

**REPÚBLICA DE CUBA**  
**Universidad de Ciencias Médicas de la Habana**  
**Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas**  
**“Victoria de Girón”**

**Universidad Autónoma de Madrid**  
**Facultad de Ciencias. Departamento de Biología**  
**Unidad de Antropología**

**Tesis presentada en opción al grado científico**  
**de Doctor en Ciencias Médicas.**

**Características antropométricas, funcionales y**  
**nutricionales de los centenarios cubanos.**

**Autor: Dr. Esmir Camps Calzadilla.**

**La Habana 2012**

**REPÚBLICA DE CUBA**  
**Universidad de Ciencias Médicas de la Habana**  
**Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas**  
**“Victoria de Girón”**

**Universidad Autónoma de Madrid**  
**Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.**

Tesis presentada en opción al grado científico  
de Doctor en Ciencias Médicas.

**Características antropométricas,  
funcionales y nutricionales de los  
centenarios cubanos**

**Autor:** Dr. Esmir Camps Calzadilla.

**Tutora:** Dra. C Mercedes Gámez Fonseca.

**Cotutora:** Dra. C Consuelo Prado Martínez.

**Asesora:** Dra. C Ana María Díaz-Canel Navarro

**La Habana 2012**

***Un hombre entra en la vejez cuando,  
llega a la conclusión de que nada ocurre  
por primera vez.***

***Un hombre escapa de la vejez cuando,  
concibe la esperanza de llegar a un lugar  
donde de nuevo algo ocurre  
por primera vez.***

*El cazador de ilustres.*



## **DEDICATORIA**

**A mi querida profesora Dra. Mercedes Gámez Fonseca:** Por dejarme participar de su sueño el cual se materializa en este trabajo, por enseñarme el verdadero valor del sacrificio y a ser mejor profesional y ser humano ahora y siempre.

**A mis hijas Amanda, Adriana y Camila:** Constante inspiración de cada uno de mis actos.

**A mi esposa Mailin:** Por su apoyo, paciencia, comprensión y confianza durante el largo periodo de tiempo que ocupó mi preparación en esta titánica empresa.

**A mis padres:** Por no cejar en su empeño de hacerme útil a la sociedad y mostrarme siempre el verdadero camino.

A todas aquellas maravillosas personas que han cosechado tantos años hasta alcanzar la magnífica cifra de 100 y de cuyo fruto surge este trabajo.



## **AGRADECIMIENTOS**

**A toda mi familia:** A mi esposa Mailin por su amor, comprensión y dedicación a mí en todo momento, a mis hijas por ser la luz que me alumbran e impulsan día a día a ser mejor ser humano. A mi madre y mi padre por enseñarme el camino correcto y sembrar en mí los valores y principios más justos del ser humano.

A mi tutora Dra. Mercedes Gámez Fonseca por haberme mostrado este fascinante mundo de la investigación y apoyarme todo el tiempo de forma incondicional y confiar en mí.

A mi tutora Dra. Consuelo Prado Martínez por haberme enseñado el camino al mundo de la nutrición y que con su experiencia y constancia contribuyó con creces al logro de mis resultados.

A mi asesora Dra. Ana María Díaz-Canel por motivarme en esta línea de investigación.

A todos los profesionales que me acompañaron formando parte del equipo de investigación de los Centenarios Cubanos.

A todos los abuelitos y sus familiares que nos permitieron llegar a sus hogares. A todos ellos y a los que pueda olvidar

**¡Muchas Gracias!**



## **COLABORADORES PRINCIPALES**

1. Ministerio de Salud Pública de Cuba.
2. Dirección Nacional del adulto Mayor.
3. Centro de Investigaciones sobre la Longevidad y el Envejecimiento (CITED).
4. Centro Nacional de Genética Médica.
5. Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas “Victoria de Girón”
6. Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.
7. Grupo de Apoyo Nutricional (GAN). Hospital Hermanos Ameijeiras.
8. Instituto Nacional de Nutrición e Higiene de los Alimentos.



## **ABREVIATURAS**

1. **AGB:** Área grasa del brazo.
2. **AMB:** Área muscular del brazo.
3. **ASPEN:** Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral.
4. **ATR:** Altura Talón Rodilla.
5. **CEPAL:** Consejo Económico para América Latina y el Caribe.
6. **CB:** Circunferencia del Brazo.
7. **CMB:** Circunferencia Muscular del Brazo.
8. **CP:** Circunferencia de la Pantorrilla.
9. **DEC:** Desnutrición Energético Crónica
10. **DETERMINE:** Disease Eathing Tooth Economic Reduced Multiple Involuntary Needs Elder.
11. **DNA:** Ácido Desoxirribonucleico.
12. **FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
13. **HTA:** Hipertensión Arterial.
14. **ICBP:** Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas.
15. **IMC:** Índice de Masa Corporal.
16. **MINSAP:** Ministerio de Salud Pública.
17. **mmHg:** Milímetros de mercurio.
18. **MNA:** Mini Nutritional Assessment.
19. **NSI:** Nutrition Screening Initiative.



20. **OMS**: Organización Mundial de la Salud.
21. **ONE**: Oficina Nacional de Estadística.
22. **OPS**: Organización Panamericana de la Salud.
23. **PC**: Prueba al caminar.
24. **PCT**: Pliegue cutáneo tricipital.
25. **PL**: Prueba al levantarse.
26. **PNO**: Procedimientos Personalizados de Operación.
27. **PCT**: Pliegue cutáneo tricipital.
28. **RC**: Restricción Calórica.
29. **SP**: Sobre Peso.
30. **VSG**: Valoración Subjetiva Global.



## SINTESES

La población mundial envejece rápidamente y en Cuba el índice de envejecimiento está alrededor del 17%. Entre los ancianos surge una franja de personas que alcanzan cien años o más cuyo estudio resulta importante. En Cuba no existían valoraciones funcionales y nutricionales ajustadas a estas edades. Se diseñó el estudio nacional de Centenarios, proponiéndose caracterizarlos antropométrica, funcional y nutricionalmente. Se realizó estudio descriptivo transversal de la población cubana con 100 años y más. Se aplicó el cuestionario Mini Nutritional Assessment y se hallaron variables antropométricas, funcionales y hemoquímicas estimadoras del estado nutricional. Se calcularon estadísticas descriptivas, que permitieron hallar diferencias significativas y grados de correlación. Prevalcieron las mujeres manteniéndose el dimorfismo sexual de etapas precedentes. El análisis por percentiles, mostró mayor peso en hombres. La circunferencia media del brazo, el pliegue cutáneo tricipital, la talla, y el peso corporal fueron significativamente inferiores a los estimados existentes. Prevalció un estado nutricional satisfactorio aunque ello vario dependiendo del método de estima empleado. Los patrones clásicos no se ajustaron a las características de esta población y las evaluaciones no reflejaron su verdadera situación nutricional. El autor propone emplear la distribución por percentiles y como patrones referenciales para evaluar el estado nutricional y funcional, el algoritmo desarrollado en esta investigación.



## INDICE

|  | pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN .....   | 1    |
| 1. MARCO TEÓRICO .....   | 9    |
| 1.1 Concepto de envejecimiento .....                                   | 10   |
| 1.1.1 Teorías estocásticas.....  | 13   |
| 1.1.2 Teorías no estocásticas.....                                     | 13   |
| 1.2 Envejecimiento Fisiológico y Patológico. Cambios relacionados..... | 14   |
| 1.2.1 Cambios digestivos y su repercusión en la nutrición.....         | 17   |
| 1.2.2 Cambios en la composición corporal.....                          | 19   |
| 1.2.2.1 Variaciones de peso y talla .....                              | 19   |
| 1.2.2.2 Disminución de la cantidad de agua corporal .....              | 20   |
| 1.2.2.3 Disminución de la masa muscular .....                          | 20   |
| 1.2.2.4 Aumento del porcentaje graso y de la masa grasa total .....    | 21   |
| 1.2.3 Cambios metabólicos .....  | 22   |
| 1.3 Valoración del estado nutricional en el anciano .....              | 23   |
| 1.3.1 Estado Nutricional .....   | 24   |
| 1.3.1.1 Exploración física .....                                       | 24   |
| 1.3.1.2 Medidas antropométricas .....                                  | 25   |
| 1.3.1.2.1 Talla .....  | 25   |



|           |   |    |      |
|-----------|---|----|------|
| 1.3.1.2.2 | Peso .....                                    | 25 |      |
|           |   |    | pág. |
| 1.3.1.2.3 | Índice de Masa Corporal .....                 | 26 |      |
| 1.3.1.2.4 | Pliegues cutáneos y circunferencias .....     | 27 |      |
| 1.3.1.3   | Antecedentes Nutricionales .....              | 28 |      |
| 1.3.1.4   | Evaluación bioquímica .....                   | 29 |      |
| 1.3.2     | Valoración funcional.....                     | 30 |      |
| 1.4       | Longevidad .....                              | 31 |      |
| 1.4.1     | Estudios en población Centenaria.....         | 35 |      |
| 2.        | MATERIALES Y METODOS .....                    | 39 |      |
| 2.1       | Clasificación del estudio.....                | 39 |      |
| 2.2       | Determinación del universo y muestra .....    | 39 |      |
| 2.2.1     | Determinación de la muestra .....             | 40 |      |
| 2.2.2     | Criterios de inclusión y exclusión.....       | 40 |      |
| 2.3       | Diseño de la Investigación.....               | 40 |      |
| 2.4       | Técnicas de recogida de la información .....  | 41 |      |
| 2.4.1     | Aplicación del instrumento de evaluación..... | 42 |      |
| 2.4.1.1   | Mediciones antropométricas .....              | 43 |      |
| 2.4.1.2   | Valoración nutricional .....                  | 45 |      |
| 2.4.1.3   | Mediciones funcionales .....                  | 47 |      |
| 2.4.2     | Determinaciones hemoquímicas .....            | 48 |      |
| 2.4.2.1   | Procedimientos técnicos .....                 | 48 |      |
| 2.5       | Métodos de análisis estadístico.....          | 50 |      |



|  |      |
|--|------|
| 2.6 Naturaleza de la investigación .....                     | 52   |
|  | pág. |
| 2.7 Aspectos éticos de la investigación .....                | 52   |
| 2.7.1 Sujetos.....   | 52   |
| 2.7.2 Material de la investigación.....                      | 53   |
| 2.7.3 Reclutamiento y procedimientos de consentimiento ..... | 53   |
| 3. RESULTADOS .....  | 55   |
| 4. DISCUSIÓN.....  | 77   |
| CONCLUSIONES.....  | 96   |
| RECOMENDACIONES.....   | 97   |
| BIBLIOGRAFÍA.....  | 98   |
| Autobibliografía.....  | 121  |
| ANEXOS.....  | 123  |



## **INTRODUCCIÓN**

El envejecimiento actual de la población es un fenómeno mundial sin precedentes en la historia de la humanidad. En las últimas décadas se han producido cambios importantes en la epidemiología del envejecimiento, caracterizados principalmente por una fuerte reducción de la natalidad y por la disminución de la tasa de mortalidad, factores que han contribuido a que los ancianos constituyan una parte considerable de la población total. (González, 1996; Sancho et al., 2000; Arbonés et al., 2003)

Los avances en medicina, las mejores condiciones higiénicas, la adquisición de hábitos y conductas más saludables, la mejora de la nutrición y de las condiciones del modo y estilo de vida, y un ambiente físico más sano, han hecho que la esperanza de vida haya aumentado, y con ello la población mayor (Harris, 2001)

En la actualidad, se estima que son 658 millones las personas de 60 años o más, de los que aproximadamente 400 millones viven en países subdesarrollados, y se prevé que para el año 2025 esta cifra alcance 1.2 billones, siendo Europa, la región más envejecida del mundo (OMS, 2008).

Las expectativas de vida han aumentado proyectándose en la proporción de personas que sobrepasan los 65 años, si se mantiene la tendencia actual este grupo de individuos constituirá el 20% de la población mundial en el año 2050. La mayoría de los hombres y mujeres de la tercera edad viven actualmente en países en vías de desarrollo y a medida que la transición demográfica avance en las zonas más pobres, una proporción aún mayor de los hombres y



mujeres mayores del mundo vivirán en los países y regiones con menores recursos para hacer frente a sus necesidades.

América Latina no escapa a esta realidad existiendo un incremento sostenido en la proporción y en número absoluto de personas de 60 años y más. En la actualidad las personas mayores representan el 12 % de la población regional, equivalente a 107,3 millones de habitantes (OMS, 2008). El proceso de envejecimiento seguirá profundizándose de manera acelerada en los próximos años, sobre todo en el período 2010-2030, cuando la tasa de crecimiento del segmento de 60 años y más será del 2,3%. Si bien esta cifra disminuirá al 1,5% en 2030-2050, seguirá siendo la más elevada de la población en su conjunto.

En el 2050 el número de personas mayores sumará 182,8 millones, equivalente a un cuarto de los habitantes de la región (CEPAL, 2010). No obstante esta tendencia generalizada, existen amplias diferencias en la evolución que seguirá cada uno de los países. En algunos de ellos el ritmo de crecimiento de la población adulta mayor se mantendrá en alza durante todo el período estudiado (2010-2050), mientras que en otros en igual periodo representarán un porcentaje más elevado que el promedio.

La situación entre los países es heterogénea. En aquellos donde el proceso de envejecimiento se inició tempranamente, la población de 75 años y más es mayor que en el resto. Al respecto, destacan algunos países de Latinoamérica, como el Uruguay y Cuba, en que se están afrontando en distintas áreas las consecuencias del envejecimiento demográfico como la seguridad social, la salud y la atención familiar. Otra característica del proceso de envejecimiento que se irá agudizando es el incremento de la población de mayores de 60 años, proyectándose que para las próximas cuatro décadas el segmento de 75 años y más crecerá aceleradamente, incluso a una tasa superior a la de la población adulta mayor en su conjunto.



Se prevé que en 2025 el número de personas de este grupo se duplicará, alcanzando el 4% de la población, y en 2050 bordeará el 9%, designándose envejecimiento interno al crecimiento de este sector poblacional (CEPAL, 2010). Si además observamos que cada vez son más frecuentes los individuos que se aproximan a los valores máximos de la vida para nuestra especie, entre los 100 y 120 años, estamos en presencia de nuevas escalas dentro del ciclo vital y de nuevos retos en aras de lograr una longevidad satisfactoria, dado el planteamiento científico que la supervivencia excepcional no radica en la longevidad solamente sino en el hecho de lograr esa supervivencia con calidad (Hausman, Fischer, y Johnson, 2011).

La OMS clasifica a las personas ancianas en tres categorías: los viejos jóvenes (60 a 75 años); los viejos (75 a 90 años) y los viejos-viejos (más de 90 años) (Serrano y Carbonell, 2002), a este último grupo poblacional también se les nombra como mayores-mayores o cuarta edad y se relacionan con la etapa en la cual la persona pierde la independencia y la autonomía, lo que sobreviene alrededor de los 75 - 80 años (Ruiz y Hofecker, 2003).

Desde el punto de vista de la prolongación de la vida, en los últimos 60 años la población de América Latina ha ganado 21,6 años para ambos sexos. Actualmente Cuba ocupa el segundo lugar dentro de los países más envejecidos en esta región donde su población mayor de 60 años representa el 17.8 % de la población total de la isla (ONE, 2010). Según los indicadores demográficos publicados por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), (Ruiz et al., 2011) Cuba registraba al finalizar el año 2010 una población de 11 236 336 habitantes y su esperanza de vida al nacer para las mujeres se fijaba en los 80.02 años y para los hombres en 76, indicadores con comportamiento muy similar a los llamados países del primer mundo.

En Cuba el número de personas de más edad es cada vez mayor y los individuos que celebran su cumpleaños 100 aumentan gradualmente, al cierre del mes de mayo del 2011 los ancianos



centenarios representaban 1 por cada 7244 habitantes para un total de 1551 centenarios. Este comportamiento demográfico hacia las personas más viejas es más marcado en algunas regiones del país constituyendo las provincias de mayor índice de envejecimiento Villa Clara con un 20,6%, La Habana con un 19.13% y Santi Spíritus con un 18.1%.

El envejecimiento poblacional acelerado y en especial el incremento de los centenarios imponen la necesidad del estudio de este segmento poblacional, por demás más vulnerable en cuanto a salud, teniendo como premisa que esta población también puede constituir un excelente modelo de envejecimiento exitoso, por lo que las investigaciones deben centrarse en torno a la identificación de elementos que permitan actuar en pro de un envejecimiento satisfactorio y con calidad, considerando que el envejecimiento saludable es una propuesta de salud (Negash et al., 2011), orientada a que el mismo se produzca con la máxima conservación de las capacidades funcionales o recursos de salud, y transcurra siempre por encima de los umbrales de discapacidad, evitando con ello la entrada en situación de dependencia constituyendo esta la base de la “longevidad excepcional”.

Los cambios demográficos que están sucediendo en la actualidad darán paso a la extinción de este término pues aunque a lo largo de la historia de la humanidad la persona que alcanzaba la edad de “cien años” era tratado con admiración y considerado una persona de sobrevida excepcional en un futuro no muy lejano como el año 2050 la población de personas centenarias será 16 veces mayor que en 1998 (2,2 millones frente a 135.000), lo cual representará un segmento de importancia significativa dentro de la población mundial reto para lo cual deben prepararse partiendo de la carencia que actualmente existe de información e investigaciones acerca de este grupo poblacional.



En el último quinquenio de este siglo XXI el número de investigaciones relacionadas con los centenarios ha ido en incremento, desde la primera reportada en la literatura en 1976 realizada en el Japón a 600 individuos centenarios residentes en la isla de Okinawa. Todas ellas han abordado al individuo centenario desde diversas aristas intentando caracterizarlo, haciendo énfasis en los aspectos psicológicos y del entorno, aportando muy poca información acerca de las modificaciones somáticas y fisiológicas que se van produciendo en estos individuos como consecuencia de los mecanismos adaptativos que han logrado desarrollar. Otro aspecto significativo lo constituye el hecho que ninguna de ellas ha establecido referentes ni pautas a seguir en cuanto a la forma que se debe abordar la atención sanitaria de estos individuos, cómo valorar su estado nutricional o estimar sus necesidades reales. Conocidos todos estos antecedentes se decidió realizar en el país el estudio de este grupo poblacional al cual se le nombró “Centenarios en Cuba”.

