimiento informado* fue elaborado respetando las pautas internacionales y adecuado a los fines de la presente investigación. El mismo fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Se le entregó una copia del Documento completo de Consentimiento Informado a cada participante. (Anexo 3).

#### **Documento de Consentimiento Informado para las mujeres mayores participantes del estudio**

Nombre del Investigador Principal: Lic. Ana Virginia Asaduroglu

Nombre de la Organización: Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba

El Documento de Consentimiento Informado consta de dos partes:

- **Información** (proporciona información sobre el estudio para la persona)
- **Formulario de Consentimiento** (para obtener la firma de acuerdo en participar)

Se entregó una copia del Documento completo de Consentimiento Informado a cada participante

## **2.9 PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS**

### **2.9.1 Procesamiento de datos**

Una vez revisados los instrumentos de recolección de datos, los mismos fueron volcados en planillas de cálculo Excel. A partir de ellos se construyeron tablas y gráficos y además fueron sometidos a diversas pruebas estadísticas.

## **2.9.2 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA**

Concluida la recolección y el cargado de los datos, se procedió a su procesamiento y análisis. Ello implicó establecer categorías, ordenar y manipular los datos, para obtener los resultados de la presente investigación, los que son presentados en el capítulo 3 de manera organizada y resumida mediante tablas y gráficos que ilustran la distribución de frecuencias de las variables bajo estudio.

Se seleccionaron las pruebas de análisis estadístico más adecuadas al propósito de este trabajo, a las que los datos fueron sometidos, tomando en consideración los supuestos que involucra cada metodología estadística a aplicar. De este modo se establecieron las posibles relaciones o asociaciones entre las variables de estudio, su interpretación y nivel de significancia estadística, para extraer conclusiones y recomendaciones.

### **2.9.2.1 Estadística descriptiva**

Se realizó un *análisis estadístico descriptivo* para caracterizar el grupo de mujeres mayores y resumir los datos originados a partir de los fenómenos de estudio; a tal fin la población fue estratificada en 3 grupos de edad a intervalos cada 10 años.

Para el *análisis univariado* aplicado a cada variable de modo independiente, se trabajó con distribuciones de frecuencias, medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Las variables cuantitativas fueron descritas a través de medias y desviaciones estándar, en tanto que las categóricas a través de frecuencias o porcentajes.

### **2.9.2.2 Estadística inferencial**

Con el propósito de explicar las posibles relaciones entre las variables estudiadas se seleccionaron pruebas, generaron modelos, inferencias y predicciones asociadas a los fenómenos bajo estudio, de acuerdo a la naturaleza y distribución de las variables.

Para explorar la normalidad en la distribución de las variables cuantitativas se utilizó el test de Schapiro Wilk.

Las inferencias se utilizaron para dar respuesta a preguntas sí/no (prueba de hipótesis), describir la asociación entre variables (correlación).

Las asociaciones *univariadas* fueron exploradas a través del *Coficiente de correlación por orden de rangos Rho ( $\rho$ ) de Spearman*.

La comparación de datos cuantitativos o continuos entre grupos se exploró a través de *t de Student para dos muestras independientes*; y las diferencias de rangos entre variables con escalas ordinales en cada grupo a través del test no paramétrico *U de Mann-Whitney*. Estas pruebas determinan las diferencias entre los promedios para cada variable al contrastar los datos observados con los datos teóricos para establecer si existen diferencias significativas entre ellos.

Las diferencias *bivariadas* entre datos cualitativos o categóricos se analizaron/compararon a través del empleo de *Ji cuadrado* (corrección de Yate), y *test exacto de Fisher*.

También se calculó el estimador *Razón de prevalencia* (RP) en el análisis comparativo entre mujeres *obesas con y sin sarcopenia*. La finalidad fue tener una estimación relativa del riesgo de presentar *dependencia funcional* asociado a una variable independiente, en este caso el perfil corporal de las mujeres mayores.

En todos los casos se consideró estadísticamente significativo todo valor de  $p < 0,05$ .

## **CAPITULO 3**

### **Resultados**

## CAPÍTULO 3.

### 3. RESULTADOS

Los resultados descriptivos son presentados a través de medias y desviaciones estándar para las variables cuantitativas y como frecuencias absolutas y/o relativas para las variables cualitativas.

Las variables evaluadas incluyeron: edad, datos de composición corporal de acuerdo a mediciones densitométricas, medidas antropométricas, índices, pruebas funcionales -físicas y cognitivas- y fuerza muscular. Además, se exponen los resultados obtenidos al estudiar las relaciones entre las variables.

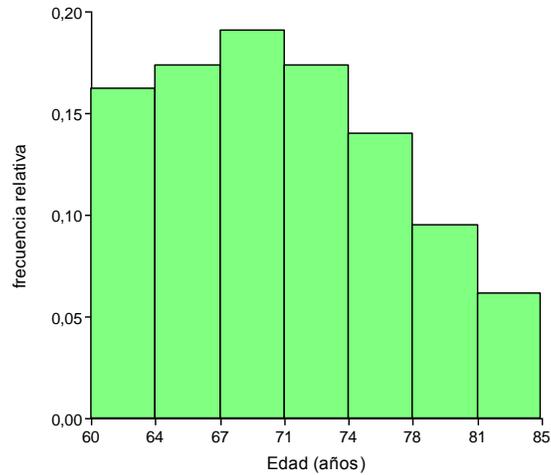
Los resultados se presentan secuenciados de la siguiente manera:

- Caracterización de la muestra de acuerdo a la edad
- Descripción y análisis de las variables principales **Perfil Corporal y Capacidad Funcional**.
- Descripción y análisis de variables secundarias: masas, índices y mediciones antropométricas.

#### 3.1 Caracterización de la muestra

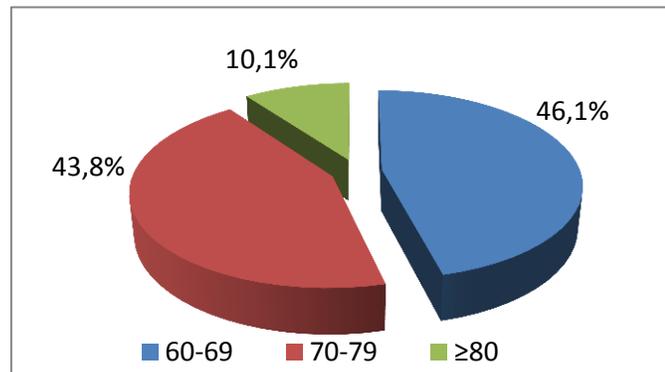
La muestra bajo estudio estuvo constituida por 178 mujeres adultas mayores sanas y ambulatorias, de 60 años o más, que asistían a 32 centros de jubilados y hogares de día de la ciudad de Córdoba entre los años 2007 y 2012.

La Figura 1 muestra la distribución etaria de la muestra, cuya edad media fue de  $70,68 \pm 6,49$  años, con edades máxima y mínima de 85 y 60 años, respectivamente.



**Figura 1: Distribución etaria de mujeres adultas mayores concurrentes a Centros de Jubilados y Hogares de Día de la ciudad de Córdoba durante 2007 a 2012 (n=178)**

Con el objeto de describir las variables en relación a la edad se consideraron intervalos de clase de 10 años, obteniéndose 3 categorías: 60 a 69 años, 70 a 79 años y 80 o más años.



**Figura 2: Distribución de los grupos de mujeres adultas mayores por intervalos de clase de 10 años (n=178)**

La descripción de las variables en la muestra y en cada grupo de edad, se presenta en la Tabla Nº 1.

**Tabla Nº 1. Descripción de variables según valor promedio y desviación estándar en la muestra y en cada grupo de edad**

Variable	Edad			
	<u>Población total</u> (n=178)	60-69 años n=82	70-79 años n=78	≥80 años n=18
	<b>70,68±6,49</b>	64,93±2,92	73,99±2,78	82,56±2,06
<b>MASAS E ÍNDICES CORPORALES</b>				
Masa muscular esquelética apendicular (kg)	<b>15,86±2,11</b>	16,28±2,18	15,63±2,08	14,97±1,52
Índice de masa muscular esquelética (IMME= kg/m <sup>2</sup> )	<b>6,67±0,63</b>	6,75±0,66	6,62±0,65	6,57±0,47
Masa adiposa (kg)	<b>27,96±7,58</b>	29,29±7,61	27,21±7,57	25,19±6,61
Adiposidad corporal relativa (%)	<b>41,58±5,73</b>	42,15±5,29	41,24±6,10	40,48±6,08
Índice de Masa Corporal (IMC= kg/m <sup>2</sup> )	<b>27,90 ±4,00</b>	28,45±4,08	27,54±4,02	26,99±3,44
<b>MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS</b>				
Circunferencia de cintura (cm)	<b>88,29±10,47</b>	89,10±11,04	87,64±9,55	86,74±11,42
Circunferencia de pantorrilla (cm)	<b>34,86±3,46</b>	35,13±3,11	<b>34,47±3,49</b>	35,39±4,72
Diámetro sagital abdominal (cm)	<b>22,41±2,54</b>	22,69±2,65	22,21±2,40	22,03±2,65
<b>PRUEBAS FUNCIONALES</b>				
Fuerza muscular (kg)	<b>20,26±7,38</b>	<b>20,69±4,20</b>	<b>19,41±4,04</b>	<b>17,65±3,89</b>
Actividades instrumentales de la vida diaria (puntos)	<b>7,91±0,35</b>	7,96±0,19	7,90±0,35	<b>7,78±0,73</b>
Minimental examination (puntos)	<b>26,79±2,83</b>	27,37±2,52	26,73±2,89	<b>24,44±2,87</b>

En las mujeres bajo estudio se observó que las medias de: las masas corporales, los índices derivados de ellas, las medidas antropométricas, a excepción de la circunferencia de pantorrilla, y las pruebas funcionales, disminuyeron a medida que aumentaba la edad.

Los valores promedio obtenidos para todos los grupos de edad, permiten describir a la muestra como mujeres con *índice de masa muscular esquelética (IMME) normal, índice de masa corporal: sobrepeso, adiposidad relativa elevada, circunferencia de cintura muy aumentada (≥88 cm), y diámetro sagital abdominal aumentado (≥20,1 cm)* La *circunferencia de pantorrilla* promedio resultó *normal* en el total de (≥31 cm), observándose la media más baja en el grupo de 70-79 años y la más alta entre las mujeres de mayor edad.

A pesar que la *fuerza muscular* media de la muestra de mujeres resultó *normal*, esta medición fue la que mostró una reducción importante con la *edad*, pasando de 20,69±4,20 kg en el grupo de 60-69 años a 17,65 ±3,89 kg en el grupo de 80 años y más.

Respecto del puntaje de la escala de *valoración física* (Actividades Instrumentales de la Vida Diaria-AIVD) se observaron valores medios levemente inferiores al puntaje máximo posible que ofrece la escala, en todos los grupos etarios, con escasas variaciones, siendo el más bajo para las octogenarias.

La *función cognitiva* evaluada a través del Minimental Examination de Folstein (MME) obtuvo un valor medio de  $26,79 \pm 2,83$  puntos en la muestra de mujeres, puntaje que corresponde a la categoría *sin deterioro cognitivo*. No obstante, los puntajes en los diversos grupos mostraron una tendencia decreciente con la edad, siendo más marcada en las mujeres más ancianas, aunque sin llegar al punto de corte diagnóstico de *deterioro cognitivo* que es  $<24$  puntos.

*Las asociaciones entre la edad y las variables de estudio se investigaron a través del coeficiente de correlación de rangos Rho de Spearman, resultando estadísticamente significativas las relaciones que se muestran en la Tabla Nº 2. Las demás variables de estudio no mostraron estar relacionadas con la edad.*

**Tabla Nº 2. Variables correlacionadas significativamente con la edad, según coeficiente de correlación de Spearman**

Variables		Coeficiente de correlación	p valor
Edad	Masa muscular esquelética apendicular	-0,207	0,005
	Fuerza muscular	-0,279	0,0001
	Funcionalidad Física (AIVD)	-0,164	0,0283
	Funcionalidad Cognitiva (MME)	-0,028	0,0002

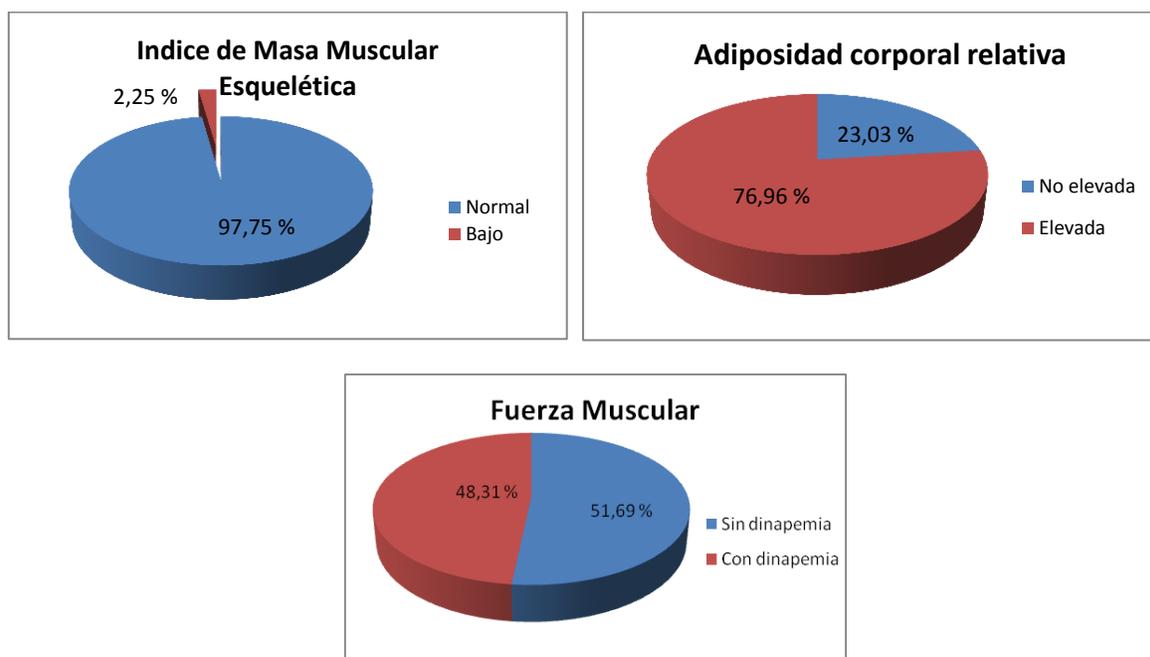
*Los resultados de asociación muestran correlaciones negativas, es decir que a medida que la edad aumenta la fuerza y masa muscular esquelética de los miembros disminuye, lo mismo que la funcionalidad física y cognitiva, y por ende la capacidad funcional.*

### **3.2 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CON QUE SE CONSTRUYERON LAS CATEGORÍAS DEL PERFIL CORPORAL Y DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

#### **3.2.1 Construcción de la variable Perfil Corporal**

Para determinar los Perfiles Corporales se consideraron las mediciones de las masas corporales, mediante absorciometría dual de rayos X (DXA), que incluyeron: la *masa muscular esquelética apendicular* (MMEA), sumatoria de la masa muscular de las extremidades, y la *adiposidad corporal relativa*. A partir de la MMEA se calculó el *Índice de Masa Muscular Esquelética* (IMME) que se utilizó como indicador para valorar la masa muscular. La *fuerza muscular* se obtuvo por dinamometría a través de la medición de la *fuerza de presión manual* en mano dominante.

Los Perfiles Corporales (PC) se construyeron a partir de la combinación de las categorías establecidas para el *Índice de Masa Muscular Esquelética* (IMME), la *adiposidad relativa* y la *fuerza muscular*. Dichas categorías se determinaron según puntos de corte sexo específicos. Se definieron así 4 perfiles corporales: *normal*, *sarcopenia*, *obesidad* y *obesidad sarcopénica*.



**Figura 3: Distribución relativa según categorías del Índice de Masa Muscular Esquelética, la Adiposidad Corporal Relativa y la Fuerza Muscular en la muestra estudiada (n=178)**

Basado en los puntos de corte sexo específicos que para mujeres mayores es de 5,45 kg/m<sup>2</sup>, sólo el 2,25% de las ancianas (n=4) tuvo un IMME *bajo*, con valores que oscilaron entre 4,94 y 5,42 kg/m<sup>2</sup>, es decir eran francamente *sarcopénicas* basadas en un criterio netamente cuantitativo. El resto de la muestra bajo estudio exhibió un IMME *normal*, siendo la media de 6,67±0,63 kg/m<sup>2</sup> (valores mínimo y máximo de 4,94 y 8,85 kg/m<sup>2</sup> respectivamente).

Más de tres cuartas partes (76,97%) de las mujeres tenía un grado de adiposidad corporal relativa *elevado* (≥38% del peso corporal). La media fue de 41,58±5,73 con valores mínimo y máximo de 22,7% y 52,9% respectivamente.

La distribución de frecuencias para las categorías de la fuerza muscular (FM) –*con* y *sin dinapenia*- mostró escasas diferencias entre las mujeres mayores estudiadas. La media de la FM en este grupo correspondió a la categoría *sin dinapenia* (20,26 ±7,38 kg) con valores mínimo y máximo de 10 kg y 30,7 kg respectivamente.

La Tabla Nº 3 muestra las frecuencias de las variables que componen el perfil corporal de acuerdo con la edad de las mujeres mayores.

**Tabla Nº 3. Distribución etaria de frecuencias del Índice de Masa Muscular Esquelética, la Adiposidad Relativa y la Fuerza Muscular de la muestra de mujeres mayores estudiadas**

Variables/Categorías		Edad (años)					
		60-69		70-79		80	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR
<b>Índice de Masa</b>	<i>Bajo</i>	2	<b>2,44</b>	2	<b>2,56</b>	0	0,00
<b>Muscular Esquelética</b>	<i>Normal</i>	80	97,6	76	97,44	18	100
<b>Adiposidad corporal relativa</b>	<i>No elevada</i>	15	18,3	20	25,64	6	33,33
	<i>Elevada</i>	67	<b>81,7</b>	58	<b>74,36</b>	12	<b>66,67</b>
<b>Fuerza muscular</b>	<i>Sin dinapenia</i>	49	59,76	39	50,00	4	22,22
	<i>Con dinapenia</i>	33	<b>40,24</b>	39	<b>50,00</b>	14	<b>77,78</b>

Las 4 mujeres que tenían IMME *bajo* correspondieron en partes iguales a los 2 grupos etarios más jóvenes, con edades de 67, 68, 72 y 76 años.

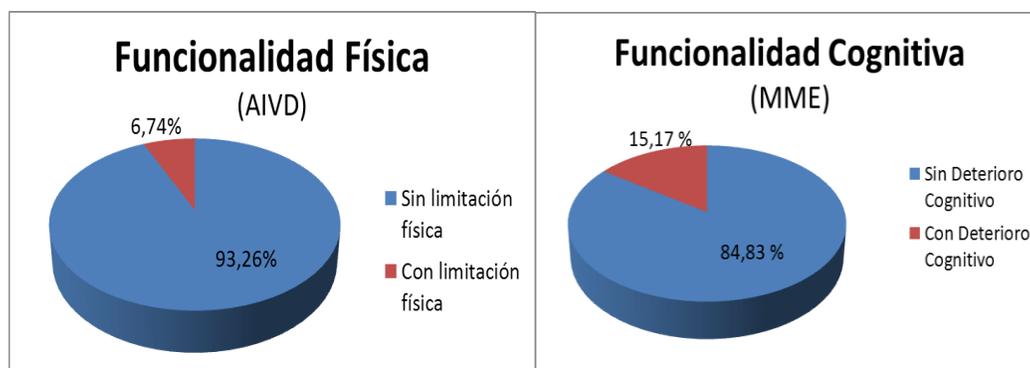
La frecuencia de adiposidad corporal relativa *elevada* disminuyó con la edad, en tanto que la fuerza muscular mostró que la presencia de *dinapenia* se incrementó con la edad y se observó que en las mujeres de 80 años y más, fue casi del doble comparado con el grupo menos añoso.

### 3.2.2 Construcción de la variable Capacidad Funcional

La variable dependiente Capacidad Funcional se construyó a partir de la evaluación de la *funcionalidad física* y la *funcionalidad cognitiva*.

La *funcionalidad física* fue valorada a través de la escala de Lawton y Brody que mide la capacidad o aptitud para realizar las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD), en tanto que la *funcionalidad cognitiva*, se evaluó mediante el test Mini Mental Examination de Folstein (MME). Cada uno de estos instrumentos totaliza un puntaje que deriva de la sumatoria de los puntajes parciales obtenidos al valorar los dominios que cada escala mide. A partir del puntaje total obtenido se clasifica a la persona en las respectivas categorías de la *funcionalidad física* (con o sin limitaciones físicas) y de la *funcionalidad cognitiva* (con o sin deterioro cognitivo).

La mayoría de las mujeres estudiadas no presentó alteraciones *físicas* ni *cognitivas*. Al comparar la frecuencia de alteraciones entre ambas funcionalidades, se observó que la presencia de *deterioro cognitivo* fue el doble comparada con la presencia de *limitaciones físicas* (15,17% versus 6,74%). (Fig. 4)



Ref: AIVD= Actividades Instrumentales de la Vida Diaria

MME= Minimental Examination

**Figura 4: Distribución porcentual de la Funcionalidad Física y cognitiva en la población de mujeres mayores estudiada**

La Tabla N° 4 muestra los puntajes obtenidos al evaluar la capacidad para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), cuyo máximo posible es igual a 8 puntos.

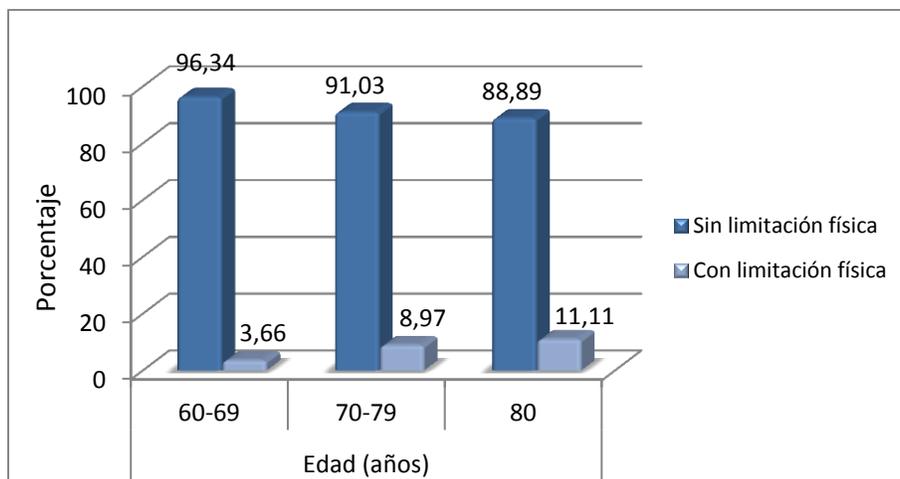
**Tabla N° 4. Distribución de frecuencias de los puntajes obtenidos en la aplicación de la escala de Lawton y Brody (AIVD) para valorar la capacidad física**

Puntaje	FA	FR
8	166	93,26
7	10	5,62
6	1	0,56
5	1	0,56
<5	0	0
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>100</b>

Sólo 6,7% de las mujeres (n=12) presentaron *limitaciones físicas*, pero con puntajes  $\geq 5$  puntos, por lo que no se registraron casi mujeres *dependientes*. El máximo número de alteraciones observado en esta población de ancianas sanas ambulatorias fue de 3 por persona y correspondió a un solo caso.

Las limitaciones más frecuentemente observadas resultaron en orden decreciente: *responsabilidad sobre su propia medicación* (6 personas), *salir de compras* (3 personas), *lavado de ropa y preparación de comidas* (2 personas), *capacidad de utilizar el dinero y medios de transporte* (1 persona); para el *cuidado de la casa* y el *uso del teléfono* ninguna mujer presentó problemas.

*La asociación entre los puntajes de la funcionalidad física y la edad resultó estadísticamente significativa ( $p=0,028$ ), es decir que a mayor edad, mayor frecuencia de limitaciones físicas.*



Ref: AIVD= Actividades Instrumentales de la Vida Diaria

**Figura 5: Distribución de las categorías de funcionalidad física según grupo etario de la muestra estudiada**

Si bien la categoría *sin limitación física* prevaleció en todos los grupos etarios, la presencia de *limitaciones físicas* para realizar las AIVD se incrementó con la edad de las mujeres, resultando 3 veces mayor en el grupo de las octogenarias comparadas con las más jóvenes. (Fig. 5)

*Sin embargo, al analizar la asociación entre funcionalidad física y edad en cada grupo de edad, ésta no fue significativa ( $p= 0,3005$ ), ya que en todos los casos la mayor proporción de mujeres no tenía limitaciones físicas.*

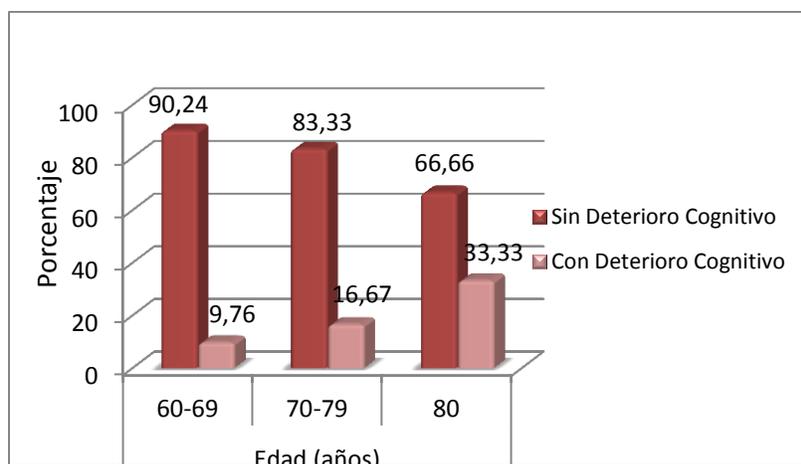
La Tabla N° 5 muestra las frecuencias de los puntajes obtenidos tras la valoración de la funcionalidad cognitiva (FC). De las 178 mujeres que integraron el estudio, sólo 27 presentaron algún tipo de declinación o deterioro cognitivo, siendo el valor mínimo obtenido al aplicar el MME de 19 puntos, de un máximo posible de 30.

**Tabla Nº 5. Distribución de frecuencias de los puntajes obtenidos en la aplicación de la escala Minimental Examination de Folstein para evaluar funcionalidad cognitiva**

Puntaje obtenido	FA	FR
30	27	15,17
29	38	21,35
28	33	18,54
27	10	5,62
26	18	10,11
25	10	5,62
<b>24</b>	<b>15</b>	<b>8,43</b>
23	7	3,93
22	11	6,18
21	5	2,81
20	1	0,56
19	3	1,68
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>100</b>

Los puntajes más elevados en el MME mostraron las mayores frecuencias. Los dominios cognitivos más afectados en el total de mujeres valoradas, fueron en orden decreciente problemas de: *recuerdo* (53,93%), *copia de una imagen* (47,19%), *orientación temporo- espacial* (41,01%), *escritura* (29,21%), *atención* (26,40%). Los dominios que presentaron menos declinación fueron: *denominación de objetos y lectura, fijación, comprensión y repetición*.

*La asociación entre los puntajes del Minimental Examination y la edad muestran que la funcionalidad cognitiva y la edad estuvieron estadísticamente asociadas ( $p < 0,001$ ), es decir que a mayor edad, mayor frecuencia de deterioro cognitivo.*



Ref: MME= Minimental Examination

**Figura 6: Distribución de las categorías de funcionalidad cognitiva según grupo etario de la muestra estudiada**

Las ancianas *sin deterioro cognitivo* (DC), prevalecieron en todos los grupos etarios, con frecuencias decrecientes con el aumento de la edad. Las proporciones se invierten al analizar las mujeres que presentaron *deterioro cognitivo*; así las octogenarias duplicaron en frecuencia a las del grupo de 70-79 años, y presentaron una relación de proporción 3,4 veces más elevada con respecto a las mujeres del grupo de menor edad.

*Los resultados descritos anteriormente no fueron significativos ( $p=0,0543$ ), para el nivel de significación del 5%, pero esto posiblemente se deba a una falta de potencia asociada al tamaño de la muestra. No obstante, las diferencias observadas se consideran importantes desde el punto de vista clínico.*

**Tabla Nº 6. Distribución relativa de la Funcionalidad Física y Cognitiva de acuerdo a la edad en el total de mujeres mayores estudiadas**

Edad (años)	FUNCIONALIDAD FÍSICA Y COGNITIVA			
	Sin Deterioro Cognitivo		Con deterioro cognitivo	
	Sin limitación física	Con limitación física	Sin limitación física	Con limitación física
	FR	FR	FR	FR
60-69	41,01	0,56	3,37	1,12
70-79	33,15	3,37	6,75	0,56
≥80	5,62	1,12	3,37	0
<b>Total</b>	79,78	5,05	13,49	1,68

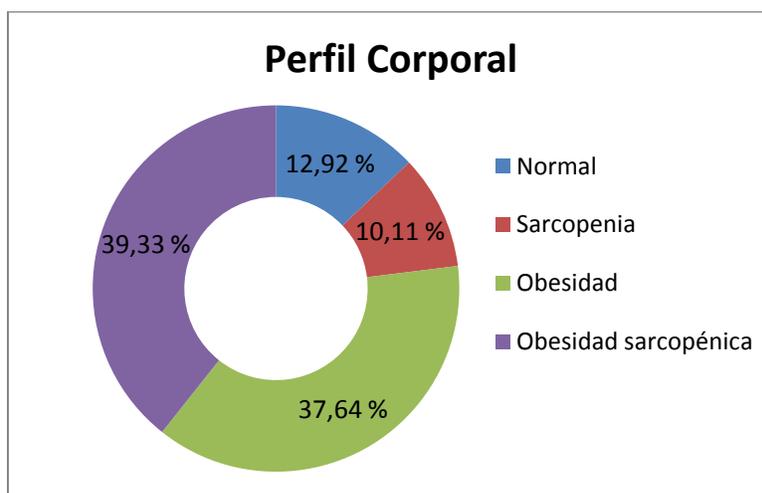
La distribución de frecuencias al cruzar *los grupos etarios* con las variables *funcionalidad física* y *funcionalidad cognitiva*, que componen la capacidad funcional, mostró que el 79,78% de las mujeres mayores estudiadas no presentó alteraciones físicas ni cognitivas. El 20,22% restante se repartió entre mujeres con algún tipo de alteración, y sólo el 1,68% (n=3) presentó alteraciones en ambas funcionalidades -*limitación física más deterioro cognitivo*-, y correspondieron a los grupos de menor edad.

### **3.3 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PRINCIPALES**

#### **3.3.1 PERFIL CORPORAL**

La combinación de los resultados de las mediciones de las masas corporales muscular y *adiposa*, por absorciometría dual de rayos X (DXA), el *Índice de Masa Muscular Esquelética* (IMME) derivado de ellas y la *fuerza* de prensión manual, fueron utilizados para definir 4 Perfiles Corporales: *normal*, *sarcopenia*, *obesidad* y *obesidad sarcopénica*.

La distribución de las categorías del Perfil Corporal (PC) resultante de la valoración somática cuanti-cualitativa de las mujeres mayores estudiadas se muestra en la Figura 7.



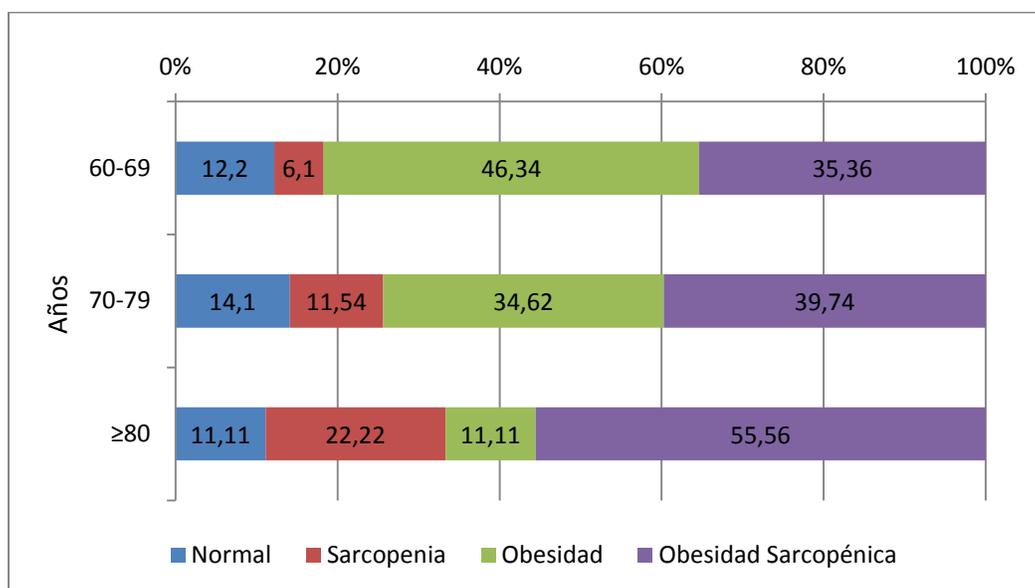
**Figura 7: Perfil Corporal de la muestra (n=178)**

La *obesidad sarcopénica* resultó el PC prevalente, seguido por el de *obesidad*. Las mujeres puramente *sarcopénicas* y las *normales* representaron proporciones menores

dentro del grupo estudiado. No obstante, las *sarcopénicas* -que presentaron masa y/o fuerza muscular disminuida-, fueran obesas o no, juntas, representaron el 49,44%; en tanto que las *obesas* – caracterizadas por presentar adiposidad relativa aumentada-*sarcopénicas* o no, totalizaron el 76,97%. Sólo el 12,92% de las mujeres mayores estudiadas exhibió un perfil corporal *normal*.

Cabe destacar que la presencia de *dinapemia* fue la principal determinante para clasificar a las mujeres como *sarcopénicas*, -sean o no obesas- no así el *bajo índice de masa muscular esquelética* (IMME).

Al explorar la frecuencia de sarcopenia y no sarcopenia en las mujeres obesas versus las no obesas a través de Ji cuadrado de Pearson, no se halló asociación entre estas categorías del perfil corporal ( $p= 0,419$ ).



**Figura 8: Distribución del Perfil Corporal en cada grupo etario**

La distribución del PC en cada grupo etario mostró que la proporción de mujeres con *obesidad sarcopénica* se incrementó con la edad, siendo su frecuencia considerablemente más alta en el grupo  $\geq 80$  años, comparada con los otros grupos. Lo

contrario sucedió con la frecuencia de *obesidad*, que prevaleció en el grupo de menor edad (46,34%).

Las mujeres mayores puramente *sarcopénicas* también preponderaron entre las octogenarias, en una proporción de casi el doble comparada con las de 70-79 años y casi 4 veces mayor que en las del grupo más joven. Las ancianas que tenían PC *normal* representaron proporciones similares en todos los grupos etarios. (Fig. 8)

A pesar que la *obesidad –sarcopénica* o *no-* prevaleció en todos los grupos etarios, las frecuencias de ambos grupos juntos se redujo con la edad (81,70%, 74,36% y 66,67% respectivamente).

*El análisis de asociación entre las categorías de las variables edad y perfil corporal en las mujeres estudiadas aplicando Ji cuadrado de Pearson no resultó estadísticamente significativo ( $p=0,0891$ ). Tampoco al dicotomizar los perfiles corporales y estudiar la relación entre obesas y no obesas ( $p=0,10$ ).*

*Si bien los perfiles corporales correspondientes a los grupos etarios no evidenciaron diferencias estadísticas para el nivel de significación del 5%, se considera puede deberse a la falta de potencia, y que la asociación entre las variables radicaría, por un lado, en haber registrado en el grupo de mujeres de menos de 69 años mayor cantidad de obesas que lo esperado bajo independencia y, por otro, en observar en las de 80 años o más, menor cantidad de obesas que la esperada si las variables fuesen independientes.*

La Tabla Nº 7 muestra los resultados descriptivos de las variables estudiadas, para las distintas categorías de la variable independiente *perfil corporal*.

**Tabla Nº 7. Resultados descriptivos de la muestra estudiada de acuerdo al Perfil Corporal**

PERFIL CORPORAL	Normal n=23	Sarcopenia n=18	Obesidad n=67	Obesidad sarcopénica n=70
Edad	69,87±7,04	<b>73,5±7,41</b>	68,9±5,63	<b>71,93±6,44</b>
<b>MASAS E ÍNDICES CORPORALES</b>				
Masa muscular esquelética apendicular (kg)	16,08±2,41	<b>15,22±2,01</b>	<b>16,29±2,00</b>	15,55±2,09
Índice de masa muscular esquelética (IMME=kg/m <sup>2</sup> )	6,67±0,66	<b>6,48±0,69</b>	<b>6,73±0,56</b>	6,67±0,69
Masa adiposa (kg)	19,83±3,34	17,6±3,09	<b>31,96±6,05</b>	29,47±6,23
Adiposidad corporal relativa (%)	34,41±3,39	32,66±3,80	<b>44,47±3,56</b>	43,47±3,92
Índice de Masa Corporal (IMC= kg/m <sup>2</sup> )	23,93 ±2,16	22,9±2,17	<b>29,58±3,37</b>	28,89±3,49
<b>MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS</b>				
Circunferencia de cintura (cm)	77,09±6,22	76,81±5,36	<b>92,39±8,46</b>	90,83±9,6
Circunferencia de pantorrilla (cm)	33,41±3,61	32,38±3,76	<b>35,89±2,90</b>	35,00±3,42
Diámetro sagital abdominal (cm)	20,06±1,66	19,49±1,86	<b>23,38±2,23</b>	23,01±2,19
<b>PRUEBAS FUNCIONALES</b>				
Fuerza muscular (kg)	23,22±3,03	16,18±3,24	<b>22,63±2,57</b>	16,94±3,13
Actividades instrumentales de la vida diaria (puntos)	7,96±0,21	7,72±0,75	<b>7,97±0,17</b>	7,90±0,35
Minimental examination (puntos)	26,74±3,39	26,06±3,32	<b>27,52±2,38</b>	26,30±2,81

Las edades promedio de las mujeres clasificadas de acuerdo al perfil corporal fueron algo superiores en aquellas que tenían *sarcopenia*, fueran o no *obesas*.

La media del índice de masa muscular esquelética (IMME) fue  $\geq 5,45$  kg/m<sup>2</sup> en todos los perfiles corporales, siendo el más bajo entre las ancianas con *sarcopenia*. El IMME de las mujeres con PC *normal* no mostró diferencias con el de las *obesas sarcopénicas*.

La masa muscular esquelética apendicular absoluta media fue similar para mujeres con perfil corporal *normal* y con *obesidad*, y algo inferior para las ancianas con *sarcopenia* fueran o no *obesas*. La masa adiposa corporal total absoluta media de este grupo de mujeres ancianas varió entre 17,6±3,09 kg en las *sarcopénicas* y 31,96±6,05 kg en las puramente *obesas*. Las mayores dispersiones alrededor de la media se observaron en la

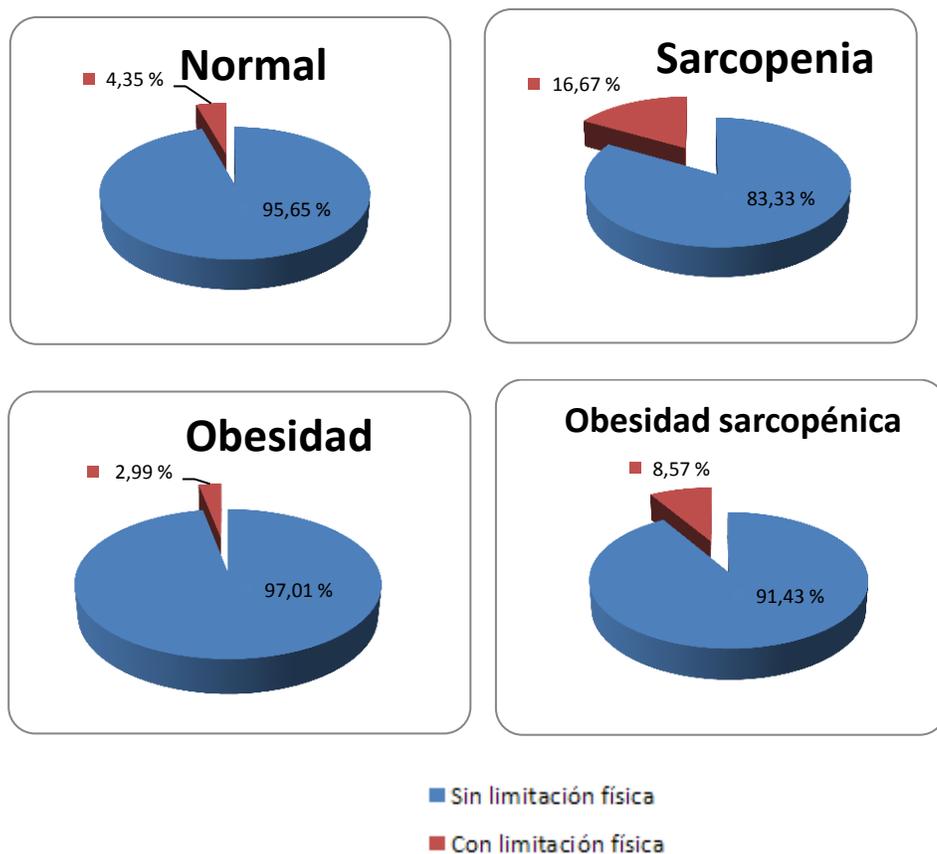
mujeres con *obesidad*, fueran o no *sarcopénicas*. La adiposidad corporal relativa fue más alta en las ancianas *obesas* ( $44,47\pm 3,56$ ) y la más baja en las *sarcopénicas* ( $32,66\pm 3,80$ ). Las medias del índice de masa corporal resultaron normales entre las mujeres con perfil corporal *normal* y *sarcopenia*, en tanto que entre las *obesas* y *obesas sarcopénicas* correspondieron a la categoría *sobrepeso*. Se observaron marcadas diferencias en las medias de las mujeres mayores con adiposidad aumentada –*obesas* y *obesas sarcopénicas*- y las no obesas (*sarcopénicas* y *normales*), con una diferencia de aproximadamente  $5 \text{ kg/m}^2$  entre grupos.

La circunferencia de cintura (CC) promedio se situó en cifras cercanas al valor *deseable* en las mujeres con perfiles corporales *normal* y en las *sarcopénicas*. Entre las mujeres *obesas*, fueran o no *sarcopénicas*, se observaron diferencias muy marcadas del orden de los 15-16 cm adicionales con respecto a aquellas, correspondiendo en ambos casos a la categoría de CC *muy aumentada* ( $\geq 88$  cm). La circunferencia de pantorrilla (CP) media de las mujeres en los distintos perfiles corporales fue en todo los casos superior a 31 cm, con valores más altos entre las obesas independientemente de si eran o no *sarcopénicas*. Las medias del diámetro sagital abdominal (DSA) de las mujeres con perfil *normal* y con *sarcopenia* resultaron inferiores al valor normal ( $< 20,1$  cm) con escasas diferencias entre estos dos grupos, en tanto que las *obesas* y *obesas sarcopénicas* mostraron medias similares entre sí, que correspondieron a la categoría de DSA *aumentado*.

De todos los valores medios que muestra la Tabla N° 7, la diferencia más notable se evidenció en la *fuerza muscular*. Las mujeres puramente *sarcopénicas* y las *obesas sarcopénicas* mostraron valores medios muy disminuidos del orden de  $16,18\pm 3,24$  y  $16,94\pm 3,13$  kg respectivamente, es decir eran francamente *dinapénicas*. En contraste las mujeres con perfil corporal *normal* y las *obesas* presentaron cifras medias sustancialmente superiores, compatibles con una fuerza de presión manual conservada ( $\geq 20$  kg) o *sin dinapenia*. Es importante destacar que simplemente se describe la distribución de medias, ya que la fuerza muscular es una de las variables utilizadas para clasificar a las mujeres como sarcopénicas o no. De hecho, en relación al perfil corporal, cabe destacar que la

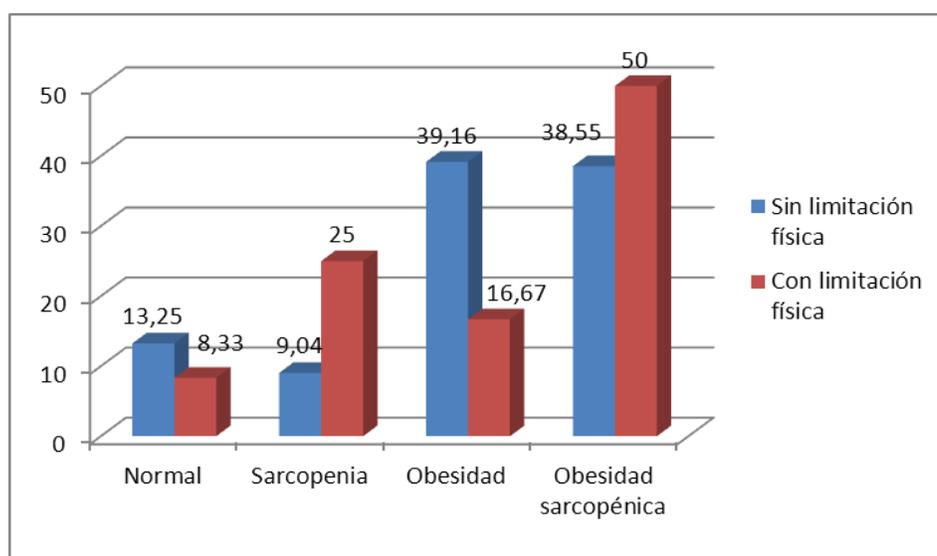
presencia de *dinapemia* fue la principal determinante para clasificar a las mujeres como *sarcopénicas*, -sean o no obesas- no así el *bajo índice de masa muscular esquelética* (IMME). Lo mismo es aplicable a la descripción de las variables adiposidad corporal relativa e IMME.

Respecto de los puntajes de las pruebas funcionales, el valor más bajo de *funcionalidad física*, medido a través de la capacidad para realizar las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD), se observó en el grupo de mujeres con *sarcopenia*, aunque sin diferencias apreciables entre los demás perfiles corporales. Distribuciones similares se evidenciaron en los puntajes de las pruebas de *funcionalidad cognitiva* medida a través del Minimental Examination de Folstein (MME). De todos los perfiles corporales, las mujeres mayores *obesas* presentaron los mejores valores medios en ambas pruebas de funcionalidad, en tanto que las mujeres con PC *normal*, la mayor fuerza de prensión manual.



**Figura 9: Distribución relativa de la Funcionalidad Física en cada categoría del Perfil Corporal**

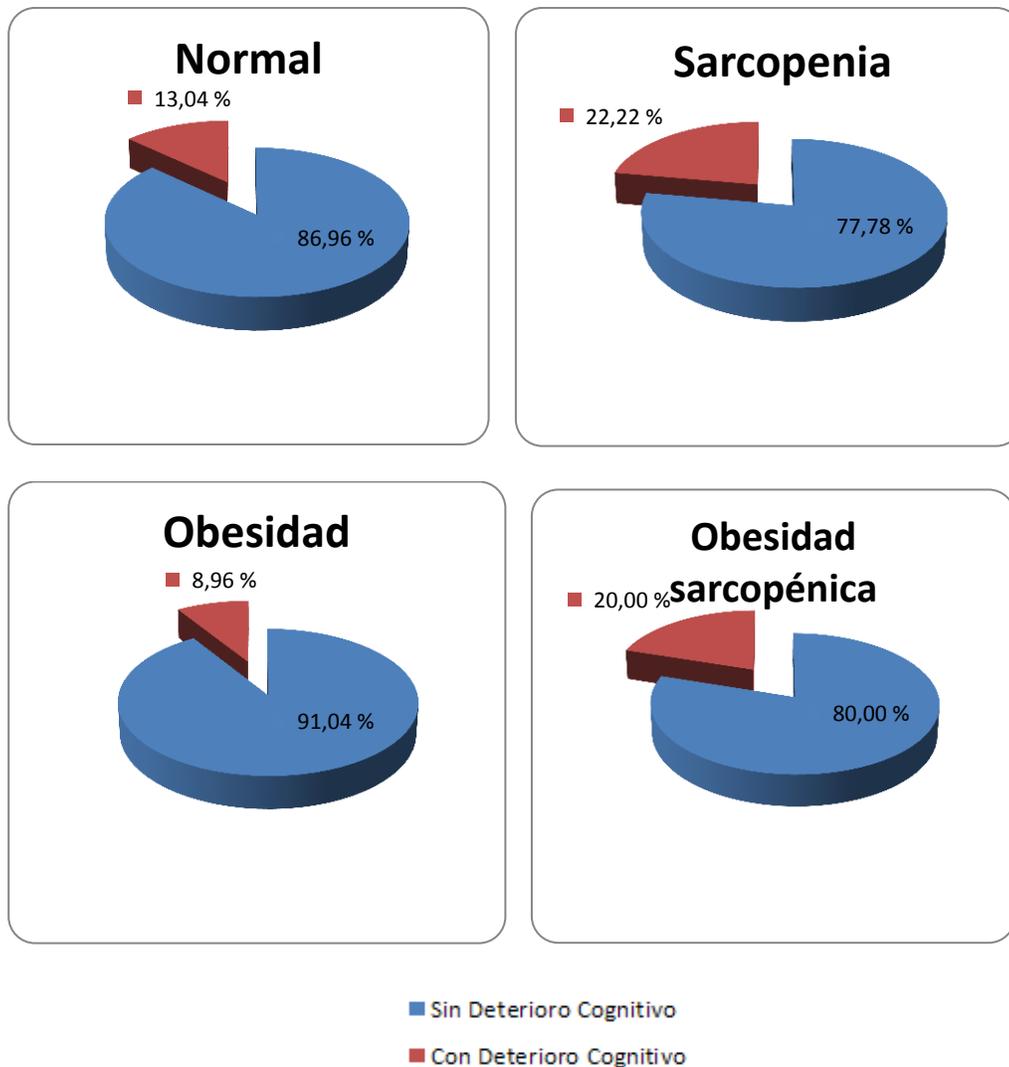
El análisis acerca de la presencia o no de *limitaciones físicas* en las diferentes categorías del **perfil corporal** de las mujeres estudiadas, mostró que en aquellas que tenían *sarcopenia* se presentaron mayores frecuencias de *limitación física*: 16,67% para las puramente *sarcopénicas* y la mitad de dicho valor para las *obesas sarcopénicas* (8,57%). Entre las ancianas con *obesidad*, se observó en las *obesas sarcopénicas* una frecuencia de mujeres *con limitación física* 2,85 veces mayor respecto de las meramente *obesas*. (Fig. 9)



**Figura 10: Distribución de los Perfiles Corporales en cada categoría de la Funcionalidad Física**

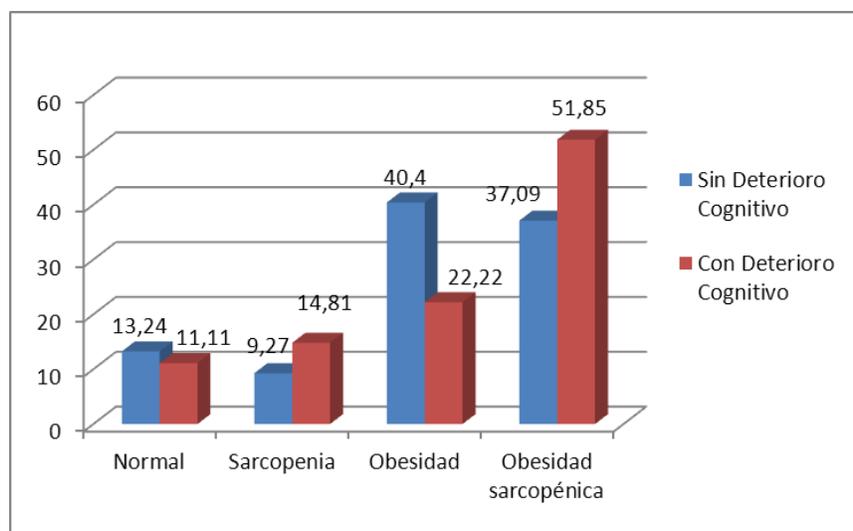
La comparación de frecuencias de los **perfiles corporales** entre las categorías de la **funcionalidad física** (FF), mostró que en las mujeres *con limitación física* hubo mayor proporción de mujeres con *sarcopenia* (75%) de las cuales 50% era *obesa* y 25% *no obesa*. En tanto que en el grupo *sin limitación física*, las *sarcopénicas* representaron el 47,59%, de las cuales 38,55% fue *obesa* y 9,04% *no obesa*).

Entre las ancianas *sin limitación física* el 77,71% correspondió a mujeres con adiposidad relativa *elevada*, de las cuales el 39,16% era puramente *obesa* y el 38,55% *obesa sarcopénica*. Estas proporciones resultaron muy alejadas de las observadas en los otros perfiles corporales.



**Figura 11: Distribución relativa de la Funcionalidad Cognitiva en cada categoría del Perfil Corporal**

Si bien en todos los PC predominaron las mujeres *sin deterioro cognitivo*, se observó que las ancianas *sarcopénicas* fueran *obesas* o no, presentaron mayor frecuencia de *deterioro cognitivo* comparadas con las *no sarcopénicas*, fueran *normales* u *obesas*. Las diferencias observadas no resultaron estadísticamente significativas ( $p=0,2241$ )



**Figura 12: Distribución de los Perfiles Corporales en cada categoría de la Funcionalidad Cognitiva**

En la categoría *sin deterioro cognitivo* se observaron las frecuencias más altas en las ancianas con *obesidad*, fueran o no *sarcopénicas*, y la más baja en las mujeres mayores puramente *sarcopénicas* (9,27%).

Al analizar la distribución de frecuencias entre las mujeres *con deterioro cognitivo* se observó que las mujeres *obesas*, fueran *sarcopénicas* o no, representaron juntas el 74,07% del total de esta categoría (51,85% y 22,22% respectivamente).

Resultó de interés analizar la relación entre funcionalidad cognitiva y la presencia de sarcopenia.

**Tabla Nº 8. Distribución de la Funcionalidad Cognitiva de acuerdo a la presencia o no de sarcopenia en las mujeres mayores bajo estudio**

Sarcopenia	Funcionalidad Cognitiva (MME)			
	Sin Deterioro Cognitivo		Con Deterioro Cognitivo	
	FA	FR	FA	FR
<b>NO</b>	81	53,64	9	33,33
<b>SI</b>	70	46,36	18	<b>66,67</b>
<b>Total</b>	151	100	27	100

Se observó que entre las mujeres *con deterioro cognitivo* la mayor proporción tenía *sarcopenia*, duplicando en frecuencia a las *no sarcopénicas* (66,67% y 33,33% respectivamente). Las diferencias fueron menores entre las ancianas *sin deterioro cognitivo*. La asociación entre *sarcopenia* y *funcionalidad cognitiva* resultó estadísticamente significativa ( $p=0,006$ ), lo que implica que la presencia de *sarcopenia* se asocia al *deterioro cognitivo*.

**Tabla N° 9. Distribución de los puntajes de la Funcionalidad Física y Cognitiva en cada Perfil Corporal de las mujeres mayores estudiadas**

Funcionalidad (Puntajes)	Perfil Corporal			
	Normal	Sarcopenia	Obesidad	Obesidad Sarcopénica
<b>Física (AIVD)</b>				
8	95,65	83,33	97,01	91,43
7	4,35	11,11	2,99	7,14
6	0	0	0	<b>1,43</b>
5	0	<b>5,56</b>	0	0
<5	0	0	0	0
<b>Cognitiva (MME)</b>				
30	26,10	5,56	16,42	12,86
29	17,40	22,22	29,86	14,29
28	13,04	27,76	17,91	18,57
27			7,46	7,14
26	8,69	5,56	14,92	7,14
25	8,69	5,56		10,00
24	13,04	11,11	4,48	10,00
23	4,35		<b>1,49</b>	<b>7,14</b>
22		<b>11,11</b>	<b>4,48</b>	<b>8,57</b>
21		<b>5,56</b>	<b>2,98</b>	<b>2,86</b>
20				<b>1,43</b>
19	<b>8,69</b>	<b>5,56</b>		

La Tabla N° 9 muestra la distribución de frecuencias en los puntajes obtenidos al valorar la funcionalidad física y cognitiva de acuerdo con el PC de las mujeres.

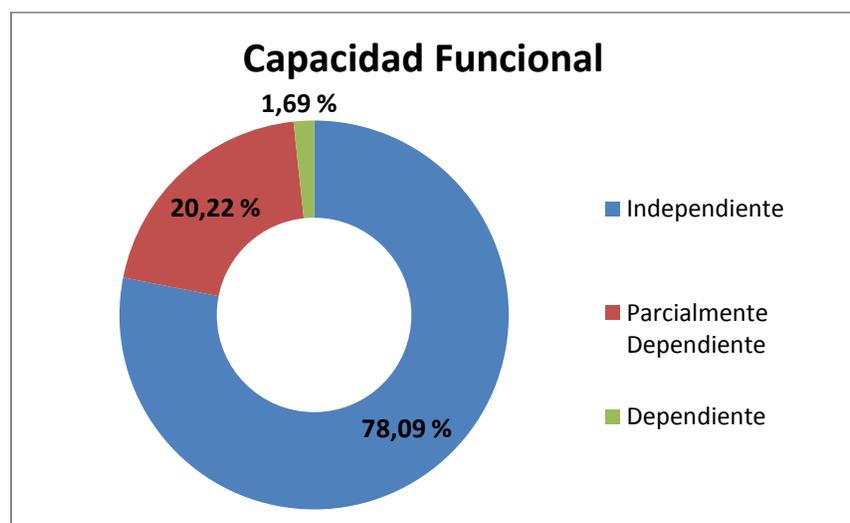
Respecto a la aptitud para realizar las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria, las ancianas *obesas* fueron las que mostraron el máximo puntaje con mayor frecuencia, mientras que las *sarcopénicas* la menor frecuencia, seguidas por las *obesas sarcopénicas*.

La proporción de ancianas con el puntaje más bajos obtenido correspondió a mujeres con *sarcopenia* (5,56%).

Al analizar la distribución de frecuencias en los puntajes del Minimal Examination se observó las mujeres con *obesidad* presentaron las mayores frecuencias en puntajes  $\geq 24$  – *sin deterioro cognitivo*- en un 91,05%, mostrando mejor funcionalidad cognitiva. Las *sarcopénicas* y las *obesas sarcopénicas* fueron las que obtuvieron mayores frecuencias en puntajes más bajos (22,23% y 20% respectivamente), es decir fueron las que exhibieron mayor proporción de *deterioro cognitivo* ( $p=0,0001$ ), lo que objetiva los datos presentados en la Tabla N° 8.

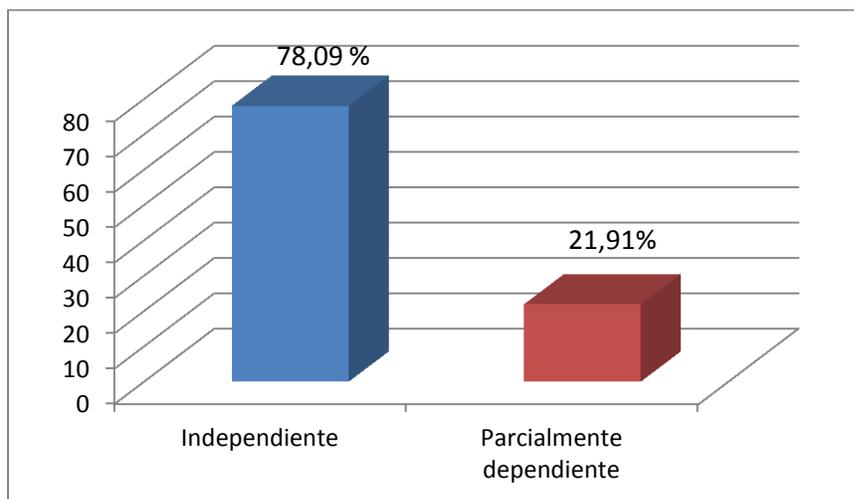
### 3.3.2 CAPACIDAD FUNCIONAL

La Fig. 13 muestra la distribución de frecuencias en las diferentes categorías de la capacidad funcional.



**Figura 13: Distribución relativa de la Capacidad Funcional de la muestra de mujeres mayores estudiadas (n=178)**

Considerando que se trabajó con mujeres ambulatorias sanas, y casi no presentaban *dependencia* funcional (n=3), la variable capacidad funcional fue dicotomizada para su análisis en las categorías *independiente* y *parcialmente dependiente*.



**Figura 14: Distribución relativa de la Capacidad Funcional de la población de mujeres mayores estudiadas (tomada como dicotómica)**

Del total de mujeres mayores valoradas (n=178), casi una quinta parte resultó ser *parcialmente dependiente*, en tanto que el 78,09% resultó ser funcionalmente *independiente*. (Fig. 14)

**Tabla Nº 10. Resultados descriptivos de acuerdo a la Capacidad Funcional y resultados de las comparaciones entre las medias**

VARIABLES	CAPACIDAD FUNCIONAL		p valor
	INDEPENDIENTES (n=142)	PARCIALMENTE DEPENDIENTES (n=36)	
	Media $\pm$ DS	Media $\pm$ DS	
Edad	69,75 $\pm$ 6,01	74,33 $\pm$ 7,09	<b>0,0004</b>
<b>MASAS E ÍNDICES CORPORALES</b>			
Masa Muscular esquelética apendicular (kg)	15,99 $\pm$ 2,11	15,35 $\pm$ 2,04	0,1211
Índice de Masa Muscular Esquelética (IMME=kg/m <sup>2</sup> )	6,67 $\pm$ 0,61	6,68 $\pm$ 0,71	0,7817
Masa Adiposa (kg)	28,48 $\pm$ 7,63	25,88 $\pm$ 7,09	0,0901
Adiposidad corporal relativa (%)	41,81 $\pm$ 5,60	40,65 $\pm$ 6,19	0,3739 (*)
Índice de Masa Corporal (IMC= kg/m <sup>2</sup> )	28,05 $\pm$ 4,06	27,33 $\pm$ 3,8	0,3623
<b>MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS</b>			
Circunferencia de cintura (cm)	88,66 $\pm$ 10,51	86,81 $\pm$ 10,32	0,3105
Circunferencia de Pantorrilla (cm)	35,00 $\pm$ 3,25	34,33 $\pm$ 4,21	0,2121 (*)
Diámetro Sagital Abdominal (cm)	22,56 $\pm$ 2,58	21,81 $\pm$ 2,28	0,1047
<b>PRUEBAS FUNCIONALES</b>			
Fuerza muscular (kg)	20,75 $\pm$ 7,84	18,30 $\pm$ 4,82	<b>0,0156 (*)</b>

Referencias: (\*) prueba U de Mann Whitney; prueba t en los restantes casos

La Tabla Nº 10 muestra los valores medios y desvíos estándar para las variables estudiadas, en las categorías de la variable capacidad funcional.

Se observó que las mujeres *parcialmente dependientes* tenían una edad promedio superior a las *independientes*.

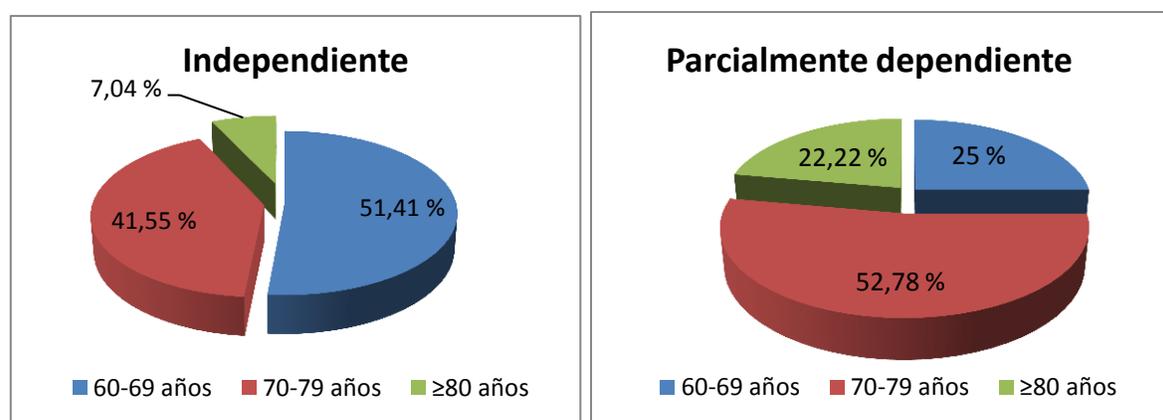
Las medias de los índices y masas corporales no revelaron diferencias relevantes a excepción de la masa adiposa absoluta. Si bien las mujeres *independientes* tuvieron mayor promedio de grasa corporal respecto de las *parcialmente dependientes*, la diferencia no resultó significativa desde el punto de vista estadístico ( $p= 0,0901$ ).

Respecto de las variables antropométricas, los valores medios en las mujeres *parcialmente dependientes* fueron menores comparados con los de las ancianas funcionalmente *independientes* pero las diferencias no fueron significativas (Tabla N° 10).

De las pruebas de funcionalidad, la media de *fuerza muscular* correspondió a la categoría *sin dinapemia* para las mujeres *independientes* con un valor cercano al punto límite, aunque con una gran dispersión; en tanto que entre las ancianas *parcialmente dependientes* correspondió a la categoría *con dinapemia*. En promedio, la fuerza muscular del grupo de mujeres *parcialmente dependientes* resultó menor ( $p=0,0156$ ).

La *dinapenia* y el *deterioro cognitivo* fueron las mermas más notables observadas entre las mujeres *parcialmente dependientes* bajo estudio.

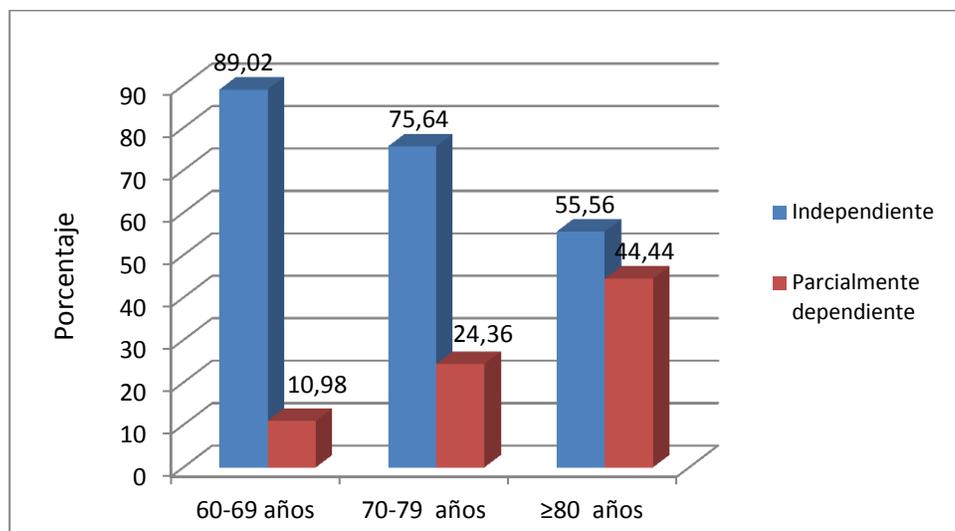
### 3.3.2.0 Capacidad Funcional y Edad



**Figura 15. Distribución etaria en las categorías de la Capacidad Funcional de las mujeres mayores estudiadas**

La Figura 15 muestra la distribución etaria en cada categoría de la capacidad funcional, en la que se observa un predominio de mujeres más jóvenes en el grupo *independiente*. Entre las ancianas *parcialmente dependientes*, las del grupo etario de 70-79 años presentaron la mayor frecuencia.

Al comparar las categorías de la capacidad funcional en cada rango de edad, se observó que la proporción de *independencia/dependencia parcial* mostró una relación de casi 2 a 1 entre las mujeres de menor edad, relación que se invirtió de 1 a 3 entre las de 80 y más años.