Cuba cuenta con una población de 100 y más años nunca antes estudiada como tal, muchos de ellos han logrado la llamada longevidad excepcional, funcionales y con el mínimo de discapacidad, es por este motivo que en el año 2004 se realiza un estudio piloto en la capital del país con estapoblación de viejos-viejos, basado en una valoración integral de los mismos, caracterizándolos desde el punto de vista nutricional por ser uno de los pilares de vital importancia a tener en cuenta en el manejo de este grupo etéreo. En este estudio se observó una tendencia significativa a la desnutrición aunque en su mayoría conservaban un adecuado estado cognitivo y buena funcionalidad. Hay que señalar que esta valoración previa se realizó careciendo de patrones de referencia establecidos para la valoración del estado nutricional de la llamada cuarta edad (Hausman et al., 2011).



La investigación que se muestra forma parte del proyecto Centenarios en Cuba del Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba (MINSAP) donde intervinieron diferentes centros de salud e investigaciones pertenecientes al MINSAP, convirtiéndolo en un estudio multidisciplinario. La acción conjunta de todos ellos permitió la recolección de la información relacionada con diferentes aspectos de la vida de cada centenario mediante la aplicación de una encuesta donde se obtuvieron datos e informaciones que permitirían establecer estrategias de abordaje en los diferentes niveles de atención del sistema de salud cubano en aras de favorecer un envejecimiento y una longevidad satisfactoria.

Teniendo en cuenta las premisas expresadas se concibió el siguiente problema e hipótesis de trabajo.

### **Planteamiento del Problema**

Durante el proceso de envejecimiento el progreso del deterioro físico y psíquico del anciano expresa transformaciones somáticas y funcionales. En Cuba existe poca información acerca del comportamiento de estas variables en personas que cumplen 100 años o más, conocimiento indispensable para establecer indicadores fiables de evaluación del envejecimiento saludable. ¿Puede valorarse adecuadamente el estado nutricional y la funcionalidad en esta población, empleándose referentes validados en etapas previas del ciclo vital o se requieren nuevos patrones referenciales propios de este grupo?

### **Hipótesis**

La caracterización biofuncional del anciano centenario permitiría determinar los óptimos de eficiencia biológica que podrían aplicarse en la gestión de un envejecimiento saludable.



## Objetivos

### General:

- ✚ Caracterizar la población centenaria de Cuba antropométrica, funcional y nutricionalmente.

### Específicos:

- ✚ Determinar las características biodemográficas de la población de centenarios de Cuba.
- ✚ Determinar las variables antropométricas relacionadas con el estado nutricional, el estado funcional básico y su dimorfismo sexual en las centenarias y centenarios cubanos.
- ✚ Describir el estado nutricional de los centenarios cubanos.
- ✚ Proponer un procedimiento que facilite la evaluación integral del estado nutricional de los centenarios.

## Fundamento metodológico

Se realizó estudio descriptivo transversal de la población cubana con 100 años y más residentes en el país en el periodo comprendido entre el mes de Enero del 2004 y Enero del 2008, el mismo formó parte de la investigación nacional “Centenarios en Cuba”. La edad se validó con la aplicación de un cuestionario diseñado para tal efecto. La valoración del estado nutricional se realizó empleando el Mini Nutritional Assessment y el Índice de masa corporal, complementándose con la determinación de mediciones antropométricas, pruebas funcionales de desempeño físico y determinaciones bioquímicas indicadoras del estado nutricional.

Las clasificaciones del estado nutricional se realizaron en base a los patrones clásicos de referencias nutricionales propuestos por la FAO/OMS, éstos no se ajustaron a las características particulares de esta población por lo que el autor propone nuevos referentes de las variables estudiadas, cuyos valores medios se expresaron en forma de percentiles.



Se calcularon estadísticas descriptivas, Test “t” y ANOVA para diferencia de medias y Mann-Whitney y Kruskal-Wallis, para variables sin distribución normal. Mediante correlación de Pearson se estimó asociación entre variables cuantitativas y  $\text{Chi}^2$  para cualitativas.

### **Impacto científico, tecnológico, económico y social.**

Científico y tecnológico.

En Cuba esta es la primera evaluación antropométrica y nutricional de este segmento poblacional casi siempre excluido en las investigaciones de personas mayores y ancianos. El impacto científico y tecnológico está centrado en la respuesta a la necesidad de identificación de patrones antropométricos y nutricionales de referencia específicos para este grupo poblacional, ya que los establecidos para edades previas no brindan información confiable en la evaluación del estado nutricional del centenario. Las características somáticas y fisiológicas obtenidas para este segmento poblacional en esta investigación serán referentes propios en su correcta evaluación nutricional.

Económico y social

Desde el punto de vista económico y social conociendo el comportamiento de factores que influyen sobre una longevidad satisfactoria como es la nutrición estaríamos aportando nuevos elementos utilizables en la más rápida y efectiva evaluación nutricional favoreciendo intervenir en la prolongación de la vida con calidad en los longevos.

En cuanto al aspecto político este proyecto responde al programa priorizado por el sistema de salud cubano del Adulto Mayor poniéndose de manifiesto el carácter socialista de nuestro sistema y los esfuerzos que realiza en aras de potenciar la atención integral desde edades tempranas de la vida hasta los llamados viejos-viejos.



## **I.MARCO TEÓRICO**

El envejecimiento no es un fenómeno exclusivo de las sociedades modernas sino que ha estado presente en todas las etapas del desarrollo social, siendo interés para la filosofía, el arte y la medicina en todas las épocas. En la actualidad asistimos a una situación singular, más y más personas sobrepasan las barreras cronológicas que el hombre ha situado como etapa de vejez y que convierte al envejecimiento poblacional en uno de los desafíos más importantes para las sociedades modernas (WHO, 2002).

En el plano individual, envejecer significa aumentar el número de años vividos, paralelamente a la evolución cronológica, coexisten fenómenos de naturaleza bio-psíquica (niñez, juventud, madurez y senectud) y social, importantes en la percepción de la edad y del envejecimiento.

En las sociedades occidentales es común asociar el envejecimiento con la salida de la vida productiva por la vía de la jubilación; se considera viejos a quienes alcanzan los 60-70 años de edad; el límite inferior para que el individuo sea denominado anciano varía, pero, en general, se localiza entre los 60 y 65 años, en todo caso, es difícil caracterizar una persona como vieja sobre la base de la edad como único criterio.

El proceso de envejecer se inicia con el nacimiento, hay quien lo sitúa en torno a los 30 años, a partir del momento en que se ha alcanzado la plenitud y los fenómenos catabólicos empiezan a dominar sobre los anabólicos (Blagosklonny, 2010). Es un proceso de naturaleza multifactorial. El denominador común más importante es la pérdida de mecanismos de reserva



del organismo, lo que determina un aumento en la vulnerabilidad ante cualquier tipo de agresión, y con ello mayor probabilidad de sucumbir ante la enfermedad y la muerte.

Esta pérdida de vitalidad ha sido definida como la incapacidad progresiva que tiene el organismo en la realización correcta de sus funciones biológicas, que se produce por el deterioro progresivo de sus funciones fisiológicas a medida que el hombre envejece y esto ocurre incluso en ausencia de enfermedad. Envejecer no es lo mismo que enfermar, si bien, habitualmente, la vejez puede verse acompañada de un gran número de padecimientos. Al describir cualquier proceso relacionado con el envejecimiento es difícil separar nítidamente el envejecimiento como un proceso biológico, del envejecimiento patológico (López, 1997; Bucciarelli y Mannucci, 2009).

Lo deseable es envejecer en las mejores condiciones posibles, sin historia clínica previa de enfermedad significativa, con ausencia de factores de riesgo importantes, con desgaste fisiológico mínimo y disponiendo de una buena influencia genética hacia la longevidad y envejecimiento satisfactorio. Cuando esto ocurre estamos en presencia de un envejecimiento con éxito, responsable de la longevidad excepcional. La edad de fallecimiento de estos individuos se aproximaría a lo que se conoce como esperanza de vida máxima, es decir el máximo periodo de tiempo que puede alcanzar la vida de un individuo que en el caso de la especie humana se sitúa alrededor de los 120 años. En contraposición al successful aging (Negash et al., 2011), como es llamado envejecer con éxito en lengua inglesa, existe un envejecimiento patológico que se aprecia en los individuos que acumulan enfermedades y factores de riesgo en edades tempranas, con lo que se reduce progresivamente su esperanza de vida (Ferigla, 2002; Vaccarino et al., 2011).

### **1.1 Concepto de envejecimiento**



No se dispone de una definición universalmente aceptada del proceso de envejecimiento. Denham Harman (Harman, 1956) lo definió como la acumulación progresiva de cambios con el tiempo, que provocan el aumento de probabilidad de enfermedad y muerte del individuo. También se puede definir también como el deterioro de las estructuras y funciones que llegan a un pico o meseta máximos durante el desarrollo, crecimiento y maduración de todos los individuos de una especie dada (Candore, Caruso, y Colonna-Romano, 2010).

Bernard Strehler (Strehler, 1986), reconocido gerontólogo americano, define el envejecimiento como un fenómeno universal, que ocurre en menor o mayor medida en todos los individuos de una especie, es intrínseco, por ser provocado por causas endógenas, no dependiendo de factores externos o de origen ambiental, es progresivo, porque los cambios que conducen a envejecer se dan de manera paulatina a lo largo de la vida y finalmente lo considera un proceso deletéreo, es decir que un determinado fenómeno sólo se considerará parte del proceso de envejecimiento si es dañino. Desde 1840, las expectativas de vida máxima han crecido a razón aproximadamente de 3 meses por año, tendencia que parece mantenerse.

El envejecimiento es un fenómeno que comienza en la concepción y culmina con la muerte (Harris, 2001). Se caracteriza por ser un proceso, que acontece en todo ser vivo con el paso del tiempo (Hoyl, 2003). Se trata de un fenómeno común a todos los organismos multicelulares, descrito como un declive endógeno y progresivo en la eficacia de los procesos fisiológicos. Este declive se ha atribuido a un programa genético presente en todos los individuos de la misma especie, o a la acumulación estocástica de errores en las células somáticas, lo que daría lugar a la progresiva pérdida de las funciones celulares (Barzilai et al., 2010).

Desde el punto de vista funcional, se define el envejecimiento cuando se han producido un 60% de las modificaciones fisiológicas atribuibles a la edad. Sin embargo, desde el punto de



vista fisiológico, se define como aquella situación en la que hay una evidente capacidad disminuida en el mantenimiento de la homeostasis (Mataix y Rivero, 2002; De la Fuente, 2008).

No es un fenómeno que se produzca a la misma velocidad entre los individuos, y entre los órganos, cada uno pierde de manera independiente su función, lo que hace que existan personas más envejecidas que otras a pesar de tener la misma edad cronológica; incluso en un mismo anciano ciertos órganos y funciones se conservan mientras que otras se hallan más o menos afectadas (Guijarro et al., 1999; Rose, 1999; Harris, 2001; Troen, 2003).

Existe consenso acerca de lo que son vejez y envejecimiento. Vejez se refiere a un estado, relativamente largo, por el que pasan los seres humanos; que además es el último período del ciclo vital. Por su parte, el envejecimiento es un proceso biológico, social y psicológico, como resultado de la interacción de la herencia, el ambiente y la conducta (Ljubuncic y Reznick, 2009).

Actualmente no están establecidas con absoluta nitidez las causas que conducen al envejecimiento, se han propuesto diferentes teorías para explicar el deterioro y los cambios degenerativos que se producen. Diversos autores las han dividido en dos categorías generales: las que afirman que el envejecimiento es el resultado de la suma de alteraciones que ocurren de forma aleatoria y se acumulan a lo largo del tiempo (teorías estocásticas), y las que suponen que el envejecimiento está predeterminado (teorías no estocásticas) (Hoyl, 2003; Pardo, 2003; Troen, 2003).

Ambas teorías no son mutuamente excluyentes, de hecho, se ha propuesto que desde el nacimiento a la senectud existe un descenso de la influencia de la actividad genética y un



incremento de los efectos de los sucesos estocásticos (Troen, 2003; Capri et al., 2008; Hagberg y Samuelsson, 2008)

### **1.1.1 Teorías estocásticas:**

Consideran el envejecimiento como el resultado de una acumulación de daños aleatorios producidos en moléculas vitales para el organismo a lo largo del tiempo (Troen, 2003).

Integran este grupo de teorías: La teoría de la mutación somática (Kirkwood y Proctor, 2003), la teoría de la reparación del DNA (Cabelof et al., 2002), la teoría de la acumulación de errores (Gracy et al., 1985; Levine y Stadtman, 1996). La de un modelo nutricional, (Cabelof et al., 2003), la teoría de los radicales libres (Sen y Packer, 1996; Suzuki et al., 1997; Brierley et al., 1998).

Cada día toma más fuerza la teoría de los radicales libres, sustancias altamente reactivas resultado de la exposición a oxígeno, radiaciones y otros factores ambientales, que dañan los componentes celulares DNA, DNA-mitocondrial, proteínas, lípidos, etc., afectando a la integridad estructural y funcional de los mismos.

### **1.1.2 Teorías no estocásticas**

Éstas proponen que el envejecimiento forma parte del proceso de desarrollo y maduración, genéticamente programados y continuamente controlados (Troen, 2003). Incluyen: La teoría de la programación (Harris, 2001). Las teorías neuroendocrina e inmunitaria (Issa et al., 2001; Widschwendter y Jones, 2002; Burzynski, 2003). La teoría inmunológica (Meredith y Walford, 1979; Franceschi et al, 1995). La teoría de la muerte programada, apoptosis, (Lockshin y Zakeri, 1991; Campisi, 2000).

Diversos autores han propuesto un modelo nutricional, basándose en la observación de una posible relación entre la restricción calórica (RC) y los mecanismos de reparación del DNA,



puesto que estudios con animales en situación de RC han mostrado un aumento en la capacidad de reparación del DNA, y la consiguiente reducción de daños y mutaciones en el mismo (Cabelof et al., 2003).

### **1.2 Envejecimiento Fisiológico y Patológico. Cambios relacionados.**

Los dos modos distintos de envejecer, el envejecimiento fisiológico (biológico o normal) y el envejecimiento patológico (acompañado de una o más patologías específicas), provocan interés y controversia. Envejecimiento y enfermedad no son sinónimos. Hay procesos de envejecimiento y hay etiologías de la enfermedad. Las relaciones entre los dos son importantes pero no inevitables. Numerosos autores han tratado de separar el envejecimiento fisiológico del patológico, sin embargo de acuerdo a su estrecha relación estos intentos han sido infructuosos (Magri et al., 2004).

Con el pasar de los años los diferentes órganos y sistemas sufren alteraciones, sin embargo todas las personas no envejecen igual: hay personas que a los 80-90 años se encuentran en un estado saludable, sin mayores enfermedades crónicas, y con una capacidad funcional adecuada, lo que se denomina envejecimiento exitoso; en cambio, existe otro grupo portadores de múltiples enfermedades crónicas, muchas veces con discapacidad, a estos se le denomina envejecimiento patológico, y el tercer grupo lo constituyen aquellas personas que tienen alguna enfermedad crónica con menor o mayor grado de discapacidad, denominado envejecimiento normal, en el cual están la mayoría de las personas que envejecen (Capri et al., 2008).

En la actualidad no se sabe con certeza que es el envejecimiento normal. Gran parte de la información proviene de la comparación entre dos poblaciones, una joven con otra mayor; sin embargo al comparar ambos tipos de poblaciones hay que tener en cuenta que son distintas y



han estado bajo la influencia de diferentes factores ambientales. Los llamados cambios fisiológicos están siendo revisados, por ser muchos de ellos producto de diversas patologías. En un estudio longitudinal, donde se siguió una población durante la última fase del envejecimiento, se ha visto que estos cambios son muy diferentes, dependiendo de los factores ambientales y su calidad de vida (Berlau, Corrada, y Kawas, 2009).

El envejecimiento normal se acompaña de pérdida progresiva de rendimiento fisiológico, esta involución no supone un riesgo para la supervivencia y suele ser compatible con la preservación de un adecuado nivel funcional excepto en personas muy ancianas como es el caso de las personas de 100 y más años de edad, objeto de estudio de la investigación que se presenta (Mc Gee y Jensen, 2000). Estudios de gerontología experimental y clínica han demostrado que los diferentes sistemas fisiológicos sufren con el pasar de los años numerosos cambios (Alonso-Fernandez y De la Fuente, 2011).

Todas las funciones fisiológicas pierden eficiencia. Puede afirmarse que se produce pérdida de la capacidad de mantener estable el medio interno del individuo frente a las perturbaciones del ambiente, (pérdida de homeostasis) como, es la menor tolerancia de las personas mayores ante temperaturas extremas, infecciones y situaciones de estrés en general. La fuerza y elasticidad en el sistema músculo-esquelético se deterioran, se produce un descenso de la filtración de los riñones, de la ventilación de los pulmones y del flujo máximo sanguíneo. Aumenta la intolerancia a la glucosa, la pérdida de visión, audición, memoria, coordinación motora y otras funciones fisiológicas de importancia.

La mayoría de los órganos vitales sufren fenómenos de atrofia o degeneración. Esto es más notable en aquellos órganos compuestos por células post-mitóticas como las neuronas, células



miocárdicas, musculares o las del parénquima renal( Martin, Kliegel, Rott, Poon, y Johnson, 2008; von Gunten, Ebbing, Imhof, Giannakopoulos, y Kovari, 2010; Basile et al., 2011).

También se puede apreciar asociado al envejecimiento, un aumento en la sensibilidad a los traumatismos, las infecciones y a muchas formas de estrés, así como un deterioro del sistema inmunitario que da lugar a enfermedades autoinmunes. Aumentan los casos de cáncer y de enfermedades degenerativas en ancianos, que son la mayor causa de muerte y de pérdida de calidad de vida (Colonna-Romano et al., 2008).

Todos los anteriores procesos se ponen de manifiesto a medida que avanza la edad, coincidentemente las demandas metabólicas se reducen y se requieren menos reservas energéticas lo que explicaría el hecho, que individuos a los que no se les han asociado enfermedades, en el envejecimiento presentan un adecuado equilibrio de sus sistemas fisiológicos.

Al analizar aspectos nutricionales en los viejos–viejos, no puede subvalorarse el sistema digestivo por el papel que desempeña en el procesamiento de los alimentos y su incorporación al medio interno. Existen cambios a lo largo del tracto gastrointestinal que participan en la disfunción digestiva generando menor aporte de nutrientes.