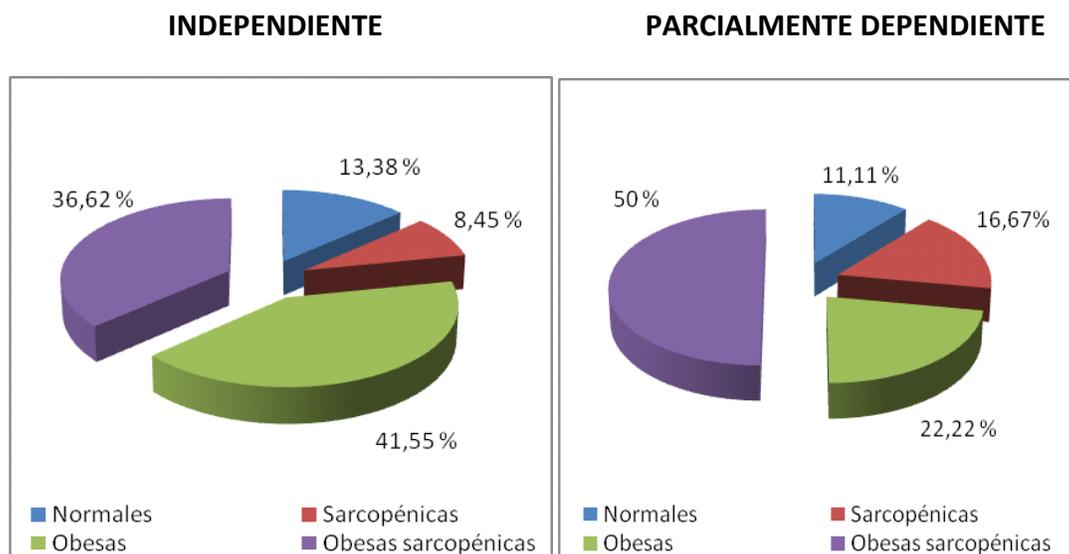


**Figura 16: Distribución relativa de la Capacidad Funcional en cada grupo de edad**

La distribución de la capacidad funcional en cada grupo etario mostró que la *independencia* funcional disminuyó a medida que aumentaba la edad de 89,02% a 55,56%. Lo contrario se observó entre las mujeres *parcialmente dependientes*, cuyas frecuencias duplicaron y cuadruplicaron a las más jóvenes en los grupos de 70-79 y ≥80 años respectivamente.

*La edad estuvo asociada con la capacidad funcional ( $p=0,0029$ ), es decir a mayor edad, mayor dependencia parcial.*

### 3.3.2.1 Capacidad Funcional y Perfil Corporal



**Figura 17: Distribución del Perfil Corporal en cada categoría de la de la Capacidad Funcional en la muestra de mujeres mayores estudiadas**

El análisis de la distribución de los perfiles corporales dentro de cada categoría de la capacidad funcional mostró que entre las mujeres mayores funcionalmente *independientes* prevalecieron las *obesas*, fueran o no *sarcopénicas*, quienes en conjunto representaron el 78,17%. Sólo el 8,45% de las *independientes* resultaron puramente *sarcopénicas*.

Respecto de la *dependencia parcial* las mujeres *obesas* duplicaron en proporción a las *normales* y las *obesas sarcopénicas* casi las quintuplicaron. El 66,67% de las mujeres *parcialmente dependientes* tenía *sarcopenia - obesas* y no *obesas*; no obstante las *obesas sarcopénicas* triplicaron en número a las puramente *sarcopénicas*.

Comparando ambas categorías de la capacidad funcional se observó que entre las mujeres *parcialmente dependientes*, la proporción de *sarcopénicas* fue el doble respecto de las funcionalmente *independientes* (16,67% vs. 8,45%). Lo contrario sucedió con las *obesas*, que entre las *parcialmente dependiente* representaron el 22,22% y el 41,55% en el grupo de *independientes*. Sin embargo, entre las ancianas con *dependencia parcial*

prevalecieron las *obesas sarcopénicas* (50%), en tanto que entre las *independientes* preponderaron las puramente *obesas*.

*La medición de la relación entre las variables cualitativas principales: perfil corporal y capacidad funcional se investigó a través de la prueba estadística no paramétrica Ji cuadrado.*

*Al analizar la asociación entre las categorías de los perfiles corporales tomando como grupo de referencia a las mujeres mayores con perfil corporal normal, y la variable capacidad funcional con sus tres categorías (independiente, parcialmente dependiente y dependiente), no se pudo concluir que estuvieran asociadas estadísticamente de manera significativa ( $p=0,2241$ ).*

*Cuando se analizaron estas mismas relaciones pero tomando la capacidad funcional como dicotómica, es decir, considerando sólo las categorías independiente y parcialmente dependiente, no se halló asociación entre ambas variables ( $p=0,09$ ).*

*Dados los resultados anteriores se decidió explorar las posibles asociaciones entre la capacidad funcional y las dos subcategorías del perfil corporal -obesidad y obesidad sarcopénica- aplicando Test Exacto de Fisher. Se observó que estos dos perfiles corporales se asociaron a la capacidad funcional ( $p=0,03$ ), no así en el caso de las mujeres no obesas (normales y sarcopénicas) en quienes no hubo asociación entre variables ( $p= 0,208$ ). Seguidamente se calculó la Razón de prevalencia de la dependencia en las mujeres obesas sarcopénicas versus sólo obesas, hallando un valor de 2,12 (IC 95%; 1,04-4,33). Ello permite inferir que las mujeres mayores con obesidad sarcopénica tienen 2 veces más probabilidad de presentar dependencia funcional comparadas con las sólo obesas.*

### 3.3.2.2 Capacidad Funcional y Funcionalidad

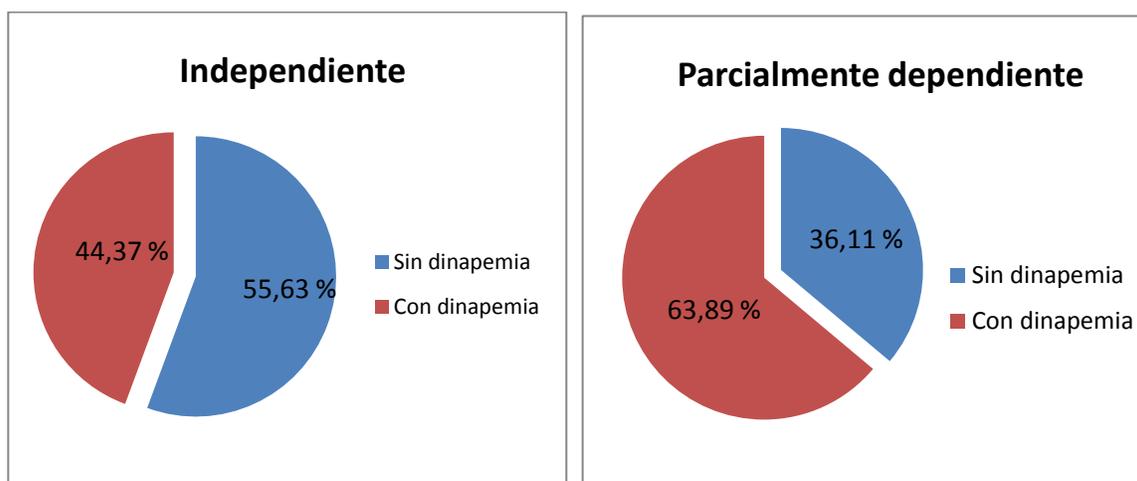
**Tabla Nº 11. Distribución relativa de los puntajes de la Funcionalidad Física y Cognitiva según la Capacidad Funcional de las mujeres mayores estudiadas**

Funcionalidad (Puntos)	Capacidad funcional	
	Independiente	Parcialmente Dependiente
<b>Física (AIVD)</b>		
8	100	<b>66,66</b>
7		27,78
6		2,78
5		2,78
<5		
<b>Cognitiva (MME)</b>		
30	18,31	2,78
29	26,06	2,78
28	22,53	2,78
27	6,34	2,78
26	12,68	
25	5,63	5,56
24	8,45	8,33
23		<b>19,44</b>
22		<b>30,55</b>
21		<b>13,89</b>
20		<b>2,78</b>
19		<b>8,33</b>

La Tabla Nº 11 muestra la distribución relativa de los puntajes obtenidos en las pruebas de funcionalidad física y cognitiva de acuerdo con la capacidad funcional.

Se observó que dos terceras partes de las mujeres *parcialmente dependientes* no presentaron *limitaciones físicas* para realizar las AIVD, y que el 74,99% presentó *deterioro cognitivo*.

### 3.3.2.3 Capacidad Funcional y Fuerza Muscular



**Figura 18. Distribución de frecuencias de la Fuerza Muscular según la Capacidad Funcional de las mujeres estudiadas**

La Fig. 18 muestra la distribución relativa de la fuerza muscular en cada categoría de la capacidad funcional; así se observó que en las ancianas *parcialmente dependientes* prevaleció la *dinapenia*, en tanto que en las funcionalmente *independientes* se observa lo opuesto, aunque con menores diferencias.

Al comparar la distribución de la FM entre ambas categorías de la CF, se observó que las mujeres mayores *parcialmente dependientes* presentaron mayor frecuencia de *dinapenia* comparada con las mujeres funcionalmente *independientes* (63,89% y 44,37% respectivamente). *Se halló que la fuerza muscular y la capacidad funcional estuvieron asociadas estadísticamente ( $p=0,011$ ), es decir, a mayor dinapenia, mayor dependencia parcial.*

### 3.4 Medidas e Índices Antropométricos

Considerando que en la práctica clínica las mediciones corporales más frecuentemente realizadas son las antropométricas, las mismas fueron relevadas en este grupo de mujeres mayores con el fin de correlacionar estas mediciones, que son consideradas métodos doblemente indirectos de medición de la composición corporal con las obtenidas por absorciometría dual de rayos X (DXA), que son consideradas como el estándar de oro para valorar las masas corporales grasa y no grasa.

Así los resultados las medidas antropométricas e índices se muestran clasificados y analizados por edad, con las mediciones corporales por DXA y sus relaciones entre sí, e incluyen a aquellos *relacionados con la adiposidad corporal: circunferencia de cintura, índice de masa corporal, diámetro sagital abdominal*; y los *relacionados con la masa muscular esquelética apendicular: circunferencia de pantorrilla*.

Además de analizar las relaciones entre las medidas antropométricas, las masas e índices corporales se incluyeron cruces entre la fuerza de presión manual y las variables funcionales.

### **3.4.1 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E ÍNDICES RELACIONADOS CON LA COMPOSICIÓN CORPORAL**

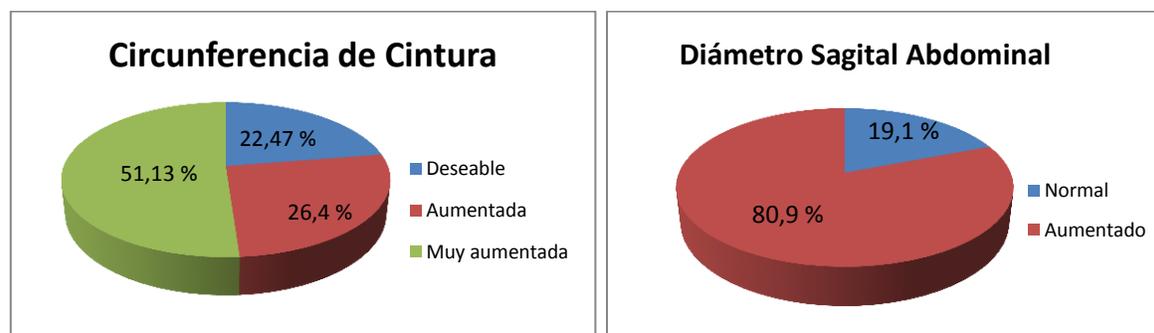
La composición corporal valorada mediante DXA ha permitido medir las masas corporales. A los fines de este estudio resultan de interés las masas muscular y adiposa.

#### **3.4.1.0 Adiposidad Relativa e Índice de Masa Muscular Esquelética**

En la sección referida a la construcción de la variable Perfil Corporal se ha descrito la distribución de frecuencias (Fig. 3)

#### **3.4.1.1 Circunferencia de Cintura y Diámetro Sagital Abdominal**

Las mediciones de la Circunferencia de Cintura (CC) y del Diámetro Sagital Abdominal (DSA) son utilizadas como indicadores de localización abdominal de la grasa corporal; su incremento se asocia con mayor riesgo cardio-metabólico. Los resultados obtenidos confirman la redistribución de la grasa corporal que se produce con el envejecimiento, es decir la migración centrípeta desde el tejido celular subcutáneo hacia la región abdominal.



**Figura 19: Distribución relativa de la Circunferencia de Cintura y del Diámetro Sagital Abdominal de la muestra de mujeres mayores estudiadas**

Más de la mitad de las mujeres mayores de este estudio tenía una Circunferencia de Cintura *muy aumentada* (>88 cm), *aumentada* el 26,4% y *deseable* el 22,47% (<80 cm). La CC promedio en este grupo correspondió a la categoría *muy aumentada* (88,29 ±10,47 cm) con valores mínimo y máximo de 64,5 cm y 111,6 cm respectivamente.

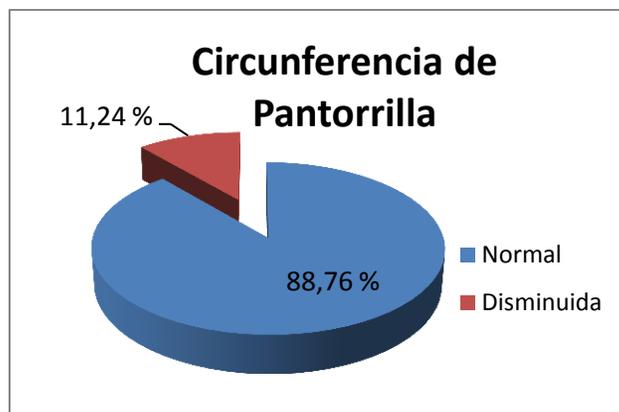
*El análisis de correlación entre CC y las demás variables de estudio usando  $\rho$  de Spearman* mostró ser elevada con los parámetros DSA ( $\rho=0,79$ ), IMC ( $\rho=0,83$ ) y adiposidad corporal absoluta ( $\rho=0,82$ ), en tanto que fue moderada para la adiposidad corporal relativa, la CP, la masa muscular esquelética y el IMME. La correlación entre todas las variables mencionadas y la CC fue estadísticamente significativa con valores de  $p$  menores a 0,0001 en todos los casos.

El Diámetro Sagital Abdominal de las mujeres bajo estudio fue *normal* (<20,1 cm) sólo en el 19,10% de los casos, lo que resultó consistente con la medición de la circunferencia de cintura. La media del DSA fue de 22,41 ±2,54 cm con valores mínimo y máximo de 27,86 cm y 46,5 cm respectivamente.

*El DSA* mostró elevada correlación con el IMC ( $\rho=0,87$ ) y adiposidad corporal absoluta ( $\rho=0,84$ ), y moderada con la adiposidad corporal relativa ( $\rho=0,75$ ), la masa muscular esquelética y el IMME; y sólo se asoció significativamente con las variables mencionadas (valores  $p$  menores a 0,0001, en todos los casos).

#### **3.4.1.2 Circunferencia de Pantorrilla**

La Circunferencia de Pantorrilla (CP) es la medida antropométrica más sencilla, indirecta y sensible para medir masa muscular en población anciana, de allí la importancia de su medición en este grupo de mujeres mayores para correlacionar con la masa muscular esquelética medida por DXA.



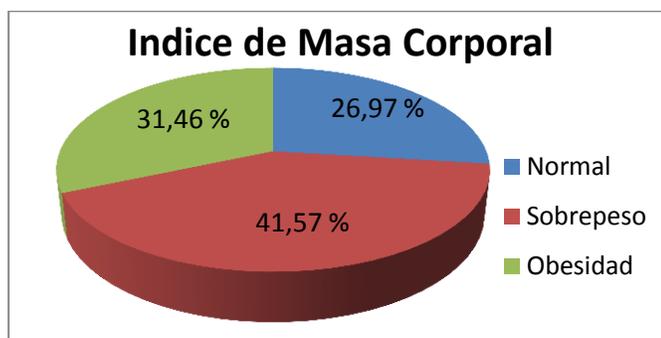
**Figura 20: Distribución relativa de la Circunferencia de Pantorrilla en la muestra de mujeres mayores estudiadas**

La Fig. 20 muestra que de las mujeres bajo estudio sólo el 11,24% (n=20) tenía CP *disminuida* (<31 cm). La media de la CP en este grupo de ancianas fue de 34,86±3,46 cm con valores mínimo y máximo de 27,86 cm y 46,5 cm respectivamente.

*La CP mostró correlaciones moderadas con la CC, el DSA, el IMC, la adiposidad corporal absoluta y relativa, la masa muscular esquelética y el IMME, asociándose significativamente con dichas variables (valores p menores a 0,0001 en todos los casos). Se halló una baja correlación ( $\rho=0,15$ ) con la FM, aunque resultó significativa ( $p= 0,04$ ).*

### 3.4.1.3 Índice de Masa Corporal

El Índice de Masa Corporal es en la actualidad el indicador más utilizado para clasificar el estado nutricional de las personas. Correlaciona bien con la grasa corporal total y es fácil de calcular.



**Figura 21: Distribución relativa del Índice de Masa Corporal en la muestra de mujeres mayores estudiadas**

La Fig. 21 muestra la distribución de frecuencias del Índice de Masa Corporal (IMC) de las mujeres mayores estudiadas, en las que prevaleció el *sobrepeso* (41,57%). Los valores de IMC observados oscilaron entre 18,6 y 37,6 kg/m<sup>2</sup>, siendo la media de esta población 27,90±4,00 kg/m<sup>2</sup>, valor clasificado en la categoría *sobrepeso*.

El IMC mostró correlaciones elevadas con la adiposidad corporal absoluta y relativa ( $p=0,91$  y  $p=0,84$  respectivamente), con el DSA y la CC como se refiere más arriba, y moderada con la fuerza muscular ( $p=0,65$ ) y el IMME ( $p=0,55$ ); con un  $p$  valor menor a 0,0001 en todos los casos.

**Tabla Nº 12. Resultados descriptivos de la muestra de acuerdo al Índice de Masa Corporal**

Índice de Masa Corporal	Normal n=48	Sobrepeso n=74	Obesidad n=56
Edad	71,56±6,85	70,72±6,57	69,88±6,08
<b>MASAS E ÍNDICES CORPORALES</b>			
<b>Índice de Masa Corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>23,02±1,54</b>	<b>27,53±1,36</b>	<b>32,59±1,96</b>
Masa muscular esquelética apendicular (kg)	14,6±2,01	16,05±1,99	16,7±1,87
Índice de Masa Muscular Esquelética (IMME=kg/m <sup>2</sup> )	<b>6,15±0,56</b>	<b>6,72±0,57</b>	<b>7,06±0,46</b>
<b>MASAS CORPORALES ABSOLUTAS Y RELATIVAS</b>			
Masa adiposa (kg)	19,46±3,51	27,2±3,84	36,25±4,61
Adiposidad corporal relativa (%)	<b>35,58±4,65</b>	<b>41,36±3,45</b>	<b>47,02±3,14</b>
<b>MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS</b>			
Peso (kg)	54,5±5,15	65,64±6	76,95±6,86
Talla (cm)	153,83±6,35	154,33±6,68	153,59±5,6
Circunferencia de cintura (cm)	77,63±5,83	87,34±7,53	98,48±6,3
Circunferencia de pantorrilla (cm)	31,88±2,82	35,01±3,05	37,23±2,43
Diámetro Sagital Abdominal (cm)	19,73±1,69	22,1±1,26	25,12±1,54
<b>PRUEBAS FUNCIONALES</b>			
Fuerza muscular (kg)	19,46±4,06	19,54±4,42	20,49±3,97
Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (puntos)	7,85±0,5	7,95±0,23	7,93±0,32
Minimental Examination (puntos)	26,71±3,08	26,73±2,87	26,95±2,6

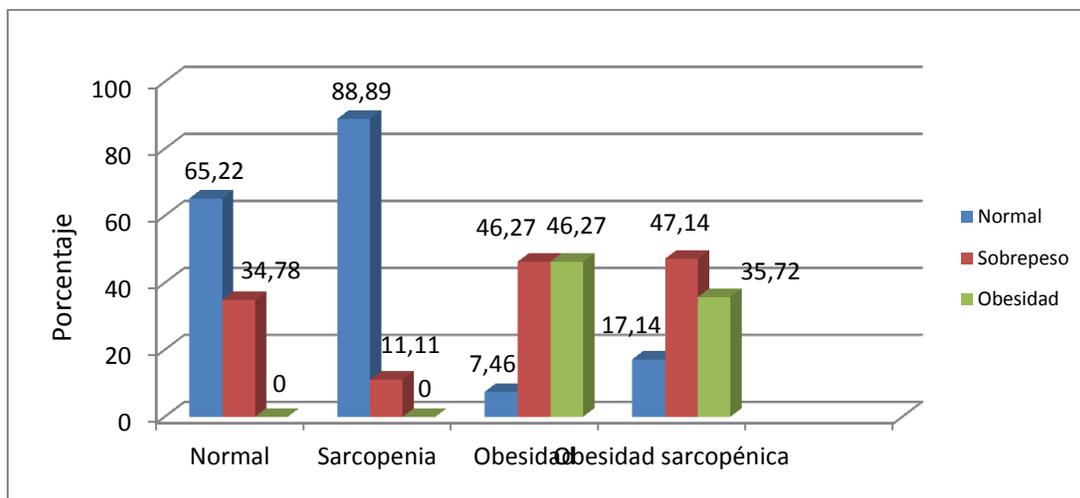
La Tabla Nº 12 muestra las medias de las variables estudiadas para cada categoría del IMC, Así las ancianas *obesas* tuvieron la media más baja. La diferencia en unidades entre las medias del IMC osciló en alrededor de 4,4 - 5 kg/m<sup>2</sup> entre categorías, en sentido ascendente.

Como es esperable, la masa corporal adiposa media (absoluta y relativa) aumentaron con las categorías del IMC, no obstante también se observaron valores medias crecientes en la *masa muscular esquelética apendicular absoluta* y en el *Índice de Masa Muscular esquelética*, cuya media resultó *normal* ( $\geq 5,45$  kg/m<sup>2</sup>) en todos los casos. Las diferencias en la masa grasa corporal total absoluta entre categorías del IMC fue de alrededor de 8-11 kg; en tanto que la masa muscular esquelética media de las mujeres con IMC *normal* fue de aproximadamente 2 kg menos respecto de las con *sobrepeso* y *obesidad*.

Referido a las *medidas antropométricas*, en general todas las medias mostraron una tendencia creciente a medida que aumentaba el IMC. Así, la circunferencia de cintura mostró aumentos considerables de una categoría a otra del IMC (de 11 cm en cada caso); no obstante tanto las ancianas *normopeso* como las con *sobrepeso* presentaron un valor medio de CC *deseable*. El valor medio de la circunferencia de pantorrilla resultó *normal* en todas las categorías del IMC, en tanto que el diámetro sagital abdominal mostró que las mujeres con IMC *normal* tenían una media del DSA *normal*, mientras que las que tenían exceso de peso tuvieron medias de casi 3 cm superiores en sentido creciente (22,1±1,26 cm en las mujeres con *sobrepeso* y 25,12±1,54 cm en las *obesas*) y correspondieron a la categoría DSA *aumentado*.

De las pruebas funcionales, la media de la *fuerza muscular* resultó compatible con *dinapemia* para las mujeres con IMC *normal* y con *sobrepeso*, y *sin dinapemia* para las *obesas*; no obstante las diferencias no fueron muy importantes y rondaron en alrededor de un kilogramo.

Los puntajes promedio de las pruebas de *funcionalidad física* y *cognitiva* fueron similares para todos los IMC, aunque algo inferiores para la realización de las AIVD en las mujeres con *normopeso*.



**Figura 22. Distribución relativa del Índice de Masa Corporal en cada Perfil Corporal de la muestra de mujeres mayores estudiadas**

La Fig. 22 muestra cómo se distribuyó el IMC en cada PC. Al cruzar ambas variables se vio que dos terceras partes de las mujeres mayores con PC *normal* tenía IMC *normal*, y el tercio restante *sobrepeso*. Nueve de cada 10 mujeres con *sarcopenia* fueron clasificadas como con IMC *normal*. En ambos PC (*normal* y *sarcopenia*) ninguna mujer tuvo IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>.

En ambas categorías del PC relacionadas con adiposidad corporal aumentada ( $\geq 38\%$  del peso corporal), es decir entre las mujeres con *obesidad* y *obesidad sarcopénica*, prevalecieron los IMC correspondientes a las categorías *sobrepeso* y *obesidad*, cuya distribución de frecuencias mostraron escasas diferencias. Así se vio que entre las ancianas puramente *obesas* las proporciones de estas categorías fueron equivalentes (46,27% respectivamente), en tanto que entre las *obesas sarcopénicas* prevaleció el *sobrepeso*.

Las categorías *normal* y *sobrepeso* del IMC fueron las que mostraron mayores dispersiones entre los diferentes PC, no así la *obesidad*, en las que el 100% de mujeres con IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, se repartieron entre los PC *obesidad* y *obesidad sarcopénica*, lo que implica una buena correlación del IMC y en ambos PC con adiposidad aumentada. No obstante, entre las mujeres mayores con *obesidad –sarcopénica* o *no-* hubo una proporción que tenía IMC *normal*, siendo más elevada entre las *obesas* con sarcopenia (7,46% vs 17,14%).

### 3.4.1.4 Parámetros e Índices Antropométricos según los grupos de edad

La Tabla N° 13 muestra la distribución de frecuencias de los parámetros e índices antropométricos y de la fuerza muscular, en los distintos grupos de edad.

**Tabla N° 13. Distribución de frecuencias de Parámetros/Índices antropométricos relacionados con la adiposidad corporal y con la Masa Muscular Esquelética en las franjas etarias de la muestra de mujeres mayores estudiadas**

Parámetros e Índices Antropométricos/Categorías		Edad (años)							
		60-69 n=82		70-79 n=78		≥80 n=18		Coeficiente de correlación ρ	p valor
		FA	FR	FA	FR	FA	FR		
<b>Relacionados con la Masa Adiposa</b>									
<b>Adiposidad corporal relativa</b>	<i>No elevada</i>	15	18,30	20	25,64	6	33,33	<b>-0,059</b>	<b>0,432</b>
	<i>Elevada</i>	67	<b>81,70</b>	58	<b>74,36</b>	12	<b>66,67</b>		
<b>Circunferencia de Cintura</b>	<i>Deseable</i>	18	21,95	17	21,79	5	27,78	<b>-0,025</b>	<b>0,736</b>
	<i>Aumentada</i>	19	23,17	22	28,21	6	33,33		
	<i>Muy aumentada</i>	45	<b>54,88</b>	39	50,00	7	<b>38,89</b>		
<b>Diámetro Sagital Abdominal</b>	<i>Normal</i>	14	17,07	15	19,23	5	27,78	<b>-0,042</b>	<b>0,580</b>
	<i>Aumentado</i>	68	<b>82,93</b>	63	<b>80,77</b>	13	<b>72,22</b>		
<b>Índice de Masa Corporal</b>	<i>Normal</i>	17	20,73	25	32,05	6	33,33	<b>-0,098</b>	<b>0,193</b>
	<i>Sobrepeso</i>	34	41,46	31	39,74	9	50,00		
	<i>Obesidad</i>	31	<b>37,81</b>	22	<b>28,21</b>	3	<b>16,67</b>		
<b>Relacionados con la Masa Muscular</b>									
<b>Índice de Masa Muscular Esquelética</b>	<i>Normal</i>	80	<b>97,56</b>	76	<b>97,44</b>	18	<b>100</b>	<b>-0,140</b>	<b>0,063</b>
	<i>Bajo</i>	2	2,44	2	2,56	0	0,00		
<b>Circunferencia de Pantorrilla</b>	<i>Normal</i>	73	<b>89,02</b>	68	<b>87,18</b>	17	<b>94,44</b>	<b>-0,121</b>	<b>&lt;0,0001</b>
	<i>Disminuida</i>	9	10,98	10	12,82	1	5,56		
<b>Fuerza Muscular</b>	<i>Sin dinapenia</i>	49	59,76	39	50,00	4	22,22	<b>-0,279</b>	<b>&lt;0,0001</b>
	<i>Con dinapenia</i>	33	40,24	39	50,00	14	<b>77,78</b>		

Si bien la mayoría de las mujeres bajo estudio (n=137) tenía una adiposidad relativa *elevada* acuerdo con la DXA, la distribución de frecuencias en relación con la edad mostró que las proporciones en esta categoría se redujeron con el aumento de la edad, de 81,70% en el grupo de mujeres de 60-69 años a 66,67% en el grupo de 80 años y más.

El grupo de mujeres de 80 años y más fue el que presentó mayor proporción de CC *deseable* (27,78%). La proporción de mujeres con CC *aumentada* creció con el incremento de la edad, de 23,17% en el grupo de 60-69 años a 33,33% en las mujeres de 80 años y más. Lo contrario ocurrió con la CC *muy aumentada*, que decreció de 54,88% en las mujeres más jóvenes a 38,89% en las más ancianas.

La frecuencia de DSA *aumentado* prevaleció en todos los grupos de edad, categoría cuya frecuencia disminuyó con el incremento de la edad.

Referido al IMC, se observó que el *sobrepeso* prevaleció en todos los grupos de edad, con mayor frecuencia entre las mujeres más ancianas (50%). El IMC *normal* mostró frecuencias crecientes con la edad, en especial en los grupos de más de 70 años sin diferencias apreciables, en tanto que lo contrario se observó con la *obesidad* (IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>), en las que las octogenarias representaron menos de la mitad respecto del grupo más joven.

El Índice de Masa Muscular Esquelética (IMME) *normal* ( $\geq 5,45$  kg/m<sup>2</sup>) prevaleció en esta población de ancianas sanas, representando el 100% para las de 80 años y más. Sólo presentaron IMME *bajo* 4 mujeres, 2 de cada uno de los grupos de menor edad.

La CP *normal* presentó la mayor frecuencia en todas las edades, alcanzando el 94,44% entre las mujeres más ancianas.

La FM disminuida o *dinapenia* fue más frecuente con el incremento de la edad pasando de 40,24% en el grupo etario más joven a 77,78% en el de mayor edad.

*La edad de las mujeres mayores bajo estudio no estuvo correlacionada con las mediciones de adiposidad corporal por DXA, el IMME, el IMC ni con las medidas antropométricas, en tanto que si resultó significativa la asociación entre edad y las variables circunferencia de pantorrilla y fuerza muscular.*

### 3.5 RELACIONES ENTRE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, ÍNDICES Y MEDICIONES POR ABSORCIOMETRÍA DUAL DE RAYOS X

#### 3.5.1 Parámetros antropométricos relacionados con la Adiposidad Corporal relativa

La absorciometría dual de rayos X (DXA) es actualmente considerada el estándar de oro para la valoración de la composición corporal, sin embargo es un método costoso para su uso en la práctica clínica. Por tal motivo se analizan a continuación las relaciones entre las mediciones antropométricas con los resultados obtenidos por DXA para las masas corporales grasa y muscular.

**Tabla N° 14. Distribución de frecuencias de la Adiposidad Corporal Relativa y parámetros e índices antropométricos relacionados con la medición de la grasa corporal**

Parámetros e Índices Antropométricos/Categorías		Adiposidad Corporal Relativa ( por DXA)					
		No Elevada (n=41)		Elevada (n=137)		Coeficiente de correlación $\rho$	p valor
		FA	FR	FA	FR		
Circunferencia de Cintura	<i>Deseable</i>	27	65,85	13	9,49	0,823	<0,0001
	<i>Aumentada</i>	13	31,71	34	24,82		
	<i>Muy aumentada</i>	1	2,44	90	65,69		
Diámetro Sagital Abdominal	<i>Normal</i>	24	58,54	10	7,30	0,752	<0,0001
	<i>Aumentado</i>	17	41,46	127	92,70		
Índice de Masa Corporal	<i>Normal</i>	31	75,61	17	12,41	0,842	<0,0001
	<i>Sobrepeso</i>	10	24,39	64	46,71		
	<i>Obesidad</i>	0	0,00	56	40,88		

La mayoría de las mujeres bajo estudio exhibió adiposidad corporal relativa (ACR) *elevada* de acuerdo con la medición por DXA. La tabla N° 14 muestra la distribución de frecuencias de la circunferencia de cintura, el diámetro sagital abdominal y el índice de masa corporal en las distintas categorías de la variable *adiposidad corporal relativa*.

Entre las ancianas con ACR *no elevada* la mayor frecuencia para la CC se observó en la categoría *deseable*, sin embargo una proporción considerable dentro de esta categoría presentó CC *aumentada* (31,71%). Entre las mujeres que tenían ACR *elevada*

prevaleció la CC *muy aumentada*, que junto con la categoría *aumentada* representaron el 90,51%.

La distribución de frecuencias en las categorías del DSA mostró menos diferencias entre las ancianas con ACR *no elevada*, mientras que en el grupo con ACR *elevada*, la proporción de mujeres con DSA *aumentado* fue 12,7 veces mayor respecto de aquellas con DSA *normal* (92,70% vs 7,30%). Al analizar cada categoría del DSA se observó que el 88,19% de las mujeres con DSA *aumentado* (n=144) y el 29,41% de las que tenían DSA *normal* (n=34) tenían ACR *elevada* según la DXA.

El índice de masa corporal (IMC) fue el parámetro que mostró mayor variación respecto de la *adiposidad corporal relativa*, con una alta concordancia en la categoría *normal* en las ancianas con ACR *no elevada* (75,61%) y una mayor distribución entre las diferentes categorías entre las con ACR *elevada*; no obstante, al analizar la distribución de la adiposidad relativa en cada categoría del IMC se observó que la concordancia entre ACR *elevada* y *obesidad* clasificada según DXA e IMC ( $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) respectivamente resultó del 100%; en tanto que entre las ancianas con *sobrepeso* resultó *elevada* según DXA en el 86,49% de los casos.