El menor aporte calórico pudiera estar en relación con las demandas del organismo ayudando a la menor generación de radicales libres tan dañinos en el envejecimiento celular (Suzuki, Willcox, Rosenbaum, y Willcox, 2010; Yin et al., 2010). A la nutrición se le atribuye un importante papel en el mejoramiento o empeoramiento de la pérdida de tejidos y funciones relacionadas con la edad (sin tener en cuenta el factor genético), las influencias medio ambientales y las diferencias de sexo y género (Orr y Chen , 2000; Hausman, Fischer, y Johnson, 2011).



Los cambios que aparecen como consecuencia del envejecimiento y estrechamente relacionados con la nutrición se pueden agrupar en:

- Cambios en sistema y órganos (Sistema gastrointestinal).
- Cambios en la composición corporal (peso, talla y compartimentos).
- Cambios metabólicos.

### **1.2.1 Cambios digestivos y su repercusión en la nutrición**

A medida que avanza la edad se producen cambios, que pueden afectar en mayor o menor medida a la funcionalidad de órganos y sistemas, siendo éstos más importantes en los tejidos con escasa renovación celular (Mataix y Rivero, 2002).

El tracto digestivo tiene una considerable capacidad de reserva y una función fisiológica normal o casi normal, durante el proceso de envejecimiento, incluso al llegar a edades muy avanzadas como es el caso de las personas centenarias (Biagi et al., 2010).

La mayoría de los trastornos gastrointestinales son de origen fisiológico, muchos de ellos disfunciones sin base orgánica demostrable o resultado de efectos adversos de los medicamentos que el paciente de edad avanzada ingiere de forma crónica o por las interacciones de fármacos-alimentos, bidireccionales. Algunos alimentos afectan la farmacodinamia y farmacocinética de ciertos fármacos y también existen fármacos que depletan ciertos nutrientes, vitaminas pudiendo causar malnutrición. No debe olvidarse tampoco las consecuencias lesivas de los hábitos tóxicos como el consumo de alcohol y tabaco que pueden influir en alteraciones nutricionales del anciano.

A lo largo del tubo digestivo, desde la boca hasta el recto, se producen cambios que favorecen la aparición de patologías propias de los ancianos (Van Assel et al., 2000).



Con el envejecimiento hay pérdida progresiva de las piezas dentales y también atrofia de las glándulas salivales que propician una masticación defectuosa y una digestión- absorción inadecuada, capaz de reducir la ingesta calórica.

En el esófago disminuyen las neuronas del plexo mientérico, y consecuentemente el peristaltismo esofágico, pueden producirse espasmos dolorosos retroesternales, todo esto condiciona un tiempo de vaciamiento mayor que junto a la reducción del tono del esfínter esofágico inferior hace al anciano muy proclive al reflujo gastroesofágico (Wolters et al., 2004). En el estómago se produce la antralización del cuerpo gástrico condicionando disminución del volumen de secreción gástrica y del rendimiento clorhidropéptico (Candore et al., 1997; Biagi et al., 2010).

Existe menor capacidad de resistencia de la mucosa a la lesión y menor capacidad reparativa, relacionados con la menor producción de prostaglandinas de tipo E (Franchini, 2006). Los ancianos tienen cambios en la inervación vagal e hipoquinesia antral que condiciona la disminución de la motilidad gástrica y el vaciamiento sobre todo de líquidos (Ressell, 2001).

Muchos de los cambios de la morfofunción del intestino delgado son resultado de estudios sobre todo en ratas envejecidas (Vartiainen, Aarnio, Lakso, y Wong, 2006) en que la normalidad anatómica y funcional del intestino delgado están globalmente preservadas.

No hay cambios en la longitud del órgano ni en la superficie absorptiva pero si en el peso del órgano, el patrón mucoso del órgano adopta una imagen más tosca a nivel yeyunal y o engrosada a nivel ileal que puede llevar a confusión con la presencia de lesiones propias de algunas entidades como la enfermedad de Crohn, enfermedad celiaca o linfomas gastrointestinales (Biagi et al., 2010). La reducción de la actividad lactásica del borde en cepillo de los enterocitos relacionada con el avance de la edad parece responsable de la



intolerancia a la lactosa en aproximadamente el 50% de los ancianos, la reducción de las demás enzimas carece de significado clínico (Biagi et al., 2010).

También existe en el anciano reducción de la absorción de beta carotenos, ácido fólico, hierro y otras vitaminas del complejo B, si a esto se une las pérdidas considerables de elementos como el hierro por causas patológicas o en muchas ocasiones la no disponibilidad dietética, es vital un manejo adecuado en aras de evitar un anciano frágil (Johnson, Brown, Poon, Martin, y Clayton, 1992; Harris, 2001).

El hígado y el páncreas sufren cambios morfofuncionales poco acusados en relación con la edad, aunque en conjunto hay un declinar progresivo en el volumen de secreción pancreática, del rendimiento del bicarbonato y más tardíamente del rendimiento enzimático comenzando por la amilasa (Anantharaju, Feller, y Chedid, 2002).

### **1.2.2 Cambios en la composición corporal**

La composición corporal de los ancianos es sensiblemente diferente a la de las personas adultas. Los cambios que se producen en los sistemas y órganos en esta población están condicionados por los hábitos alimentarios y a su vez condicionan la alimentación y nutrición de estos. Las modificaciones aparecen en tres compartimentos diferentes, masa grasa, masa magra y compartimento hídrico. (Fiaratone y Rosenberg, 1999; Ruiz-López et al., 2000; Fernández Díaz, Martínez Fuentes, García Bertrand, Díaz Sánchez, y Xiqués Martín, 2004).

#### **1.2.2.1 Variaciones de peso y talla**

La curva de peso se modifica a lo largo de la vida. En general aumenta progresivamente hasta la edad de 40 a 50 años en los hombres y de 50 a 60 en las mujeres estabilizándose alrededor de los 70 años. A partir de esta edad se produce un descenso importante de este parámetro (Hausman, Johnson, Davey, y Poon, 2011).



La evolución de la talla es diferente en los hombres y las mujeres pero en general se puede afirmar que a partir de la edad adulta existe una disminución progresiva de la talla especialmente destacada a partir de los 60 años. Se habla de una disminución de más de 1cm por cada década de vida después de esta edad. Los cambios de la talla se relacionan especialmente con las modificaciones óseas de la columna vertebral. Se observa un acortamiento de la altura de los cuerpos vertebrales y de los discos, y una modificación del eje columnar apareciendo con frecuencia una cifosis dorsal (Capo, 2002).

#### **1.2.2.2 Disminución de la cantidad de agua corporal**

El agua es el componente más abundante en el organismo. Con la edad su contenido disminuye; así, en el adulto el porcentaje de agua corporal supone aproximadamente el 60% del peso total, mientras que en el anciano lo hace en una proporción del 50% (Harris, 2001; Wen Yen y Basiotis, 2002).

La disminución del compartimiento hídrico, fundamentalmente en el sector extracelular, junto a una menor eficiencia de la función renal y una reducción de la sensación de sed (Miller, 1999; Montero y Ribera, 2002), hace que las personas de edad avanzada sean más vulnerables a sufrir deshidratación, algunos autores citan disminución en la sensibilidad de los barorreceptores sanguíneos y disminución de la respuesta a la hormona antidiurética. (Berger et al., 2000; Ferry et al., 1996; Jackson, 1999; Wen Yen y Basiotis, 2002; Chernoff, 1994; Arbonés et al., 2003)

#### **1.2.2.3 Disminución de la masa muscular**

A medida que las personas envejecen experimentan una disminución de la masa magra o masa celular activa (especialmente la masa muscular) de aproximadamente un 6.3% por década a



partir de los 30 años (Capo, 2002), que implica que pase a representar de un 45% del peso total en el adulto a un 27% en el anciano (Forbes, 1999; Frontera et al., 2000; Salvá, 2001).

Esta disminución en la masa muscular trae como consecuencias, la reducción de la tasa metabólica basal, y por tanto menores necesidades de energía, menor fuerza muscular y nivel de actividad, mayor riesgo de caídas, alteraciones del equilibrio y la marcha, que modifican negativamente la capacidad funcional (Baumgartner et al., 1999; Forsen et al., 1999; Harris, 2001; Montero y Ribera, 2002; Vega, 2002; Arbonés et al., 2003; Arai y Hirose, 2009). Esta situación no es inevitable, ya que esta pérdida es, sobre todo, debida al sedentarismo, y también a una mayor frecuencia de enfermedades (Mataix y Rivero, 2002).

La pérdida de masa muscular, conocida como sarcopenia (Morley et al., 2001), puede condicionar aspectos importantes en la vida del anciano afectando negativamente la fuerza y capacidad funcional, capacidad pulmonar e inmune (Chandra, 1990; Castañeda et al., 1995; Newman et al., 2003), incrementando el padecimiento de enfermedades crónicas y riesgo de caídas (Roubenoff, 1999; Montero y Ribera, 2002), lo que conduce a discapacidad, múltiples comorbilidades (Winograd et al., 1991), institucionalización (Nelson et al., 1994; De Alba et al., 2001), y aumento de mortalidad en la población anciana (Woo et al., 2001). La sarcopenia ocurre en todos los ancianos, incluidos aquellos con envejecimiento satisfactorio (Rowe y Kanh, 1987; Blucher, 2008)

#### **1.2.2.4 Aumento del porcentaje graso y de la masa grasa total**

En contraposición a la pérdida de masa muscular, en la edad avanzada aparece aumento del tejido adiposo con modificación en la distribución del mismo (Mataix y Rivero, 2002). Diversos estudios han indicado que el porcentaje medio de grasa corporal promedio en los varones aumenta desde casi el 15% cuando son jóvenes hasta el 25% a los 60 años. En las



mujeres aumenta desde el 18-23% en la juventud hasta el 32% a los 60 años de edad (Harris, 2001; Bluher, 2008).

A medida que envejecemos el tejido adiposo experimenta una redistribución en el organismo, localizándose principalmente en la zona central o abdominal, y alrededor de los órganos viscerales, disminuyendo la grasa subcutánea y de las extremidades (Beaufrere y Morio, 2000; Ferro-Luzzi et al., 2000; Vega, 2002; Arbonés et al., 2003).

El aumento de la masa grasa se asocia habitualmente con menor grado de actividad física y mayores dificultades a la hora de realizar diversas actividades de la vida cotidiana (Stavens et al., 1998; Riechman et al., 2002; Montero y Ribera, 2002; Riechman et al., 2002).

### **1.2.3 Cambios metabólicos**

El metabolismo basal (mínima energía necesaria para mantener la vida) disminuye entre el 10 y 20% entre los 30 y 75 años debido a la menor masa muscular (Paolisso et al., 1995). La incidencia de la diabetes aumenta con la edad y a menudo se relaciona con sobrepeso. La concentración plasmática de colesterol se modifica con la edad y con el sexo. Aumenta progresivamente entre los 20-50 años, posteriormente se estabiliza y a partir de los 70 años disminuye progresivamente.

En el metabolismo de las proteínas el músculo pierde protagonismo adquiriéndolo el hígado y el intestino. El turnover o recambio proteico está aumentado en la persona mayor (Paolisso y Barbieri, 2001). En el metabolismo del calcio, con la edad se pierde la capacidad de aumentar la absorción intestinal de calcio cuando la ingesta es deficitaria (Salva, 2000).

No se han hallado modificaciones con la edad, en el metabolismo de las vitaminas excepto la mayor tendencia a la hipovitaminosis D en las personas institucionalizadas y con una menor exposición al sol (Passeri et al., 2008).



### 1.3 Valoración del estado nutricional en el anciano

Un estado de nutrición correcto es aquel que permite la realización de todas las funciones celulares. La desnutrición comienza cuando el aporte de nutrientes no es suficiente para cubrir las necesidades del individuo, y progresa de forma continua hasta producir alteraciones funcionales y anatómicas en el organismo. Las más evidentes se caracterizan por una pérdida de grasa corporal, y o masa libre de grasa. Las alteraciones funcionales, son las más importantes ya que originan la mayoría de las complicaciones relacionadas con el déficit nutricional, como la menor resistencia a las infecciones, el retraso a la curación de las heridas o las dificultades al hacer determinado movimiento (Biagi et al., 2010; Hausman, Fischer, et al., 2011; Zhai et al., 2010).

Las modificaciones anatómicas relacionadas con el estado nutricional repercuten en la función celular solamente cuando son extremas, como en la obesidad patológica o en la pérdida de peso corporal superior al 10% en un periodo inferior a 3 meses (Chernoff, 2003). La valoración nutricional en estudios epidemiológicos tiene como finalidad en muchas ocasiones describir el comportamiento de ciertas variables antropométricas, dietéticas, bioquímicas de una población, o la asociación de estas con el estado de salud o enfermedad.

Las técnicas de valoración nutricional están dirigidas en la mayoría de los casos a detectar individuos malnutridos. El estado de malnutrición, en muchas ocasiones, no es simplemente el resultado de un aporte inadecuado de nutrientes. Los parámetros establecidos y que son tomados como referentes varían de acuerdo a la etapa del ciclo vital que se valore, es por ello que deben utilizarse las técnicas y procedimientos adecuados para cada situación en particular.

Los métodos de valoración nutricional existentes por lo general no distinguen entre adultos y ancianos (Chernof, 2002), a pesar de los cambios en la composición corporal de estos últimos.



La valoración del estado nutricional constituye el primer escalón del tratamiento nutricional (Blackburn GL, Bristian BR, Maini BS et al, 1991; Hassen, Pearson, Cowled, y Fitridge, 2007). La evaluación nutricional en el anciano es especialmente difícil y muchos de los signos son comunes a la desnutrición y al envejecimiento. Es tan frecuente la presencia de desnutrición en algún grado que se debe tener presente en la atención de personas mayores con factores de riesgo (que vivan solas, con cierto deterioro cognitivo, que haya perdido peso últimamente, con capacidad económica limitada) tanto de forma aislada como asociada a otras patologías (frecuentemente demencias leves).

Llegar a diagnosticar el riesgo de desnutrición y la desnutrición en si misma requiere un estudio exhaustivo y selectivo de todos los parámetros disponibles para no incurrir en diagnósticos erróneos. Si una vez diagnosticada la desnutrición se decidiera instaurar un soporte nutricional, el seguimiento de ese soporte ha de basarse en dicha valoración, por lo que es muy importante elegir e interpretar el marcador idóneo.

### **1.3.1 Estado Nutricional**

La valoración nutricional en el anciano al igual que en otro individuo tiene habitualmente cuatro componentes: Exploración física, antecedentes nutricionales, medidas antropométricas y pruebas de laboratorio(Chan, Suzuki, y Yamamoto, 1999; Infusino et al., 1996 ; Fernández Díaz et al., 2004; Díaz Sánchez et al., 2005; Sánchez, Hernández-Triana, Romero, Ordoñez, y López, 2011).

Ninguno de los cuatro componentes es definitorio, un resultado sin el otro no nos daría una completa información de la situación nutricional de la persona.

#### **1.3.1.1 Exploración física**



Es útil conocer el estado de hidratación, valorar la dentadura y evaluar la capacidad de deglución de líquidos y sólidos, identificar los procesos que incrementan las demandas metabólicas, procesos con mayor pérdidas de nutrientes, enfermedades crónicas y sus reagudizaciones, patología digestiva y o tratamiento quirúrgico.

### **1.3.1.2 Medidas antropométricas**

En general son poco fiables, en primer lugar por el grado de variación entre ancianos sanos y en segundo lugar por los cambios en los compartimentos corporales producidos por el propio proceso de envejecimiento. Talla, peso, índice de masa corporal, pliegues cutáneos y circunferencias, todos estos parámetros son los más afectados por la edad, al verse alterado el músculo, el hueso, la grasa y la integridad de la piel.

#### **1.3.1.2.1 Talla**

Es un componente de la valoración antropométrica muy difícil de valorar, muchos ancianos no consiguen ponerse en posición erecta de forma adecuada. La altura decrece con la edad en un rango de 1 a 2,5 cm por década después de la madurez. Esta pérdida de la talla se debe al adelgazamiento de las vértebras, compresión de los discos vertebrales, cifosis, osteomalacia u osteoporosis. Este efecto se da por igual en hombres y mujeres, pero aparece más repetidamente en mujeres con osteoporosis (Chumlea, 1989). Teniendo en cuenta estas consideraciones para el cálculo de talla existe la fórmula propuesta por Chumlea a partir de la medida de la altura talón rodilla.

#### **1.3.1.2.2 Peso**

Tiende a incrementarse hasta los 40-50 años, luego se estabiliza por 15-20 años y después decrece paulatinamente. Los estándares de peso y talla que se utilizan, en general no son válidos para los ancianos, porque muchos de ellos no incluyen, poblaciones de personas



mayores. A pesar de ello, la medida del peso corporal debe ser siempre tomada en cuenta en una valoración nutricional.

Con respecto a la pérdida involuntaria de peso, aunque hemos dicho que puede ser algo fisiológico que ocurre con la edad, éste se ha evaluado en diferentes estudios longitudinales, como el sueco (Steen, Lundgren e Isaksson, 1985), el finlandés (Rajala et al., 1990) y el SENECA (De Groot, Perdigao y Deurenberg, 1996).

En ellos, los resultados mostraron que la pérdida natural de peso con la edad es pequeña y menor del 1% anual. Pesar al individuo en estudio continúa siendo un buen método de valoración nutricional, por su precisión, rapidez, sin embargo incluso aquellos con mayor riesgo de complicaciones nutricionales no se pesan en ningún momento. La pérdida de peso tiene valor pronóstico si va acompañado por alteraciones funcionales, como la disminución en los valores de transferrina y pre albúmina o alteraciones en la función respiratoria y la fuerza de contracción de la mano.

Los cambios de peso y en especial los recientes, explican cambios nutricionales significativos. Referente a este parámetro antropométrico es ideal determinar índices como peso ideal, peso habitual, porcentaje de pérdida de peso habitual y porcentaje de pérdida de peso, algunos autores también plantean la utilización de fórmulas o ecuaciones de regresión donde utilizan otras variables antropométricas. Una forma simple de valorar la relación peso/talla de un individuo es a través del índice de masa corporal, que se define como el peso en Kg /altura (en metros<sup>2</sup>)

#### **1.3.1.2.3 Índice de Masa Corporal (IMC).**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (WHO, 1995), ha determinado, como rango deseable para los adultos, un IMC de 18,9 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>. La posible influencia de la edad en estas recomendaciones ha sido tomada en cuenta por la OMS, advirtiendo al respecto que estos



rangos pueden ser apropiados para personas hasta los 65 años, no pudiendo afirmarse en la actualidad qué sería el óptimo en personas de edad aún más avanzada como es el caso de las de 100 años y más.

Sin embargo, en 1989 el American Committee on Diet and Health estableció que IMC inferiores a  $24 \text{ kg/m}^2$  y superiores a  $29,9 \text{ kg/m}^2$  no eran deseables para individuos de más de 65 años. De hecho, diferentes publicaciones (Ham, 1992) han relacionado que en ancianos IMC iguales o inferiores a  $24 \text{ kg/m}^2$  se relacionan con aumento de morbimortalidad.

#### **1.3.1.2.4 Pliegues cutáneos y circunferencias**

Los pliegues cutáneos del tríceps, bíceps, subscapular, suprailíaco y las circunferencias medias musculares (del brazo, de la pantorrilla.) forman parte también de la valoración antropométrica, dado que nos informan del compartimento graso y muscular. Hay que tener presente que factores como la edad, el estado de hidratación y la actividad física pueden afectar estas medidas.

El fenómeno más destacable en el envejecimiento, desde el punto de vista de la composición corporal, es la disminución de la masa magra y el aumento de la masa grasa (Ausmann y Russell, 1998). Además, esta grasa se sitúa mayoritariamente a nivel intraabdominal, no en el tejido subcutáneo, por lo que la medida de los pliegues cutáneos no es un reflejo real de la grasa total en estas personas.

Por tanto, la fiabilidad de esos parámetros antropométricos, en la detección de malnutrición y predicción de morbimortalidad, es relativa, pueden ser utilizados, junto con el peso y el examen físico, como medidas complementarias.



Pueden ser utilizadas otras técnicas de composición corporal como la bioimpedancia siempre que nos ajustemos a las ecuaciones establecidas para personas mayores, así como las medidas de las circunferencias medias del brazo y la pantorrilla.

### **1.3.1.3 Antecedentes Nutricionales**

En las evaluaciones de los estados nutricionales es necesario obtener información sobre los hábitos alimentarios del anciano (preferencias alimentarias, consumo de alcohol, etc.) y evaluar los alimentos consumidos de forma que podamos detectar omisión de grupos alimentarios importantes o ingesta insuficiente.

En las personas mayores, tres son los tests (Chernoff, 2003) de “screening” nutricional que se plantean: El Nutrition Screening Initiative (NSI), la Valoración Subjetiva Global (VSG) y el Mini Nutritional Assessment (MNA).

El NSI es uno de los mejores test de despistaje nutricional en ancianos sanos. Lo realizó en los años 90, conjuntamente la Academia Americana de Medicina de Familia, la Asociación Americana de Dietética y el Consejo Nacional para el Envejecimiento (Chernoff,2002). El propósito de este test era formar a todas las personas que están en contacto con ancianos, para que pudieran identificar de forma sencilla situaciones de riesgo nutricional, e indicadores de malnutrición. Consta de tres apartados: un cuestionario (Disease, Eating, Tooth, Economic, Reduced, Multiple, Involuntary, Needs, Elder), (DETERMINE) y dos niveles más complejos (I y II)

El DETERMINE no es un test diagnóstico, sino que nos informa de si existe riesgo nutricional. El nivel I utiliza otros parámetros de valoración nutricional, como el índice de masa corporal, hábitos alimentarios, entorno social y estado funcional. El nivel II debe ser realizado por un profesional más familiarizado con técnicas de valoración nutricional, ya que



incluye técnicas específicas, como la utilización de un caliper y la realización de pruebas analíticas.

La Valoración Global Subjetiva (VGS) fue elaborado por un grupo de clínicos canadienses con una mínima historia y examen físico, es capaz de realizar una evaluación del estado nutricional. Incluye cambios en el peso, en la ingesta dietética, síntomas gastrointestinales, valoración sobre el estado clínico y un examen físico.

Actualmente se utiliza una evaluación del estado nutricional que incorpora parámetros funcionales, dietéticos y subjetivos denominados Mini Nutritional Assessment (MNA) el cual se ha usado con éxito en personas mayores.

El MNA es un test que fue desarrollado para la evaluación del estado nutricional de ancianos “frágiles”, siguiendo los siguientes criterios: 1) Ser un instrumento fiable, 2) Ser realizado con un mínimo entrenamiento, 3) Ser mínimamente invasivo para el paciente, 4) Ser barato. El test tiene 18 ítems, que combinan datos objetivos y subjetivos. Los datos objetivos evalúan índices antropométricos, valoración geriátrica general y parámetros dietéticos. Hay un MNA reducido de 10 ítems. La valoración subjetiva estima la auto percepción que el individuo tiene sobre su estado de salud y estado nutricional, es un método práctico, no invasivo y rápido en la evaluación el estado nutricional favoreciendo una posible intervención nutricional, si fuera necesaria.

#### **1.3.1.4 Evaluación bioquímica**

El conocimiento esencial, completo y abarcador del estado nutricional de un individuo requiere la realización de procedimientos analíticos específicos de laboratorio clínico, ellos complementan la información obtenida por otros procedimientos de evaluación nutricional: clínicos, dietéticos y antropométricos. Los procedimientos clínicos, dietéticos y



antropométricos son insensibles ante los cambios a corto plazo en los compartimentos de interés de la economía en respuesta a la terapia nutricional. En muchas ocasiones no es posible obtener de un individuo otra información sobre su estado nutricional que no sea mediante procesos de laboratorio (encamamiento / inconsciencia).

Los indicadores bioquímicos del estado nutricional nos permiten evaluar los distintos compartimentos corporales: el graso, el somático y el visceral, así como el estado de inmunocompetencia. Algunas veces esta evaluación se realiza con métodos indirectos, tal es el caso de la síntesis proteica la cual no se puede medir de forma directa en el medio hospitalario asistencial, y se realizan determinaciones de las concentraciones de algunas proteínas plasmáticas como reflejo parcial de la capacidad de algunas vísceras como el hígado, en la síntesis proteínas.

Una de ellas es la albúmina sérica la cual es considerada como buen parámetro en el estudio inicial y en la vigilancia de un desorden nutricional. Otro indicador utilizado es el colesterol el cual como componente de las membranas celulares integrante de los depósitos corporales de grasa resulta de utilidad en la evaluación del compartimento graso, aunque su uso se ha asociado más a su valor predictivo de morbimortalidad relacionado a su disminución por debajo de  $< 3.5 \text{ mmol/L}$  ( $< 150 \text{ mg/dL}$ ). Existen otras variables hemoquímicas que no evalúan de forma directa el estado nutricional pero han sido identificadas como biomarcadores del envejecimiento de ahí que resulte útil su determinación en los ancianos, ellas son la hemoglobina y la glicemia (MorenoTorrez, 2001; Hausman, Fischer, et al., 2011)

### **1.3.2 Valoración funcional**

Por función se entiende la capacidad de ejecutar de manera autónoma aquellas acciones que componen nuestro quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel individual y social.



Evaluar las mismas requiere aplicar escalas de valoración funcional cuyo objetivo es determinar la capacidad de una persona para realizar las actividades de la vida diaria de forma independiente es decir sin ayuda de otras personas. Hoy en día se sabe que el deterioro funcional es el predictor más fiable de mala evolución y mortalidad en personas mayores enfermas independientemente del diagnóstico clínico (Richmond, Law, y Kay-Lambkin, 2011).

Las actividades de la vida diaria se dividen en básicas, instrumentales y avanzadas, todas ellas pueden ser evaluadas con la aplicación de instrumentos específicos validados y de una elevada sensibilidad demostrada en poblaciones de ancianos. Precisamente uno de los factores de los cuales depende el mantenimiento de estas capacidades radica en el desempeño físico que permita mantener conservada la funcionalidad con un mínimo de dependencia, de ahí que la evaluación del mismo sea de gran importancia por el alto grado de asociación existente entre ellos.

#### **1.4 Longevidad**

En el término “longevidad” se incluyen 2 conceptos diferentes: longevidad máxima y longevidad media. La longevidad media se define como la media de la esperanza de vida al nacer de los individuos de una determinada especie (López-Torres y cols., 1991). La longevidad máxima es la edad máxima que un individuo de una especie puede alcanzar. La longevidad media de la especie humana ha aumentado considerablemente a lo largo de la historia. Esto ha tenido lugar debido al descenso de la mortalidad infantil, del neonato y de la madre, al descubrimiento de los antibióticos, de las vacunas y en general al mejor control de las enfermedades infecciosas, así como una nutrición más elaborada, mejores condiciones higiénicas y mejor tratamiento de enfermedades como el cáncer, la diabetes, etc.



En los últimos años se ha demostrado que existe un incremento significativo en los individuos que se aproximan al límite de edad para la especie humana, los 120 años por lo que la longevidad máxima también ha sido objeto de ascenso. Los centenarios parecen haber estado presentes en cualquier época de la historia de la humanidad, independientemente del tamaño de la población y el nivel de mortalidad, ejerciendo una indiscutible fascinación (Poon et al., 2010).

Históricamente el tema de los centenarios ha sido objeto de diversas recopilaciones existiendo datos interesantes con relación a longevos famosos, sin embargo muchos estudiosos del tema han planteado hipótesis contrarias, negando las evidencias que sustentan la existencia de centenarios antes de la era industrial (Roksandic et al., 2009).

El aumento en longevidad media y máxima ha producido un crecimiento del grupo poblacional entre 60 y 100 años y más. Los avances en investigación acerca de la longevidad han tenido idénticos resultados, se ha conseguido aumentar la longevidad media en varias líneas de investigación, pero son pocos los avances en el aumento de la longevidad máxima. La longevidad media ha podido modificarse mediante antioxidantes dietéticos, nivel de actividad, etc. pero la única terapia que parece concluyente para aumentar la longevidad máxima es la RC de aquí la importancia de la nutrición en el envejecimiento celular.

Ya en 1934 McCay y colaboradores describen este fenómeno y más recientemente Walford y Weindruch (Walford, 1995; Weindruch y cols., 1996) descubren que se puede aumentar la longevidad máxima con una restricción calórica que no necesariamente debe darse desde el nacimiento, sino que puede comenzar tardíamente en la vida, manteniendo niveles adecuados de vitaminas, minerales y proteínas. Esto aún no ha podido ser demostrado en humanos, pero



se investiga desde los años 80 y aún se encuentra en curso un experimento en monos Rhesus dada la relación filogenética con los humanos.

Se desconoce si la RC tendrá el mismo efecto en humanos que en los animales de laboratorio, pero conviene destacar el caso de la población de Okinawa (Japón), (B. J. Willcox et al., 2007; D. C. Willcox, Willcox, Todoriki, y Suzuki, 2009) en la que el porcentaje de centenarios es mayor que en ningún otro sitio, 33 individuos de 100 y más años por cada 100.000 habitantes. Se ha comprobado que los habitantes de Okinawa toman hasta un 40% menos de calorías que una dieta normal, lo cual respalda que la RC puede tener efecto universal en cuanto a la extensión de la vida.

Diversas investigaciones realizadas (Cevenini et al., 2008; Doty, Petersen, Mensah, y Christensen, 2011) sobre amplios grupos de la población y sobre gemelos univitelinos, han llegado a la conclusión de que alrededor del 25-30% de los factores condicionantes de la duración de la vida están genéticamente determinados, mientras que los restantes 70-75% guardan una estrecha relación con los hábitos de vida: actitud mental positiva, ricas relaciones humanas, aceptación de las propias limitaciones, actividad física, oportunidades y responsabilidades socioculturales y hábitos saludables de alimentación y nutrición, a su vez los límites de la esperanza de vida también están determinados por las diferencias biológicas y fisiológicas.

La esperanza de vida de las mujeres suele superar la de los hombres en un porcentaje del 5-10%, este aumento ha sido lineal de 2,5 años por cada década transcurrida, este incremento en los límites de vida de mujeres y hombres se mantiene en los últimos años y se prevé siga sucediendo.



Hoy existe una importante línea de pensamiento que sostiene que esta tendencia tiene un límite al que casi hemos llegado (Roksandic et al., 2009). Al igual que cada especie tiene su propia frontera vital, la nuestra está cercana en la actualidad a la suya (Goedhard, 2006; Marmstal, Rosen, y Rosenqvist, 2009). No habría, por consiguiente, muchas opciones de avance más allá de garantizar que esos últimos años donde se instaura la fragilidad se vivan con el máximo de plenitud física y psíquica. La prolongación de la longevidad suele relacionarse con una mejor capacidad metabólica y respuesta a las tensiones. Cada especie animal presenta una longevidad característica, demostrando la importancia de la genética en la regulación del envejecimiento biológico.

Los centenarios constituyen el mejor ejemplo de envejecimiento satisfactorio, más que víctimas son sobrevivientes y la mayoría han desarrollado mecanismos que le han permitido enfrentarse a múltiples limitaciones logrando sobrevivir o retrasar las enfermedades relacionadas con la edad y alcanzando el límite extremo de vida humana. Aproximadamente el 30–50% de los centenarios presentan un estado biomédico, funcional y psicológico relativamente bueno, a pesar de su edad avanzada y como grupo difieren dentro de sí y con otros grupos en sus características socio demográficas, socioeconómicas, estilo de vida y perfiles de salud (Cho, Martin, Margrett, Macdonald, y Poon, 2011; Li et al., 2011; Szewieczek et al., 2011).

Usualmente se utiliza el término supervivencia excepcional en contraste con longevidad excepcional ya que puede aplicarse a otros resultados de supervivencia importantes como la supervivencia sin la enfermedad y/o discapacidad, estilo de vida y perfiles de salud. Los estudios realizados a nivel mundial como los de Okinawa, en Nueva Inglaterra, Georgia, Suecia, Inglaterra, Dinamarca, Francia, Italia, Japón y China han refutado la hipótesis que las



personas de 100 años o más son dependientes, dementes, discapacitadas o presentan algún grado de invalidez. Los centenarios pueden realizar sus actividades instrumentales de la vida diaria como los quehaceres de la casa y manejar sus propios medicamentos, además experimentan pocas limitaciones en las actividades básicas de la vida diaria. Aproximadamente el 30% de los centenarios llega a sus 100 años con un estado cognoscitivo adecuado (Bonafe et al., 2000; Richmond et al., 2011)

#### 1.4.1 Estudios en población Centenaria

**Centenarios de Okinawa en Japón** (D. C. Willcox, Willcox, He, Wang, y Suzuki, 2008; D. C. Willcox, Willcox, Wang, et al., 2008)

- Comenzó en 1976. Han investigado a más de 600 centenarios.
- Estilos de vida saludables.
- Modelos genéticos de HLA/bajo riesgo de enfermedades autoinmunes.
- Bajos niveles de radicales libres.
- Bajo riesgo para cánceres hormono-dependientes.
- Menor riesgo cardiovascular/bajos niveles de homocisteína.
- Menopausia natural.
- Existen Centenarios increíblemente saludables.
- Proporción bastante baja de demencia
- Bajos niveles de tensión, buena capacidad de afrontamiento

**Centenarios estudiados en Georgia 1988**(Cress et al., 2010; Haslam et al., 2011; Hausman, Johnson, et al., 2011; Randall et al., 2010)

- Más de 150 centenarios.
- Importante la actividad física.



- Exploraron no solo porque viven tanto sino porque lo hacen con éxito.
- Activos, gozan relativamente de una buena salud física y mental, son independientes o semi-independientes.
- El 50% ingiere una dieta sana.
- Moderación como clave y poca frecuencia de depresión.
- El 60 % tiene buena o excelente percepción de su salud.

**Centenarios estudiados en China** (Chang-Quan, Bi-Rong, Hong-Mei, Yan-Ling, y Jin-Hui, 2008; Wang, Zeng, Jeune, y Vaupel, 1998; Ye et al., 2009; Zhou, Flaherty, Huang, Lu, y Dong, 2010)

- Investigó aproximadamente 4000 centenarios.
- Objetivo entender los determinantes de la longevidad satisfactoria.
- Apoyo económico de sus hijos y cuidado diario de sus hijas.
- Comparten características comunes de optimismo y generosidad.
- Realizaron trabajos de agricultura o quehaceres de la casa.
- Matrimonio como factor protector.
- Establecieron determinantes para deterioro cognitivo.
- Factores protectores: dieta equilibrada, estilo de vida adecuado y buena satisfacción con su vida.
- Necesitan ayuda de otros en su diario vivir parcial o completamente.
- Son relativamente saludables.

**Centenarios estudiados en Dinamarca** (Andersen-Ranberg, Schroll, y Jeune, 2001)



- Se realizó entre 1995 y 1996.
- Estudió a 276 centenarios.
- La mayoría padecían de 1 o más enfermedades crónicas.
- La enfermedad cardiovascular fue la más común.
- No son muy costosos.
- Frecuentes: osteoartritis, demencia e incontinencia urinaria.
- Altos niveles de Apolipoproteína E (el ApoE) gen de longevidad.
- A pesar de no estar ausentes de enfermedades, la mayoría se mantienen activos funcionalmente.

**Centenarios estudiados en New England** (T. Perls, 2004; T. Perls y Terry, 2003a, 2003b; T. Perls, Bochen, Freeman, Alpert, y Silver, 1999)

- Comenzó en 1994.
- Objetivo del estudio valorar la prevención de Enfermedad de Alzheimer y otras demencias.
- Determinar factores protectores para alcanzar los 100 años.
- Pocos obesos.
- Mejor capacidad de afrontamiento
- Mayoría nunca ha fumado.
- Mujeres: primer hijo después de los 35-40 años.
- 50% parientes de primer grado con edades extremas.
- Grupo selecto no homogéneo.
- Lograron evitar enfermedades relacionadas con el envejecimiento.

A pesar de los estudios realizados en los países mencionados, se observa que comprenden pequeñas muestras de esta población enmarcándose principalmente en la valoración del estado mental y el desempeño de las cuestiones relacionadas con la vida diaria de las personas



centenarias careciendo de una valoración integral donde se incluyan aspectos como el estado nutricional.

Teniendo en cuenta que el proceso de envejecimiento es el resultado de la interacción de múltiples factores este debe ser abordado de manera integral, muestra de ello es el estudio cubano que en estos momentos constituye la primera investigación realizada al universo de personas centenarias de un país, con un abordaje desde el punto de vista demográfico, biomédico, psicosocial, cognitivo, nutricional y funcional.