*Los datos muestran que la adiposidad corporal relativa medida por DXA y los parámetros e índices antropométricos relacionados con la masa grasa corporal tuvieron coeficientes de correlación positivos y elevados. Las asociaciones entre estas variables resultaron significativas en todos los casos, lo que implica que a mayor adiposidad medida por DXA mayores son los valores de CC, DSA e IMC.*

### 3.5.2 Parámetros antropométricos relacionados con la Masa Muscular Corporal

**Tabla Nº 15. Distribución de frecuencias de los parámetros antropométricos relacionados con la medición de la masa muscular corporal según las categorías del Índice de Masa Muscular Esquelética**

Parámetros e Índices Antropométricos/ Categorías		Índice de Masa Muscular Esquelética (IMME)					
		Normal (n=174)		Bajo (n=4)		Coeficiente de correlación $\rho$	p valor
		FA	FR	FA	FR		
Circunferencia de Pantorrilla	Normal	157	90,23	1	25,00	0,639	<0,0001
	Disminuida	17	9,77	3	75,00		
Fuerza Muscular	Sin dinapenia	90	51,72	2	50,00	0,125	0,096
	Con dinapenia	84	48,28	2	50,00		

La casi totalidad de las mujeres bajo estudio tenía un Índice de masa Muscular Esquelética (IMME) *normal* calculado a partir de datos obtenidos mediante DXA. Sólo 4 mujeres tuvieron un IMME  $<5,45 \text{ kg/m}^2$ . La Tabla Nº 15 muestra la distribución de frecuencias de la *Circunferencia de Pantorrilla* (CP) y de la *Fuerza Muscular* (FM), para ambas categorías de la variable IMME.

Al analizar las categorías del IMME se observó que la *Circunferencia de Pantorrilla disminuida* (n=3) prevaleció entre las mujeres con IMME *bajo* en una relación de 3 a 1 respecto de la CP *normal*; además la CP *disminuida* fue 7,7 veces más frecuente entre las mujeres con IMME *bajo* comparadas con las con IMME *normal* (75% vs 9,77%).

Al analizar la distribución de ambas categorías de la CP se observó que el 99,37% de las mujeres con CP *normal* (n=158) tenía un IMME *normal*. Sólo el 15% de las mujeres con CP *disminuida* (n=20) tenía un IMME *bajo*; y en el 85% restante, el IMME fue  $\geq 5,45 \text{ kg/m}^2$ . De esto se desprende que la proporción de mujeres con IMME *bajo* fue más de 15 veces mayor en las ancianas con CP *disminuida* respecto a las que presentaron CP *normal* (15% vs 0,63%)

Respecto de la relación entre IMME y fuerza muscular, no se observaron diferencias apreciables en las frecuencias entre ambas categorías del IMME. Sin embargo, al analizar la distribución de las mujeres *dinapénicas* (n=86), se observó que el 97,67% tuvo un IMME *normal*, en tanto que sólo el 2,33% restante *bajo* (<5,45 kg/m<sup>2</sup>). Dos ancianas con IMME *bajo* no presentaron *dinapenia*.

*El Índice de Masa Muscular Esquelética calculado a partir de las mediciones por DXA, mostró una correlación moderada con la CP, no así con la fuerza muscular. La asociación entre IMME y CP fue significativa.*

### 3.6 ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS RELACIONADOS CON LA FUNCIONALIDAD

#### 3.6.1 Fuerza muscular

La Capacidad Funcional (CF) fue la variable dependiente de este estudio, y se construyó en base a 3 parámetros funcionales a saber: fuerza muscular, funcionalidad física y funcionalidad cognitiva. A continuación se analizan las distribuciones y relaciones éstas y otras variables relacionadas.

**Tabla Nº 16. Distribución de frecuencias de las categorías de la Fuerza Muscular y parámetros/índices antropométricos relacionados en las mujeres mayores bajo estudio**

Parámetros Funcionales/ Categorías		Fuerza Muscular				Coeficiente de correlación ρ	p valor
		<i>Sin dinapenia</i> (n=92)		<i>Con dinapenia</i> (n=86)			
		FA	FR	FA	FR		
<b>Funcionalidad Física</b>	<i>Sin limitación física</i> <i>Con limitación física</i>	89 3	96,74 <b>3,26</b>	77 9	89,53 <b>10,47</b>	<b>0,150</b>	<b>0,046</b>
<b>Funcionalidad Cognitiva</b>	<i>Sin deterioro cognitivo</i> <i>Con deterioro cognitivo</i>	82 10	89,13 <b>10,87</b>	69 17	80,23 <b>19,77</b>	<b>0,247</b>	<b>0,0001</b>
<b>Parámetros/Índices Antropométricos</b>							
<b>Circunferencia de Pantorrilla</b>	<i>Normal</i> <i>Disminuida</i>	84 8	91,30 8,70	74 12	86,05 <b>13,95</b>	<b>0,150</b>	<b>0,045</b>
<b>Índice de Masa Muscular Esquelética</b>	<i>Normal</i> <i>Bajo</i>	90 2	97,83 2,17	84 2	97,67 2,33	<b>0,258</b>	<b>0,0001</b>

Al analizar la relación entre la Fuerza Muscular (FM) y la funcionalidad se observaron escasas diferencias de funcionalidad entre las *dinapénicas* y *no dinapénicas*. En las mujeres *con dinapenia* hubo mayor frecuencia de casos con limitaciones físicas y cognitivas comparadas con las que no tenían *dinapenia*. Así la relación fue de 3,2 veces más *limitación física* y 1,8 veces más *deterioro cognitivo* entre las *dinapénicas* comparadas con las *sin dinapenia*.

Cabe señalar que el 75% de las mujeres *con limitación* para realizar las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria presentó *dinapemia*, mientras que en el grupo *sin limitación física* dicho porcentaje fue de 46,39%. El mismo análisis aplicado a la funcionalidad cognitiva mostró que tenía *dinapenia* el 62,96% de las mujeres *con deterioro cognitivo* y el 45,70% de aquellas *sin deterioro cognitivo*.

La *fuerza muscular* se asoció estadísticamente con ambas funcionalidades, aunque la fuerza de asociación fue más alta para la funcionalidad cognitiva.

La fuerza de prensión manual y la circunferencia de pantorrilla son 2 parámetros muy utilizados en la valoración geriátrica y se relacionan con la cantidad y calidad de la masa muscular. También el IMME que se calcula a partir de la medición corporal por DXA, y que es menos frecuente.

La Tabla Nº 16 muestra la distribución de frecuencias de la CP en ambas categorías de la FM. Se observó que entre las mujeres que tenían CP *normal* (n=158) las proporciones en la presencia o no de *dinapemia* difirieron escasamente (91,30% y 86,05% respectivamente). Sin embargo, entre las ancianas con CP *disminuida* la frecuencia de *dinapenia* fue 1,6 veces mayor comparada con las mujeres *sin dinapenia* (13,95% vs 8,70%).

Analizando las dos categorías de la CP en sí, se vio que de las 20 mujeres mayores que tenían CP *disminuida*, el 60% tenía *dinapenia* y el 46,84 de las con CP *normal*. La asociación entre ambas variables resultó significativa desde el punto de vista estadístico.

El análisis de relaciones entre la fuerza muscular, las pruebas de funcionalidad y parámetros antropométricos mostraron que si bien estas variables tuvieron correlaciones positivas y débiles, resultaron estadísticamente significativas.

### 3.7 RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES PRINCIPALES Y LOS PARÁMETROS E ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS

A continuación se muestran las relaciones entre todas las variables de estudio con la Capacidad Funcional

#### 3.7.1 Relación entre Masas, parámetros e Índices Antropométricos y Capacidad Funcional

Tabla Nº 17. Distribución de frecuencias de las masas, parámetros e índices antropométricos relacionados en cada categoría de la Capacidad Funcional en las mujeres mayores bajo estudio

Masas/Parámetros e Índices Antropométricos		Capacidad Funcional				Coeficiente de correlación $\rho$	p valor
		Independiente (n=142)		Parcialmente dependiente (n=36)			
		FA	FR	FA	FR		
<b>Relacionados con la Masa Muscular</b>							
Índice de Masa Muscular Esquelética	Normal	140	98,59	34	94,44	-0,019	0,799
	Bajo	2	1,41	2	5,56		
Fuerza Muscular	Sin dinapenia	79	55,63	13	36,11	0,190	<b>0,011</b>
	Con dinapenia	63	<b>44,37</b>	23	<b>63,89</b>		
Circunferencia de Pantorrilla	Normal	130	91,55	28	77,78	0,095	0,206
	Disminuida	12	<b>8,45</b>	8	<b>22,22</b>		
<b>Relacionados con la Masa Adiposa</b>							
Adiposidad corporal relativa	No elevada	31	21,83	10	27,78	0,070	0,354
	Elevada	111	78,17	26	72,22		
Índice de Masa Corporal	Normal	36	<b>25,35</b>	12	<b>33,33</b>	0,069	0,356
	Sobrepeso	60	42,25	14	38,89		
	Obesidad	46	<b>32,40</b>	10	<b>27,78</b>		
Circunferencia de Cintura	Deseable	31	21,83	9	25,00	0,074	0,323
	Aumentada	36	25,35	11	30,56		
	Muy aumentada	75	52,82	16	44,44		
Diámetro Sagital Abdominal	Normal	25	17,61	9	25,00	0,123	0,102
	Aumentado	117	82,39	27	75,00		

La Tabla N° 17 muestra la distribución de frecuencias de las variables estudiadas para cada categoría de la capacidad funcional de las mujeres mayores.

Entre las variables relacionadas con la masa muscular respecto de la *capacidad funcional*, se observó que las ancianas *parcialmente dependientes* exhibieron frecuencias casi 4 veces más elevadas de Índice de Masa Muscular Esquelética *bajo* respecto de las funcionalmente *independientes* (5,56% vs 1,41%). Además, en esta categoría de la capacidad funcional, el 63,89% de las mujeres mayores tenía *dinapenia*, y 2,63 veces mayor frecuencia de CP *disminuida* respecto de las independientes.

Respecto de las variables relacionadas con la masa grasa, la frecuencia de *adiposidad corporal relativa elevada* fue algo más alta entre las mujeres *independientes* comparadas con las *parcialmente dependientes*. Asimismo, éstas últimas exhibieron mayor frecuencia de IMC *normal* que las funcionalmente *independientes* (33,33% vs 25,35%); contrariamente, la categoría *obesidad* predominó las ancianas *independientes* (32,4%). De allí que la *independencia* funcional fue menos frecuente entre las ancianas con IMC *normal*.

La distribución de frecuencias de la CC y el DSA mostraron menores diferencias entre grupos de la capacidad funcional.

Finalmente, para determinar un perfil o caracterización de las mujeres mayores con *dependencia parcial* funcional, basado en las frecuencias de las distintas variables, se podría concluir que del total (n=36) sólo el 5,56% presentó IMME *bajo*, el 72,22% adiposidad relativa *umentada*, el 63,89% *dinapenia*, el 75% DSA *umentado*, el 22,22% circunferencia de pantorrilla *disminuida*, el 75% circunferencia de cintura *umentada* o *muy umentada*, y el 66,67% un IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>. Ello muestra que de las variables relacionadas con la cantidad y calidad de la masa muscular, -el IMME, la fuerza muscular y la CP- mostraron las mayores diferencias entre categorías de la capacidad funcional en este grupo. Referido a las variables relacionadas con la masa grasa corporal, prevalecieron las categorías de mayor riesgo, es decir las que implican adiposidad incrementada y de localización central. El IMC mostró que la prevalencia de mujeres con capacidad funcional

parcialmente dependiente fue más elevada entre las *normopeso*, que en las que tenían IMC más elevado.

De todas las variables estudiadas respecto de la capacidad funcional, la fuerza muscular fue la única que se asoció de manera significativa ( $p=0,011$ ).

### 3.7.2 Relación entre Parámetros Antropométricos y Perfil Corporal

**Tabla Nº 18. Distribución de frecuencias de los Parámetros antropométricos en cada categoría del Perfil Corporal en las mujeres mayores bajo estudio**

Parámetros Antropométricos/ Categorías		Perfil Corporal								Coeficiente de correlación $\rho$	p valor
		Normal (n=23)		Sarcopenia (n=18)		Obesidad (n=67)		Obesidad Sarcopénica (n=70)			
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR		
<b>Relacionados con la Masa Muscular</b>											
Circunferencia de Pantorrilla	Normal	18	78,26	10	<b>55,56</b>	65	<b>97,01</b>	65	92,86	0,22	0,0029
	Disminuida	5	21,74	8	<b>44,44</b>	2	2,99	5	7,14		
<b>Relacionados con la Masa Adiposa</b>											
Circunferencia de Cintura	Deseable	16	69,56	11	<b>61,11</b>	5	7,46	8	11,43	0,45	<0,0001
	Aumentada	6	26,09	7	38,89	17	25,37	17	24,29		
	Muy aumentada	1	4,35	0	0,00	45	<b>67,17</b>	45	<b>64,28</b>		
Diámetro Sagital Abdominal	Normal	13	56,52	11	61,11	3	4,48	7	10,00	0,38	<0,0001
	Aumentado	10	43,48	7	38,89	64	<b>95,52</b>	63	<b>90,00</b>		

La distribución de los *parámetros antropométricos* en los diferentes *perfiles corporales* se muestran en la Tabla Nº 18. La CP *normal* prevaleció en todos los perfiles corporales mostrando la mayor frecuencia entre las ancianas *obesas* y la menor entre las *sarcopénicas*. En éstas prevaleció la CP *disminuida* en una proporción del doble comparadas con las mujeres con PC *normal*, y fue 15 y 6 veces más frecuente con respecto a las *obesas* y *obesas sarcopénicas* respectivamente.

La CC *deseable* mostró la mayor frecuencia entre las mujeres con PC *normal*, seguidas de las con *sarcopenia*. En tanto que entre las mujeres con *obesidad* –sean *sarcopénicas* o *no*- prevaleció la categoría *muy aumentada* (64,28 y 67,17 % respectivamente).

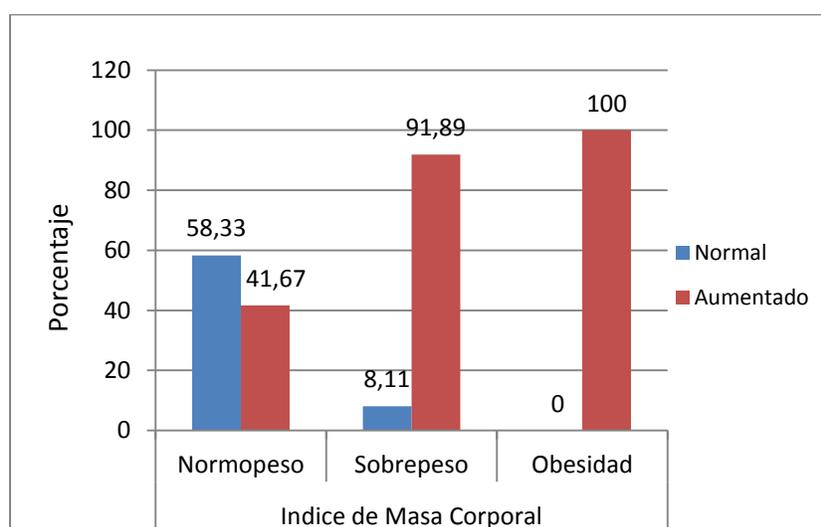
El DSA *normal* resultó más frecuente entre las mujeres con *sarcopenia* seguidas de las de PC *normal*, en tanto que la proporción de ancianas con DSA *aumentado* fue  $\geq 90\%$  entre las mujeres con *obesidad*, siendo más alto entre las *obesas sarcopénicas*.

En la muestra estudiada todos los parámetros relacionados con la masa muscular mostraron correlación positiva y significativa con el perfil corporal, destacándose entre ellos la *circunferencia de cintura*.

### 3.8 RELACIÓN ENTRE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Se consideró de interés analizar las relaciones entre las variables antropométricas principales, las cuales se muestran a continuación.

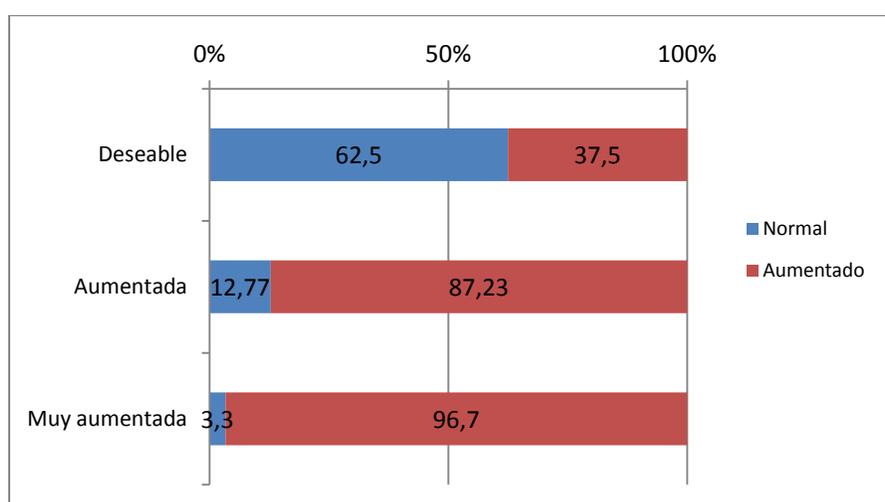
#### 3.8.1 Índice de Masa Corporal y Diámetro Sagital Abdominal



**Figura 23. Distribución relativa del Diámetro Sagital Abdominal en cada categoría del Índice de Masa Corporal en la población de mujeres mayores estudiadas**

Analizando las diferentes categorías del Índice de Masa Corporal se observó que comparadas con las ancianas con *normopeso* el Diámetro Sagital Abdominal (DSA) correspondió a la categoría *umentado* en el 92% las mujeres con *sobrepeso* y en el 100% en las *obesas*. Si bien ninguna anciana *obesa* tuvo DSA *normal*; el 41,67% de las mujeres con IMC *normal* tenía un DSA *umentado* ( $p < 0,0001$ ).

### 3.8.2 Circunferencia de Cintura y Diámetro Sagital Abdominal



**Figura 24. Distribución de frecuencias del Diámetro Sagital Abdominal en cada categoría de la Circunferencia de Cintura**

La Fig. 23 muestra la distribución del DSA en cada categoría de la CC. Se observó una elevada concordancia entre ambas mediciones en las categorías de CC *aumentada* y *muy aumentada*. A su vez, un 37,5% de las mujeres que tenían CC *deseable* también tuvieron DSA *umentado*. Estas variables resultaron estadísticamente dependientes ( $p < 0,0001$ )

## **CAPITULO 4**

### **Discusión**

#### 4. DISCUSIÓN

Diversos informes a nivel internacional coinciden en señalar el rápido crecimiento de la población de adultos mayores, en especial del sexo femenino, tanto en número como en longevidad.

Ello ha puesto de manifiesto la necesidad de abordar el tema del envejecimiento humano desde múltiples perspectivas, entre las que se cuenta el estudio de los *cambios corporales* propios del avance de la edad y su impacto tanto a nivel físico, mental y social, aspectos integrados que conforman la *capacidad funcional*. En este contexto, mantener la independencia y autonomía son dos objetivos primarios e indicadores de calidad de vida en la población anciana.

Los esfuerzos en investigación se han enfocado en el estudio y la detección precoz de áreas de deficiencia y sus posibles causas. Se trabaja en el logro de acuerdos metodológicos y criterios diagnósticos para valorar los cambios corporales y funcionales, a fin de conocer la verdadera magnitud del problema. Algunos estudios de intervención en curso están orientados a modular favorablemente los cambios producidos por el envejecimiento, con el objeto de preservar la función, y de este modo contribuir a que las personas envejecan con dignidad y libres de discapacidad. El fin último es conseguir la mayor permanencia de los ancianos en la comunidad, evitando o postergando su fragilización y deterioro, que resultan en dependencia, lo cual incrementa la necesidad de proveer cuidados especializados, de institucionalización así como en un aumento de los costos de salud.

En las últimas dos décadas ha crecido exponencialmente el número de publicaciones referidas al estudio de la composición corporal. Sardinha LB. (2012) ha mostrado que este incremento va desde 139 trabajos en la década comprendida entre los años 1950-1959, a 1736 en los años 90' y a 5031 entre los años 2000 a 2009, lo que demuestra la importancia asignada a éste área del conocimiento en nutrición clínica, avances que se han ampliado al campo de la geronto-geriatria.

Muchos de los conceptos clave alrededor del estudio de la salud, el cuerpo y la función en los adultos mayores son motivo de controversias. Estas discrepancias se han mantenido a lo largo del tiempo y aún en la actualidad no se han resuelto satisfactoriamente.

A pesar que la definición de sarcopenia más ampliamente aceptada considera la pérdida de la masa y/o de la función muscular, la mayoría de las investigaciones estudian separadamente estas relaciones. Generalmente centran su atención en valorar la *función física* ligada a la calidad de músculo, mediante la fuerza de prensión manual o la flexión y extensión de la rodilla usando dinamometría. También la *funcionalidad física* suele estudiarse a través de la aptitud para desempeñar tareas de la vida diaria, y más recientemente a través de pruebas de desempeño físico entre las que se evalúa la *velocidad de la marcha* (Cesari M et al. 2014).

Por otro lado, el estado *cognitivo* en los ancianos es un factor fundamental en la determinación de su grado de *autonomía* y permanencia en la comunidad; la pérdida de la memoria o de algunas habilidades, representan un riesgo muy elevado de dependencia en este grupo, por lo que requerirán de ayuda o asistencia. El test Minimental State Examinación de Folstein (MME) permite valorar diversos dominios del estado cognitivo. Pocos trabajos han considerado este aspecto como parte de la capacidad funcional (Folstein MF. 1975 a; Folstein M. 1985).

En un marco conceptual controvertido, y teniendo en cuenta que existen datos muy limitados y aislados sobre la composición corporal y la capacidad funcional en la población anciana de nuestro medio, el presente estudio investiga estas complejas relaciones de acuerdo con la edad, en mujeres mayores sanas ambulatorias de la ciudad de Córdoba; así como las relaciones entre estas variables principales y algunos índices y medidas antropométricas.

Para ello se ha aplicado un enfoque no convencional que consistió en combinar los dos componentes básicos de la actual definición de *sarcopenia*, basada en la reducción de la masa muscular y/o de la función (fuerza), es decir, se empleó un criterio cuali-

cuantitativo para definir la sarcopenia, siendo este un aporte original de nuestra investigación.

A partir de la medición de las masas muscular y adiposa por absorciometría de energía dual de rayos X (DXA), y aplicando una fórmula ajustada por edad y sexo, se calculó el Índice de Masa Muscular esquelética como  $MMEA/talla^2$  (IMME=  $kg/m^2$ ). De la combinación del IMME y la Adiposidad Corporal Relativa (ACR) y la fuerza muscular (FM) (fuerza de prensión manual) se definieron 4 perfiles corporales: *normal* (N), *sarcopenia* (SP), *obesidad* (OB) y *obesidad sarcopénica* (OB/SP).

De manera análoga, la funcionalidad fue valorada no sólo desde la perspectiva de la función física sino también cognitiva, construyendo de manera conjunta la *capacidad funcional*.

A continuación se analizan y discuten los resultados obtenidos en nuestro estudio, a la luz de las evidencias científicas producidas en los últimos años, lo que demuestra la evolución conceptual y metodológica en este campo de la investigación. Al mismo tiempo se ponen en evidencia las dificultades relacionadas con la falta de consensos que permitan contrastar nuestros resultados.

Un primer aspecto a considerar, es el referido a la edad en que una persona es considerada anciana. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS 2011) los puntos de corte cronológico para definir la ancianidad difieren según se trate de personas que residen en países desarrollados o emergentes, correspondiendo la edad de 65 y 60 años respectivamente (Huenchuan S. y Rodríguez-Piñero L. 2010). En este sentido, muchos de los estudios que se publican como realizados en población anciana, incluyen a mujeres en edad posmenopáusica inmediata, lo que distorsiona los resultados al ampliar las brechas en un grupo poblacional heterogéneo, al ser consideradas como de edad avanzada mujeres de 50-55 años de edad. Nuestra investigación ha tomado como punto de corte la edad de 60 y más años.

El estudio de los cambios corporales asociados con el *envejecimiento*, se centra en observaciones relacionadas a la pérdida progresiva y gradual de la masa muscular esquelética apendicular -de los miembros-(MMEA), que se produce de manera involuntaria. Este espiral descendente guarda relación lineal con la reducción de la *fuerza muscular o dinapenia* (Clark BC. y Manini TM. 2008) afectando la función del músculo esquelético –*sarcopenia*-, (Heymsfield SB. 1990; Cruz Jentoft A. et al. 2010) y se acompaña de un incremento y redistribución de la masa grasa –*obesidad*- (Rossner S. 2001; Villareal D. et al. 2005). Hay indicios que ambas condiciones, ya sea de forma aislada o combinada, repercuten negativamente sobre la movilidad y/o la cognición, afectando la salud de los ancianos, incrementando su vulnerabilidad, en especial a edades muy avanzadas (Visser M. et al. 1998).

A partir de estas observaciones, las investigaciones estuvieron primariamente encaminadas a cuantificar las mermas, definir criterios diagnósticos, conocer la prevalencia así como sus causas y consecuencias (Heymsfield SB. 1990; Gallagher, et al. 1997; Janssen I. 2010). A pesar de los importantes avances realizados en este campo y a la aplicación de técnicas de valoración más precisas, la definición de *sarcopenia* continúa siendo en la actualidad quizás uno de los temas más controvertidos (Delmonico MJ. et al. 2007; Stenholm S. et al. 2008). A la fecha no hay acuerdo acerca de cuáles son las mejores metodologías e indicadores para diagnosticarla, por lo que no existe una definición operacional internacionalmente aceptada (Newman AB. et al. 2003; Janssen I. 2010). Es más, se discute si la sarcopenia es un síndrome geriátrico con repercusiones clínicas, daño funcional e incapacidad física que requiere tratamiento, o simplemente debe ser considerada como uno más de los cambios deletéreos propios del proceso de envejecimiento (Lang T. et al. 2010; Velázquez Alva MC. e Irigoyen Camacho ME. 2011; Cruz-Jentoft AJ. 2010; Morley JE. et al. 2011).

Queda aún sin resolver el hecho que muchas condiciones como la *caquexia* por enfermedades como el SIDA, la *inanición/emaciación* por falta de ingesta energética, la *fragilidad* por inactividad física, y otras afecciones que conducen a pérdida de masa muscular y, que con frecuencia se encuentran asociadas, también determinan sarcopenia.

Por tanto, no existe acuerdo entre los expertos, si el término sarcopenia debería ser utilizado sólo para las declinaciones de fuerza y masa muscular observadas en los ancianos, o si debiera aplicarse a todos los cuadros o entidades que cumplan con la definición independientemente de la causa (Morley JE. et al. 2011). Es importante que estas diferencias sean esclarecidas, dado que cada una de estas condiciones requiere de enfoques terapéuticos diferentes.

El último workshop internacional organizado por la Sociedad de Sarcopenia, Caquexia y Desórdenes por fragilidad, analizó estos temas y publicó un documento en el que caracterizó una nueva entidad denominada "*sarcopenia con movilidad limitada*", definida como "aquella persona que presenta pérdida de masa muscular y cuya velocidad para caminar sea  $\leq 1$  metro/segundo o, que camina  $< 400$  metros durante una caminata de 6 minutos, cuya masa magra apendicular corregida por la talla al cuadrado, sea  $\geq 2$  desviaciones estándar por debajo de la media de personas sanas de entre 20 y 30 años de edad de la misma etnia"; enfatiza además la necesidad de desarrollar tablas o valores de referencia conforme lo expresa la definición. Este nuevo enfoque intenta acotar en esta definición las alteraciones más frecuentemente observadas con el envejecimiento, no obstante no resuelve el tema de fondo (Morley JE. et al. 2011).

Otros autores sugieren denominar a la pérdida de masa muscular como *miopenia*. Posiblemente esta concepción podría contribuir a desentrañar la no resuelta definición de sarcopenia, de modo que quedaría desdoblada como *miopenia* -criterio cuantitativo- y *dinopenia* -criterio cualitativo- (Fearon K. et al. 2011).

La evaluación de la *masa muscular* puede realizarse de múltiples maneras, dentro de las cuáles han cobrado especial relevancia las *técnicas por imágenes*. Si bien la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN) son técnicas muy precisas, su costo, accesibilidad y otras implicancias limitan su uso en la práctica clínica, por tanto la técnica más difundida a estos fines en la actualidad es la absorciometría de energía dual de rayos X (DXA) (De Girolami D. 2003; Pietrobelli A. et al. 1998; Baumgartner RN. 1993; Baumgartner RN. et al. 2004). Heymsfield SB. en 1990

publicó un artículo sobre el uso y las ventajas de la DXA para medir la MMEA, considerando este método apropiado para su cuantificación *in vivo*.

Si bien el estudio mediante DXA no es costoso, su condición de no portable obliga al desplazamiento de las personas para realizar las mediciones, lo que en algunos ancianos resulta dificultoso, pudiendo desestimar su uso en estudios epidemiológicos a gran escala. Otro aspecto que limita esta técnica de evaluación, es que la mayoría de los equipamientos posee una superficie de lectura en la que las personas con masa corporal excesiva no pueden ser evaluadas, debido a que su volumen corporal excede los límites de lectura del densitómetro. Existen pocos equipos que son capaces de medir hemicuerpo e inferir la composición corporal total a partir de softwares apropiados a tal fin, y que por lo general no están disponibles. En la medición de las masas corporales es importante considerar la superposición de los tejidos blandos, ya que interfieren en la lectura de la información que se pretende relevar. Esto sucede con frecuencia tanto en los ancianos como en personas muy obesas, dada la flaccidez de los tejidos, resultando en mediciones poco confiables. En nuestro estudio 21 mujeres debieron ser desestimadas por esta causa. A pesar de ello la DXA sigue siendo muy utilizada con fines de investigación, y es considerada en la actualidad como el método de referencia (Pietrobelli A. et al. 1998; Heymsfield SB. 1990; Rolland Y. et al. 2009).

Otros investigadores han utilizado métodos más sencillos como la impedancia bioeléctrica (BIA, por sus siglas en inglés: *Bioelectrical Impedance Analysis*) para medir la composición del cuerpo, sin embargo esta técnica está más estrechamente ligada al estado de hidratación del cuerpo, y los adultos mayores pueden presentar deshidratación o edemas, condiciones que limitan en gran medida su aplicación en este grupo. Además los equipos no consideran ecuaciones de predicción ajustadas para personas ancianas, que de por sí tienen un contenido corporal de agua disminuido, lo que introduce sesgos en la medición (Janssen I. et al. 2000; Moon JR. et al. 2013).

Gallagher D. et al. en 1997 realizó uno de los primeros estudios que mostró la reducción de la MMEA con el avance de la edad medida a través de DXA, encontrando diferencias estadísticamente significativas. Este trabajo conocido como el estudio Rosetta,

incluyó un grupo de adultos jóvenes (18 y 40 años de edad), que ha sido posteriormente utilizado como población de referencia para definir los puntos de corte en la definición de sarcopenia (Velázquez Alva MC. e Irigoyen Camacho ME. 2011). El presente estudio en una muestra de mujeres mayores libres de condiciones médicas importantes de la ciudad de Córdoba encontró resultados coincidentes, mostrando que la MMEA absoluta disminuyó significativamente con la edad ( $r = -0,207$ ;  $p = 0,005$ ).

Las observaciones de Gallagher et al. (1997) dieron lugar a dos trabajos pioneros en el estudio de la sarcopenia, uno realizado por Baumgartner RN. et al. (1998) aplicando DXA con datos del New México Elders Aging Study, quienes tomando como referencia la población del estudio Rosetta, hallaron una prevalencia de sarcopenia del 13,5% en ancianos de entre 61 y 79 años de edad, del 24,0% en los de 71 a 80 años y del 50% en los mayores de 80 años. El otro estudio fue llevado a cabo por Janssen I. et al. (2000) aplicando BIA y validado años más tarde contra RMN en voluntarios por Chien MY. et al. (2008). Ambas investigaciones dieron lugar al desarrollo de índices para predecir la MMEA ajustadas por talla y sexo (Índice de Masa Muscular esquelética =IMME) los que fueron y son ampliamente utilizados en la cuantificación de la masa muscular para el diagnóstico de sarcopenia. Más tarde Newman AB. et al. (2003) incorporaron un ajuste adicional del índice considerando la masa grasa en relación a las limitaciones funcionales y los marcadores inflamatorios en los ancianos.

Si bien estos estudios contribuyeron a resolver el modo de estimar la cantidad de masa muscular, los resultados obtenidos con posterioridad revelaron que la declinación en la función muscular explicada por la disminución de la masa no probó ser cierta y, que en los ancianos parecía más relevante preservar la función que mantener la masa muscular. Observaciones realizadas por Goodpaster BH. et al. ya en 2001 con datos del The Health ABC Study, informaron una marcada pérdida de la fuerza y alteraciones en la funcionalidad.

Más tarde Visser M. et al. (2002) señalaron que las personas con sarcopenia presentaban entre 2 a 5 veces más probabilidad de bajo rendimiento físico y discapacidad

que aquellas sin sarcopenia. A pesar de las evidencias encontradas, ningún estudio sobre sarcopenia incluyó en su diagnóstico la valoración cualitativa, responsable de la pérdida de la función observada.

A partir de los criterios diagnósticos propuestos por Baumgartner RN. y por Janssen I., surgieron los primeros trabajos epidemiológicos longitudinales para valorar no sólo la prevalencia de sarcopenia, sino su relación con las limitaciones funcionales. Así en 2002 Janssen I. et al. se propusieron además de conocer la prevalencia de sarcopenia, testear la hipótesis sobre la *relación entre sarcopenia, deterioro funcional y discapacidad física* en las personas ancianas, utilizando datos del National Health and Nutrition Examination Survey de los Estados Unidos (NHANES III-1988-1994). Valoraron 4500 adultos mayores  $\geq 60$  años, en quienes estimaron la masa muscular esquelética a partir de mediciones por BIA y el uso del IMME. Esta población de referencia fue posteriormente usada para definir los puntos de corte de masa muscular esquelética normal y sarcopenia, siendo ésta la segunda tabla de valores de referencia, más tarde aplicada en otros estudios (Criterios NHANES III). Los autores concluyeron que la masa muscular esquelética relativa reducida en los ancianos estadounidenses estaba significativa e independientemente asociada con el deterioro funcional y la discapacidad, particularmente en las mujeres ancianas; y que la sarcopenia podría ser una causa importante y potencialmente reversible de morbilidad y mortalidad en este grupo.

En nuestro estudio aplicando DXA, no encontramos asociación entre *IMME bajo y dependencia parcial* en las ancianas ( $p=0,799$ ); probablemente ello se deba a que en este grupo de mujeres mayores sanas, el deterioro cognitivo fue el principal determinante de la dependencia parcial, no así la presencia de limitaciones físicas.