## **II. MATERIALES Y METODOS**

El presente estudio forma parte de una investigación de carácter nacional dirigida y coordinada por el Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba (MINSAP), la misma responde al programa nacional de Atención al Adulto Mayor y aparece registrada como “Caracterización de los Centenarios en Cuba” en la que participan varias instituciones de salud y centros de investigaciones subordinados al MINSAP lo cual la convierte en un estudio multidisciplinario que aborda al individuo centenario integralmente. Entre las Instituciones participantes se encontraba el Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas “Victoria de Girón” que tuvo a su cargo la Evaluación Somatofisiológica y Nutricional de este grupo poblacional que constituye el objeto de estudio de este trabajo de tesis.

### **2.1 Clasificación del estudio**

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal de la población total de individuos con 100 años y más existentes en el país hasta el mes de Enero del 2008, cuyo número total ascendió a 1488 siendo la población igual al universo de personas centenarias que existían en Cuba en el momento de la investigación.

### **2.2 Determinación del Universo y Muestra**

El universo estuvo formado por todos los centenarios registrados en Cuba entre el mes de Enero del 2004 y el mes de Enero de 2008.

Para la conformación de la muestra de estudio contamos con dos registros de posibles centenarios: El registro del Ministerio de Salud Pública que tuvo como fuente, la información



recogida de cada una de las áreas de salud del país las cuales cuentan con un listado de centenarios y el registro confeccionado a partir del Censo de Población y Viviendas realizado en el año 2002 del cual se seleccionaron todas las personas que en el momento de comienzo de la investigación en cada provincia ya habían cumplido los 100 años de edad.

### **2.2.1 Determinación de la muestra**

Se cruzaron ambos registros y se confeccionó un único registro que incluyó las coincidencias y así como los que se encontraron en el Censo y que no aparecieron en el registro de Salud Pública y viceversa. Los trabajadores sociales de las áreas de salud visitaron a cada uno de los posibles centenarios para corroborar que, efectivamente, vivían en las direcciones registradas y si eran centenarios y a partir de este trabajo de campo se confeccionó el listado real de los centenarios de cada área de salud. A todos ellos, previo consentimiento, se les aplicó una Boleta de Validación de la edad confeccionada por especialistas de la ONE y validada a través de un pilotaje en el Municipio Plaza de la Revolución. Esta boleta los clasificó en no centenarios, centenarios y centenarios con dudas.

### **2.2.2 Criterios de inclusión y exclusión**

Finalmente la muestra de estudio quedó conformado por todos los centenarios que existían entre el mes de Enero del año 2004 y Enero del año 2008 cuyas edades fueron validadas por un comité de expertos de la ONE y especialistas de Geriátrica, que formaron parte del equipo de investigadores. Se excluyeron todos los centenarios que en el momento de la investigación se encontraban hospitalizados.

## **2.3 Diseño de la Investigación**

Para lograr un abordaje integral del centenario se diseñó una estrategia en la cual todas las figuras que tenían que interactuar con el centenario lo hicieran de manera escalonada y en



distintos tiempos, (Anexo 1) se diseñaron 4 grupos de trabajo constituidos por: Grupo I: Trabajador social, Grupo II: Equipo de extracción, Grupo III: Equipo Encuestador, Grupo IV: Equipo de mediciones.

#### **2.4 Técnicas de recogida de la información**

Para la recogida de la información se utilizó una encuesta estructurada confeccionada por los investigadores del Centro de Estudios de la Longevidad y el Envejecimiento (CITED) y validada a través de un pre-pilotaje, a una muestra no probabilística de 10 ancianos entre 80 y 90 años, y de un pilotaje en 24 centenarios del municipio Plaza de la Revolución de la provincia de La Habana. Esta encuesta se aplicó al centenario, a su cuidador o a ambos; de acuerdo al estado mental y de salud del centenario. Fue aplicada por un equipo de geriatras, enfermeras y trabajadores sociales integrantes del equipo de salud responsable de la atención al adulto mayor entrenados previamente.

Además del instrumento aplicado, al centenario se le realizaron mediciones antropométricas, funcionales y extracción de sangre. Todas las mediciones funcionales y antropométricas fueron realizadas y registradas por especialistas de fisiología pertenecientes al laboratorio de fisiología digestiva del ICBP” Victoria de Girón” entrenados previamente, la sangre fue extraída por técnicos especializados de laboratorio clínico de cada provincia.

El instrumento que se aplicó estuvo conformada por 11 secciones que recogieron diferentes aspectos de la vida de cada centenario, de todas ellas se utilizaron para la realización de esta investigación las correspondiente a las secciones A, C y K por contener las mismas los cuatro elementos clásicos aceptados actualmente en la valoración del estado nutricional, independientemente de la edad del individuo a evaluar, ellos son: Anamnesis y exploración



física, antecedentes nutricionales, medidas antropométricas y pruebas de laboratorio (Chan et al., 1999; Infusino et al., 1996).

#### **2.4.1 Aplicación del instrumento de evaluación**

##### **Sección A:** Datos Generales.

Las variables que se obtuvieron de esta sección fueron: sexo, edad, color de la piel, lugar de residencia. (Las preguntas realizadas en esta sección permitieron la validación de la edad)

##### **Sección B:** Evaluación cognitiva

##### **Sección C:** Estado de salud

Aquí se exploraron la existencia de hábitos tóxicos (Fumar y beber alcohol)

##### **Sección D:** Estado funcional

##### **Sección E:** Medicinas

##### **Sección F:** Calidad de Vida, estrés y estilos de afrontamiento

##### **Sección G:** Red de apoyo familiar y social

##### **Sección H:** Historia laboral y fuentes de ingreso

##### **Sección I:** Uso y accesibilidad de servicios

##### **Sección J:** Características de la vivienda

##### **Sección K:** Nutrición, antropometría y mediciones funcionales.

A través de los datos obtenidos en la encuesta se obtuvieron los siguientes datos que formaron parte de la valoración global.

**Demográficos:** Sexo, edad (Previamente validada), color de la piel, lugar de residencia del centenario.

**Hábitos tóxicos:** Se valoró el hábito tabáquico clasificándose en tres categorías (Actualmente fuma, Nunca ha fumado, Antes fumaba pero ya no).El hábito de ingerir bebidas alcohólicas



fue clasificado de la siguiente forma (Actualmente ingiere bebidas alcohólicas, Nunca ha tomado, antes tomaba pero ya no).

#### **2.4.1.1 Mediciones antropométricas**

En la determinación de las medidas antropométricas se aplicaron las técnicas de la convención antropométrica de Airlie (Loman, Roche y Martorell, 1988). Se usaron marcas y puntos para determinar cada medida y si eran bilaterales, se efectuaron en el lado izquierdo.

Las medidas antropométricas que se registraron fueron las siguientes:

**Peso:** La medida se determinó utilizando una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA), (rango 0.1-150 kilogramos) de 100 gramos de precisión, con la persona descalza y en ropa interior y, colocada en el centro del plato horizontal de la balanza, en posición de pie. El peso de los individuos con dificultad para mantenerse en pie no se registró por lo cual la variable peso no fue estimada al total de la población estudiada.

**Talla (cm):** Con objeto de estimar la talla de los individuos del estudio, y dado que este colectivo con frecuencia presenta dificultades para mantener el equilibrio y/o problemas de columna vertebral (cifosis, escoliosis), se utilizó la medida de la distancia talón-rodilla, ella se determinó con el individuo en decúbito supino con la pierna derecha extendida flexionando la izquierda unos 45 grados, la misma se tomó utilizando las dos primeras secciones del antropómetro manteniendo la rama fija del mismo en el talón del sujeto y desplazando la móvil hasta tocar la parte superior de la rodilla, ello permitió estimar la estatura de los sujetos utilizando la ecuación de regresión estandarizada y ajustada por investigadores del Instituto de Nutrición de Cuba para la población cubana (Díaz, 2001).

Sexo Masculino: Estatura =  $78.5711 - 0.1778 \times \text{Edad} + 1.8758 \times \text{Altura Talón-Rodilla}$

Sexo Femenino: Estatura =  $88.9069 - 0.1861 \times \text{Edad} + 1.5779 \times \text{Altura Talón-Rodilla}$



**Circunferencias corporales (cm):** Las circunferencias corporales (brazo y pantorrilla) fueron determinadas mediante una cinta métrica inextensible de acero marca HOLTAIN (rango 0-150 cm) de 1 milímetro de precisión.

1. **Circunferencia del Brazo (CB):** Esta medición se realizó perpendicular al eje del brazo, en el punto medio entre el acromion y el olécranon, con los brazos extendidos y paralelos al cuerpo.

2. **Pantorrilla (CP):** Se midió en la zona de la pierna en que el vientre muscular es más voluminoso, con la persona sentada y la rodilla apoyada en un taburete y flexionada a 90°.

**Pliegues (mm):** La determinación de los pliegues no se le realizó al total de la muestra de centenarios, se le realizó a una submuestra, que constituyeron un estudio piloto dentro del proyecto.

Estuvo integrada por 103 centenarios de la provincia de La Habana, esta selección se realizó teniendo en cuenta que fue la provincia de mayor densidad de centenarios por km<sup>2</sup>, lo cual permitió optimizar el uso de los recursos disponibles. Independientemente de las limitaciones en los análisis que trae consigo el número reducido de individuos estudiados, el autor consideró que una valoración nutricional completa, debe incluir estas mediciones, pues de ella se derivan índices que complementan el análisis del estado nutricional de estos individuos.

Los pliegues cutáneos se determinaron utilizando un lipocalibre, marca HOLTAIN, de presión constante de 10 g/mm<sup>2</sup> de superficie de contacto (rango 0-40 mm), y con sensibilidad de 0.1 mm, en el lado del cuerpo no dominante.

**Pliegue cutáneo tricipital (PCT):** Este registra el acúmulo de grasa subcutánea localizado en la parte posterior del brazo. Se tomó a nivel mesobraquial; para su medida el sujeto estaba relajado con el brazo extendido a lo largo del cuerpo, de forma que la palma de la mano tocara



el muslo. El sujeto que realizó la medición, tomó con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, un pellizco de piel y panículo adiposo subyacente en el punto medio del brazo sobre el tríceps no incluyendo tejido muscular. Sin soltar el pliegue, se aplicó el adipómetro sostenido con la mano derecha y se anotó la medida sin dejar que la aguja del calibre comenzara a descender por efecto de la compresión mantenida sobre el tejido.

Una vez tomados los datos antropométricos se calcularon las siguientes variables derivadas:

Derivado del PCT hallado en los 103 centenarios de la Habana se calculó para igual número de individuos la circunferencia muscular del brazo (CMB), el área grasa del brazo (AGB), el área muscular del brazo (AMB),(Gurney y Jelliffe, 1973).

La CMB corresponde al perímetro muscular incluido en la circunferencia braquial. Se obtuvo mediante la fórmula:

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB (cm)} - (\pi \times \text{PCT (cm)})$$

El AGB se corresponde con el área del panículo adiposo subcutáneo dentro de la máxima circunferencia del brazo. Su fórmula es:

$$\text{AGB (cm}^2\text{)} = ((\text{PCT (cm)} \times \text{CB (cm)}) / 2) - ((\pi \times \text{PCT (cm)})^2) / 4$$

El AMB se corresponde con el área que ocupa el conjunto de los paquetes musculares braquiales dentro de la circunferencia máxima del brazo, una vez excluida el área grasa del brazo. Su fórmula es:

$$\text{AMB (cm}^2\text{)} = (\text{CB (cm)} - \text{PCT (cm)} \times \pi)^2 / 4 \pi.$$

#### **2.4.1.2 Valoración nutricional**

El estado nutricional del centenario se evaluó utilizando dos métodos diferentes; la encuesta Mini Nutritional Assessment(MNA) (Guigoz, 2006) la cual aparece reflejada en el anexo 2, y la determinación del IMC; el MNA incluye mediciones antropométricas y preguntas acerca de



los hábitos alimentarios, estilos de vida, enfermedades y auto percepción del estado de salud relacionado con la nutrición, en su totalidad conforman 18 ítems cada uno de ellos ponderados, lo cual permite al final de su aplicación obtener una puntuación final que se cuantifica de la siguiente manera:

**MNA:** <17 puntos: Malnutrición.

**MNA:** 17-23,5 puntos: Riesgo de malnutrición.

**MNA:** >24 puntos: Estado nutricional satisfactorio.

El índice de masa corporal (IMC,  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) se calculó a partir de las medidas de peso y talla según la fórmula del índice de Quetelet (Durnin y Fidanza, 1985):

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

Hallado este índice se hizo una primera evaluación según los siguientes puntos de corte registrados por FAO/OMS (Shetty y James, 1994) para la clasificación del riesgo nutricional en función del valor del Índice de Masa Corporal.

**IMC:** (<16, 0) DEC-III; **IMC:** (16, 0-16, 9) DEC-II; **IMC:** (17, 0-18, 0) DEC-I

**IMC:**(18, 5 – 24, 9) Normal o aceptable

**IMC:** (25, 0-29, 9) SP-I; **IMC :**( 30, 0-39, 9) SP-II; **IMC :**(  $\geq$ 40, 0) SP-III

Una vez obtenidos los valores de IMC se realizó una distribución percentilar de los mismos para la población centenaria en su conjunto y dividida por sexos, igual análisis se realizó según edades y por sexos. Se procedió a su clasificación de la siguiente forma:

$\leq$  P 5: (**DEC- III**);  $>$  P 5 y  $<$  P 10: (**DEC- II**);  $\geq$  P 10 y  $<$  P 25: (**DEC- I**)

$\geq$  P 25 y  $\leq$  P 75: **Normal o aceptable**

$>$  P 75 y  $\leq$  P 90: (**SP- I**);  $>$  P90 y  $\leq$  P 95: (**SP- II**);  $>$  P 95 :( **SP- III**)



### 2.4.1.3 Mediciones funcionales

La capacidad funcional básica se evaluó mediante la realización de pruebas de eficiencia física las cuales valoraron fuerza muscular y desempeño físico de los centenarios a través de la realización de actos motores de mayor y menor complejidad.

1. Fuerza muscular de agarre: Se determinó a través de la máxima fuerza isométrica de prensión de las manos derecha e izquierda con un dinamómetro Smedley (precisión 0,5 kg), la persona estaba en una silla sin apoyabrazos, con la espalda contra el respaldo de la silla, los pies apoyados en el suelo y el brazo extendido a lo largo de la parte lateral del cuerpo, sosteniendo el dinamómetro verticalmente y en línea con el antebrazo. Al dar la orden, la persona cerraba la mano ejerciendo la máxima fuerza de presión posible.

La prueba se realizó tres veces dejando un periodo de reposo entre cada una de ellas de 30 segundos y se calculó el valor medio (Innes, 1999), para posteriormente realizar un análisis de la fuerza en relación a cada mano y calcular la media de prensión bimanual. Esta determinación no pudo realizarse en los centenarios que no respondieron a la orden a causa del deterioro cognitivo, o por la incapacidad para llevarla a cabo por la presencia de artropatía degenerativa.

2. Velocidad del paso: Se le pidió al centenario que caminara 4,5 metros (10 pasos aproximadamente) a su paso habitual. Se midió el tiempo, en segundos, que tardó en completar la distancia y la cantidad de pasos con que lo realizó, así como si existía o no continuidad en los pasos. La medición se realizó utilizando, un cronómetro.

3. Amplitud del paso: Se le pidió al centenario que caminara 3 pasos. Para las mediciones se tuvo en cuenta los siguientes aspectos de cada uno de los miembros: Sobrepasa el paso la posición del otro pie y si levanta el pie completamente del suelo.



4. Intento de levantarse de la silla: Se le pidió al centenario que se levantara de la silla y se valoraron las siguientes posibilidades: incapaz sin ayuda, capaz pero requiere más de un intento, capaz con un solo intento estas dos últimas posibilidades fueron consideradas las óptimas para el mantenimiento de la autonomía.

#### **2.4.2 Determinaciones hemoquímicas**

Estas determinaciones permitieron completar la evaluación nutricional del centenario y se utilizaron con el fin de detectar estados de desnutrición subclínicos los cuales aparecen antes de que se manifieste clínicamente algún tipo de déficit nutricional, se realizó previo consentimiento informado de la misma, las tomas se realizaron a primera hora de la mañana por punción de la vena cubital siempre antes de las 8:30 am con el centenario en ayunas, se utilizaron microtécnicas para reducir el volumen de sangre a extraer a cada centenario. La sangre fue transportada en hielo seco y envases isotérmicos al laboratorio clínico de los hospitales de los municipios cabeceras de la provincia donde fue procesada inmediatamente.

Parte de la sangre fue recogida en vacutainers con EDTA como anticoagulante, para las pruebas en las que se utilizaba el plasma y los glóbulos, y el resto en tubos sin anticoagulante, para la obtención del suero. Después de separar el suero, se mantuvo en congelación a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta el momento del análisis. Una vez obtenidas las muestras de sangre, fueron guardadas en tubos opacos en refrigeración, y posteriormente centrifugadas para separar los eritrocitos del suero. Se determinó la concentración de hemoglobina, colesterol, glicemia y albúmina.

##### **2.4.2.1 Procedimientos técnicos**

Los parámetros bioquímico-sanguíneos se analizaron en el laboratorio central cada una de las provincias, centralizando las diferentes determinaciones con el fin de uniformidad en la utilización de los equipos y las técnicas. Todas las técnicas de laboratorio a realizar se



ejecutaron de acuerdo a los Procedimientos Normalizados de Operación (PNO) establecidos en los centro, para las técnicas de laboratorio clínico se realizaron controles de calidad por una especialista principal que fue la misma que garantizo la calidad de las determinaciones (Henry, 1980).

**a) Hemoglobina:** La determinación de hemoglobina se realizó a partir de la técnica referida en el PNO/TEC/02003, usando el contador de células Sysmex CC-1130. Se basa en una modificación del método estandarizado de la cianometahemoglobina. La hemoglobina que queda libre al producirse la lisis de los glóbulos rojos, se oxida a metahemoglobina, luego reacciona con los iones cianuro quedando en forma más estable como cianometahemoglobina y de esta manera se cuantifica. Los valores obtenidos fueron expresados en g/L.