Los diversos estudios muestran que la *prevalencia* de sarcopenia ajustada por edad y sexo en individuos mayores de 60 años, así como las asociaciones con la funcionalidad, varían ampliamente dependiendo de las definiciones y clasificaciones adoptadas, de la población de referencia, de las técnicas utilizadas para medir o estimar masa muscular esquelética y de la metodología propia de cada estudio, (Velázquez Alva MC. e Irigoyen

Camacho ME. 2011) constituyendo una seria limitación para cotejar resultados. Éstas han sido algunas de las restricciones para el análisis de nuestros hallazgos, al proponer una metodología nueva de valoración, basada en la combinación de diferentes mediciones.

Si bien la masa y la fuerza muscular (FM) declinan con el envejecimiento, la disminución de la fuerza excede lo esperable en relación a la declinación de la masa. Esta pérdida de FM que se observa especialmente a nivel de los miembros, es más frecuente en las mujeres, y se relaciona inversamente con la funcionalidad física afectando la movilidad e *independencia*, corroborando que la FM es más importante que la masa muscular como determinante de la limitación funcional y del pobre estado de salud que se observa en la edad avanzada. Este desajuste progresivo de naturaleza multifactorial, se cree ocurre a causa de un deterioro cualitativo de los tejidos musculares (Frontera WR. et al. 2000; (Doherty TJ. 2001).

Silva Neto LS. et al. (Brasil 2012) estudiaron la fuerza de prensión manual, el perfil corporal y la calidad de vida en 56 ancianas voluntarias de 60-79 años, encontrando que la FM correlacionó positiva y significativa con todas las dimensiones del instrumento que mide calidad de vida, excepto con la vitalidad y la salud mental ( $p=0,08$  y  $0,25$  respectivamente). La fuerza media encontrada fue normal ( $25,44 \pm 5,51$  kg).

Nuestros resultados coinciden en señalar la importancia de la reducción de la FM observada con el envejecimiento, ya que en este grupo de mujeres ancianas, casi la mitad resultó ser dinapénica, a pesar de tratarse de personas mayores sanas. Sin embargo, a diferencia de Silva Neto, la FM media en este grupo de ancianas fue menor, y disminuyó con el incremento de la edad de  $20,69 \pm 4,20$  kg a los 60-69 años a  $17,65 \pm 3,89$  kg en el grupo de 80 años y más, mostrando una correlación negativa y estadísticamente significativamente ( $r= -0,279$ ;  $p= 0,0001$ ).

Niveles moderados de *fuerza* son necesarios para realizar múltiples actividades de la vida cotidiana; una sustancial pérdida de la fuerza, especialmente de piernas y espalda en las personas mayores, limita no sólo la locomoción, sino también se asocia con un incremento en el riesgo de caídas. La pérdida de la movilidad es una seria amenaza a la

independencia y calidad de vida de las personas mayores (Ostir GV. et al. 1998; Guralnik JM. et al. 2000). Más aún, las personas con limitaciones para caminar es menos probable que permanezcan en la comunidad (Guralnik JM. et al. 2003; Hirvensalo M. et al. 2000; Penninx BW. et al. 2000; Cesari et al. 2005) y con ello requerirán mayores servicios de cuidados sanitarios y sociales (Fried LP. et al. 2001), y presentarán más altas tasas de mortalidad. Estas observaciones relacionadas con la movilidad han llevado en la actualidad a plantear qué significa estar *funcionalmente sano*. Surge así la necesidad de estudiar las relaciones entre *masa, fuerza y función muscular* motora, valoradas a través de diversas pruebas funcionales, muchas de ellas han sido validadas internacionalmente, sin embargo la selección de instrumentos de medición en los diversos estudios es muy arbitraria.

La funcionalidad física por lo general mide el grado de dependencia o independencia para la realización de las diversas tareas cotidianas. Existen escalas de complejidad creciente para su valoración. La escala de Lawton y Brody mide las actividades instrumentales de la vida diaria -AIVD- (Lawton MP., Brody EM. 1969), y es una de las más ampliamente utilizadas (Larrión JL. 2003; Rolland Y. et al. 2009). Evalúa competencias o dominios de automanejo que permiten medir cierto grado de autonomía en la toma de decisiones, así como en la realización de tareas de relativa complejidad (Marín L. PP. 2010). Esta escala puede considerarse algo desactualizada, ya que muchas de las tareas evalúa están hoy en día mecanizadas o hay quehaceres que muchas personas no realizan de rutina, como por ejemplo lavar ropa a mano; o bien se considera más útil su aplicación en mujeres, dado que muchos de los dominios que valora habitualmente no son realizados por los hombres, tal es el caso de la limpieza del hogar, cocinar, etc., lo que podría distorsionar el puntaje resultante. Sin embargo es importante destacar que la escala no indaga si la persona *hace* la tarea, sino *si la puede hacer*. En la actualidad existe consenso para la valoración de otras destrezas relacionadas con la movilidad, siendo las más recomendadas (Guralnik JM. et al. 2000; Cruz-Jentoft AJ. et al 2010). Sin embargo este enfoque vuelve a prestar atención sólo a la esfera física, restando importancia a otras competencias que hacen a la autonomía de las personas, como lo es la toma de decisiones

en el manejo de situaciones cotidianas –manejo de dinero o de la medicación, etc.-, que la escala de AIVD sí toma en consideración. Son estos los aspectos en los que residen las diferencias entre evaluar sólo la independencia física de la autonomía, que involucra un concepto más amplio.

Por lo antes descrito, algunas limitaciones de estudios longitudinales que evalúan los cambios en la función física, estriban en que fueron iniciados aplicando escalas de medición que en la actualidad están siendo reemplazados por otros que incluyen estos nuevos parámetros o dominios de valoración. Tal es el caso de las AIVD versus las pruebas de movilidad o de desempeño físico.

Entre las pruebas para medir el grado de movilidad, se estudia en los ancianos la reducción de la velocidad habitual de la marcha en una distancia de 4 a 6 metros, la que ha demostrado ser predictiva de inicio de discapacidad, limitación severa de la movilidad, hospitalización y mortalidad (Abellan van Kan G. et al. 2009; Ries JD. et al. 2009). Velocidades de marcha igual o menor a 1 m/s parecen ser igualmente predictivas de resultados adversos. Se considera una mejoría clínicamente significativa en la velocidad de la marcha, cuando el incremento es de por lo menos 0,1 m/s (Ries JD. et al. 2009; Perera S. et al. 2006).

Crimmins et al. (2010) reunió datos de 3 estudios poblacionales (SHARE, ELSA y HRS) en 27400 personas de ambos sexos, de 50 o más años de 13 países para estudiar las diferencias entre géneros en la salud, aplicando la escala de Lawton y Brody. Observó que en todos los países es más probable que las mujeres presenten entre 1,57 a 2,43 veces mayor riesgo de discapacidad comparadas con los hombres. El estudio de las dificultades para realizar las AIVD arrojó un OR de 1,45-2,94. La presencia de dificultades funcionales osciló entre el 46,4 y el 72%, sin embargo cabe destacar que este estudio incluyó a personas más jóvenes comparadas con nuestro estudio.

Por su parte, Arroyo P. et al. (2007) en una muestra representativa del Gran Santiago (Chile) en ancianas de 65 años y más del proyecto multicéntrico SABE (Encuesta

Salud, Bienestar y Envejecimiento), estudió la asociación entre medidas antropométricas, composición corporal y limitaciones funcionales en personas mayores que viven en la comunidad. Encontró una alta prevalencia de limitaciones funcionales en mujeres (63,7 %) ( $p < 0,01$ ), asociadas con menor fuerza de prensión manual, resultando la edad un factor de riesgo significativo para limitaciones funcionales en estas mujeres.

Estos datos coinciden con nuestro estudio, dado que la *edad* y *capacidad funcional* -basada en la combinación de limitaciones físicas y deterioro cognitivo-, estuvieron significativamente asociadas ( $p=0,0004$ ), también cuando se analizaron por grupos de edad ( $p=0,0029$ ), mostrando que la *independencia* funcional disminuyó a medida que aumentaba la *edad*. Asimismo las mujeres *parcialmente dependientes* tuvieron una edad promedio superior a las *independientes*.

Luego de muchos años de aplicar los criterios clásicos para valorar tanto sarcopenia como función física, en el año 2010 el European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) propuso una definición y una clasificación basadas en la valoración de tres parámetros (uno de masa muscular y dos indicadores funcionales). Establecieron así 3 categorías: *pre-sarcopenia*, *sarcopenia* y *sarcopenia severa* y estipularon las pruebas funcionales a aplicar: la fuerza muscular y la velocidad de la marcha (Cruz-Jentoft AJ. et al. 2010). Este constituye un aporte de interés, toda vez que contribuye a superar algunas de las objeciones respecto de la escala que mide las AIVD, al aplicar criterios uniformes. A pesar de ello, este nuevo criterio omite por completo la evaluación de la capacidad cognitiva, que la escala de AIVD toma en consideración de manera parcial al valorar algunos dominios, tal como se explicara anteriormente.

La medición de la capacidad funcional de las mujeres mayores de nuestro estudio aplicando las escalas AIVD y MME muestran que el 80% de las ancianas sanas no presentó ni limitación física (LF) ni deterioro cognitivo (DC); sólo 1,68 % ( $n=3$ ) evidenció alteraciones en ambas funcionalidades y tenía menos de 80 años. La frecuencia de DC duplicó a la de LF; ello demuestra la importancia de medir el estado cognitivo, que en este grupo de mujeres mayores sanas fue el principal determinante de la *dependencia parcial* observada. Asimismo las puntuaciones obtenidas en ambas pruebas de funcionalidad, se

correlacionaron significativamente y en forma negativa con la *edad* de las mujeres mayores bajo estudio ( $p= 0,0283$  y  $p= 0,0002$  respectivamente). Es decir que a medida que la edad aumentó la funcionalidad en todas sus formas disminuyó. Las ancianas  $\geq 80$  años presentaron 3 veces más frecuencia de LF y 3,4 veces más DC comparadas con las del grupo de menor edad.

La cognición y la FM también mostraron una elevada asociación en este grupo de mujeres ( $p= 0,0001$ ).

Tras las observaciones antes descriptas acerca de la sarcopenia y sus implicancias sobre la salud y la funcionalidad en los ancianos, de manera análoga se discute el papel de la *obesidad* (OB) a edades avanzadas. (Visscher y Seidell 2001).

En el año 2007, Delmónico MJ. et al. en un estudio de seguimiento a 5 años aplicando el criterio de Newman AB. et al. (2003) con datos del The Health ABC Study, comparó dos métodos para diagnosticar la sarcopenia, considerando o no el ajuste por masa grasa para predecir la declinación en la función física medida en los miembros inferiores. Concluyó que el índice que considera el ajuste por talla y masa grasa predice mejor la discapacidad.

Si bien la asociación entre *obesidad* y varias enfermedades ha sido bien establecida y estudiada por décadas, su efecto sobre la *capacidad funcional* en las personas mayores no ha ganado la atención de la comunidad científica sino hasta recientemente. Se sabe que la obesidad es uno de los factores de riesgo modificables que limitan el caminar (Arterburn D. et al. 2004). Escasos estudios han examinado esta relación, la mayoría de los cuáles coinciden en señalar al incremento de la adiposidad relativa u OB como responsable de las alteraciones funcionales. Su rol en la *locomoción*, la *cognición* y otros riesgos asociados, ha contribuido a sumar más motivos de controversias, a pesar que los mecanismos involucrados no están aún bien esclarecidos (Moon JR. et al. 2013).

Debido a la disminución de la masa muscular relacionada con la edad (Janssen et al. 2000), la disminución relativa de la fuerza muscular en relación al peso corporal podría causar dificultades en las actividades relacionadas con el soporte del peso entre las

personas ancianas obesas, ya que el exceso ponderal representa una carga mecánica que causa desgaste sobre las articulaciones y reduce la flexibilidad. Se sabe que el gasto energético y el consumo de oxígeno de una persona obesa que realiza una actividad física similar es mayor a la de una persona de peso normal, con lo que se incrementa la demanda de la capacidad aeróbica, limitando potencialmente el rendimiento físico (Hulens et al. 2001). Datos relevados en personas con cuerpo de gran tamaño demuestran que la fuerza generada por una unidad de masa muscular es muy variable entre géneros y tiende a declinar sostenidamente con el envejecimiento. (Rolland Y. et al 2009).

Más allá de estos factores físicos, es probable que la OB influya en la limitación para caminar a través de otras condiciones médicas. La OB se sabe es un factor de riesgo independiente para varias enfermedades (Pi-Sunyer FX. 1993), tales como diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular, osteoartritis de rodilla, lo cual a menudo puede restringir la movilidad (Stuck AE. et al. 1999; Bootsma-van der Wiel A. et al. 2002). Más aún, varios indicadores biológicos relacionados con el sistema inmune y la respuesta hormonal se correlacionan con la cantidad de tejido adiposo (Cesari et al. 2005; Bastard et al. 2006). La asociación de estos indicadores con los resultados funcionales es actualmente motivo de intensa investigación para conocer las relaciones entre OB y limitaciones para caminar.

Villarreal et al. (2005) estudió la fragilidad física y la composición corporal en adultos mayores OB de ambos sexos, usando pruebas funcionales, de calidad de vida y midiendo fuerza y composición corporal por DXA. Comparó tres grupos de ancianos: OB, no OB frágiles y no OB no frágiles. La fragilidad física de los ancianos OB estuvo asociada con bajo porcentaje de masa libre de grasa, baja calidad de músculo y peor calidad de vida, predisponiendo a pérdida de la independencia, especialmente en ancianos OB que viven en la comunidad.

A pesar de estos hallazgos, los autores afirman que la relación precisa entre masa corporal magra y masa grasa que resulta en discapacidad no está clara, debido a datos conflictivos arrojados por diferentes estudios; algunos sugieren que la sarcopenia es el principal predictor de limitaciones funcionales (Rissanen A. et al. 1988), mientras que otros sugieren a la masa grasa como más importante (Flegal KM. et al. 2002; Fogelholm M.

et al. 2000; Gallagher D. et al. 1997). En síntesis, poco se sabe acerca de los cambios en la composición corporal que pueden contribuir a la discapacidad en las personas ancianas obesas, quienes podrían estar particularmente en alto riesgo de discapacidad a causa de la declinación de la masa muscular y la calidad de músculo relacionada con el envejecimiento (Flynn MA. et al. 1989; Muller DC. et al. 1996) y a un exceso de grasa corporal.

Se discute también si el criterio diagnóstico más ampliamente utilizado para diagnosticar OB basado en el *Índice de Masa Corporal* (IMC) y sus puntos de corte de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), son apropiados en este grupo poblacional. Algunos investigadores han estudiado la relación entre el incremento de la grasa y la pérdida tanto de la masa como de la fuerza muscular, involucrando a la infiltración grasa del músculo como responsable de la pérdida de la función. También se ha postulado si la *adiposidad corporal total* es más relevante y mejor predictor de los trastornos en la función que se observan con la edad (Villarreal et al. 2005; Newman AB. et al. 2003). Por todo ello interesa dilucidar si es recomendable promover la pérdida ponderal en los ancianos obesos, o si ésta podría afectar adversamente la masa muscular y con ello la función.

Fakhouri THI. et al. (2012) usando datos de la Encuesta NAHNES 2007-2010 de Estados Unidos, encontraron que la prevalencia de OB en adultos mayores de 65 años era de 35%, siendo de 40,8% en el grupo de 65-74 años y de 27,8% en los  $\geq 75$  años. Observaron un incremento lineal de la OB entre los años 1999 a 2010, que pasó de 39 a 40,3% en las mujeres de 65-74 años y de 23,6 a 28,7% en las  $\geq 75$  años; por tanto, en ese país más de un tercio de los adultos mayores son OB, lo que correspondió en ese año a 13 millones de personas.

Asaduroglu et al. (2005) estudiaron la prevalencia de obesidad (OB) según criterio de la OMS ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) en una muestra aleatoria de adultos mayores  $\geq 80$  años de ambos sexos de bajos ingresos de la ciudad de Córdoba, beneficiarios de un programa de asistencia alimentaria. Las cifras halladas fueron del 12%, con diferencias notables entre

sexos: 14,7% en las mujeres y 8,3% en los hombres. La prevalencia de sobrepeso fue de 43% casi sin diferencias entre géneros. Las categorías sobrepeso y obesidad juntas sumaron 55% (57% en mujeres y 52% en varones), vale decir que más de la mitad de esta población presentó exceso ponderal, aún a edades muy avanzadas, siendo particularmente elevada la prevalencia en las mujeres. Dado que estos datos se basan en mediciones antropométricas, y no se pudieron objetivar otros marcadores, cabe preguntarse si los mismos corresponden a la llamada “obesidad de la pobreza”, es decir que podría tratarse de personas obesas y al mismo tiempo con malnutrición por déficit.

En nuestro actual estudio aplicando DXA, las mujeres OB, es decir aquellas con adiposidad corporal relativa >38% –sarcopénicas o no- representaron juntas más de dos tercios (76,97 %) del total en este grupo.

La presencia simultánea de sarcopenia y de obesidad -*obesidad sarcopénica*- acentúa los potenciales riesgos sobre la salud de los ancianos (Roubenoff R. 2004; Stenholm S. et al 2008). Tras las observaciones que la sarcopenia estaba más ligada a la pérdida de la fuerza que de la masa muscular, algunos autores sugirieron denominar a ésta como *obesidad dinapénica* (Clark DC. et al 2008). Si bien ambas condiciones no serían equivalentes, en muchos trabajos estas denominaciones podrían prestarse a confusión. Ello depende del criterio adoptado para diagnosticar la sarcopenia, es decir si al estudiar la función se escoge la fuerza como indicador de calidad de músculo; en este caso entonces ambas denominaciones podrían ser equivalentes. Sin embargo, cabe la posibilidad que una persona tenga adiposidad corporal relativa aumentada y dinapenia, sin tener baja masa muscular, en cuyo caso sería más apropiado usar el término *obesidad dinapénica*.

Estos avances en las investigaciones permiten ser cada vez más precisos en las entidades que se estudian, y se trabaja en aislar los efectos de cada uno de los diversos factores que inciden sobre la función, habiendo sido demostrado que tanto la *obesidad sarcopénica* (OB/SP) como la *obesidad dinapénica* están más vinculadas con las declinaciones que se observan con el paso de los años. Algunos estudios que usaron la masa muscular como un indicador de sarcopenia, obtuvieron prevalencias de OB/SP que

oscilaron entre el 4-12% (Stenholm S. et al 2008). Basados en mediciones del IMC y la fuerza de prensión manual en cuatro estudios epidemiológicos, encontraron cifras similares, en las que la prevalencia de OB/SP rondaría estimativamente entre el 4-9% (Deeg DJ. et al 2002; Aromaa A. y Koskinen S. 2004; Ferrucci L. et al 2000; Shock NW. et al 1984).

Nuestro estudio muestra claramente el papel que juegan las definiciones adoptadas en las diferencias que se observan en los diferentes estudios. Del total de mujeres clasificadas como OB/SP, sólo 4,3% (n=3) tenía IMME bajo, dato coincidente con los informados por Stenholm; es decir que en nuestro grupo, la mayoría de las ancianas resultaron clasificadas como OB/SP por causa de la dinapenia, elevando su frecuencia al 39,33%. De estos resultados se deduce que las participantes presentaban una masa muscular conservada aún a edades avanzadas, no así la fuerza.

Rolland Y. et al. 2009 estudiaron las dificultades en la función física asociadas con los perfiles corporales: normal (N), obesidad (OB), sarcopenia (SP) y obesidad sarcopénica (OB/SP) en mujeres ancianas que viven en la comunidad. Midiaron las masas corporales por DXA y la función física de manera autorreportada. Incluyeron en el estudio 1300 mujeres de  $\geq 75$  años. Definieron la sarcopenia (SP) y la OB de acuerdo a lo propuesto por Baumgartner: IMME  $< 5,45 \text{ kg/m}^2$  y porcentaje de grasa corporal total  $\geq 40\%$  (Baumgartner RN. et al 1998 a; Baumgartner RN. et al 2005). Consideraron alteración en la función física cuando los ancianos presentaron  $\geq 3$  dificultades a partir de un listado de competencias.

Tomando como grupo de referencia a las ancianas con perfil corporal normal, encontraron que las personas con SP no tuvieron mayor riesgo de tener dificultades físicas, en tanto que las OB tuvieron 4,4-7,9 veces más probabilidad de presentar dificultades con la mayoría de los dominios de la funcionalidad física. Las personas OB/SP tuvieron 2,6 veces más problemas para subir escaleras y 2,35 veces más para bajarlas. Concluyeron que la OB se asoció con limitación en la función física por sí misma o en presencia de sarcopenia. Contrariamente, la SP sólo estuvo asociada en presencia de obesidad. Los autores plantean que con sólo 36 mujeres con OB/SP, el estudio tuvo bajo

poder para testear la interacción entre SP y OB, y que el grupo de mujeres ancianas con OB/SP tendió a tener mayor probabilidad de tener dificultades con la función física.

Estos resultados contrastan con los de nuestro estudio, en que la proporción de *limitación física* medida a través de AIVD entre las mujeres con SP versus OB/SP fue de 2 a 1, en tanto que al realizar la comparación entre las OB con y sin sarcopenia, esta relación fue de 2,85 a 1, lo cual refuerza los hallazgos de otros investigadores respecto de la funcionalidad física. Al analizar las relaciones entre las categorías de la *capacidad funcional* y los *perfiles corporales*, tomando como grupo de referencia a las mujeres mayores con perfil corporal *normal*, no se pudo concluir que estas variables estuvieran estadísticamente asociadas de manera significativa ( $p=0,2241$ ). Tampoco se halló asociación entre ambas variables al realizar el análisis tomando la capacidad funcional como dicotómica *-independiente y parcialmente dependiente-* ( $p=0,09$ ).

Entre las mujeres *parcialmente dependientes*, la proporción de SP fue el doble respecto de las funcionalmente *independientes*, al igual que entre las ancianas con OB prevalecieron las OB/SP. En contraste, entre las mujeres mayores *independientes* preponderaron las puramente *obesas*. Estos resultados conducen a reforzar la hipótesis acerca de que a edades avanzadas cierto grado de adiposidad aumentada podría constituir un factor protector.

Paralelamente, los puntajes más bajos de *funcionalidad física* y cognitiva se observaron en el grupo de mujeres con SP, aunque sin diferencias apreciables entre los demás perfiles corporales. Así, presentaron mayor frecuencia de *limitación física* las mujeres con SP fueran *obesas* o no, comparadas con las *no sarcopénicas*, fueran *normales* u *obesas*. Sin embargo, no se detectó asociación entre perfil corporal y el *deterioro cognitivo* ( $p=0,2241$ ) ni tampoco entre presencia-ausencia de *limitación física* y los perfiles corporales ( $p=0,1788$ ).

Es posible que las diferencias encontradas entre nuestro estudio con el de Rolland et al. 2009 puedan deberse a que esos autores consideraron sólo las masas corporales

para definir los perfiles corporales y no usaron la fuerza. No obstante el riesgo observado en las OB y OB/SP en ese grupo de mujeres resultó ser elevado.

Nuestro estudio mostró que el 74% de las ancianas con *deterioro cognitivo* (DC) tenía OB. A pesar de ello, las mujeres con OB fueron las que obtuvieron puntajes más elevados en las pruebas de funcionalidad. Probablemente estos hallazgos puedan deberse a que las ancianas obesas predominaron ampliamente en esta muestra. También se observó que el DC se asoció a la edad de las mujeres mayores ( $p < 0,0001$ ).

La presencia de DC según el perfil corporal de las ancianas, mostró que en las que tenían SP (obesas y no obesas) comparadas con las no sarcopénicas (sólo OB y N) la relación fue de 2 a 1 ( $p=0,006$ ).

De acuerdo a lo analizado, la mayoría de los estudios llevados a cabo en relación a los temas de referencia, muestran la necesidad de encontrar formas de evaluar los cambios somáticos con la edad y un intento por objetivar su impacto sobre la salud y en especial sobre la función. Además de las limitaciones ya mencionadas para realizar comparaciones entre investigaciones sobre estos temas, también se cuentan el empleo y/o adaptación de diferentes criterios e instrumentos; estudios realizados en muestras pequeñas e integradas por voluntarios, que no permiten generalizar sus resultados; también existen amplias diferencias alrededor de lo que se considera como capacidad funcional.

Muestra de lo antes mencionado lo constituye el trabajo realizado por Silva Neto et al. (2012), quienes estudiaron la asociación entre SP, OB/SP, fuerza y calidad de vida en población brasilera, aplicando DXA. Usaron datos de masa muscular de cuerpo entero, fuerza de prensión manual y un cuestionario. La OB/SP fue considerada según fórmula de Oliveira RJ, et al. (2011) y la SP según Baumgartner et al. (1998) con IMME  $< 5,45 \text{ kg/m}^2$ . El 19,64% de las mujeres era OB/SP y el 80,36% No OB-No SP; el 23,21% tenía SP y 76,78% no. No encontraron asociación entre SP y OB/SP con las dimensiones de calidad de vida; si con la fuerza muscular, sólo en la SP ( $p= 0,013$ ).

Si bien algunos estudios como el de Rolland Y. et al (2009) antes analizado han definido iguales perfiles corporales que los de nuestro trabajo, los mismos han sido basados sólo en la cuantificación de la masa muscular esquelética apendicular, no así la función.

De acuerdo con nuestros datos, no existe ninguna investigación a la fecha que tome como indistinta la presencia de una de ambas mermas (masa y/o fuerza muscular) para definir sarcopenia. Además la definición del perfil *obesidad* fue basado en un criterio objetivo: la *adiposidad corporal relativa* >38%, en contraposición al índice de masa corporal, el indicador más utilizado para clasificar la obesidad. Por tanto, este es un estudio pionero en su tipo, y cuyos criterios han sido adoptados con sólidas bases científicas, al reunir simultáneamente masa y/o función, basada en la definición operacional de sarcopenia más aceptada y a partir de ello exponer resultados no analizados antes.

Considerar la *dinapenia* para clasificar a las personas como sarcopénicas, constituye un aporte relevante y al mismo tiempo una limitación para contrastar los resultados obtenidos; no obstante resulta de interés prestar atención a estos hallazgos.

Los resultados muestran que en este grupo de mujeres mayores sanas, la principal causa de la sarcopenia no fue la pérdida de masa muscular ya que, basado en los puntos de corte sexo específicos del IMME, sólo 2,25% de las mujeres valoradas presentaron IMME bajo. No obstante sí se observó una marcada pérdida de la fuerza o *dinapemia*, que fue el principal determinante para clasificar a las mujeres como *sarcopénicas*. Este aspecto resulta relevante, toda vez que si la clasificación se basa en un criterio netamente cuantitativo, como en la mayoría de los trabajos revisados, es decir la medición de la MMEA por DXA, se estaría subestimando la frecuencia/prevalencia de sarcopenia, en tanto que al considerar la fuerza muscular, la proporción de mujeres en este grupo con sarcopenia se incrementó a casi la mitad del total de ancianas valoradas, independientemente del grado de adiposidad relativa. Ello tiene importantes implicancias para la salud de los adultos mayores, ya que en caso de no ser diagnosticada esta

condición no es tratada, lo cual tiene y tendrá serias repercusiones socio-sanitarias en los próximos años.

Prueba de las diferencias de criterios y sus resultados lo constituye el trabajo realizado por Bijlsma et al. (2013), quien estudió el grado de concordancia entre 7 criterios diferentes para medir la prevalencia de sarcopenia, basados en la masa muscular y en la fuerza de prensión manual, en ancianos de ambos sexos del Leiden Longevity Study, en Holanda. Halló que en las mujeres la prevalencia osciló entre 0-21,8% en el grupo de 60-69 años y de 0-25,8% en las  $\geq 70$  años. Sólo un participante (0,2%) fue identificado como con sarcopenia de acuerdo con todos los criterios, lo que corrobora que la prevalencia de sarcopenia es altamente dependiente del criterio aplicado para su diagnóstico.

Las cuatro mujeres de nuestro estudio que presentaron IMME bajo, tenían  $\leq 76$  años y sólo dos eran *dinapénicas*, ninguna tenía *limitaciones físicas* y la mitad presentó *deterioro cognitivo*. De ellas el 75% tenía ACR aumentada (era obesa), es decir fueron clasificadas como OB/SP de acuerdo con el perfil corporal. Estas diferencias halladas, aún en un número tan pequeño de mujeres del presente estudio abre nuevos interrogantes, y deja clara la naturaleza multifactorial de la sarcopenia, lo que refuerza la dificultad por consensuar un criterio para su diagnóstico, y con ello trabajar en su prevención y tratamiento. Por tanto conocer su real prevalencia sigue siendo en la actualidad un tema no resuelto. Ello cuestiona en parte el enfoque que asume que la masa muscular es el parámetro clínico más importante que debe evaluarse (Rolland Y. et al. 2009).

El análisis de nuestros datos muestra que la OB prevaleció en el grupo de 60-69 años (46,34%), en tanto que el número de mujeres mayores *sarcopénicas* (obesas y no obesas) aumentó con la edad. De ellas, las puramente *sarcopénicas* preponderaron entre las octogenarias, en una proporción de casi el doble comparada con las de 70-79 años y casi 4 veces mayor que en las del grupo más joven. El perfil corporal y la edad no resultaron significativamente asociados ( $p=0,0891$ ); tampoco al dicotomizar los perfiles corporales y estudiar la relación entre obesas y no obesas ( $p=0,10$ ). Es posible que ello se deba a falta de potencia por las diferencias en la distribución de obesas en los distintos

grupos de edad, al haber mayor cantidad de obesas que lo esperado en el grupo de mujeres de menos de 70 años, en tanto que en las de 80 años o más, la cantidad de obesas fue menor que la esperada si las variables fuesen independientes.

Basada en nuestra clasificación, la OB/SP fue el perfil corporal (PC) prevalente (39,33%) y su frecuencia se incrementó con la edad. Las ancianas puramente OB representaron el 37,64% y contrariamente a aquellas su frecuencia disminuyó a medida que aumentó la edad. Estos resultados muestran que en este grupo de mujeres mayores la frecuencia de OB (obesidad más obesidad sarcopénica) fue muy elevada.

Las ancianas *sarcopénicas* -obesas y no obesas- representaron el 49,44%, de las cuáles era puramente sarcopénica el 10,11%.

Los resultados de este estudio antes descriptos, no pueden referirse en ningún caso a datos de prevalencia encontrada, dado que este trabajo fue realizado en una muestra no probabilística; es por ello que los mismos se muestran en términos de frecuencias observadas. Uno de los motivos al seleccionar este grupo fue evitar distorsiones relacionadas con potenciales confusores y dar validez interna a este estudio, trabajando con mujeres mayores libres de condiciones y medicaciones relevantes, en las que se controlaron los factores o condiciones que pudieran afectar la masa muscular, y valorar así predominantemente el efecto del envejecimiento.

Velázquez Alva MC. e Irigoyen Camacho ME. (2011) publicaron un informe en el que condensa los principales estudios de *prevalencia de sarcopenia* realizados. Por tratarse de estudios epidemiológicos, las técnicas más utilizadas para cuantificar la masa muscular en ancianos incluyeron la medición directa por DXA, o estimaciones derivadas a partir del uso de BIA, antropometría e índices derivados de las mediciones.

Varios trabajos utilizaron datos de estudios o encuestas poblacionales realizadas con otros fines. Los resultados en mujeres ancianas aplicando DXA, mostraron que las prevalencias de sarcopenia oscilaron entre 10 y 50%; sin embargo algunos trabajos usaron puntos de corte de edad diferentes, e incluyeron a personas desde los 55 años. Velázquez Alva MC. e Irigoyen Camacho ME. 2011; Rolland Y. et al. 2009). Las prevalencias

observadas casi se duplicaron entre las ancianas mayores de 80 años (Baumgartner RN. et al. 1998). Considerando que estos trabajos se basan sólo en datos cuantitativos de la masa muscular esquelética para establecer el diagnóstico de sarcopenia, posiblemente la nueva definición propuesta por el Grupo Europeo de Estudio de la Sarcopenia contribuya a incorporar la valoración de la fuerza y a superar estas limitaciones.

Varios investigadores han puesto su atención en el estudio de la OB/SP y su relación con la capacidad funcional, diseñando estudios longitudinales para objetivar los cambios en el tiempo.

Baumgartner RN. et al. 2004 estudió si la OB/SP predecía la discapacidad en la realización de las AIVD (Lawton, M.P., & Brody EM. 1969; Graf C. 2008) en 450 ancianos de ambos sexos  $\geq 60$  años, libres de condiciones y medicación importantes. Definió OB/SP basado en estudios previos como  $IMME = 5,45 \text{ kg/m}^2$  (Baumgartner RN. et al. 1998; Baumgartner RN. 2000) y un porcentaje de grasa corporal  $\geq 40\%$ . Usaron DXA para la medición y definieron los 4 perfiles corporales; normal (N), sarcopenia (SP), obesidad (OB) y obesidad sarcopénica (OB/SP) y realizaron un seguimiento a 8 años. Consideraron discapacidad a la pérdida de función objetivada a través de la merma de 2 puntos al aplicar AIVD. Al inicio sólo el 5,8% era OB/SP y tras 8 años de seguimiento el 17% mostró pérdida en el estado funcional. Los OB/SP al inicio tuvieron mayor probabilidad de desarrollar pérdidas en el estado funcional que quienes no eran OB/SP ( $p < 0,03$ ). El tiempo de aparición de alteraciones en las AIVD fue más corto entre los OB/SP (1,5 años) comparados con los otros grupos (2,1 y 2,4 años). Las personas con SP (obesas o no) eran levemente mayores que los sin SP. Así, la pérdida de función se asoció significativamente con la edad y baja actividad físicas (AF) ( $p < 0,0001$ ).

Los resultados de Baumgartner mostraron que los ancianos con OB/SP tuvieron incrementado 2,5–3 veces su riesgo de padecer una nueva discapacidad en AIVD autorreportada comparados con los grupos no SP, demostrando que la OB/SP precede el comienzo del deterioro en las AIVD en personas ancianas que viven en la comunidad.

En nuestro estudio la *dependencia parcial* aumentó a medida que las mujeres presentaban perfiles corporales diferentes del *normal*, las *obesas* duplicaron en proporción a las *normales* y las *obesas sarcopénicas* las quintuplicaron. El 50% de las ancianas *parcialmente dependientes* era OB/SP. La Razón de Prevalencia de dependencia hallada en las mujeres mayores OB/SP versus las solo OB fue de 2,12 (IC 95%; 1,04 – 4,33), lo que permite inferir que las mujeres con OB/SP tienen 2 veces más probabilidad de presentar *dependencia funcional* comparadas con las solo *obesas*. Estos datos son similares a los hallados por Baumgartner et al. en la relación entre capacidad funcional y OB/SP.

No encontramos asociación entre la capacidad funcional y los demás perfiles corporales -normales y sarcopénicas- ( $p=0,208$ ). La capacidad funcional se asoció significativamente sólo entre los perfiles corporales OB y OB/SP ( $p=0,03$ ).

Algunas posibles limitaciones que Baumgartner refiere, radican en que se trató de un grupo pequeño, y en su estudio el número de ancianos con OB/SP era muy reducido, limitando el poder estadístico para detectar asociación. Por otro lado el método para definir OB/SP es relativamente arbitrario, al no existir definiciones estandarizadas de SP ni de OB en términos de porcentaje de grasa corporal para ancianos que viven en la comunidad. Además, la cohorte de población que estudió estuvo compuesta por voluntarios, por lo que los resultados no son generalizables. Finalmente concluye que en la edad avanzada la OB/SP se asocia más fuertemente con alteraciones en las AIVD que la SP o la OB aisladamente.

Bouchard DR. et al. (2009) estudiaron en una cohorte la relación entre *obesidad sarcopénica* y *capacidad funcional* en 890 hombres y mujeres de 68-82 años del Estudio Nu-Age en Canadá aplicando DXA. Definieron también 4 perfiles y aplicaron pruebas funcionales seleccionadas. Las personas reclutadas eran ambulatorias, sin deterioro cognitivo previo medido a través del MME, y sin alteraciones funcionales. La ACR para definir obesidad, fue  $\geq 35\%$  y el IMME  $< 6,29 \text{ kg/m}^2$ . Encontraron que en ambos grupos de ancianos OB (sarcopénicos y no sarcopénicos), la capacidad funcional física fue similar, sin

embargo los OB/SP tuvieron puntajes más bajos comparados con los sólo SP ( $p < 0,001$ ) y normales ( $p < 0,05$ ), concluyendo que la obesidad “*per se*” parecería contribuir a una más baja capacidad funcional física. En nuestro estudio las ancianas OB fueron las que presentaron mejores puntajes en las pruebas de valoración funcional.

La aplicación de metodologías como la DXA para identificar los cambios que se producen en el cuerpo con la edad no son prácticas rutinarias en la clínica. La antropometría ofrece una alternativa económica, portable y fácil de aplicar. Por tratarse de mediciones doblemente indirectas, su grado de confiabilidad es bajo comparado con métodos más precisos, sin embargo cuando las correlaciones son buenas, suelen ser una alternativa aceptable para su uso en grandes poblaciones, de allí la importancia de establecer relaciones entre los parámetros antropométricos y las mediciones por DXA en ancianas de este estudio.

La antropometría y los índices que de ella se derivan son ampliamente utilizados en la valoración de personas ancianas, entre ellos el *índice de masa corporal* (IMC). Este estudio relevó peso y talla, -a partir de los cuales se calculó el IMC-, además de las circunferencias de cintura (CC) y de pantorrilla (CP) y el diámetro sagital abdominal (DSA).

Diversos investigadores sostienen que los cambios en la composición corporal debidos al proceso de envejecimiento no pueden ser capturados por medidas antropométricas estándar como el IMC. (Prentice AM. y Jebb SA. 2001; Greenlund LJ. y Nair KS. 2003; Davidson J., Getz M. 2004). Con el avance de la edad, el IMC podría enmascarar cambios en los diferentes compartimientos a pesar de mantener un peso estable, como aumento de adiposidad, disminución del músculo esquelético y pérdida ósea. Es por ello que a pesar de ser el índice antropométrico más usado para definir obesidad, su interpretación en personas de edad avanzada es discutida.

Uno de los cambios corporales relacionados con la edad que influyen de manera importante en el cálculo e interpretación del IMC en los ancianos, es el acortamiento de la talla, especialmente en las mujeres. Ello induce a un falso incremento en el IMC con el envejecimiento, de aproximadamente  $2,5 \text{ kg/m}^2$  a pesar de mínimos cambios en el peso corporal, con lo que el uso de este índice para clasificar la obesidad en este grupo

poblacional podría resultar en una sobreestimación de la adiposidad. Para minimizar el efecto de la edad sobre la talla Chumlea WC. (1995) ha propuesto calcular la “talla estimada” a partir de la altura talón-rodilla.

Por otro lado, Seidell JC. y Visscher TLS. (2000) han cuestionado si el IMC es la forma más apropiada para diagnosticar *obesidad* a edades avanzadas, basado especialmente en los riesgos que representa la obesidad para la salud (Davidson J., Getz M. 2004). Proponen usar en su lugar la CC, una medida mucho más precisa y fácil de obtener que el IMC, además de ser un indicador de la acumulación de grasa en la región abdominal (Seidell JC. y Flegal KM. 1997), que se asocia con riesgos de enfermedad cardiovascular y diabetes en mayor medida que la masa corporal (Donahue et al. 1987; Rexrode KM. et al. 1998; Björntorp P. 1997).

Existen también discrepancias acerca de si debería considerarse a la obesidad como un factor de riesgo en este grupo de población. Algunos investigadores afirman que “el riesgo absoluto se incrementa con el envejecimiento hasta la muerte, pero la importancia de la obesidad como factor de riesgo decrece”; otros por el contrario afirman: “la obesidad es un severo problema de salud pública a cualquier edad”. Hay quienes sostienen la hipótesis que la reducida mortalidad en las personas mayores con alto IMC podría depender de la pérdida de validez de este índice y no de una efectiva reducción del riesgo de la obesidad en la edad avanzada, ya que el simple uso del valor de IMC no captura el impacto del exceso de adiposidad en los ancianos (Seidell JC., Visscher T. 2000; Rossner S. 2001; Inelmen EM. 2003).

Los valores de normalidad del IMC en población anciana también son controversiales. Basados en datos de peso para la talla del Build Study 1979, y datos de mortalidad, Andrés et al. publicaron tablas de estándares de peso ideal para ancianos de hasta 69 años. Concluyeron que con el envejecimiento, incrementos moderados en el IMC eran favorables para la sobrevivencia, estableciendo un valor óptimo de IMC alrededor de  $27 \text{ kg/m}^2$ , cifra que se asoció con una baja mortalidad. En concordancia con este concepto, el Nutritional Screening Initiative (NSI-USA) considera como punto de corte de normalidad para ancianos un IMC de entre  $24\text{-}27 \text{ kg/m}^2$ , mientras que la OMS no realiza distinciones

en función de la edad para aplicar la antropometría o interpretar la información obtenida por métodos de imágenes. Así toma el mismo rango de normalidad en ancianos que en adultos jóvenes establecido entre 18,5 y 24,9 kg/m<sup>2</sup>. Este aspecto no es menor, toda vez que si el umbral de normalidad sube, el sobrepeso es considerado normal y hasta “un factor protector” con la edad, por lo que los efectos deletéreos atribuidos al exceso ponderal se reducen.

El estudio Euronut-Seneca confirma algunas de estas discrepancias, mostrando relevantes diferencias entre las medias de IMC en 12 países de Europa con una prevalencia de obesidad que va del 7 al 38% en mujeres. Encontraron que el IMC de referencia en la edad adulta joven no tuvo la misma significación que en la edad avanzada, a causa de la diferente relación entre los índices antropométricos y la composición corporal (Dirren HM. 1998).

La distribución específica de la grasa determina el nivel de riesgo con mayor precisión que la adiposidad corporal total, resultando más peligroso el exceso en la región abdominal, debido al mayor depósito de grasa visceral, lo que se asocia con mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, trastornos metabólicos y diabetes mellitus tipo 2 (Després JP. et al. 1990; Molarius A.y Seidell JC. 1998). La obesidad central con mayor masa grasa visceral, aún con peso normal, determina un riesgo más elevado (personas normopeso pero metabólicamente obesas). Además, los obesos con masa grasa visceral normal pueden presentar un perfil metabólico normal (obesos metabólicamente sanos) (Ruderman N. et al. 1998; Sims EA. 2001). La circunferencia de cintura es un parámetro útil para establecer localización de la grasa corporal asociada al riesgo.

En conclusión, el IMC parece ser un parámetro útil para definir obesidad en las personas ancianas, pero a causa de los cambios en la estatura y en la composición corporal con la edad, los puntos de corte aplicados deberían ser reconsiderados. Por el momento, las evidencias sugieren considerar en forma conjunta el IMC y la CC para diagnosticar obesidad en población anciana (Asaduroglu A., Braguinsky J. 2007).

Datos del estudio CRELES (Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study), un estudio longitudinal basado en medidas antropométricas, en una muestra probabilística de 2.800 costarricenses  $\geq 60$  años iniciado en 2005, utilizó IMC y CC para establecer la prevalencia de OB, a partir de los puntos de corte recomendados por NHLBI Obesity Education Initiative, 2000 (OB= IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> y obesidad abdominal CC  $\geq 88$  cm). En comparación con otras poblaciones latinoamericanas, la prevalencia de OB en las mujeres mayores de Costa Rica resultó del 33%, cifra inferior a la encontrada en Montevideo (43,3%), Santiago de Chile (34,5%) o México D.F. (37,1%), pero superior a la hallada en Sao Paulo (28,3%) y en la Habana (19,3%) (Rosero-Bixby L. et al. 2005).

En el presente estudio, la frecuencia de OB podría considerarse a partir de 3 medidas antropométricas. De acuerdo con el IMC la frecuencia fue del 31%, sin embargo al contrastar esta información con la OB definida mediante DXA (ACR  $>38\%$ ) esta proporción ascendió a 76,97%, cifra muy similar a las obtenida a partir de la CC (al sumar las categorías aumentada y muy aumentada) que representó el 77,53%, en tanto que basada en el DSA alcanzó el 80,9% de las ancianas de este grupo.

Estos hallazgos confirman la buena correlación que presenta el IMC con las mediciones de adiposidad por DXA, sin embargo, es discutible si es apropiado su uso en ancianos, ya que basados en nuestra clasificación de sarcopenia (pérdida de masa y/o fuerza muscular), 9 de cada 10 mujeres con SP resultaron N de acuerdo con el IMC, y por ende no serían tratables; en tanto que el 100% de las mujeres OB según DXA, tuvieron IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. Este estudio el IMC mostró correlaciones elevadas con la adiposidad corporal absoluta y relativa ( $r=0,91$  y  $r=0,84$  respectivamente) y con la CC, así como asociaciones estadísticamente significativas ( $p < 0,0001$ ), datos concordantes con otros estudios.

Bouchard DR. et al. (Canadá 2009) también estudiaron los perfiles corporales mediante DXA y funcionalidad ( $n=462$ ). Encontraron diferencias significativas en las ancianas con perfil corporal N con el IMC, la masa grasa, la masa magra de las piernas y el IMME ( $p < 0,005$ ). En las OB (sarcopénicas o no), las asociaciones fueron significativas con todas las variables densitométricas, antropométricas y funcionales evaluadas ( $p < 0,001$ ).

Silva Neto LS. et al. (Brasil 2012) en ancianas de 60-79 años obtuvieron un IMC medio de  $26,14 \pm 5,12 \text{ kg/m}^2$  y una ACR=  $42,31 \pm 5,85 \%$ . Las ancianas de nuestra muestra mostraron cifras similares, IMC medio de  $27,90 \pm 4,00 \text{ kg/m}^2$ , medias que disminuyeron entre los distintos grupos de edad de  $28,45 \pm 4,08 \text{ kg/m}^2$  en las ancianas de 60-69 años a  $26,99 \pm 3,44 \text{ kg/m}^2$  en las de 80 años y más, no obstante en ambos casos los valores corresponden a la categoría *sobrepeso*, que resultó la más prevalente. En tanto que la ACR media fue de  $41,58 \pm 5,73 \%$  y también disminuyó a media que aumentó la edad.

Zoico et al. (2004) en Verona-Italia, en 167 mujeres voluntarias de entre 67-78 años que viven en la comunidad, estudió la relación entre obesidad, índices antropométricos, discapacidad física a través de AVD y fuerza de flexión de la pierna. Aplicando criterios de la OMS, encontraron valores de IMC que oscilaron entre 18,1 a 35,1  $\text{kg/m}^2$  con una media de  $26,1 \pm 3,8 \text{ kg/m}^2$ , cifra muy cercana a la encontrada en nuestro trabajo.

Es posible que este hallazgo sobre el IMC en mujeres mayores sanas, coincida con la afirmación que a edades avanzadas valores de IMC más elevados resultan protectores, y que lo que se considera sobrepeso en los adultos jóvenes, pueda ser considerado normal en los adultos mayores.

Varias de las mujeres mayores en nuestro estudio, cuyo IMC superaba los  $35 \text{ kg/m}^2$  debieron ser apartadas debido a que su masa corporal excedía los límites de lectura del densitómetro. Probablemente su inclusión en el estudio hubiera incrementado los valores medios encontrados en el IMC y en las mediciones relacionadas, incrementando la frecuencia de OB observada.

Respecto de las masas corporales, varios estudios han demostrado que la masa muscular inferior a 2 desviaciones estándar de la media de un adulto joven sano es predictiva de discapacidad y mortalidad. (Janssen et al. 2004; Lang et al. 2010; Evans CJ, et al. 2011; Kalantar-Zadeh K, et al. 2010). Pocas ancianas de nuestro grupo reunieron esta condición (n=4). En la actualidad no hay consenso acerca de la magnitud de cambio en la masa muscular que sea predictiva de resultados clínicamente significativos.

Al analizar las relación entre las masas corporales adiposa y muscular medidas por DXA y las medidas antropométricas relacionadas con cada una, observamos correlaciones elevadas entre la ACR con la CC, el DSA y el IMC con ( $r= 0,823$ ;  $0,752$  y  $0,842$  respectivamente) y asociaciones significativas en todos los casos  $p<0,0001$ . En tanto que las correlaciones entre el índice de masa muscular esquelética (IMME) con la CP y la FM, fueron moderadas y débiles respectivamente ( $r= 0,639$  y  $0,125$ ), sin embargo, la CP se asoció significativamente ( $p<0,0001$ ) en tanto que no hubo asociación con la fuerza.

El estudio realizado por Arroyo P. et al. (2007) en Chile, encontró en mujeres que el IMC se asoció fuertemente con la masa de grasa ( $r = 0,91$ ) y moderadamente con la masa magra ( $r= 0,62$ ). En tanto Newman AB. et al. 2006 encontraron una elevada correlación entre el IMME y el IMC, que en nuestro trabajo fue moderada  $r= 0,554$ .

Si bien el IMME identifica bien a las personas delgadas como las SP, no identifica a las OB/SP.

Las recomendaciones en términos de valoración antropométrica en población anciana (OMS 1995) señalan a la CP como la forma más simple que ha demostrado ser un buen indicador de masa muscular; sin embargo, en las ancianas OB este perímetro pierde validez. En nuestro grupo de mujeres mayores libres de condiciones médicas relevantes, en las que prevaleció la OB, sólo presentaron CP disminuida el 11,24%. Al analizar los valores medios de CP en los diferentes perfiles corporales, esta medición resultó normal en todos los casos ( $\geq 31$  cm) con medias de  $32,38\pm 3,76$  para las sarcopénicas,  $33,41\pm 3,61$  en las normales y valores superiores a 35 cm entre las obesas sarcopénicas o no. El coeficiente de correlación entre IMME y CP en este estudio fue  $r= 0,639$ .

Esto vuelve a poner en relieve si el envejecimiento por sí mismo se relaciona con la pérdida de masas, al resultar normal la CP media en las ancianas con SP.

La edad media de las mujeres mayores en las distintas categorías del IMC (normal, sobrepeso y obesidad) disminuyó con el aumento del IMC pero no apreciablemente, es decir que las obesas fueron algo más jóvenes que las ancianas normopeso, lo que podría

coincidir con las observaciones acerca que el peso corporal se reduce con la edad, y con ello el IMC.

Como era esperable, la ACR aumentó con el IMC, no obstante también la masa muscular esquelética apendicular absoluta. Esto refuerza las observaciones que en los ancianos libres de condiciones de salud relevantes, la masa muscular puede estar conservada, sin embargo al expresarla como un valor relativo del peso corporal, resulta disminuida. Ello puede explicar porque se ha puesto mayor atención en la cantidad total de masa grasa que pueda explicar las diferencias en las limitaciones y deterioro cognitivo que se observan con la edad. Las diferencias absolutas en la masa grasa entre cada categoría del IMC rondó entre los 8-11 kg, resultando muy elevadas.

Algunos autores afirman que la OB se incrementa hasta los 65 años cuando se la mide a través del IMC y hasta los 75 años cuando se mide obesidad abdominal por medio de CC, edades a partir de las cuales tiende a disminuir (Rosero-Bixby L et al. 2005).

La CC es una medida conveniente, simple e independiente de la talla, que se correlaciona estrechamente con el IMC, la grasa corporal total y la masa grasa intra abdominal. De acuerdo con nuestros datos, la CC y el DSA también aumentaron con el IMC, siendo muy notable la diferencia en la CC, con diferencias de 11 cm de una categoría a otra del IMC, y cuyas medias oscilaron entre los  $77,63 \pm 5,83$  cm en normales y los  $98,48 \pm 6,3$  cm en las obesas. Estas diferencias observadas coinciden con las halladas en las mediciones de masa grasas por DXA.

Stokić E. et al. 2012 sostienen que el IMC no proporciona información suficiente sobre la masa corporal grasa, por tanto para diagnosticar la obesidad y predecir sus comorbilidades es necesaria la evaluación de la composición corporal. Si bien ello es cierto, la elevada correlación determina que las medidas antropométricas, al ser técnicas sencillas, accesibles, portátiles y poco costosas, sean una alternativa aceptable cuando no se puede acceder a métodos por imágenes.

Dada la importancia asignada a la grasa visceral, varios estudios confirmaron la fuerte asociación entre el DSA evaluado antropométricamente y el área de tejido adiposo

visceral (Anjana M. et al. 2004; Sampaio LR. et al. 2007) comparado con la CC. Yim JY. et al. 2010 y Zamboni M. et al. 1998 encontraron mejor asociación entre DSA y área grasa visceral en personas delgadas y con sobrepeso moderado que en obesos. En cuanto a género, algunos estudios han encontrado mejor correlación en los hombres (entre 0,61 y 0,82) (van der Kooy K. et al. 1993; Zamboni M. et al. 1998), y otros en las mujeres (entre 0,52 y 0,87) (Pouillot MC. et al., 1994, Sampaio LR. et al. 2007). Asimismo algunos trabajos demuestran que el DSA es mejor predictor de la grasa visceral que la CC en hombres (Després JP. et al. 1991; van der Kooy et al. 1993), mientras que hallaron resultados opuestos en mujeres (Sampaio LR. et al. 2007).

Chumlea WC. y Sun S. 2004, coinciden en señalar que es esencial conocer la composición corporal en los ancianos, a través de métodos no invasivos, confiables y de bajo costo para estudiar los cambios nutricionales que ocurren con la edad, reforzando con ello el papel de las medidas antropométricas en la determinación del estado nutricional de los adultos mayores. A pesar de las limitaciones analizadas sobre el uso del IMC, este índice no ha sido reemplazado aun por otro. Diversos autores recomiendan en los adultos mayores medir de rutina la circunferencia de pantorrilla y la fuerza muscular.

También se ha puesto de manifiesto la importancia de utilizar otros perímetros además del brazo, como indicadores de reservas proteicas, por considerar tanto los cambios en su composición por el desplazamiento de la grasa subcutánea con la edad, como por su asociación con los niveles funcionales del individuo. Se ha demostrado que la CP en los ancianos es la medida más sensible a la pérdida de tejido muscular comparada con la del brazo, especialmente cuando hay disminución de la actividad física (Marinos E. 2001; Arterburn D. et al. 2004). Así la OMS en su informe sobre antropometría 1995 recomienda la utilización de la CP como una medida para valorar el estado nutricional en los ancianos, conjuntamente con la circunferencia de brazo, en virtud de que esta medida se mantiene más o menos estable en la edad avanzada y es un indicador indirecto y confiable de los niveles de masa muscular por el bajo contenido graso (Becerra Bulla F. 2006).

Pino VJL. et al. (2011) en Chile en una muestra no probabilística de adultos mayores de ambos sexos, estudió la relación entre IMC y CP. En las ancianas encontró un valor medio de  $35,89 \pm 2,33$  cm, mostrando una correlación positiva moderada con el IMC ( $r= 0,61$ ) ( $p=0,001$ ).

Según Turcato E. et al. (2000), la CC y el DSA son los parámetros antropométricos más estrechamente relacionados con los factores de riesgo cardiovascular en mujeres y hombres de entre 67 y 78 años, independientemente del IMC. Harris T. et al. 2000 y Snijder MB. et al. 2002 encontraron que la DSA fue mejor predictor de área de grasa visceral en sujetos mayores de 70 años en comparación con la CC, mientras que Mukuddem-Petersen J. et al. (2004) indicaron que el DSA no tenía ninguna ventaja sobre otras medidas antropométricas más simples y más comúnmente utilizadas como la CC en personas mayores.

Según resultados obtenidos por Mukuddem-Petersen J. et al., (2004) el DSA es un fuerte predictor de riesgo cardiovascular en las mujeres, lo que fue confirmado por Duarte Pimentel G. et al., (2010) al recomendar preferentemente la medición del DSA en las mujeres, como un marcador de adiposidad central.

En nuestro estudio las asociaciones del DSA con el IMC y la CC fueron significativas ( $p < 0,0001$ ).

Contrariamente a lo esperado, la *edad* no se asoció con ninguna variable relacionada con la masa adiposa: ACR, IMC CC y DSA; en tanto que de las mediciones relacionadas con la masa muscular, la CP y la FM se asociaron significativamente ( $p < 0,0001$ ), no así el IMME.

Los resultados de investigaciones acerca de si un IMC elevado es un factor de riesgo de demencia o deterioro cognitivo en los ancianos han sido conflictivos. (Kerwin DR. Et al. 2010; Kivipelto M. et al. 2005) Luchsinger JA. et al. (2007) encontraron que la asociación entre IMC elevado y riesgo de demencia disminuye en la edad avanzada. También se ha postulado que una CC aumentada predice OB relacionada con riesgos para la salud; algunos estudios han mostrado que la CC es mejor predictor de resultados

adversos cardiovasculares comparada con el IMC. (OMS 1997; Zhu S. et al. 2002; Janssen I. et al. 2004; Kanaya AM. et al. 2009) estudió la relación entre función cognitiva y adiposidad medida mediante TAC y encontró que el deterioro cognitivo no se asoció con el tejido adiposo visceral, pero si con el tejido adiposo subcutáneo abdominal.

Yoon DH. et al. (2012) en Seul, Corea, en un estudio a 5 años en personas de 60 años, analizaron la relación entre IMC, adiposidad aumentada -medida como área de tejido adiposo visceral calculado por TAC de corte transversal en el abdomen- y función cognitiva a través de Minimental Examination de Folstein (MME). Indagaron si el tejido adiposo visceral se asociaba más fuertemente con una menor función cognitiva que el tejido adiposo subcutáneo. Definieron OB como  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$  -criterio OMS modificado para Asia y el Pacífico- (WHO 2000) y CC. Este estudio demostró que un IMC y un área de tejido adiposo visceral y el abdomen elevados están asociados con pobre funcionalidad cognitiva en personas menores de 70 años, y que estas relaciones son atenuadas por la edad. Estas diferencias en los criterios para definir OB debido a razones étnicas relacionadas con el riesgo, podrían afectar en parte estos hallazgos.

En nuestro estudio sarcopenia y funcionalidad cognitiva se asociaron significativamente ( $p=0,006$ ); las ancianas SP y OB/SP tuvieron los puntajes más bajos en el Minimental Examination ( $p=0,0001$ ).

Finalmente, la combinación de las valoraciones de la composición corporal, funcional y de los sistemas regulatorios ha dado lugar a una nueva entidad denominada *composición funcional del cuerpo*. Este concepto es nuevo y se refiere no sólo a la composición del cuerpo y sus correspondientes funciones y procesos metabólicos *in vivo*, sino que va más allá de las mediciones aisladas de las masas, los compartimentos o la función y la comprensión de las alteraciones biológicas. Esta nueva tendencia pretende descubrir las complejas interacciones entre los componentes corporales y su papel funcional en la salud y el rendimiento humano en la vida cotidiana e implica avanzar hacia el uso de nuevos métodos disponibles, que desafían los actuales paradigmas de investigación.

Los progresos en los modelos matemáticos y biológicos, sumados a los avances tecnológicos en las diversas áreas de evaluación de la composición corporal, proporcionan oportunidades decisivas para un uso más amplio y generalizado de estas herramientas de medición, con vistas a evaluar los componentes funcionalmente relevantes, que superan la mera valoración del estado nutricional basada en el riesgo.

Hasta hace poco tiempo, el enfoque reduccionista ha ligado con éxito la morfología corporal total a la fisiología, en una dicotomía de condición de salud o enfermedad. De este modo, los sistemas biológicos se reducen a sus componentes, que a menudo son caracterizados independientemente y luego reorganizados para reproducir el proceso funcional, tal como se ha analizado en esta discusión.

Los avances en el desarrollo de nuevos métodos de valoración de la composición corporal requiere ampliar las fronteras del campo actual, teniendo en cuenta tecnologías como la tomografía de emisión de positrones (PET) y resonancia magnética funcional (RMNf) que extienda las estimaciones de las "masas" a la "función" correspondiente, y a la fisiología de los seres humanos. El futuro de las mediciones corporales pone énfasis en el vínculo entre el rasgo que es estimado y su utilidad biológica, para caracterizar e interpretar los procesos fisiológicos y patológicos con mayor exactitud, proporcionando información relevante para la toma de decisiones clínicas.

Como se ha descrito, las evidencias generadas en los últimos años, así como una mejor comprensión de algunas posibles relaciones causales, han significado grandes avances en el campo del estudio del envejecimiento y los cambios somáticos y funcionales. Sin embargo la carencia de definiciones apropiadas y consensuadas internacionalmente para abordar estos temas constituye en la actualidad un verdadero obstáculo. Ello cobra relevancia toda vez que la población mundial está envejeciendo aceleradamente, en especial en los países en desarrollo, los grupos de mayor edad, y en especial las mujeres.

El presente estudio constituye una oportunidad relevante para otros investigadores, al proveer nuevas hipótesis de trabajo. Cabe considerar los desafíos a

afrontar en los próximos años, tanto en investigación como en el diseño de estrategias de intervención apropiadas para este grupo poblacional. Encontrar consensos, conocer la verdadera magnitud de los problemas, y abordarlos no sólo en términos de mantener y prolongar una vida activa e integrada de los ancianos en la comunidad, sino anticiparse y trabajar en prevenir su deterioro temprano y con ello evitar una futura epidemia de discapacidad.

Estos temas deberían formar parte de la agenda socio-sanitaria nacional, tanto por su impacto sobre la calidad de vida de las personas como por su alto costo económico, relacionado con los cuidados de la salud.

Algunas limitaciones de este estudio podrían estar ligadas a que la definición de sarcopenia adoptada, pudiera ser cuestionada a la luz de los perfiles corporales, los que hasta el presente han implicado un criterio netamente cuantitativo basado sólo en la medición de las masas corporales. Por otro lado, se trabajó con una muestra pequeña no probabilística, lo que no permite calcular prevalencias ni realizar inferencias o generalizaciones de estos resultados a la población anciana de nuestro medio. Tampoco es posible contrastar nuestros datos con los de otros estudios al aplicar una metodología diferente. Sólo unas pocas comparaciones siguen patrones de selección metodológica idéntica o similar, aunque esta limitación no es sólo de este estudio, sino de la mayoría de los discutidos anteriormente.

Los principales aportes del presente trabajo podrían resumirse afirmando que es el único en su tipo realizado en el país aplicando esta metodología y abordando estas relaciones en población anciana. Considerando el elevado costo de la DXA en nuestro medio, éste ha sido realizado en una muestra considerable, comparada con otros trabajos que se incluyen en esta discusión. Se ha cuidado otorgar validez interna al estudio al seleccionar cuidadosamente la muestra de mujeres a evaluar. Se han aplicado métodos, criterios e instrumentos internacionalmente aceptados y validados, y se ha propuesto un criterio cuali-cuantitativo novedoso para determinar la sarcopenia, basado en la definición actual más aceptada y que implica una definición funcional. De este modo, se aporta una

metodología, resultados derivados de la misma y la posibilidad de su futura aplicación en estudios posteriores.

Fuera del motivo de este trabajo, y en concordancia con las actuales tendencias, esta cohorte de mujeres ha sido seguida desde su primera valoración; y en el año 2013 se ha realizado una segunda DXA. Además de repetir todas las valoraciones realizadas con anterioridad, se han incorporado nuevos instrumentos de evaluación que incluyen velocidad de la marcha, un cuestionario de actividad física IPAQ de la OMS adaptado a la población anciana, se ha evaluado el riesgo y la ocurrencia de caídas y de fracturas, sus consecuencias, entre otros.

Del total inicial (n=178) se han recuperado para este seguimiento 104 ancianas. Los resultados de estas mediciones están siendo analizados. Volverán a evaluarse trianualmente para objetivar lo cambios corporales, en especial los funcionales.

## **CAPITULO 5**

### **Conclusiones**

## Conclusiones

El presente estudio analizó las relaciones entre el perfil corporal, la capacidad funcional y las medidas e índices antropométricos en un grupo de mujeres mayores ambulatorias,  $\geq 60$  años, libres de condiciones y medicamentos relevantes, que viven en la comunidad de la ciudad de Córdoba en los años 2007-2012, aportando conocimientos acerca de la naturaleza de tales asociaciones.

La estrategia metodológica utilizada permitió abordar la complejidad de los fenómenos asociados a la dependencia funcional en la edad avanzada, describiendo e interpretando los resultados en función de los perfiles corporales basados en mediciones por absorciometría de energía dual de rayos X, dinamometría, así como aplicando pruebas funcionales y antropometría.

De los principales hallazgos que dan respuesta a los objetivos planteados, surgen las siguientes conclusiones:

### Edad

La edad promedio de las ancianas de esta muestra fue de  $70,68 \pm 6,49$  años, con un rango de 60 a 85 años. Las medias de todas las variables estudiadas en los distintos grupos etarios disminuyeron a medida que aumentaba la *edad*, a excepción de la *circunferencia de pantorrilla*.

Las correlaciones negativas asociadas estadísticamente al incremento de la edad resultaron: la *disminución de la masa muscular esquelética apendicular*, la presencia de *dinapenia*, las *alteraciones físicas* y el *deterioro cognitivo* (por ende, una menor capacidad funcional), en especial entre las ancianas de *80 años y más*.

### Perfil Corporal

La *obesidad sarcopénica* resultó el perfil corporal prevalente, seguido por el de *obesidad*. Las *sarcopénicas -obesas y no obesas-*, representaron juntas el 49,44%; las *obesas – sarcopénicas o no-* totalizaron el 76,97%.

- **Sarcopenia y Obesidad**

La frecuencia de *sarcopenia* aumentó con la *edad* tanto en las ancianas *obesas* como en las *no obesas*, quienes exhibieron una edad media superior comparadas con la *no sarcopénicas*. Lo contrario sucedió con la *obesidad*, que prevaleció en el grupo de menor edad.

Comparadas con el grupo de menor *edad*, la frecuencia de mujeres mayores sólo *sarcopénicas* fue del doble para el grupo de 70-79 años y casi 4 veces más entre las octogenarias. Sin embargo la relación entre el *perfil corporal* y la *edad* no resultó significativa.

Sólo 2,24% de las mujeres mayores estudiadas hubiera sido clasificada como puramente *sarcopénica* según un criterio cuantitativo=IMME<5,45 kg/m<sup>2</sup>), sin embargo este estudio consideró un criterio cuali-cuantitativo, por lo que la proporción de *sarcopénicas* fue de casi el 50%.

Cabe destacar por tanto que la presencia de *dinapemia* fue la principal determinante para clasificar a las mujeres como *sarcopénicas* -fueran o no *obesas*-, no así el *bajo índice de masa muscular esquelética* (IMME), y con ello de la elevada frecuencia de *sarcopenia* observada en este grupo.

- **Funcionalidad**

La mayoría de las mujeres mayores estudiadas (79,78%) no presentó alteraciones *físicas* ni *cognitivas*, es decir, fueron funcionalmente *independientes*.

El 20,22% restante presentó algún tipo de alteración ya sea *física* o *cognitiva*. Sólo el 1,68% (n=3) presentó simultáneamente alteraciones en ambas funcionalidades - *limitación física más deterioro cognitivo* con predominio en el grupo de menor edad y ninguna anciana entre las de 80 o más años.

La presencia de *deterioro cognitivo* duplicó la frecuencia de *limitaciones físicas*. (15,17% y 6,74% respectivamente).

Los puntajes más elevados en las pruebas de funcionalidad tanto *física* como *cognitiva* se observaron en las ancianas con *obesidad* y los más bajos en las *sarcopénicas* seguidas de las *obesas sarcopénicas*.

- Limitación Física

La proporción de ancianas *con limitaciones físicas* se incrementó con la edad, triplicando las octogenarias a las más jóvenes. La *edad* y el puntaje de la escala para medir las AIVD se asociaron significativamente ( $p=0,028$ ).

El 75% de las mujeres mayores con *limitación física* tenía *sarcopenia* (50% *obesas sarcopénicas* y 25% sólo *sarcopénicas*).

Casi el 78% de las ancianas con *adiposidad corporal relativa elevada* (*obesas* y *obesas sarcopénicas* en proporciones similares) no presentó *limitaciones físicas*.

Las ancianas que tenían *sarcopenia* presentaron mayores frecuencias de *limitación física*, en una proporción de casi 2 a 1 en las puramente *sarcopénicas* versus las *obesas sarcopénicas*.

Entre las ancianas con *obesidad*, las *obesas sarcopénicas* tuvieron 2,85 veces mayor frecuencia de *limitación física* respecto de las meramente *obesas*.

- Deterioro Cognitivo

La frecuencia de *deterioro cognitivo* fue del doble para las ancianas  $\geq 80$  años respecto de las de 70-79 años y 3,4 veces mayor comparadas con el grupo de menor edad ( $p < 0,0001$ ).

El puntaje del Minimental Examination y la *edad* estuvieron estadísticamente asociados es decir que a mayor *edad*, mayor frecuencia de *deterioro cognitivo* ( $p=0,000$ ). Sin embargo, no sucedió lo mismo al analizar la asociación en cada grupo de edad.