**b) Colesterol en suero:** La determinación de colesterol en suero se realizó por el método de CHOD-PAP, referido en el PNO 01.007. EL colesterol presente en una muestra se valoró según las siguientes reacciones:

#### **Colesterolesterasa**

Esteres de colesterol + H<sub>2</sub>O ----- colesterol + RCOOH

#### **Peroxidasa**

2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 4 aminofenazona + fenol ----- p-benzoquinona-monoimuno)fenazona + H<sub>2</sub>O

La medición se llevó a cabo en un espectrofotómetro Spectronic Genesys 8 UV-VIS a 500 nm.

Los valores se expresaron en mmol/L.

**c) Glucosa en suero:** La determinación de la concentración de glucosa en suero se realizó a través de la técnica referida en el PNO 01.001, basada en el método de la Glucosa-oxidasa/Peroxidasa (GOD/POD). La glucosa presente en una muestra se valoró según las siguientes reacciones:



### Glucosa oxidasa

Glucosa + O<sub>2</sub>-----Acido glucónico + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

### Peroxidasa

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 4 aminofenazona-----Quinonaimina + H<sub>2</sub>O

La medición se llevó a cabo en un espectrofotómetro Spectronic Genesys 8 UV-VIS a 505nm.

Los valores se expresaron en mmol/L.

**d) Albúmina:** El método de determinación se basa en la combinación específica de la albúmina con el verde de bromocresol (BCG), formando un complejo coloreado, cuya intensidad de color es proporcional a la concentración de esta proteína. La lectura se realizó a 630 nm en un espectrofotómetro modelo SHIMADZU (C.V.= 3.5%) (Rodkey, 1965).

### 2.5 Métodos de análisis estadístico

Los datos del estudio han sido codificados y procesados con el programa SPSS 15 para ambiente de Windows. Para localizar los posibles errores cometidos durante el proceso de grabación de datos, se procedió a su depuración en dos ocasiones. Los datos se presentan como media y desviación estándar ( $X \pm DS$ ). Al inicio del procesamiento estadístico se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar si la distribución de los datos era normal. No se eliminaron los datos que se alejaban más de dos desviaciones estándar de la media (excepto los atípicos), en las desviaciones asimétricas, por entender que reflejan datos reales de la muestra.

Para cada uno de los parámetros cuantificados se han realizado los siguientes cálculos:

Media aritmética, desviación típica, error estándar, tipo de distribución (homogénea o no homogénea), porcentaje de valores excesivos y/o deficitarios y distribución en los percentiles 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95.



Las diferencias entre medias se consideraron significativas con  $p < 0.05$ , los cálculos se realizaron en función de los datos antropométricos, variables de funcionalidad, hematológicos y bioquímicos, se calcularon mediante el Test de la “t” de Student (para dos muestras independientes) y en el caso en que se necesitó dividir la muestra inicial en más de dos submuestras para su comparación con los referentes, se aplicó el análisis de varianza de dos vías, empleando para el análisis pormenorizado el Test de Newman-Keuls. En los casos en los que la distribución de los resultados no fue homogénea, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas como el Test de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis, respectivamente.

También fueron calculados los coeficientes de correlación de Pearson entre los datos antropométricos, funcionales, hematológicos y bioquímicos, y los resultados obtenidos en cada uno de los test aplicados para conocer si existía asociación. Se realizó la prueba de  $\text{Chi}^2$  entre variables cualitativas para ver su posible asociación.

Para analizar la presencia de una relación lineal entre dos variables numéricas, se utilizó el coeficiente de regresión, que fue calculado entre datos hematológicos y bioquímicos y entre éstos y los antropométricos, funcionales, y datos de los test de capacidades, que pueden estar influidos por el estado nutricional. En los casos que fue necesario se realizó el análisis de la varianza en el cual se tiene en cuenta sobre la variable medida, además del efecto del factor en estudio, la influencia de una o más variables incontroladas que se denominaron covariantes.

Para los valores de percentiles hallados se tomó el valor 50 como punto medio de normalidad con una variabilidad de solo una desviación estándar por encima y por debajo, tomándose como rango de normalidad los valores comprendidos entre el 25 y el 75 percentil. Ello se hizo teniendo en cuenta que la capacidad de regulación homeostática en estos individuos esta



disminuida; por lo que no es recomendable incluir desviaciones mayores a los rangos propuestos.

Para determinar cuál de los dos estimadores nutricionales (MNA e IMC) presentó mayor afinidad con las características antropométricas y funcionales, se realizaron correlaciones bivariadas entre ambos evaluadores del estatus nutricional y el resto de las variables continuas para ambos sexos y para la población total de centenarios.

En el caso de que éstas presentasen distribución normal se utilizó la correlación de Pearson, mientras que si las características no eran normales se utilizó la P de Spearman. En el caso de las variables funcionales categóricas se empleó la T de Goodman y Kruskal para determinar cuál de las dos clasificaciones basadas en los evaluadores de la nutrición, se asoció mejor con la finalización de las pruebas de funcionalidad.

## **2.6 Naturaleza de la investigación**

La presente investigación forma parte de los planes que lleva a cabo la Revolución en el área de la Salud Pública Cubana que incluye a las personas de 100 años y más que viven en nuestro país. El estudio está dirigido por un equipo multidisciplinario de investigadores del Polo Científico y del MINSAP. La investigación fue financiada por el Gobierno Cubano.

## **2.7 Aspectos éticos de la investigación**

### **2.7.1 Sujetos**

Se realizó la encuesta a la población de 100 y más años de Cuba o su cuidador en algunos casos de incapacidad. El consentimiento para la entrevista se obtuvo mediante la lectura de un protocolo estándar al potencial encuestado y después se le solicitó su consentimiento, sólo se desarrolló si el encuestado aceptaba (Anexo 3).



En caso de capacidad cognoscitiva no adecuada del centenario, se solicitó el consentimiento de un representante y se entrevistó a este, sobre las condiciones de salud del individuo.

### **2.7.2 Material de la investigación**

La entrevista está diseñada para evaluar el estado de salud físico y mental del encuestado, el acceso al uso de los servicios de salud y la utilización de los medicamentos. Además, el cuestionario contiene elementos diseñados para reproducir la historia matrimonial y ocupacional y la más reciente historia médica familiar e individual.

La entrevista fue acompañada de la evaluación del estado nutricional. Esto se realizó utilizando escalas, cintas de medición, calibradores y dinamómetros. Las medidas resultantes (peso, estatura, y la fuerza del agarre), fueron utilizadas para hacer el estimado de la masa corpórea y del estado nutricional. Los instrumentos seleccionados para las mediciones no son invasivos, son de fácil aplicación y son utilizados de manera rutinaria en otras investigaciones médicas y antropológicas.

Por otro lado, se obtuvo una muestra de sangre, previo consentimiento del individuo y su familia. Ningún estudio realizado, comprometió el bienestar o la seguridad de los sujetos.

### **2.7.3 Reclutamiento y procedimientos de consentimiento**

Los centenarios objetos de estudio fueron identificados a través de un listado emitido por el Municipio de Salud y los datos del último Censo de Población y Vivienda, en visitas al hogar del individuo. Los entrevistadores fueron seleccionados teniendo en cuenta el personal responsable de la atención al adulto mayor de cada municipio de la provincia.

Todas las mediciones antropométricas y funcionales fueron realizadas siempre por el mismo personal, entrenado y con conocimientos al respecto, las encuestas fueron aplicadas por personal capacitado de cada área de salud.



La declaración oral indica que el encuestado está en libertad de no responder a cualquiera de las preguntas, y que la entrevista puede ser interrumpida en cualquier momento sin que esto acarree ninguna consecuencia para los sujetos.

A los entrevistadores se les indicó que podían abandonar la entrevista cuando el encuestado reportara no querer continuar con la misma.

Una vez que se obtiene el consentimiento del encuestado potencial (Anexo 3.1), se le aplicó un instrumento para validar la edad declarada y así determinar si el sujeto es elegible para el estudio. En caso de incapacidad cognoscitiva, se seleccionó un representante dentro del núcleo familiar. En tales casos también se obtuvo el consentimiento del representante.

### **Confidencialidad**

Toda la información recopilada fue codificada y los identificadores personales (nombre y dirección), no se incluyeron en la base de datos. Las entrevistas originales quedaron bajo custodia del Centro Iberoamericano de la Tercera Edad del Ministerio de Salud Pública.

### **Relación riesgos/beneficios**

El proyecto aportó importantes beneficios a la población centenaria de nuestro país y a sus familiares pues se identificó con exactitud una población nunca antes registrada y sobre la cual no existía una atención diferenciada.

### **Información de los resultados**

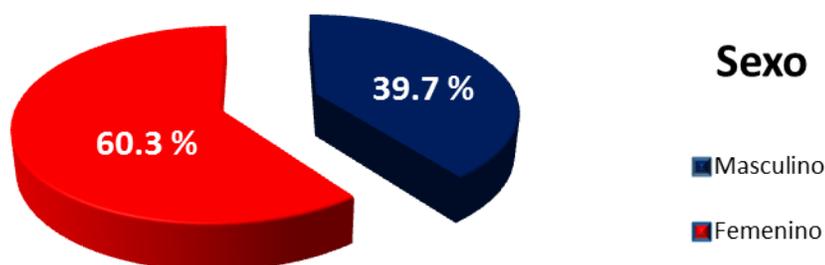
Una vez terminada la investigación, se les entregó a los familiares de los centenarios los resultados de los estudios aplicados informando acerca del estado de salud actual, una copia de este informe se le entregó al profesional de salud que atiende el área donde reside el centenario. El término para la entrega de este informe no excedió los 7 días posteriores al último examen practicado.



### III. RESULTADOS

#### Demografía

El estudio de la muestra, corresponde a la población de 100 años y más existente en el país hasta el mes de Enero del año 2008 la misma estuvo constituida por 1488 individuos. En este grupo centenario las mujeres representaron el 60.3% (898) y los hombres el 39.7% (590) (Figura 1). La mayoría son viudos, viven con su familia, han cursado únicamente estudios primarios, y tienen ingresos propios. El mayor porcentaje de centenarios reside en áreas urbanas, con la consiguiente mejora en las condiciones de la vivienda. La diferencia en la proporción de sexos observada en fases previas del ciclo vital persiste y queda corroborada en la población que alcanza la edad de 100 años.



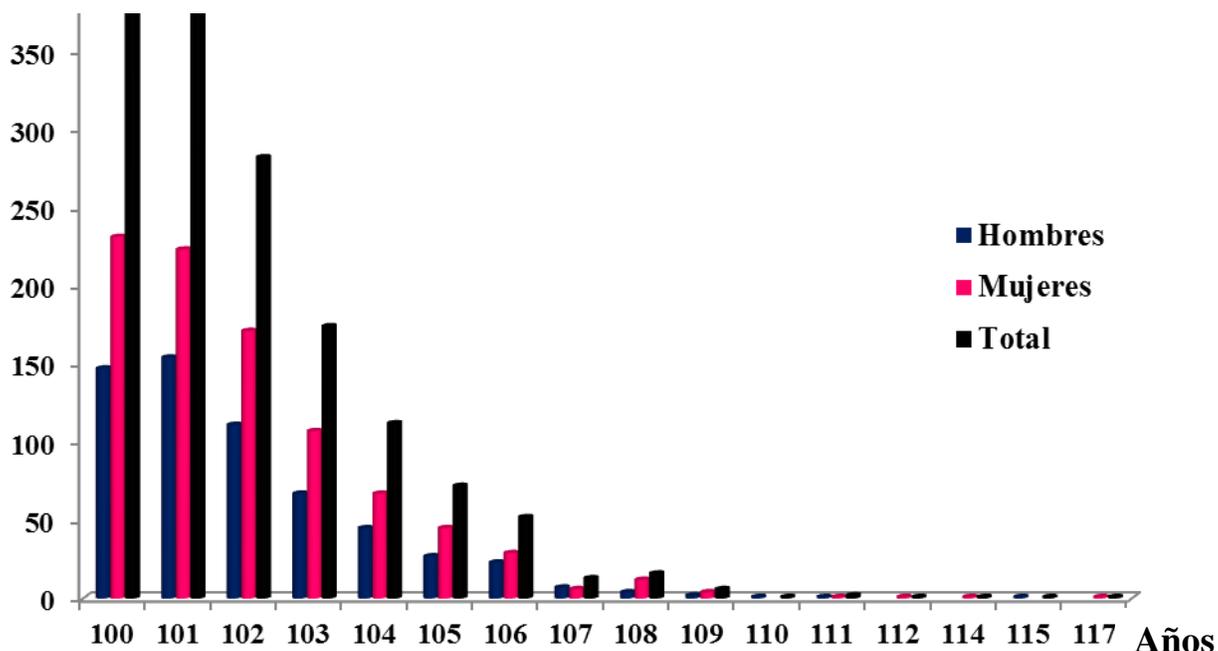
**Figura 1.** Proporción de sexos en Centenarios de Cubanos

No solo llegan mayor cantidad de mujeres a los 100 años, sino que además, alcanzan longevidades mayores que los hombres. En la muestra estudiada los hombres no sobrepasan la edad de 115 años, mientras que en las mujeres se registraron casos de hasta 117 años, (Figura



2) debemos señalar que la diferencia inicial existente entre la cantidad de hombres y mujeres que alcanzan los 100 años de edad deja de existir al sobrepasar la edad de 105 años y se comporta de manera similar en aquellos catalogados como supercentenarios es decir los que sobrepasan la edad de 110 años. La media de edad para la totalidad de la población fue de  $101,97 \pm 2.00$  años, siendo de  $101,97 \pm 2.008$  años para las mujeres y de  $101,97 \pm 1,989$  años en los hombres, no existiendo diferencias significativas para la edad entre ambos sexos en esta población.

### # De Individuos



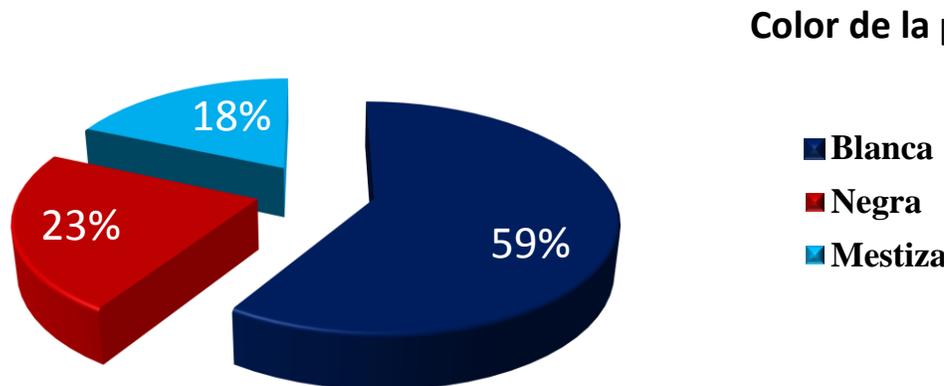
**Figura 2.** Frecuencia de individuos en cada grupo de edad de ambos sexos y de la población total de Centenarios Cubanos.

La proporción de centenarios al finalizar el estudio fue de 13.24 por cada 100 000 habitantes, la distribución por provincias mostro un patrón similar al total de la población residente en las mismas siendo la Ciudad de la Habana la provincia donde mayor número de centenarios vivían al momento de la investigación. Las provincias que mostraron una mayor proporción de



centenarios con relación a la población mayor de 60 años fueron las provincias orientales de Las Tunas, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo las cuales no estaban consideradas como las más envejecidas del país aunque si mostraban un porcentaje de envejecimiento de su población entre el 15 y el 17 por ciento (Anexo 4 y 5).

En lo referido a la ubicación geográfica de las poblaciones en medios urbanos o rural existe un predominio de la población residente en zonas urbanas representando el 79 % de la población estudiada, Como se ilustra en el figura 3 en la población centenaria predominan los individuos cuyo color de la piel es blanca los cuales representan el 59,1 % de la población centenaria ello está en correspondencia con la composición actual de la población cubana donde predominan los individuos de color de piel blanca.



**Figura 3.** Distribución de Centenarios según color de la piel.

### Hábitos Tóxicos

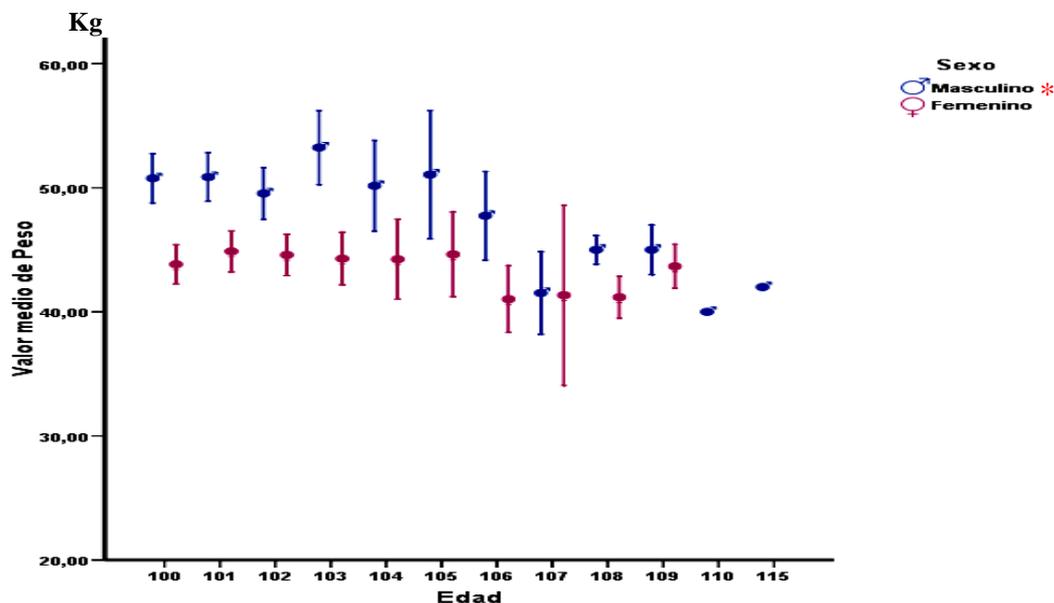
Una de las particularidades que presenta esta población es la baja frecuencia de hábitos tóxicos en la misma, y un predominio de hábitos y estilos de vida saludables, se exploraron dos de los principales factores de riesgo identificados con el incremento de la morbilidad de



enfermedades crónicas. Tal como se aprecia en el anexo 6.1 predominan los individuos que nunca han fumado los cuales representan el 52.4 % de la población con un mínimo grupo de individuos que actualmente fuma. Este comportamiento descrito refuerza los criterios existentes acerca de cuán importante es mantener hábitos de vida saludables reduciendo así al mínimo la presencia de factores de riesgo. De manera similar el anexo 6.2 muestra el comportamiento de la ingestión de bebidas alcohólicas, prevaleciendo los individuos que nunca han ingerido bebidas alcohólicas los cuales representan el 63.3 % de los centenarios.