El 74,07% de las mujeres con *deterioro cognitivo* era *obesa* u *obesa sarcopénica*. Entre las mujeres mayores con *deterioro cognitivo*, las *sarcopénicas* duplicaron a las *no*

*sarcopénicas. El perfil corporal se asoció significativamente con la funcionalidad cognitiva. La sarcopenia se asoció a la presencia de deterioro cognitivo (p=0,006).*

Las alteraciones físicas y cognitivas más frecuentemente observadas resultaron:

- *Físicas:* en orden decreciente: *responsabilidad sobre su propia medicación, salir de compras, lavado de ropa y preparación de comidas.*

- *Cognitivas:* en orden decreciente problemas de: *recuerdo, copia de una imagen, orientación temporo- espacial, y menos frecuentes: escritura y atención.*

### **Capacidad Funcional**

- La *independencia funcional* disminuyó a medida que aumentaba la *edad*. Lo contrario sucedió entre las ancianas *parcialmente dependientes*, quienes duplicaron y cuadruplicaron las frecuencias en los grupos de mayor edad.
- La *edad* y la *capacidad funcional* resultaron significativamente asociadas, es decir a *mayor edad mayor dependencia parcial*.

Considerando las variables estudiadas se podría concluir que de las mujeres mayores con ***dependencia parcial funcional*** (n=36) mostraron los siguientes rasgos comparadas con las funcionalmente *independientes*:

- edad media superior de 4 años.
- mayores diferencias en la distribución de frecuencias de las variables relacionadas con la cantidad y calidad de la masa muscular: *IMME, FM y CP*.
- prevalecieron las categorías de mayor riesgo cardio-metabólico en relación a la masa grasa corporal, -adiposidad incrementada y de localización central (ACR, CC y DSA), sin embargo, de acuerdo con el IMC las *normopeso* fueron más dependientes

- Si bien sólo el 5,56% presentó IMME *bajo*, 66,67% presentaba *sarcopenia* (*obesas* 50%, *no obesas* 16,67%), siendo la presencia de *dinapenia* la causa de estas elevadas frecuencias. La fuerza muscular fue la única variable que se *asoció de manera significativa con la capacidad funcional* ( $p= 0,011$ ).

### **Masas corporales, fuerza muscular, índices y medidas antropométricas**

- *Distribución y frecuencias de las masas corporales, las variables antropométricas y funcionales de acuerdo con la edad, el perfil corporal y la capacidad funcional*

La distribución de las medias en los diferentes **perfiles corporales** mostraron que:

- Si bien en todos los **perfiles corporales** el IMME fue *normal*, el valor más bajo se observó entre las *sarcopénicas*, en tanto que fue casi el mismo para las *normales* y *obesas sarcopénicas*.
- Las medias del **IMC** resultaron *normal* para los perfiles corporales *normal* y *sarcopenia*, y *sobrepeso* entre *obesas sarcopénicas* o *no sarcopénicas*.
- Respecto de las **medidas antropométricas**, la *circunferencia de cintura* fue que medición que mostró mayores diferencias de categoría entre los distintos perfiles corporales, ya que las *normales* y *sarcopénicas* exhibieron una *CC deseable* en tanto que las *obesas sarcopénicas* o *no*, correspondieron a la categoría *muy aumentada*.
- Las mujeres mayores con PC *normal* tuvieron la mayor **fuerza muscular**, en tanto que las *sarcopénicas* y *obesas sarcopénicas* tuvieron marcada *dinapenia*.
- En las **pruebas de funcionalidad**, las puramente *obesas* obtuvieron los mejores puntajes medios para las AIVD y para el Minimental Examination.

La distribución de las medias en ambas categorías de la **capacidad funcional** mostró que:

No hubo grandes diferencias entre las mujeres *independientes* y las *parcialmente dependientes*, en quienes el IMME fue *normal* y la adiposidad corporal relativa resultó *elevada*.

Las medias del IMC coincidieron en los rangos que equivalen a *sobrepeso*.

Las mujeres con *dependencia parcial* mostraron CC *aumentada* y las independientes *muy aumentada*, sin diferencias apreciables en la CP y el DSA, aunque con valores inferiores en las *parcialmente dependientes*.

La *fuerza muscular* mostró la mayor diferencia, ya que las mujeres mayores *independientes* no presentaron *dinapenia*, en tanto que las *parcialmente dependientes* si (p= 0,0156)

- *Relaciones entre masas corporales, fuerza muscular, índices y medidas antropométricas*

Los datos muestran que la **adiposidad corporal relativa** medida por DXA y los parámetros e índices antropométricos relacionados con la masa grasa corporal tuvieron coeficientes de correlación positivos y elevados. Las asociaciones entre estas variables resultaron significativas en todos los casos (p<0,001), lo que implica que a mayor adiposidad medida por DXA mayores valores de CC, DSA e IMC.

El **Índice de Masa Muscular Esquelética** calculado a partir de las mediciones por DXA, mostró una correlación moderada con la CP, no así con la fuerza muscular. La asociación entre IMME y CP fue significativa (p<0,001)

La **fuerza muscular**, las pruebas de funcionalidad y los parámetros antropométricos relacionados mostraron correlaciones positivas y débiles, pero con asociaciones estadísticamente significativas.

## CONCLUSIONES PRINCIPALES

En este estudio sobre perfil corporal y capacidad funcional de acuerdo con la edad en mujeres mayores sanas y ambulatorias de la ciudad de Córdoba:

Predominaron las ancianas con los perfiles corporales de obesidad sarcopénica y obesidad.

La mayoría era funcionalmente independiente.

El deterioro cognitivo duplicó a las limitaciones funcionales como causa de dependencia parcial.

Considerar la fuerza en la definición de sarcopenia, determinó que la frecuencia se incrementara de 2,25% a 50% independientemente de la presencia o no de adiposidad corporal relativa elevada.

La dinapenia es un factor clave en clasificar a las mujeres como sarcopénicas; fue la merma más notable y la única que se asoció con la capacidad funcional.

La dependencia parcial en las mujeres mayores aumentó con la edad y fue el doble para las de 70-79 años y 4 veces más frecuente en las  $\geq 80$  años respecto de las de 60-69 años.

Sólo 5,56% de las mujeres parcialmente dependientes tenía IMME bajo

El envejecimiento per sé no determina una disminución de la masa muscular esquelética apendicular en ancianas sanas.

Un IMME bajo no necesariamente se asocia a una disminución de la capacidad funcional.

La razón de prevalencia de dependencia en las ancianas obesas sarcopénicas respecto de las sólo obesas fue de 2,12 (IC 95%; 1,04-4,33)

## **RECOMENDACIONES**

Incluir la valoración de la fuerza muscular, la circunferencia de pantorrilla, la velocidad de la marcha y la cognición en la práctica clínica geronto-geriátrica de rutina

Capacitar a los profesionales en la valoración de estos dominios.

Ampliar el uso de la DXA en la valoración siempre que sea posible. En su reemplazo, en trabajos a gran escala usar la antropometría y ajustar las metodologías y puntos de corte para su aplicación.

La pérdida de capacidades es la principal causa de dependencia, necesidad de cuidados domiciliarios, institucionalización, discapacidad y muerte en la población anciana. Por tal motivo evaluar su estado físico y funcional contribuye a prevenir y/o a retrasar el deterioro y la pérdida de la independencia y la autonomía, principalmente a través de intervenciones no farmacológicas que involucran la adecuada alimentación y la práctica regular de ejercicio físico.

## **CAPITULO 6**

### **Bibliografía**

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Abellan van Kan G., Rolland Y., Andrieu S. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people in International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging* 2009;13:881–889.
2. Allen TH., Krzywicki HJ., Roberts JE. Density, fat, water and solids in freshly isolated tissues. *J. Applied Physiol.* 1959;14: 1005-1008.
3. Amadasi E., Fassio A. Resolviendo problemas conceptuales de investigación para la formulación de políticas públicas: El caso de la Vulnerabilidad en la tercera edad. *Revista Argentina de Geriatria y Gerontología.* 1997; Cap. 2. 17:197.
4. Andreoli A., Scalzo G., Masala S., Tarantino U., Guglielmi G. Body composition assessment by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). *Radiol Med* 2009; 114: 286-300.
5. Anjana M., Sandeep S., Deepa R., Vimalaswaran KS., Farooq S., Mohan V. Visceral and central abdominal fat and anthropometry in relation to diabetes in Asian Indians. *Diabetes Care*, 2004; Vol.27, No.12, pp. 2948-2953
6. Argiles JM., Anker SD., Evans WJ. et al. Consensus on cachexia definitions. *J Am Med Dir Assoc* 2010;11:229–230.
7. Arijá i Val V. y col. *Nutrición y Envejecimiento*, Sociedad Catalanoblear de Geriatria y Gerontología. Novartis. 2000.
8. Aromaa A.; Koskinen S. Baseline results of the Health 2000 health examination survey. Publications of the National Public Health Institute B12; Helsinki: 2004. Health and functional capacity in Finland. Available also at: <http://www.ktl.fi/terveys2000/index.uk.html>
9. Arterburn D.; Crane P. et al, The Coming Epidemic of Obesity in Elderly Americans. *JAGS* 2004;52:1907–1912.
10. Arroyo P., Lera R. et al. Anthropometry, body composition and functional limitations in the elderl. *Rev Méd Chile* 2007;135: 846-854.
11. Asaduroglu AV., Gallerano R. et al. Manual de recolección de datos “Proyecto cambios corporales y funcionales y sus consecuencias sobre la salud y autonomía en una cohorte de mujeres ambulatorias de la ciudad de Córdoba 2013”.
12. [Asaduroglu AV. Manual de Nutrición y Alimentación Humana. Ed. Brujas. 2011. Cap.: Envejecimiento, pág.435-436](#)
13. Asaduroglu A., Braguinsky J. En Braguinsky y cols. *Obesidad Saberes y Conflictos*.3ª parte, Capítulo 11. *Obesidad en el Adulto Mayor* (pág. 445-481). Ed. Acindes 2007

14. Asaduroglu A., Canale M., Moos A.; Bruno C., Gallerano R. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en personas mayores de 80 años de la ciudad de Córdoba. Análisis de dos criterios diagnósticos basados en el índice de masa corporal". (Inédito) Libro de resúmenes de las 6tas. Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC N° 21. 2005.
15. Ausman LM. y Russell RM. En "Nutrición en Salud y Enfermedad". Shils E, M. Olson, J.A., Moshe Shike A., Ross C. Capítulo 53: Nutrición en el Anciano. Ed. Mc Graw Hill, Vol.I.- Pág. 997-1011. 2002.
16. Banco Interamericano de Desarrollo: "Informes sobre la situación de adultos mayores en Argentina, Chile y Uruguay". Conferencia sobre envejecimiento activo en América Latina. Washington D.C. [business@ladb.org](mailto:business@ladb.org). 2000.
17. Bastard JP., Maachi M.; Lagathu C., Kim MJ. , Caron M., Vidal H., Capeau J., Feve B. Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. Eur. Cytokine Netw., Vol. 17 n° 1, March 2006, 4-12
18. Baumgartner RN., Wayne SJ., Waters DL., Janssen I., Gallagher D., Morley JE. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. Obes Res. 2004 Dec; 12(12):1995-2004.
19. Baumgartner RN. Body composition in healthy aging. In vivo Body composition Study. Am NY Acad Sci 2000; 904: 437-448.
20. Baumgartner RN., Koehler KM., Gallagher D., Romero L., Heymsfield SB., Ross RR., Garry PJ., Lindeman RD. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. Am J Epidemiol 1998;147(8): 755-63.
21. Baumgartner RN. Body composition in elderly persons: a critical review of needs and methods. Prog Food Nutr Sci. Jul-Sep; 1993;17(3):223-60.
22. Bayarre Veá H., Tello Velázquez YL., Hernández Pérez Y., Herrera Domínguez H. y Selva Suárez AL. "Prevalencia de discapacidad mental en ancianos de los municipios Amancio Rodríguez y Jobabo. 1999" - Rev. Cubana Salud Pública 2002;28(2).
23. Beaufrere B., Morio B. Fat and protein redistribution with aging: metabolic considerations. Eur J Clin Nutr 2000; 54(Suppl 3):S48-53.
24. Becerra Bulla F. Current trends in antropometric evaluation of the elder. Rev. Fac. Med. 2006. Vol.54 no.4 Bogotá.
25. Behnke AR., Osserman EF., Welham WC. Lean body mass: Its clinical significance and estimation from excess fat and total body water determinations. AMA. Arch. Internal Med., 1953; 91: 585-601.

26. Bermejo García L. Envejecimiento activo y actividades socioeducativas con personas mayores: guía de buenas prácticas. Madrid: Médica Panamericana, 2010. Páginas 3-5.
27. Bijlsma AY., Meskers CGM., Ling CHY., Narici M., Kurrle SE., et al. Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. *Age* (2013) 35:871–881.
28. Björntorp P. Body fat distribution, insulin resistance, and metabolic diseases. *Nutrition*. 1997 Sep;13(9):795-803.
29. Bootsma-van der Wiel A., Gussekloo J., De Craen AJ., Van Exel E. et al. Common chronic diseases and general impairments as determinants of walking disability in the oldest-old population. *Journal of the American Geriatrics Society*; 2002;50(8):1405-10.
30. Bouchard DR., Dionne JJ., Brochu M. Sarcopenic/obesity and physical capacity in older men and women: Data from the Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge)-the Quebec Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring)* 2009;17(11):2082–2088.
31. Boutsani M., Peterson B., Hanson L. et al. Screening for dementia in primary care: a summary of the evidence for the U.S. preventative services task force. *Ann Intern Med* 2003;138:927-37.
32. Brian C., Manini T. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 2010; 3(3): 271-76.
33. Braguinsky J., *Obesidad: Patogenia, Clínica y Tratamiento*. Ed. Promedicina 1999. pág.6-9
34. Brigeiro M. “Envejecimiento exitoso” y “tercera edad”: Problemas y retos para promoción de la salud. *Invest Educ Enferm*. 2005; 23 1: 102-109.
35. Bunout D., De la Maza MP., Barrera G., Leiva L., Hirsch S. Association between sarcopenia and mortality in healthy older people. *Australas J Ageing* 2011; 2: 89-92.
36. Campbell WW., Trappe TA., Wolfe RR., Evans WJ. The recommended dietary allowance for protein may not be adequate for older people to maintain skeletal muscle. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56(6): 373-80.
37. Cawthon PM. et al. Frailty in older men: prevalence, progression, and relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 1216-23.
38. Cesari M., Kritchevsky SB., Baumgartner RN. et al. Sarcopenia, obesity, and inflammation —results from the Trial of Angiotensin Converting Enzyme Inhibition and Novel Cardiovascular Risk Factors study. *Am J Clin Nutr* 2005;82:428–34.

39. Cesari M., Landi F., Vellas B., Bernabei R., Marzetti E. Sarcopenia and physical frailty: two sides of the same coin. *Frontiers in Aging Neuroscience*. July 2014 | Volume 6 | Article 192 | 1. Disponible en: [www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org)
40. Clark DJ., Patten C., Reid KF. et al. Impaired voluntary neuromuscular activation limits muscle power in mobility-limited older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010;65:495–502.
41. Clark BC., Manini TM. Sarcopenia  $\neq$  dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63(8): 829-34.
42. Cohn SH., Vaswani AN., Yasumura S. et al. Assessment of cellular mass and lean body mass by noninvasive nuclear techniques. *J Lab Clin Med* (1985) 105:305–311
43. Coin A., Sergi G., Inelmen EM., Enzi G. Fisiopatología de la Composición Cambios en el cuerpo en las personas mayores. En: *La caquexia y emaciación: A Modern Approach*. Springer Milan 2006, Sección 7. pp 369-375.
44. Crimmins EM., Kim JK., Solé-Auró A. Gender differences in health: results from SHARE, ELSA and HRS. *Eur J Public Health*. 2011; 21: 81-91.
45. Crosseto MA., Acosta RS.; Asaduroglu A. et al.; Estado Nutricional de Adultos Mayores beneficiarios de un programa social com componente alimentario implementado en la ciudad de Córdoba. Año 2000. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas- Universidad Nacional de Córdoba*. 2001;58:1:29-48.
46. Cruz-Jentoft AJ. Relevancia clínica de la pérdida de masa muscular. *Nutrición Hospitalaria*, vol. 4, núm. 1, marzo-abril, 2011, pp. 3-6.
47. Cruz-Jentoft AJ., Baeyens JP., Bauer JM., Boirie Y., Cederholm T., Landi F. et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010; 39(4): 412-23.
48. Chapman IM. Weight loss in older persons. *Med Clin North Am* 2011; 95(3): 579-93.
49. Chen Z., Wang Z., Lohman T., Heymsfield SB. et al. Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Is a Valid Tool for Assessing Skeletal Muscle Mass in Older Women. *J. Nutr.* 137: 2775–2780, 2007.
50. Chien MY., Huang TY., Wu YT. Prevalence of Sarcopenia Estimated Using a Bioelectrical Impedance Analysis Prediction Equation in Community-Dwelling Elderly People in Taiwan. *J Am Geriatr Soc* 56:1710-1715, 2008.

51. Chumlea WC., Cesarit M., Evans WJ., Ferrucci L., Fielding RA., Pahor M. et al. Sarcopenia: designing phase IIb trials: international working group on sarcopenia. *J Nutr Health Aging* 2011; 15(6): 450-5.
52. Chumlea WM. y Sun SS. The availability of body composition reference data for the elderly. *J Nutr Health Aging*. 2004;8(2):76-82.
53. Chumlea WC., Roche AF. y col. Some anthropometric indices of body Composition for elderly adults. *Journal of Gerontology*. 41:36-39. 1986.
54. Chumlea WC. Talla estimada a partir de altura de rodilla para las personas de 60 a 90 años de edad. *Journal of Gerontology*. 33: 116-120. 1995.
55. Davidson J., Getz M. Nutrition screening and assessment of anthropometry and bioelectrical impedance in the frail elderly: a clinical appraisal of methodology in a clinical setting. *J Nutr Elder*. 2004;23(4):47-63.
56. Davidson J., Getz M. Nutritional risk and body composition in free-living elderly participating in congregate meal-site programs. *J Nutr Elder*. 2004;24(1):53-68.
57. Davison KK., Ford ES., Cogswell ME., Dietz WH. Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *J Am Geriatr Soc*. 2002; 50:1802–1809.
58. Deeg DJ., van Tilburg T., Smit JH., de Leeuw ED. Attrition in the Longitudinal Aging Study Amsterdam. The effect of differential inclusion in side studies. *J Clin Epidemiol* 2002;55:319–328.
60. De Girolami D., Infantino C. Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto. Argentina: El Ateneo. 2008.
61. De Girolami D. y col. Métodos Complementarios en “Fundamentos de Valoración Nutricional y Composición Corporal”. Ed El Ateneo, 2003.
62. Delmonico MJ., Harris TB., Lee JS., Visser M., Nevitt M., Kritchevsky SB. et al. Health, Aging and Body Composition Study. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55(5): 769-74.
63. Delmonico MJ., Harris TB., Visser M., Park SW., Conroy MB. et al. Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration<sup>1–3</sup> for the Health, Aging, and Body Composition Study. *Am J Clin Nutr* 2009;90:1579–85.

64. Després JP., Prud'homme D., Pouilliot MC., Tremblay A., Bouchard C. Estimation of deep abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurements in men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1991; (54); 471-477.
65. Dey DK., Rothenberg E., Sundh V., Bosaeus I. and Steen B. Height and body weight in the elderly. I. A 25-year longitudinal study of a population aged 70 to 95 years. *Eur J Clin Nutr* 53, 905-14,1999.
66. Dirren HM. EURONUT-SENECA: A European Study of Nutrition and Health in the Elderly. *Nutr Rev* 1998, 52,8:38-43.
67. Di Rienzo JA., Casanoves F., Balzarini MG., Gonzalez L., Tablada M., Robledo CW. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
68. Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003;95:1717–27.
69. Doherty TJ. The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and strength. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001;4:503–508.
70. Donahue et al. Central obesity and coronary heart disease in men. *Lancet* 1987;(11):821-823.
71. Duarte Pimentel G., Portero-McLellan KC., Maestá N., Corrente JE., Burini RC. Accuracy of SAD as predictor of abdominal fat among Brazilian adults: a comparison with waist circumference. *Nutrición hospitalaria*. 2010;(25):4, 656- 661.
72. Dutta Ch. Significance of sarcopenia in the elderly. *J Nutr*. 1997; 127(5): 992S-993S.
73. Empana JP., Ducimetiere P. et al. Sagittal Abdominal Diameter and Risk of Sudden Death in Asymptomatic Middle-Aged Men The Paris Prospective Study I. *Circulation*. 2004;110: 2781-2785.
74. Evans CJ., Chiou CF., Fitzgerald KA. et al. **Development of a new patient-reported outcome measure in sarcopenia.** *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12:226–233.
75. Evans W., Rosenberg, I. (1991) Biomarkers. Simon & Schuster, New York, NY. Reproducido en: Rosenberg IH. Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. *The Journal of Nutrition*. 1997 May 1;127(5):990S -991S.
76. Fakhouri THI., Ogden CL., Carroll, MD. et al. Prevalence of Obesity Among Older Adults in the United States, 2007–2010. *NCHS Data Brief - No. 106 - September 2012*.
77. Fearon K., Evans WJ., Anker SD. Myopenia-a new universal term for muscle wasting. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2011 Mar;2(1):1-3. Epub 2011 Mar 25.

78. Fernández-Ballesteros R., Zamarrón MD., Tàrraga L. Learning potential: a new method for assessing cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*; 2005, 17:1 pp 119-128.
79. Ferrucci L., Bandinelli S., Benvenuti E. et al. Subsystems contributing to the decline in ability to walk: bridging the gap between epidemiology and geriatric practice in the InCHIANTI study. *J Am Geriatr Soc* 2000;48:1618–1625.
80. Fielding RA., Vellas B., Evans WJ., Bhasin S., Morley JE., Newman AB. et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2011; 12(4): 249-56.
81. Flegal KM., Carroll MD., Ogden CL., Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2000. *JAMA* 2002; 288: 1723–7.
82. Flynn MA., Nolph GB., Baker AS., Martin WM., Krause G. Total body potassium in aging humans: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 713–7.
83. Fogelholm M., Kujala U., Kaprio J., Sarna S. Predictors of weight change in middle-aged and old men. *Obes Res* 2000; 8: 367–73.
84. Folstein M., Anthony JC., Parhad I. et al. The meaning of cognitive impairment in the elderly. *JAGS* 1985;33: 228-35.
85. Folstein MF., Folstein SE., McHugh PR. Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the physician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-98.
86. Fried LP., Tangen CM., Walston J., Newman AB. et al. for the Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *Journal of Gerontology*:2001, Vol. 56A, No. 3, M146–M156.
87. Frontera WR., Hughes VA., Fielding RA. et al. Aging of skeletal muscle: A 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol* 2000;88:1321–1326.
88. Galanos AN., Pieper CF. et al. Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling elderly? *J Am Geriatr Soc* 1994; 42:368–373.
89. Gallagher D., Visser M., De Meersman RE., Sepúlveda D., Baumgartner RN., Pierson RN., Harris T., Heymsfield SB. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. *J Appl Physiol* 1997; 83(1): 229-39.
90. Gallagher D., Visser M., Sepúlveda D., Pierson RN., Harris T., Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol.* 1996 Feb 1;143(3):228-39.

91. Gallerano R., Asaduroglu A. et al. Estado nutricional y capacidad funcional en adultos mayores ambulatorios de la ciudad de Córdoba.2004-2005 (Inédito).
92. Garrow JS. New approaches to body composition. *Am. J. Clin. Nutr.* 1982;35: 1152-1158.
93. Gil Hernández A. Tratado de Nutrición. Nutrición Humana en el estado de salud. Vol III. 2da Edición. España: Editorial Panamericana. 2010.
94. Glisky EL. Chapter 1. Changes in cognitive function in human aging. In: *Brain Aging: Models, Methods and Mechanisms.* Taylor & Francis Group. 2007.
95. Global Age Watch Index 2014: Insight report. Disponible en: <http://www.helpage.org/global-agewatch/population-ageing-data/country-ageing-data/reports/global-agewatch-index-2014-insight-report-summary-and-methodology/>
96. Global Age Watch Index. Global rankings map. 2014 disponible en: <http://www.helpage.org/global-agewatch/population-ageing-data/population-ageing-map/>
97. Gómez-Cabello A., Vicente Rodríguez G., et al. Aging and body composition: the sarcopenic obesity in Spain. *Nutr. Hosp.* 2012; vol.27 no.1 Madrid.
98. Goodpaster BH., Park SW., Harris TB. et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61A: M1059–M1064.
99. Goodpaster BH. Measuring body fat distribution and content in humans. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2002; 5: 481-7.
100. Goodpaster BH., Carlson CL., Visser M., Kelley DE., Scherzinger A., Harris TB., Stamm E., Newman AB. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J Appl Physiol* (1985). 2001 Jun; 90(6):2157-65.
101. Graf C. (2008). The Lawton Instrumental Activities of Daily Living Scale. *AJN*, 108(4), 52-62.
102. Greenlund LJ., Nair KS. Sarcopenia--consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mech Ageing Dev.* 2003 Mar;124(3):287-99.
103. Guralnik JM. et al. (2003) Preventing disability through community-based health coaching. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51:265-269.
104. Guralnik JM., Ferrucci L., Pieper CF., Leveille SG., Markides KS., Ostir GV. et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000 Apr;55(4):M221-31.

105. Gutiérrez-Fisac JL., López E. et al. Prevalence of Overweight and Obesity in Elderly People in Spain. *Obes Res.* 2004;12:710 –715.
106. Harris TB., Visser M., Everhart J., Cauley J. et al. Waist circumference and sagittal diameter reflect total body fat better than visceral fat in older men and women. The Health, Aging and Body Composition Study. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2000;Vol.904, pp. 462-473.
107. Harris M., Stevens J. *Fat Distribution*. University of North Carolina at Chapel Hill, North Carolina, USA copyright IC; 1998 Academic Press.
108. Heymsfield SB., Lohman TG., Wang Z., Going ZB. editors. *Human Body Composition*. 2nd ed. Champaign IL. Human Kinetics; 2005. p. 163-76.
109. Heymsfield SB., Pietrobelli A., Wang, ZM., Saris WH. The end of body composition methodology research? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* (2005) 8: 591-594.
110. Heymsfield SB., Nuñez C., Testolin C., Gallagher D. Anthropometry and methods of body composition measurement. For research and field application in the elderly. *European Journal of Clinical Nutrition* (2000) 54, Suppl 3, S26±S32.
111. Heymsfield SB. and Wang ZM. *Human body composition: conceptual advances*. Progress in *Obes Res*:7 ,ed A Angel y col 1996. J Libbey. London.
112. Heymsfield SB., Smith R., Aulet M., Bensen B., Lichtman S., Wang J., Pierson RN. Jr. Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. *Am J Clin Nutr.* 1990 Aug;52(2):214-8.
113. Hirvensalo M., Rantanen T., Heikkinen E. (2000). Mobility difficulties and physical activity as predictors of mortality and loss of independence in the community-living older population. *Journal of the American Geriatrics Society* 48(5):493-498.
114. Hochberg MC., Lethbridge-Cejku M. et al .The association of body weight, body fatness and body fat distribution with osteoarthritis of the knee: data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Rheumatol.* 1995; 22: 488–493.
115. Huenchuan S. y Rodríguez-Piñero L. *Envejecimiento y derechos humanos: situación y perspectivas de protección*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2010.
116. Hughes VA., Frontera WR. et al. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *Am J Clin Nutr* 2002;76:473–81.
117. Hughes VA., Roubenoff R. et al. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2004;80:475– 82.

118. Hulens M., Vansant G., Lysens R., Claessens AL., Muls E. Exercise capacity in lean versus obese women. *Scand J Med Sci Sports*. 2001 Oct;11(5):305-9.
119. Inelmen EM., Sergi G. et al. Can obesity be a risk factor in elderly people?. *Obesity reviews* (2003) 4, 147-155.
120. Informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014).
121. Informe de la Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento, Madrid 2002. Publicación de las Naciones Unidas.
122. Inouye SK., Studenski S., Tinetti ME. et al. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 780–91.
123. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Disponible en: <http://www.sig.indec.gov.ar/censo2010/>
124. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 [http://www.censo2010.indec.gov.ar/index\\_cuadros.asp](http://www.censo2010.indec.gov.ar/index_cuadros.asp)
125. Iraizoz I. Valoración geriátrica integral (II): valoración nutricional y mental en el anciano. *ANALES Sis San Navarra* 1999; 22: 51-69.
126. Janssen I. Evolution of sarcopenia research. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 35: 707–712 (2010).
127. Janssen I., Ross R. Linking age-related changes in skeletal muscle mass and composition with metabolism and disease. *J Nutr Health Aging* 2005; 9(6): 408-19.
128. Janssen I., Baumgartner RN., Ross R., Rosenberg IH., Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol.* 2004;159:413–21.
129. Janssen I., Katzmarzyk PT., Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 379–84.
130. Janssen I., Heymsfield SB., Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50: 889–96.
131. Janssen I., Heymsfield SB., Baumgartner RN., Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* 2000; 89: 465-71.
132. Janssen GL. Inflammation: roles in aging and sarcopenia. *J Parenter Enteral Nutr* 2008; 32(6): 656-9.