### Mediciones antropométricas

**Peso corporal:** En nuestra investigación se logró obtener la medición del peso corporal en 1047 centenarios, de ellos, 463 fueron hombres y 584 mujeres no siendo posible en 441 individuos por encontrarse en su mayoría encamado o con alguna incapacidad mental que impidió su cooperación.



**Figura 4.** Comportamiento del peso corporal en función del sexo y la edad.

\*diferencias significativas  $p < 0,01$ .



El valor medio del peso para el total de centenarios fue de 47,16 Kg  $SD \pm 10.65$ , en el caso de los hombres fue de 50,78 kg  $SD \pm 10.84$  y en las mujeres de 44,29 Kg  $SD \pm 9.58$ . Las diferencias encontradas entre ambos sexos fueron estadísticamente significativas para todas las edades ( $p < 0,01$ ), igual comportamiento se observó al compararlos con los patrones de referencia existentes para el adulto mayor (Anexo 7).

La figura 4 muestra cómo se comportó el peso corporal en ambos sexos a medida que iba aumentando la edad observándose una mayor estabilidad del mismo en las mujeres.

En la tabla I y II los valores de peso corporal hallados se expresaron en base a una distribución percentilar.

Tabla I. Distribución percentilar del peso en las mujeres centenarias según edad.

| Edad<br>Años | Media | Percentiles |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              |       | 5           | 10    | 25    | 50    | 75    | 90    | 95    |
| 100          | 43.83 | 29.32       | 32.00 | 36.80 | 43.00 | 50.00 | 56.28 | 60.76 |
| 101          | 44.87 | 30.05       | 33.68 | 37.70 | 43.30 | 50.80 | 58.82 | 62.00 |
| 102          | 44.58 | 31.89       | 35.08 | 38.05 | 43.50 | 49.30 | 55.10 | 60.30 |
| 103          | 44.28 | 29.65       | 33.10 | 40.00 | 45.00 | 50.00 | 54.00 | 59.00 |
| 104          | 44.24 | 27.44       | 31.86 | 35.06 | 44.00 | 51.60 | 60.00 | 69.00 |
| 105          | 44.63 | 29.82       | 33.77 | 37.52 | 45.00 | 50.25 | 54.90 | 63.82 |
| 106          | 41.02 | 30.07       | 31.62 | 36.95 | 40.54 | 45.37 | 49.90 | 51.99 |
| 107          | 41.34 | 28.00       | 28.00 | 34.50 | 43.00 | 47.35 |       |       |
| 108          | 41.18 | 38.00       | 38.00 | 39.65 | 41.60 | 42.50 |       |       |
| 109          | 43.66 | 42.00       | 42.00 | 42.00 | 44.00 |       |       |       |

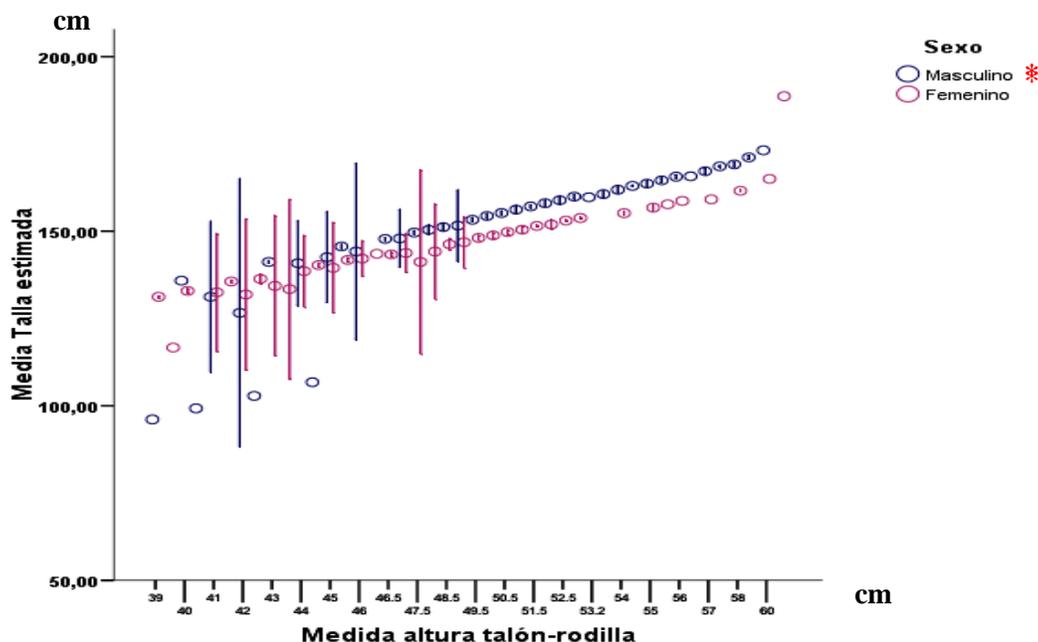
Se tuvo en cuenta el sexo considerando que aún en estas edades se mantiene el dimorfismo sexual. Se consideró como rango de normalidad los valores comprendidos entre el 25 y 75 percentil.



Tabla II. Distribución percentilar del peso en los hombres centenarios según edad.

| Edad |       | Percentiles |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Años | Media | 5           | 10    | 25    | 50    | 75    | 90    | 95    |
| 100  | 50.76 | 35.21       | 37.80 | 44.65 | 50.00 | 56.75 | 65.14 | 71.27 |
| 101  | 50.86 | 32.12       | 39.05 | 44.50 | 50.05 | 57.00 | 63.30 | 69.23 |
| 102  | 49.34 | 32.00       | 36.70 | 44.00 | 48.30 | 55.25 | 60.40 | 69.65 |
| 103  | 53.24 | 37.58       | 38.18 | 46.90 | 53.00 | 59.00 | 72.00 | 75.00 |
| 104  | 50.15 | 33.20       | 39.58 | 42.10 | 49.00 | 54.97 | 65.10 | 72.44 |
| 105  | 51.05 | 23.20       | 39.60 | 45.00 | 51.80 | 58.09 | 70.00 |       |
| 106  | 47.73 | 35.00       | 35.99 | 43.40 | 48.50 | 50.75 | 60.27 |       |
| 107  | 41.51 | 34.20       | 34.20 | 38.47 | 42.50 | 45.00 |       |       |
| 108  | 45    | 44.00       | 44.00 | 44.00 | 45.00 |       |       |       |
| 109  | 45    | 44.00       | 44.00 | 44.00 | 45.00 |       |       |       |

Las edades se representaron hasta los 109 años pues los valores percentilares de peso se hacen constantes para edades superiores. Los hombres resultaron ser numéricamente más pesados que las mujeres mientras que estas últimas mostraban una mayor estabilidad en el peso. Basado en la distribución percentilar de estos valores se elaboraron gráficos de curvas que permiten clasificar de forma rápida a estos individuos (Anexo 8). Una vez realizado este análisis se observó que el 47 por ciento de las mujeres centenarias estudiadas se encontraba dentro de valores de peso normal para su edad mientras que los hombres de esta misma categoría representaban el 49 por ciento. Al comparar los resultados obtenidos con los valores de la población adulta mayor se encontraron diferencias estadísticamente significativas con una  $p < 0.01$ .



**Figura 5.** Valores medios de la talla estimada por sexos y edades a partir de la altura talón rodilla. \*diferencias significativas  $p < 0.05$

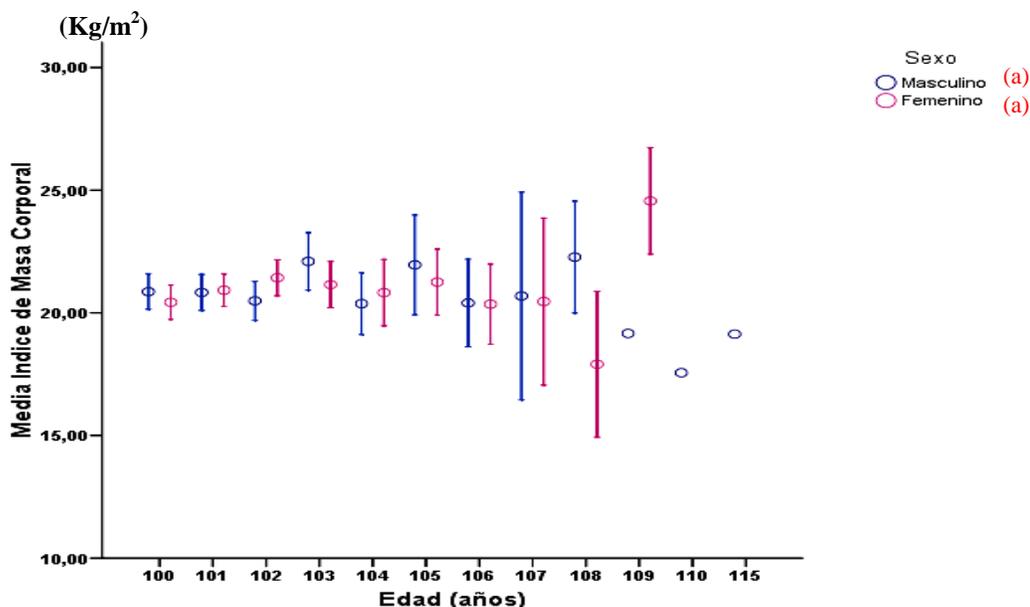
La figura 5 muestra la talla estimada a partir de la altura talón-rodilla según sexo y edad, esta fue hallada en 1308 centenarios, 525 individuos del sexo masculino y 780 del sexo femenino. Con respecto a la talla estimada, el valor medio para el total de los centenarios fue de 147,83cm  $SD \pm 10.09$ , siendo la media de 154,30cm  $SD \pm 9.56$  para los hombres, y de 143,46cm  $SD \pm 7.83$  para las mujeres. Se observó que los valores obtenidos fueron inferiores a los valores medios referidos para la población adulta (Anexo 7).

La talla estimada fue mayor en los hombres con respecto a las mujeres, y la diferencia fue estadísticamente significativa entre ambos sexos ( $p < 0,05$ ), lo cual concuerda con los estudios consultados en la literatura (Kwezmariski, 1989; Fernández Díaz et al., 2004; Díaz Sánchez et al., 2005; Sánchez, Hernández-Triana, Romero, Ordoñez, y López, 2011). En el anexo 9 se muestra la distribución por percentiles de esta variable.



## Índice de Masa Corporal

Los valores medios del IMC fueron de  $21,35 \pm 4,87\text{kg/m}^2$  para centenarios y de  $21,46 \text{SD} \pm 4,87\text{kg/m}^2$  para centenarias (Figura 6), según los valores medios hallados la población centenaria se ubicaría en la categoría de normal o aceptable tanto para el caso de hombres como de mujeres respecto a los valores referenciales para población adulta de la FAO/OMS. Estos valores se situaron en rangos netamente inferiores en hombres ( $t= 3,44$ ;  $p<0,05$ ) y mujeres ( $t= 3,69$ ;  $p<0,05$ ) respecto de las medias obtenidos en la población cubana adulta mayor de referencia (Anexo 7). Al analizar la variación sexual de este índice se comprobó la no existencia de diferencias significativas entre en mujeres y hombres centenarios.

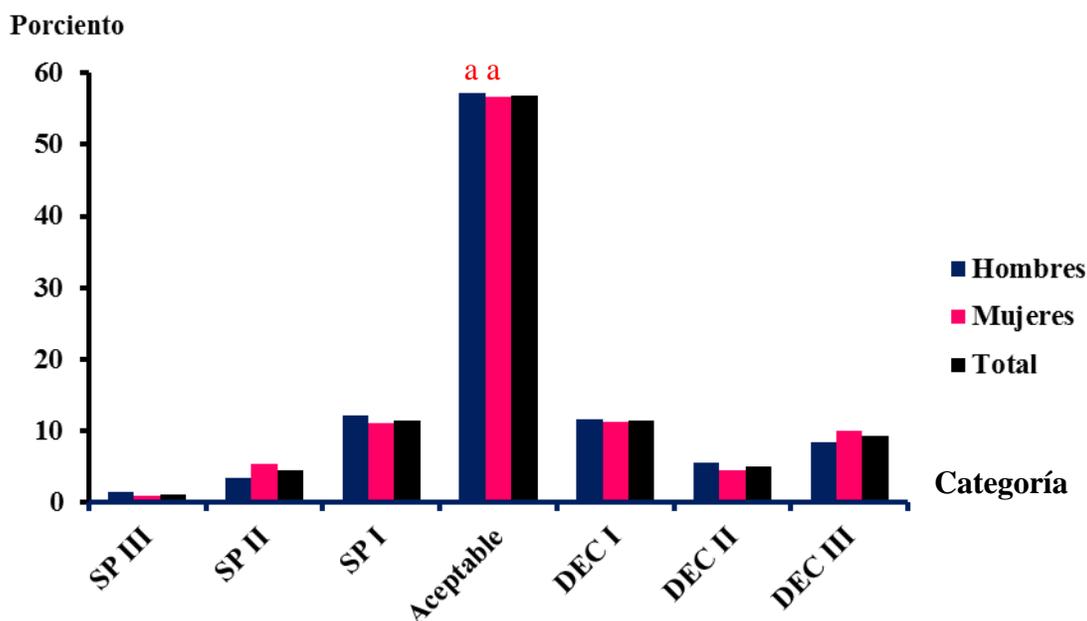


**Figura6.** Valores medios del índice de masa corporal en centenarios según la edad. Letras iguales (a)  $p>0,05$  no existen diferencias significativas.

En el Figura 7, puede observarse cómo el 56.9% de la población a la cual se le pudo determinar el IMC se encontraban dentro de la categoría “normal o aceptable”. Las otras categorías, en las cuales se situaron los individuos con déficit o exceso ponderal, están menos



representadas en la muestra centenaria. Al analizar la figura 7 se aprecia como mujeres y hombres no presentan diferencias significativas entre el porcentaje del grupo “normal o aceptable” siendo de 56.72% para las féminas y de 57.14% para los hombres este comportamiento no exhibe diferencias significativas por provincias (Anexo10).



**Figura7.** Clasificación de hombres y mujeres centenarios según el IMC (FAO/OMS).SP: Sobrepeso, DEC: Desnutrición energético crónica. Letras iguales (a)  $p>0.05$  no existen diferencias significativas.

El análisis del comportamiento del IMC basado en la distribución por percentiles incorpora la variabilidad asociada a la edad, se tomó como rango normal o aceptable los valores ubicados entre el percentil 25 y 75 observándose una modificación del número de individuos que pertenecen al grupo normal o aceptables representando los centenarios de esta categoría el 67.4% del total de los centenarios estudiados, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos de clasificación con una  $p<0.05$ . Los resultados se muestran en las la tablas III y IV.



Tabla III. Medidas de Índice de masa corporal en mujeres centenarias por edades.

| IMC           |              | Percentiles  |              |              |              |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Edad          | Media        | 5            | 10           | 25           | 50           | 75           | 90           | 95           |
| <b>Global</b> | <b>21.36</b> | <b>14.40</b> | <b>15.96</b> | <b>18.43</b> | <b>20.86</b> | <b>23.84</b> | <b>27.24</b> | <b>30.40</b> |
| 100           | 20.88        | 13.56        | 15.34        | 18.03        | 20.21        | 23.49        | 27.21        | 30.10        |
| 101           | 21.40        | 14.54        | 16.50        | 18.09        | 20.96        | 24.05        | 27.35        | 30.16        |
| 102           | 21.79        | 14.69        | 16.60        | 19.13        | 21.44        | 24.12        | 27.64        | 29.30        |
| 103           | 21.30        | 14.77        | 16.16        | 18.90        | 21.23        | 23.58        | 26.09        | 29.62        |
| 104           | 21.53        | 12.73        | 15.18        | 18.06        | 21.10        | 24.20        | 30.06        | 31.27        |
| 105           | 21.69        | 15.03        | 15.71        | 18.84        | 21.30        | 24.24        | 25.98        | 32.39        |
| 106           | 20.91        | 14.33        | 15.53        | 19.01        | 19.96        | 21.31        | 28.72        | 31.39        |
| 107           | 20.45        | 14.28        | 14.28        | 17.14        | 20.88        | 23.55        |              |              |
| 108           | 20.82        | 14.73        | 14.73        | 15.39        | 20.02        | 26.65        |              |              |
| 109           | 21.47        | 15.29        | 15.29        | 15.29        | 23.47        |              |              |              |

Tabla IV. Medidas de Índice de masa corporal en hombres centenarios por edades.