133. [Kalantar-Zadeh](#) K., [Streja](#) E., [Kovesdy](#) CP. et al. The Obesity Paradox and Mortality Associated With Surrogates of Body Size and Muscle Mass in Patients Receiving Hemodialysis. *Mayo Clin Proc.* 2010 Nov; 85(11): 991–1001.
134. Kanaya AM., Lindquist K., Harris TB. et al. Total and regional adiposity and cognitive change in older adults: the Health, Aging and Body Composition (ABC) study. *Arch Neurol* 2009; 66: 329–35.
135. Kerwin DR., Zhang Y., Kotchen JM. et al. The cross-sectional relationship between body mass index, waist-hip ratio, and cognitive performance in postmenopausal women enrolled in the Women’s Health Initiative. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 1427–32.
136. Kim J., Wang Z., Heymsfield SB., Baumgartner RN., Gallagher D. Total body skeletal muscle mass: estimation by a new dual-energy X-ray absorptiometry method. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:378–383.
137. Kinsella K. Dimensiones demográficas y de salud en América Latina y el Caribe. En: Anzola E. *La atención del anciano: un desafío para los años noventa.* Washington DC: OPS: pág. 3-18. Publicación Científica: No. 546. 1994.
138. Kivipelto M., Ngandu T., Fratiglioni L. et al. Obesity and vascular risk factors at midlife and the risk of dementia and Alzheimer disease. *Arch Neurol* 2005; 62: 1556–60.
139. Kortebein P., Ferrando A., Lombeida J., Wolfe R., Evans WJ. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA* 2007; 297(16):1772-4.
140. Krahnstoever Davison K.; Ford ES. et al. Percentage of Body Fat and Body Mass Index Are Associated with Mobility Limitations in People Aged 70 and Older from NHANES III. *J Am Geriatr Soc* 50:1802–1809, 2002.
141. Kyle Mitchell W., Williams J., Atherton P., Larvin M., et al. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Frontiers in Physiology*; 2012; 3 :260.
142. Lang T., Streeper T, Cawthon P., Baldwin K., Taaffe DR., Harris TB. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos Int* 2010; 21: 543-59.
143. Lang T., Cauley JA., Tylavsky F., et al. Computed tomographic measurements of thigh muscle cross-sectional area and attenuation coefficient predict hip fracture: The health, aging, and body composition study. *J Bone Miner Res* 2010;25:513–519.
144. Larrión JL., Valoración geriátrica integral (III): valoración de la capacidad funcional del paciente anciano. *Manual del Servicio de Geriátrica.* Hospital de Navarra. Pamplona- 2003

145. Launer LJ., Harris T. et al. Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women. The epidemiologic follow-up study of NHANES I. JAMA 1994; 271: 1093–1098.
146. Lauretani F., Russo C., Bandinelli S., et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. J Appl Physiol 2003; 95:1851–1860.
147. Lawton MP., Brody EM. Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. The Gerontologist; 1969:9(3), 179-186.
148. Leturia Aráosla FJ., Yanguas Lezaun JJ., Arriola Manchola E., Uriarte Méndez A. La Valoración de las Personas Mayores. Evaluar para conocer, conocer para intervenir. Manual Práctico. Cáritas Española Editores. 2001.
149. Lowenstein D., Martin J., Hauser S. Estudio del paciente con enfermedades neurológicas. En: Fauci, Braunwald, Longo. Harrison, Principios de Medicina Interna. Tomo 2. 2008 p 2484-2489.
150. Ludi MC. Acerca del envejecimiento. UNER-Noticias. Periódico Digital de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Boletín Número 220. Disponible en: <http://www.noticias.uner.edu.ar/node/4364> Publicado el: 17/09/2013
151. Luchsinger JA., Patel B., Tang MX., Schupf N., Mayeux R. Measures of adiposity and dementia risk in elderly persons. Arch Neurol 2007; 64: 392–8.
152. *Mandal A.* ¿Cuál es Esperanza de Vida? 2014. Disponible en:
153. [http://www.news-medical.net/health/What-is-Life-Expectancy-\(Spanish\).aspx](http://www.news-medical.net/health/What-is-Life-Expectancy-(Spanish).aspx)
154. Marín L. En Manual de Geriátría, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna, Programa de Geriátría. 2010.
155. Marinos E. Obesity in the elderly. Obes. Res. 2001; 9:244S-248S.
156. Masanés F., Culla A., Navarro-González M., Navarro-López M., Sacanella E., López-Soto A. Prevalencia de sarcopenia en ancianos sanos de la comunidad. Rev Clin Esp. 2008;208 Suppl:S65.
157. Mattsson S., Thomas BJ. Development of methods for body composition studies. Phys Med Biol 2006; 51: R203-28.
158. Mei Z., Grummer-Strawn L., et al. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. Am J Clin Nutr 75:978-985. 2002

159. Melgar Cuellar F., Montenegro E. Características del envejecimiento. Geriatria y gerontología para el médico internista. [on line] Bolivia, La Hoguera, 2012. [consultado: julio 2013] Páginas 27-56. Disponible en: [www.smiba.org.ar/archivos/geriatria\\_gerontologia.pdf](http://www.smiba.org.ar/archivos/geriatria_gerontologia.pdf)
160. Miller, T. La nueva era demográfica en América Latina y el Caribe. La hora de la igualdad según el reloj poblacional. Santiago. (Chile) CEPAL CELADE-División de Población. 4 de noviembre de 2014. Documento de referencia DDR/2 2014. Disponible en: [http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/6/53806/MPD\\_ddr2\\_esp.pdf](http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/6/53806/MPD_ddr2_esp.pdf)
161. Ministerio de Salud de la Nación, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. Indicadores Básicos Argentina 2012 Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/pdf/indicadores-basicos-2012.pdf>
162. Molarius A., Seidell JC. Selection of anthropometric indicators for classification of abdominal fatness--a critical review. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1998 Aug;22(8):719-27.
163. Moon JR., Stout JR., Smith-Ryan AE., Kendall KL., Fukuda DH., Cramer JT., Moon SE. Tracking fat-free mass changes in elderly men and women using single-frequency bioimpedance and dual-energy X-ray absorptiometry: a four-compartment model comparison. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 67 Suppl 1:S40-6.
164. Mora RJF. En *Soporte Nutricional Especial*, Capítulo: Geriatria. 2º Edición. Editorial Panamericana. Pág. 303-304. 1997.
165. Morley JE., Abbatecola AM., Argiles JM. Et al. Sarcopenia With Limited Mobility: An International Consensus. *J Am Med Dir Assoc* 2011; 12: 403-409.
166. Morley JE. Mobility performance: A high-tech test for geriatricians. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003;58:712-714.
167. Morley JE. Hormones and the aging process. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51 (7 Suppl.): S333-7.
168. Mukuddem-Petersen J.; Snijder MB.; van Dam RB.; Dekker JM. et al. SAD: no advantage compared with other anthropometric measures as a correlate of components of the metabolic syndrome in elderly from the Hoorn Study. *Am J Clin Nutr.* 2004;84: 995-1002.
169. Muller DC., Elahi D., Tobin JD., Andres R. The effect of age on insulin resistance and secretion: a review. *Semin Nephrol* 1996; 16: 289-98.
170. Muller, MJ., Bosy-Westphal A., Heller M. Functional body composition: differentiating between benign and non-benign obesity. 2009. *F1000 Biol Rep* 1: 75.
171. Muñiz N. Desafíos y oportunidades del envejecimiento poblacional. *Diario Popular.*

172. Manpress SA. Ed. 2012, 7 de abril. Información general. Disponible en: <http://www.diariopopular.com.ar/notas/114023-oms-cinco-anos-habra-mas-adultos-mayores-que-ninos>
173. Muñiz N. (b) Feminización de la vejez. Las mujeres viven siete años más que los hombres. Diario Popular. Manpress SA. Ed. 13 de mayo de 2012. Información General. Disponible en: <http://www.perio.unlp.edu.ar/periodismoamayores/?q=node/219>
174. Naciones Unidas. Informe de las Naciones Unidas sobre el envejecimiento de la población mundial. World Population Ageing 1950-2050. Population Division, DESA, United Nations. 2001. Disponible en: <http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050/>
175. Newman AB., Kupelian V., Visser M., et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006;61A:M72–M77.
176. Newman AB., Kupelian V., Visser M., et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. J Am Geriatr Soc 2003; 51:1602–1609.
177. Norton K. y Olds T. Editores. Antropométrica. En Español: Dr. Mazza, J.C. ; Biosystem 2000.
178. Oliveira RJ., Bottaro M., Júnior JT., Farinatti PTV., Bezerra LA., Lima RM. Identification of sarcopenic obesity in postmenopausal women: a cutoff proposal. Braz J Med Biol Res. 2011;44(11):1171-6.
179. Orellana V., Gerontología Básica, Lecturas complementarias, Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Dirección de educación a distancia, 1999, 236 páginas.
180. Organización de las Naciones Unidas. (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales) La situación demográfica en el mundo, 2014. Informe conciso Naciones Unidas, Nueva York (USA): Naciones Unidas, 2014. 31 p. Informe Nº: ST/ESA/SER.A/354. Disponible en: <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/Concise%20Report%20on%20the%20World%20Population%20Situation%202014/es.pdf>
181. Organización de las Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Población mundial superará los 10.000 millones en 2100. Centro de noticias ONU.(Internet) 3 de mayo,2011 Disponible en: [http://www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=20856&criteria1=poblacion#.VVnMHfl\\_Oko](http://www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=20856&criteria1=poblacion#.VVnMHfl_Oko)
182. Organización de las Naciones Unidas. División de Población de las Naciones Unidas Envejecimiento de la población: hechos y cifras. 2ª Asamblea Mundial sobre Envejecimiento. Madrid, 2002 disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/una\\_sociedad\\_para\\_todas\\_las\\_edades.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/una_sociedad_para_todas_las_edades.pdf)

183. Organización Mundial de la Salud [on line] 2015. Envejecimiento- Disponible en: <http://www.who.int/topics/ageing/es/>
184. Organización Mundial de la Salud [on line] 2014. Envejecimiento y ciclo de vida- Disponible en: <http://www.who.int/ageing/es/>
185. Organización Mundial de la Salud. La actividad física en los adultos mayores. [on line] [consultado: julio 2013] Disponible en: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_olderadults/es/index.html](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/es/index.html)
186. Organización Mundial de la Salud. 10 datos sobre el envejecimiento de la población. [on line] 2012. Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/index.html>
187. Organización Mundial de la Salud (OMS). La buena salud añade vida a los años. Información general para el Día Mundial de la Salud 2012. Organización Mundial de la Salud 2012. Disponible [http://www.who.int/world\\_health\\_day/2012](http://www.who.int/world_health_day/2012)
188. Organización Mundial de la Salud (OMS). La mujer, el envejecimiento y la salud. 2005. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/Depts/dpi/boletin/mujer/fs252.html>
189. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento activo: un marco político. Rev Esp Geriatr Gerontol 2002; 37(S2):74-105. Texto traducido por el Dr. Pedro J. Regalado Doña.
190. Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la Antropometría. Serie de Informes Técnicos N° 854-1995, p. 441-480.
191. Ostir GV., Berges IM., Ottenbacher KJ., Fisher SR., Barr E., Hebel JR., Guralnik JM. Gait Speed and Dismobility in Older Adults. Arch Phys Med Rehabil. 2015; 9. pii: S0003-9993(15)00449-9
192. Ostir GV., Markides KS., Black SA., Goodwin JS. Lower body functioning as a predictor of subsequent disability among older Mexican Americans. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 1998 Nov;53(6):M491-5.
193. Penninx BW, Guralnik JM, Ferrucci L, Fried LP, Allen RH, Studenski SA. Vitamin B(12) deficiency and depression in physically disabled older women: epidemiologic evidence from the Women's Health and Aging Study. Am J Psychiatry. 2000 May;157(5):715-21.
194. Perera S., Mody SH., Woodman RC., Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. J Am Geriatr Soc. 2006 May; 54(5):743-9.
195. Peterson MD., Gordon PM. Resistance exercise for the aging adult: clinical implications and prescription guidelines. Am J Med 2011; 124(3): 194-8.

196. Pietrobelli A., Gallagher D., Baumgartner R., Ross R., Heymsfield SB. Lean R value for DXA two-component soft-tissue model: influence of age and tissue or organ type. *Appl Radiat Isot.* May-Jun; 49(5-6):743-4. 1998.
197. Pino VJL., Mardones HMA., Díaz HC. Relationship between body mass index with calf circumference and dynamometry in self-maintaining elderly. *Rev Chil Nutr* 2011;Vol. 38, Nº1.
198. Pi-Sunyer FX: Medical hazards of obesity. *Ann Intern Med.* 1993 Oct 1;119(7 Pt 2):655-60.
199. Position of the American Dietetic Association: Nutrition, aging, and continuum of care. *Journal of the American Dietetic Association*, Volume 100 Number 5. 580-595. Mayo 2000
200. Pouliot MC.; Despres J.P.; Lemieux S.; Moorjani S.; Bouchard C., Tremblay A. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *American Journal of Cardiology*, 1994; Vol.73, No.7, pp. 460-468.
201. Prentice AM.; Jebb SA.; Beyond body mass index. *Obesity reviews* (2001) 2, 141-147.
202. Quintero Sanabria, D. *Nutrición y alimentación en el anciano*. Ed. Centro de Atención Nutricional. Medellín. Colombia. 1993.
203. RAND Corporation research brief series. Obesity and Disability: The Shape of Things to Come. Disponible en: [www.rand.org](http://www.rand.org) – 2004.
204. Rahrig Jenkins K. Obesity's Effects on the onset of functional impairment among Older Adults. *The Gerontologist* 2004;44:206-216.
205. Rexrode KM., Carey VJ., Hennekens CH., Walters EE., Colditz GA., Stampfer MJ., Willett WC., Manson JE. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA.* 1998 Dec 2;280(21):1843-8.
206. Ries JD., Echternach JL., Nof L., Ganon Blodgett M. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for the timed “up & go” test, and gait speed in people with Alzheimer disease. *Phys Ther* 2009;89: 569–579
207. Rissanen A., Heliovaara M., Aromaa A. Overweight and anthropometric changes in adulthood: a prospective study of 17,000 Finns. *Int J Obes* 1988; 12: 391–401
208. Rodríguez-Pardo Del Castillo. *El Riesgo de Longevidad en las Personas Centenarias*. Fundación Mapfre. Gerencia de riesgos y seguros Nº 111. 2011. Disponible en: [http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1067930](http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1067930)

209. Rolland Y., Lauwers-Cances V., Cristini C., et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: The EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *Am J Clin Nutr* 2009;89:1895–1900.
210. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr.* 1997. May;127(5 Suppl):990S-991S.
211. Rosenberg I. Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 1231–3.
212. Rosero-Bixby L.; Fernández X.; Dow WH. CRELES: Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study, 2005 (Costa Rica Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable) (ICPSR 26681). Disponible en: <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/DSDR/studies/26681>
213. Rossner S. Obesity in the elderly- a future matter of concern? *Obesity reviews.* 2001; 2:183-188.
214. Roubenoff R. Sarcopenic Obesity: The Confluence of Two Epidemics. *Obesity Research* Vol. 12 No. 6 June 2004 887-888.
215. Roubenoff R., Hughes VA. Sarcopenia: current concepts. *J Gerontol* 2000; 55A: M716–M724.
216. Roubenoff R. Sarcopenia and its implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr.* 2000 Jun;54 Suppl 3:S40.
217. Roubenoff R., Kehayias JJ. The meaning and measurement of lean body mass. *Nutr Rev.* Jun; 49(6):163-75. 1991.
218. Ruderman N., Chrisholm D., Pi-Sunyer X., Schneider SH. 1998. The metabolically obese, normal-weight individual revisited. *Diabetes* 47: 699-713 [Medline](#), [ISI](#).
219. Saltzman E.; Mason JB.; Cap 22: Enteral Nutrition in the elderly. En: *Clinical Nutrition. Enteral and Tube Feeding.* Rombeau JL; Rolandelli RH; Third Edition. Saunders, 1997.
220. Sampaio LR.; Simões EJ.; Assis AMO., Ramos LR. (2007). Validity and reliability of the SAD as a predictor of visceral abdominal fat. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, Vol.51, No.6, pp. 980-986.
221. Sardinha LB. Functional Body Composition: Need for a New Agenda. *Arch Exerc Health Dis* 2012;3 (3): 183-187.
222. Schapira M., en *Nutrición y Tercera Edad*, Cap: Evaluación funcional en pacientes ancianos. Ed. Abbott Laboratorios Argentina S.A.-2001. 103-117.

223. Seidell JC., Flegal KM. Assessing obesity: classification and epidemiology. *Br Med Bull.* 1997;53(2):238-52.
224. Seidell JC., Visscher TLS.; Body weight and weight change and their health implications for the elderly. *European Journal of Clinical Nutrition.* 2000;54, Suppl 3, S33±S39.
225. Shah AH. y Bilal R. Body Composition, its Significance and Models for Assessment. *Pakistan Journal of Nutrition.* 2009; 8;2:198-202.
226. Sheng HP., Huggins RA. A review of body composition studies with emphasis on total body water and fat. *Am. J. Clin. Nutr.,* 1979; 2: 630-647.
227. Shock NW., Greulich R., Andres R., et al. Normal Human Aging: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. U.S. Govt. Printing Office; Washington, DC: 1984. (NIH Publication 84-2450).
228. Silva Neto LS., Karnikowski MGO., Tavares AB., Lima RM. Association between sarcopenia, sarcopenic obesity, muscle strength and quality of life variables in elderly women. *Rev Bras Fisioter.* 2012; 16(5):360-7.
229. Sims EA. 2001. Are there persons who are obese, but metabolically healthy? *Metabolism* 50: 1499-1504 [CrossRef](#), [Medline](#), [ISI](#)
230. Situación de Salud – Argentina – 2003. Informe preliminar.
231. Snijder MB., Visser M., Dekker JM., Seidell JC., et al. The prediction of visceral fat by dual-energy X ray absorptiometry in the elderly: a comparison with computed tomography and anthropometry. *International Journal of Obesity,* 2002; Vol.26, pp. 984-993
232. Stenholm S., Harris TB., Rantanen T., Visser M., Kritchevsky SB., Ferrucci L. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2008; 11(6): 693-700.
233. Stokić E., Srdić B., Brtka V., Tomić-Naglić D. Sagittal Abdominal Diameter as the Anthropometric Measure of Cardiovascular Risk. En: *Recent Advances in Cardiovascular Risk Factors.* 2012. Disponible en: [http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAAahUKEwjusODBx4PHAhWBiJAKHShiDVI&url=http%3A%2F%2Fwww.intechopen.com%2Fdownload%2Fpdf%2F32673&ei=3Xa6Va7OCYGRwgSoxLWQBQ&usg=AFQjCNGIfGa9V\\_k8gywRP2ZdLThs7BO\\_qg&sig2=0-n1QOreSMMkpfNQIrd5Q](http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAAahUKEwjusODBx4PHAhWBiJAKHShiDVI&url=http%3A%2F%2Fwww.intechopen.com%2Fdownload%2Fpdf%2F32673&ei=3Xa6Va7OCYGRwgSoxLWQBQ&usg=AFQjCNGIfGa9V_k8gywRP2ZdLThs7BO_qg&sig2=0-n1QOreSMMkpfNQIrd5Q)
234. Stuck AE. et al. Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review. *Social science and medicine,* 1999;48:445-469.

235. Swain DG., O'Brien AG., Nightingale PG. Cognitive assessment in elderly patients admitted to hospital: the relationship between the Abbreviated Mental Test and the Mini-Mental State Examination. Clin Rehabil 1999;13:503-8.
236. The Economist. Proyecciones del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DESA) de las Naciones Unidas 2011.
237. The Merck Manual of Geriatric. [Section 8. Metabolic and Endocrine Disorders](#) Chapter 62. Obesity. **Topic: Obesity.** **Disponible en:** <http://www.merck.com/mkgr/mmg/sec8/ch62/ch62a.jsp>
238. Torresani ME., Somoza MI. "Proceso del cuidado nutricional". Lineamientos para el cuidado nutricional. Cap.1. Eudeba, 2ª edición. 2003.
239. Turcato E., Bosello O., et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter as surrogates of body fat distribution in the elderly: their relation with cardiovascular risk factors. International Journal of Obesity (2000) 24, 1005-1010.
240. United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing 2007. The State of the World Population Report. New York: UNFPA. Disponible: [http://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/695\\_filename\\_sowp2007\\_eng.pdf](http://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/695_filename_sowp2007_eng.pdf)
241. Valdes EF., Aspectos clínicos del envejecimiento cerebral. Separata 1996. Lab. Montpellier.
242. van der Kooy K., Leenen R., Seidell JC., Deurenberg P., Visser M. Abdominal diameters as indicators of visceral fat: comparison between magnetic resonance imaging and anthropometry. British Journal of Nutrition, 1993; Vol.70, No.1, pp. 47-58.
243. Velázquez Alva MC., Irigoyen Camacho ME. Sarcopenia: Una entidad de relevancia clínica actual. Revista de Ciencias Clínicas, 2011, Vol. 12, Núm. 1, Enero-Junio, pp. 22-33.
244. Villareal D., Apovian C., et al. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. Am J Clin Nutr 2005;82:923-34.
245. Visscher TL., Seidell JC. The public health impact of obesity. Annu Rev Public Health. 2001;22:355-75.
246. Visser M., Kritchevsky SB., Goodpaster BH., Newman AB., Nevitt M., Stamm E., Harris TB. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study. J Am Geriatr Soc. 2002 May; 50(5):897-904.

247. Visser M., Deeg DJ., Lips P., et al. Skeletal muscle mass and muscle strength in relation to lower extremity performance in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 2000;48:381–386.
248. Visser M., Harris TB., Langlois J., Hannan MT., Roubenoff R., et al. Body fat and skeletal muscle mass in relation to physical disability in very old men and women of the Framingham Heart Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. May;53(3):M214-21. 1998.
249. Visser M.; Langlois J., et al. High body fatness, but not low fat-free mass, predicts disability in older men and women: the Cardiovascular Health Study. *Am J Clin Nutr* 1998;68:584–90.
250. Vita AJ., Terry RB. et al. Aging, health risks and cumulative disability. *N Engl J Med* 1998; 338: 1035–1041.
251. Visser M., Kritchevsky SB., Goodpaster BH., Newman AB., Nevitt M., Stamm E., Harris TB. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study. 2002, *J Am Geriatr Soc*. 50(5) : 897-904.
252. Wang ZM., Gallagher D., Nelson ME, et al. Total body skeletal muscle mass: evaluation of 24-h urinary creatinine excretion by computerized axial tomography. *Am j Clin Nutr* 1996; 63:863-869.
253. Wang ZM., Visser M., Ma R., Baumgartner RN., Kotler D., Gallagher D., Heymsfield SB. Skeletal muscle mass: evaluation of neutron activation and dual-energy X-ray absorptiometry methods. *J Appl Physiol*. Mar;80(3):824-31. 1996.
254. Wang ZM., Pierson RN. Jr., Heymsfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body composition research. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 19-28.
255. Welle S., Brooks AI, Delehanty JM., Needler N., Bhatt K, Shah B., et al. Skeletal muscle gene expression profiles in 20-29 year old and 65-71 year old women. *Exp Gerontol* 2004: 39(3): 369-77.
256. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization; 1995.
257. Womersley J., Durnin JVGA. Boddy K. and Mahaffy M., Influence of muscular development, obesity and age on the fat-free mass of adults. *J. Applied Physiol*. 1976, 41: 223-229.
258. Wood RY., Giuliano KK., Bignel CU., et al. Assessing cognitive ability in research: use of MMSE with minority populations and elderly adults with low education levels. *J Gerontol Nurs* 2006;32:45-54.

259. World Population Prospects: The 2002 revision. El envejecimiento de la población mundial. Transición demográfica mundial.
260. World Health Organization Regional Office for the Western Pacific (WPRO), the International Association for the Study of Obesity (IASO) and the International Obesity Task Force (IOTF). The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment, Manila: WPRO, 2000.
261. Yim JY.; Kim D.; Lim SH.; Park MJ.; Choi SH.; Lee CH.; Kim SS. & Cho SH. SAD is a strong anthropometric measure of visceral adipose tissue in the Asian general population. *Diabetes Care*. 2010;(33):12, 2665-2670.
262. *Yoon DH., Choi SH., Yu JH., Ha JH., Ryu SH., Park DH.* The relationship between visceral adiposity and cognitive performance in older adults. *Age and Ageing* 2012; 0: 1–6.
263. Zamboni M., Mazzali G., Fantin F., et al. Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008; 18:388–395.
264. Zamboni M., Mazzali G., Zoico E., Harris TB., Meigs JB., Di Francesco V., et al. Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *International Journal of Obesity*. 2005;29, 1011–1029.
265. Zamboni M., Turcato E., et al. The relationship between body composition and physical performance in older women. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 1403–1408.
266. Zamboni M.; Turcato E.; Armellini F.; Kahn H.S.; Zivelonghi A.; et al. SAD as a practical predictor of visceral fat. *International Journal of Obesity*. 1998; Vol.22, pp. 655-660.
267. Zhu S., Wang Z., Heshka S., Heo M., Faith MS., Heymsfield SB. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 743–9.
268. Zoico E., Di Francesco V., Guralnik JM., Mazzali G., et al. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. Feb;28(2):234-41. 2004.
269. Zolotow, D. Desafíos del envejecimiento poblacional, al inicio del nuevo milenio.  
Disponible en:  
<http://www.unicen.edu.ar/content/desaf%C3%ADos-del-envejecimiento-poblacional-al-inicio-del-nuevo-milenio>

# **CAPITULO 7**

## **Anexos**

## Anexo 1

### Escala de Lawton y Brody (Actividades instrumentales de la vida diaria)

Aspecto a evaluar	Puntuación
<b>Capacidad para usar el teléfono:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Utiliza el teléfono por iniciativa propia</li><li>- Es capaz de marcar bien algunos números familiares</li><li>- Es capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar</li><li>- No es capaz de usar el teléfono</li></ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>0</p>
<b>Hacer compras:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Realiza todas las compras necesarias independientemente</li><li>- Realiza independientemente pequeñas compras</li><li>- Necesita ir acompañado para hacer cualquier compra</li><li>- Totalmente incapaz de comprar</li></ul>	<p>1</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>
<b>Preparación de la comida:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente</li><li>- Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes</li><li>- Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada</li><li>- Necesita que le preparen y sirvan las comidas</li></ul>	<p>1</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>
<b>Cuidado de la casa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados)</li><li>- Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas</li><li>- Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza</li><li>- Necesita ayuda en todas las labores de la casa</li><li>- No participa en ninguna labor de la casa</li></ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>0</p>
<b>Lavado de la ropa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lava por sí solo toda su ropa</li><li>- Lava por sí solo pequeñas prendas</li><li>- Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro</li></ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>0</p>
<b>Uso de medios de transporte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche</li><li>- Es capaz de coger un taxi, pero no usa otro medio de transporte</li><li>- Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona</li></ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

- Sólo utiliza el taxi o el automóvil con ayuda de otros	0
- No viaja	0
<b>Responsabilidad respecto a su medicación:</b>	
- Es capaz de tomar su medicación a la hora y con la dosis correcta	1
- Toma su medicación si la dosis le es preparada previamente	0
- No es capaz de administrarse su medicación	0
<b>Manejo de sus asuntos económicos:</b>	
- Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo	1
- Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras, bancos...	1
- Incapaz de manejar dinero	0
<b>Puntuación total:</b>	

**La máxima dependencia estaría representada por la obtención de 0 puntos, y 8 puntos expresaría una independencia total.**

NOTA: Esta escala es más útil en mujeres, ya que muchos varones nunca han realizado algunas de las actividades que se evalúan

## Anexo 2

### Mini Mental State Examination de Folstein

(Cada respuesta correcta tiene un puntaje máximo expresado en cada una por separado)

#### Orientación del tiempo:

- ¿Qué fecha es hoy? \_\_\_\_\_ 1  
¿Qué día de la semana es hoy? \_\_\_\_\_ 1  
¿En qué mes estamos? \_\_\_\_\_ 1  
¿En qué estación del año estamos? \_\_\_\_\_ 1  
¿En qué año estamos? \_\_\_\_\_ 1

#### Orientación del espacio:

- ¿Dónde estamos? (por ejemplo, en un hospital) \_\_\_\_\_ 1  
¿En qué piso estamos? \_\_\_\_\_ 1  
¿En qué ciudad estamos? \_\_\_\_\_ 1  
¿En qué provincia estamos? \_\_\_\_\_ 1  
¿En qué país estamos? \_\_\_\_\_ 1

#### Registro:

(Enuncie las tres palabras clara y lentamente a un ritmo de una por segundo. Luego de haberlas dicho, solicite a su paciente que las repita. La primera repetición determina el puntaje, pero haga que el paciente siga repitiendo hasta que aprende las tres hasta seis intentos)

- Pelota \_\_\_\_\_ 1  
Bandera \_\_\_\_\_ 1  
Árbol \_\_\_\_\_ 1

#### Atención y cálculo:

(Hágale deletrear la palabra MUNDO de atrás hacia adelante (ODNUM). Cada letra en el orden correcto vale 1 punto; o bien pídale al paciente que realice restas consecutivas de a 7 unidades, comenzando desde 100. Deténgase luego de 5 restas. Cada resta correcta vale 1 punto)

Deletrear MUNDO al revés, o bien ¿Cuánto es  $100 - 7$ ? \_\_\_\_\_ 5

#### Evocación

(Pregunte al paciente si puede recordar las tres palabras que antes repitió).

Nombre las tres palabras que antes repitió \_\_\_\_\_ 3

#### Lenguaje

##### Nominación:

(Sólo un intento que vale un punto, para cada ítem)

- ¿Qué es esto? (mostrar un lápiz) \_\_\_\_\_ 1  
¿Qué es esto? (mostrar un reloj) \_\_\_\_\_ 1

**Repetición:**

(Sólo un intento que vale 1 punto)

Dígale a su paciente la siguiente frase: "El flan tiene frutillas y frambuesas"  
y pídale que la repita. \_\_\_\_\_ 1

**Orden de 3 comandos:**

(Cada parte correctamente ejecutada vale 1 punto)

Dele a su paciente un papel y dígame:

"Tome este papel con la mano izquierda,  
dóblelo por la mitad y colóquelo en el piso". \_\_\_\_\_ 3

**Lectura:**

(Otorgue un punto sólo si el paciente cierra sus ojos)

Muéstrele la hoja que dice: "Cierre los ojos" y dígame:

"Haga lo que aquí se indica sin leerlo en voz alta". \_\_\_\_\_ 1

## Cierre los ojos

**Escritura:**

(No dicte la oración; ésta debe ser espontánea. Debe contener un sujeto y un verbo. No es necesario que la gramática y la puntuación sean correctas)

Dele a su paciente una hoja en blanco

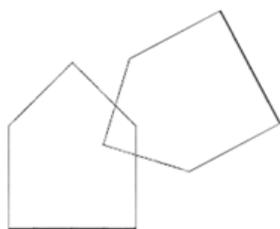
y pídale que escriba una frase. \_\_\_\_\_ 1

**Copia:**

(Para ser correcto, deben estar presentes todos los ángulos, los lados y las intersecciones. No se toman en cuenta temblor, líneas desparejas o no rectas. La distribución de las figuras copiadas debe ser igual al original)

Dele a su paciente la hoja que dice: "Copie esta figura",  
y pídale que copie el dibujo. \_\_\_\_\_ 1

### Copie esta figura



## **Anexo 3: Consentimiento Informado**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE NUTRICIÓN**

### **DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### ***Estudio del perfil de corporal y su relación con la capacidad funcional en mujeres mayores ambulatorias de la ciudad de Córdoba***

#### **PARTE I: Información**

##### **Introducción**

Soy Ana Virginia Asaduroglu, Lic. en Nutrición y docente de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Actualmente estoy realizando un trabajo de investigación para obtener mi título de Doctora en Ciencias de la Salud. Dicho trabajo de investigación está dirigido a estudiar el perfil del cuerpo y la autonomía o independencia de mujeres mayores de 60 años que asisten a Centros de Jubilados u Hogares de Día de la ciudad de Córdoba entre los años 2007-2012, debido a que no existe información sobre estas condiciones en mujeres mayores de edad de nuestra ciudad.

Posiblemente Ud. ya ha sido entrevistada y valorada por nuestro equipo de trabajo en los años 2004-2006, prestando su conformidad para participar de aquel estudio. En esta oportunidad Ud. ha sido seleccionada dentro de un grupo de personas para profundizar el estudio ya iniciado.

A través de esta nota le voy a proporcionar información a Ud. y a aquellas personas de su entorno o familia con quienes quiera compartir la decisión de participar, a fin de que se tome tiempo para reflexionar. Ud. puede realizar todas las preguntas que desee, en caso de dudas o de no comprender alguna de las explicaciones aquí dadas, yo podré atender en forma personal sus inquietudes. Antes de decidir participar Ud. puede consultar con alguien de su confianza.

##### **Propósito**

Entre las personas mayores, favorecer o mantener la no dependencia de otros, por el mayor tiempo posible es muy importante. Muchas causas determinan que las personas mayores deban depender de otros tempranamente. Estudiar estas causas permitirá ayudar a prevenir

situaciones que pongan en riesgo la salud de los mayores. Por ello, el motivo de esta investigación es conocer si existe relación entre el perfil corporal y la capacidad de no depender de otras personas, (es decir, de ser independientes) en mujeres mayores de 60 años de edad que asisten a Centros de Jubilados u Hogares de Día de la ciudad de Córdoba entre los años 2007-2012.

### **Tipo de Investigación**

Su participación en el estudio implicará la necesidad de sólo 2 encuentros. Se le formularán preguntas para responder a un cuestionario, se tomarán mediciones del cuerpo sencillas (peso, altura, etc.) y se realizará una densitometría que es un estudio similar a la toma de una radiografía, en un centro especializado.

Eso es todo lo que se hará. No se aplicará ningún tipo de medición que implique daño, dolor, pinchazo, ni deberá tomar ninguna medicación antes ni durante es estudio.

Toda la información que se reúna, le será devuelta a través de un informe a los fines de que conozca los resultados de su estudio.

### **Selección de Participantes**

Ud. ha sido elegida entre un grupo de personas valoradas con anterioridad, debido a que este estudio debe controlar algunas características de las personas que se incluyen (condiciones médicas/enfermedades, medicación, etc.), y además, por ser las densitometrías estudios especializados de elevado costo, no siendo posible realizarlas al total de la población antes encuestada.

### **Participación Voluntaria**

Su decisión de participar en este estudio es completamente voluntaria, es decir que Ud. es libre de participar o no, sin que ello implique ninguna diferencia en los beneficios que Ud. recibe en su centro. También es importante que sepa que puede Ud. cambiar su decisión luego y dejar de participar cuando lo desee, aun cuando ya haya aceptado previamente.

### **Procedimientos y Protocolo**

Los procedimientos a aplicar serán los siguientes: Luego de esta primera entrevista para explicarle las características del estudio y responder a sus inquietudes, y una vez que haya aceptado participar del mismo se realizarán dos encuentros con el equipo de profesionales que le serán debidamente presentados con anterioridad.

- 1- Un primer encuentro para la realización de una entrevista, en la que se le formularán 3 cuestionarios breves para responder, y se le tomarán algunas medidas del cuerpo: peso, altura, etc. Para ello deberá simplemente vestir prendas livianas.

- 2- Será luego citado a un segundo encuentro en el Centro de Diagnóstico por imágenes, donde le realizarán una densitometría. Este estudio permite medir la cantidad de hueso, de músculo y de grasa que hay en el cuerpo. El densitómetro es el aparato que realiza el estudio. Consiste en una cama en la que deberá acostarse con ropas livianas, y durante unos minutos el aparato recogerá imágenes como si fuera una radiografía, y dibujará una foto con los datos que haya recogido.

Todas las mediciones serán realizadas de acuerdo con normas internacionales para cada caso.

Posteriormente, el equipo de trabajo, con los datos de este estudio más los recogidos durante la entrevista elaborará un informe para Ud. con los resultados del mismo.

Todas las indicaciones acerca de fecha, hora, lugar y condiciones para la toma de mediciones le serán informadas con anterioridad por el equipo de trabajo, y de común acuerdo con Ud.

### **Duración**

La investigación durará 4 años. Durante ese tiempo Ud. será invitado para la realización de la primera entrevista, tras lo cual se le hará conocer el día y hora en el que deberá acudir para la realización de la densitometría en el centro de diagnóstico situado en el centro de la ciudad de Córdoba. En total tendremos 3 encuentros.

### **Efectos secundarios/Riesgos**

Todos los procedimientos aplicados no implican riesgos secundarios para su salud. Son seguros y han sido probados a nivel internacional. Se trata de mediciones de rutina a excepción de la densitometría, que por su alto costo es un estudio poco frecuente en la práctica rutinaria. No obstante, no posee efectos que puedan implicar riesgo o daño alguno para Ud.

### **Beneficios**

Si Ud. participa en este estudio, tendrá la posibilidad de que su estado corporal y su capacidad funcional física y mental sean evaluadas, así como la realización de una densitometría, todo ello sin costo alguno.

Además, su participación en este estudio proporcionará información muy valiosa, ya que no existen en el país estudios de esta naturaleza en personas de edad avanzada. Los resultados obtenidos proporcionarán información acerca de la importancia de estudiar el cuerpo en relación con la autonomía o independencia de las mujeres mayores. Ello permitirá a las autoridades sanitarias tener información sobre nuestra población mayor, y contribuirá en la toma de decisiones acerca de la mejor manera de prevenir el deterioro funcional que conduzca a una dependencia temprana en todas las personas de edad. Puede que no haya

ningún beneficio verificable en el corto plazo, pero probablemente se beneficiaran generaciones futuras.

### **Incentivos**

No se le proporcionará ningún incentivo para tomar parte en esta investigación. Sin embargo, se le reembolsarán 4 cospeles o su equivalente en dinero por los gastos de transporte para Ud. y un acompañante al centro de diagnóstico.

### **Confidencialidad**

Los datos que Ud. proporcione serán confidenciales (secretos) y no serán revelados por el equipo de trabajo, quienes serán los únicos quienes tendrán acceso a la información por Ud. suministrada. Los datos sólo serán utilizados para los fines de la investigación.

### **Compartir los resultados**

Una vez terminada la investigación, los resultados del trabajo serán publicados para que otros profesionales y/o autoridades interesados en el tema aprendan de nuestra investigación.

### **Derecho a negarse a participar y a retirarse**

Usted no tiene porqué aceptar participar de esta investigación si no desea hacerlo, es decir que puede negarse. A pesar de ello Ud. continuará recibiendo todos los beneficios que tenía hasta hoy, sin ninguna modificación. Usted puede retirarse de la investigación en cualquier momento. Su decisión no lo afectará de ninguna manera.

### **A quién contactar**

Si usted tiene alguna pregunta referida al estudio puede hacerla ahora e incluso después de que haya comenzado el estudio. Para ello puede contactar a Lic. Ana Asaduroglu, TE: 451-3324

Esta propuesta ha sido evaluada y aprobada por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, que es un comité cuya tarea es asegurarse de que a los participantes se les protegerá de posibles daños. Si desea averiguar algo más del comité, puede hacerlo a través de la Sra. Ximena Aznares, TE: 4334029 de lunes a viernes de 9 a 14 hs.

# **CAPITULO 8**

## **Publicaciones**