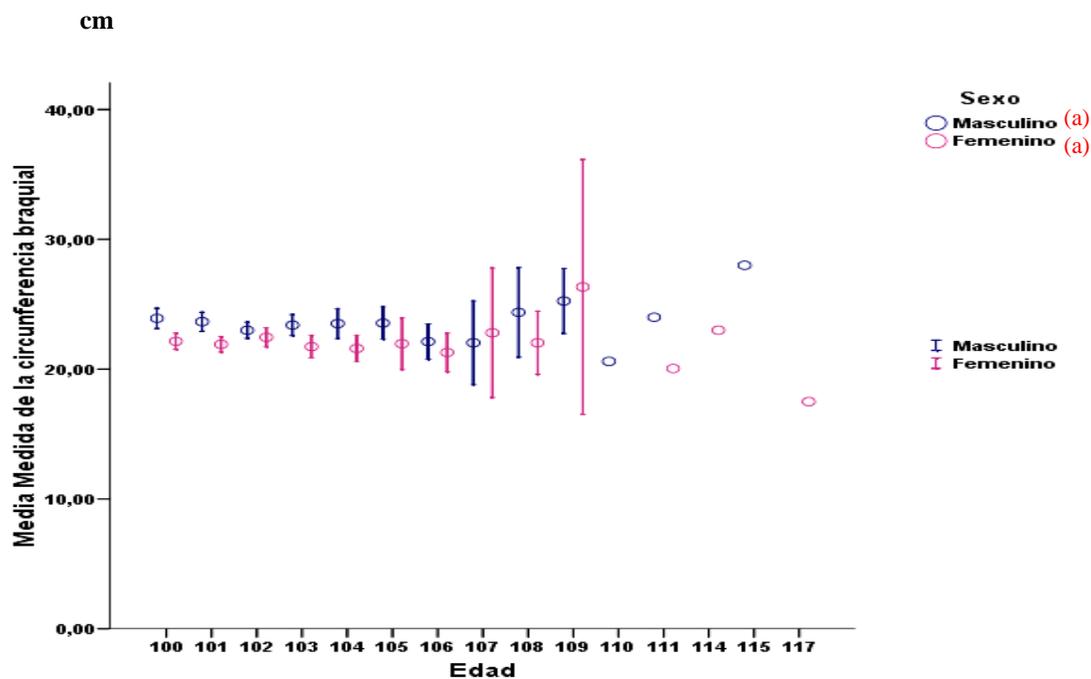
| IMC           |              | Percentiles  |              |              |              |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Edad          | Media        | 5            | 10           | 25           | 50           | 75           | 90           | 95           |
| <b>Global</b> | <b>21.45</b> | <b>14.89</b> | <b>16.25</b> | <b>18.43</b> | <b>20.63</b> | <b>23.51</b> | <b>26.84</b> | <b>29.68</b> |
| 100           | 22.14        | 15.71        | 16.73        | 19.29        | 21.44        | 24.78        | 27.92        | 32.12        |
| 101           | 21.68        | 15.90        | 16.77        | 18.74        | 21.64        | 24.07        | 26.74        | 28.25        |
| 102           | 21.33        | 14.48        | 16.86        | 18.57        | 20.77        | 23.73        | 26.29        | 28.16        |
| 103           | 23.19        | 16.09        | 17.03        | 19.74        | 22.31        | 26.42        | 29.22        | 30.59        |
| 104           | 21.65        | 16.51        | 16.77        | 18.18        | 20.52        | 23.47        | 28.19        | 30.19        |
| 105           | 22.61        | 18.13        | 18.15        | 19.89        | 22.10        | 26.93        | 28.40        | 29.91        |
| 106           | 20.86        | 15.69        | 16.67        | 18.63        | 20.70        | 24.01        | 25.49        | 26.84        |
| 107           | 20.84        | 15.28        | 15.28        | 18.74        | 20.11        | 20.11        | 30.62        | 30.62        |
| 108           | 22.30        | 20.06        | 20.06        | 20.06        | 22.88        | 23.87        | 23.87        | 23.87        |
| 109           | 23.72        | 19.16        | 19.16        | 19.16        | 28.08        | 28.08        | 28.08        | 28.08        |



Basado en la distribución percentilar de estos valores se elaboraron gráficos de curvas que permiten clasificar de forma rápida a estos individuos anexo 11.

### Circunferencia del brazo:

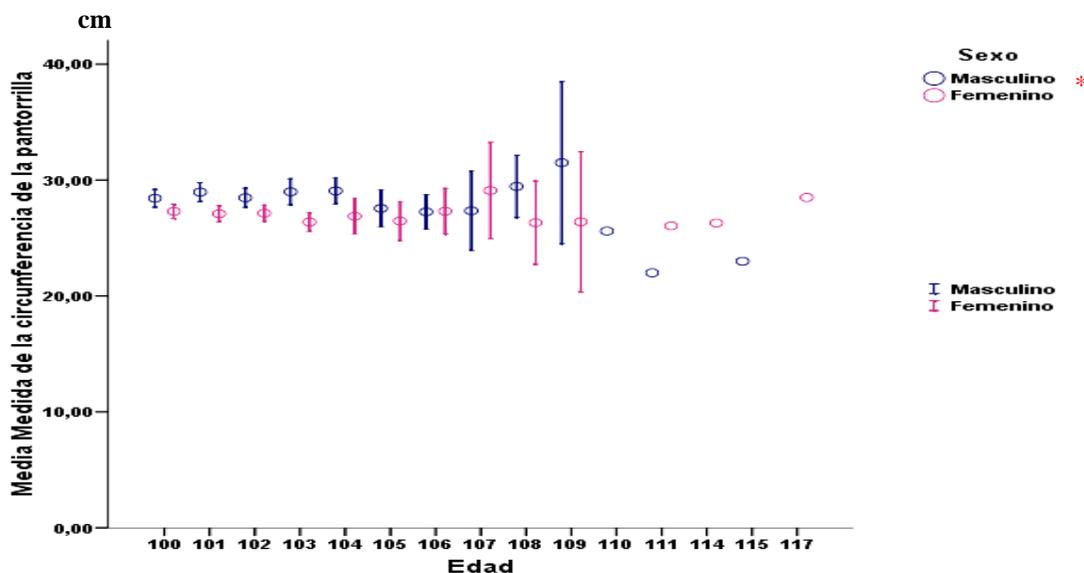
La medición de la circunferencia media del brazo, se obtuvo en 1301 centenarios. En la figura 10 se muestra la distribución del valor medio según la edad. Para la población centenaria la circunferencia media del brazo fue de  $23,48 \text{ SD} \pm 3,84 \text{ cm}$  en los ancianos y de  $22,02 \text{ SD} \pm 4,37 \text{ cm}$  en ancianas. No hubo diferencias significativas referidas al sexo y en ambos el resultado obtenido fue inferior a los valores hallados en adultos mayores cubanos (Anexo 7).



**Figura 10.** Valores medios de la circunferencia del brazo en centenarios según edad. Letras iguales (a)  $p > 0,05$  no existen diferencias significativas.



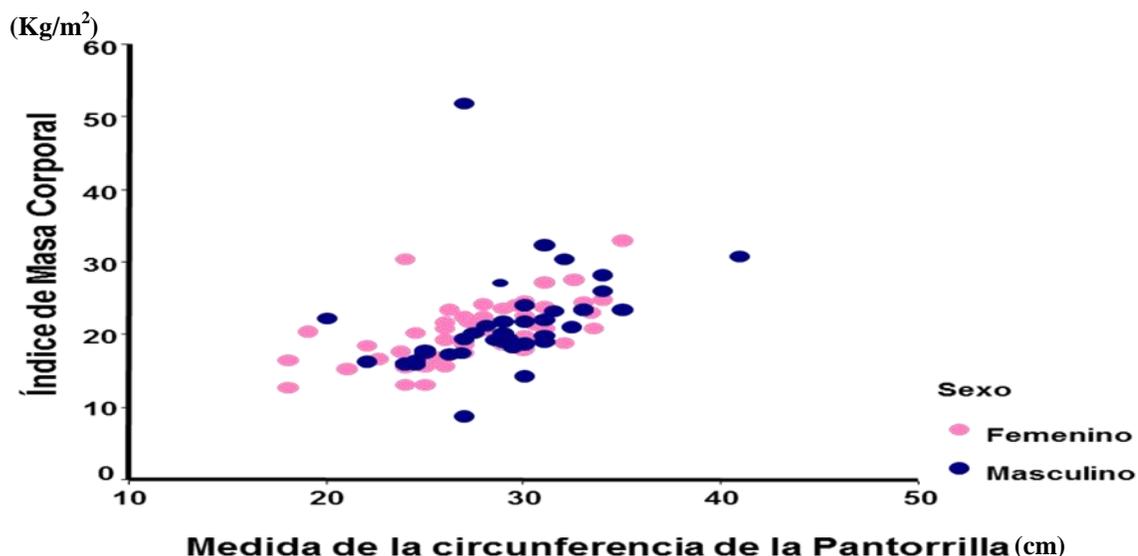
### Circunferencia de la pantorrilla:



**Figura11.** Valores medios de la circunferencia de la pantorrilla según sexo y edad.\*diferencias significativa  $p < 0.01$

En la figura 11 se representa el comportamiento del valor medio de la circunferencia de la pantorrilla según la edad hallada en 1309 individuos. Los hombres presentaban valores medios de  $28,55 \text{ SD} \pm 4,27 \text{ cm}$ , mientras dicho perímetro en las mujeres era de  $27,05 \text{ SD} \pm 4,56 \text{ cm}$ . Las diferencias halladas entre estos valores fue significativa ( $t = 6.026$ ;  $p < 0,01$ ), quedando patente el dimorfismo sexual de esta variable ligado a un mayor desarrollo muscular de los varones. Para esta población se calculó igualmente la distribución por percentiles de los valores de las circunferencias braquial y de la pantorrilla (Anexo12).

La figura 12 muestra la correlación existente entre el índice de masa corporal y la circunferencia de la pantorrilla, ( $r=0.598$ ) la cual fue estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ) lo que habla a favor de una relación directa entre el IMC y CP.

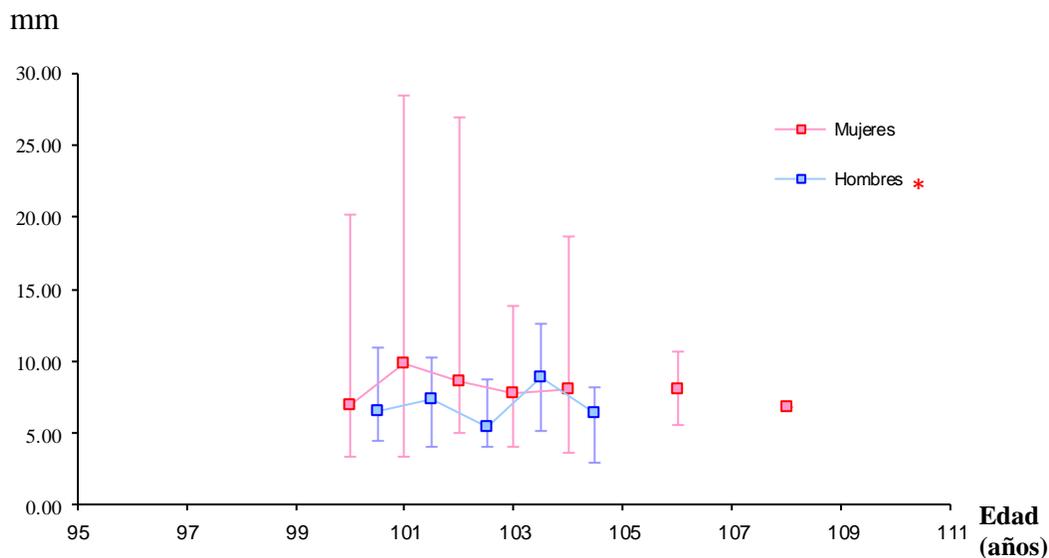


**Figura 12.** Correlación Índice de Masa Corporal y Circunferencia de la pantorrilla. ( $p < 0.01$ )

La relación hallada entre ambas variables es similar a lo reportado en la literatura lo que justifica el valor de esta última variable en el diagnóstico nutricional en el anciano (Becerra, 2005).

### **Pliegue cutáneo tricipital:**

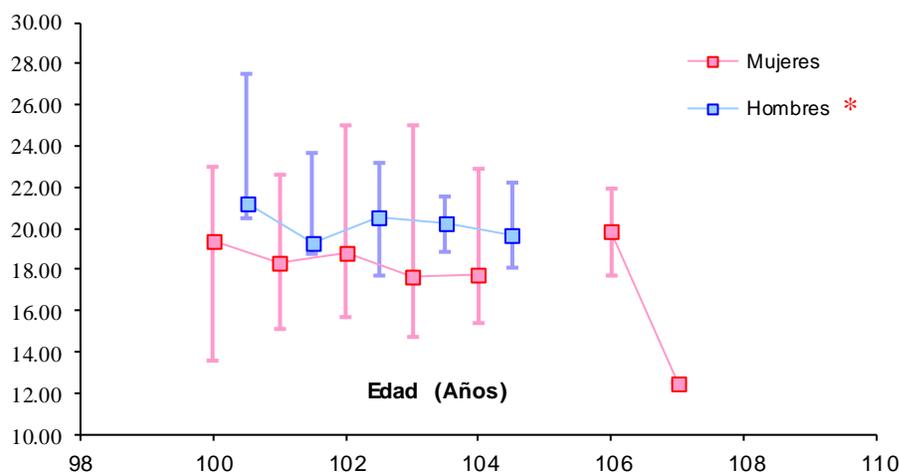
La medición del pliegue cutáneo tricipital fue posible en 103 centenarios (27 hombres y 76 mujeres). Para esta variable la muestra fue más pequeña que para el resto debido a que en todos los casos no se contó con el instrumental necesario para realizar el proceder. Los resultados obtenidos se muestran la figura 13. Para el total de centenarios medidos, se obtuvo un valor medio de 8,93 mm del pliegue cutáneo tricipital, al observar los resultados desglosados por sexo, hallamos que para los hombres la media del valor de pliegue fue de 6.56 mm y de 9.78 mm para las mujeres. Se encontraron diferencias significativas en cuanto al sexo, evidenciadas por una  $p < 0,05$ .



**Figura 13.** Valores medios del pliegue cutáneo tricipital según edad. \*diferencias significativas  $p < 0.05$

Este resultado coincidió con lo esperado con relación a las diferencias existentes con respecto a la distribución de los compartimentos graso y magro en mujeres y hombres.

### Circunferencia muscular del brazo



**Figura 14.** Comportamiento de la circunferencia muscular del brazo según edad y sexo.

\*diferencias significativas  $p < 0.05$



El valor de la circunferencia muscular del brazo se calculó mediante la transformación trigonométrica del perímetro braquial y el pliegue cutáneo tricipital. Se obtuvo en 103centenarios, en los que el valor medio calculado fue de 19,53 cm. Del total, 27 fueron hombres y para ellos la media de esta variable fue de 20,72 cm. Se calculó en 76 mujeres, arrojando un valor medio de 19,10 cm. Se detectó significación estadística en ambos grupos, y esta diferencia puede observarse en la figura14.

**Área muscular del brazo:** Se determinó en 103 centenarios presentando un valor medio de  $34,50 \pm 7,3 \text{ cm}^2$  en los hombres (27) y de  $29,45 \pm 8,2 \text{ cm}^2$  para las féminas (76), ambos valores denotan un dimorfismo sexual significativo para esta variable ( $t = 2,817$ ;  $p < 0,01$ ).

**Área grasa del brazo:** El área grasa del brazo en hombres centenarios (27) alcanzó un valor medio de  $7,23 \pm 2,89 \text{ cm}^2$ , mientras que para las centenarias (76) este valor fue de  $10,67 \pm 7,46 \text{ cm}^2$  (Tabla V). Estos datos apuntan a la existencia de un dimorfismo sexual significativo ( $U = 759,5$ ;  $p < 0,05$ ). Al comparar esta población con la de referencia se denota que en la muestra de centenarios los valores medios son significativamente menores tanto en mujeres ( $t = 10,07$ ;  $p < 0,001$ ) como en hombres ( $t = 13,67$ ;  $p < 0,001$ ). Esta disminución es más importante en el caso de las mujeres, lo que representa una reducción del dimorfismo sexual con el tiempo.

**Tabla V.** Valores medios de pliegue, circunferencia y área muscular y grasa del brazo.

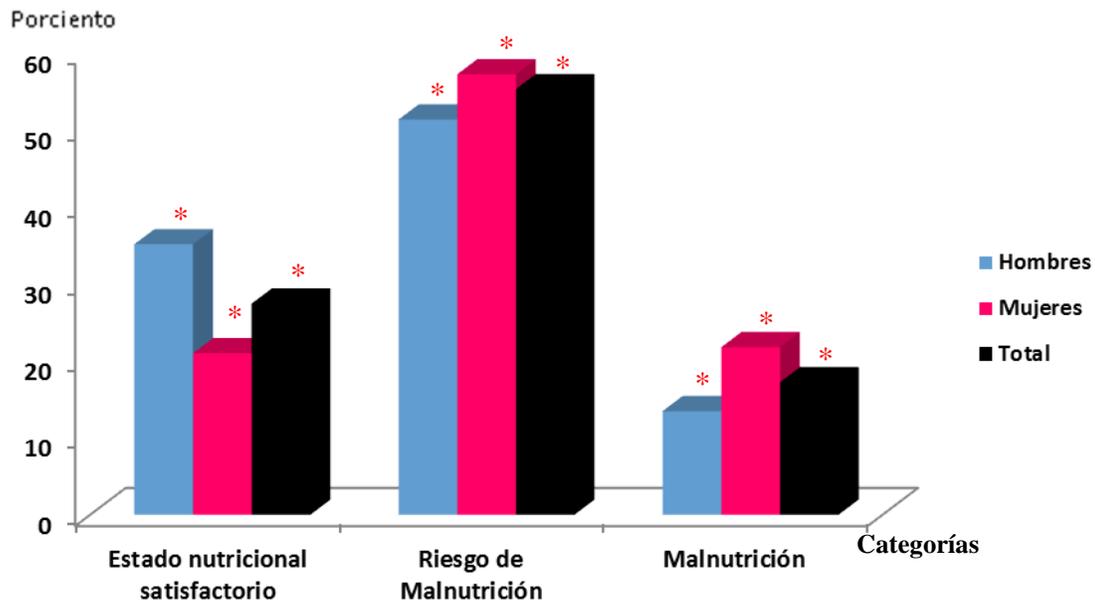
|     | PCT (mm)*** |      |      | CMB (cm)*** |       |       | AMB (cm <sup>2</sup> )** |       |       | AGB (cm <sup>2</sup> )* |       |      |
|-----|-------------|------|------|-------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|------|
|     | H           | M    | T    | H           | M     | T     | H                        | M     | T     | H                       | M     | T    |
| N   | 27          | 76   | 103  | 27          | 76    | 103   | 27                       | 76    | 103   | 27                      | 76    | 103  |
| Med | 6,56        | 9,78 | 8,93 | 20,72       | 19,06 | 19,49 | 34,5                     | 29,45 | 30,77 | 7,23                    | 10,67 | 9,78 |
| SD  | 2,32        | 5,36 | 4,95 | 2,08        | 2,65  | 2,61  | 7,3                      | 8,22  | 8,26  | 2,89                    | 7,46  | 6,74 |
| Mín | 3           | 3,4  | 3    | 17,74       | 13,53 | 13,53 | 25,05                    | 14,57 | 14,57 | 2,78                    | 2,39  | 2,39 |
| Máx | 12,6        | 28,4 | 28,4 | 27,55       | 25,04 | 27,55 | 60,4                     | 49,9  | 60,4  | 14,82                   | 39,5  | 39,5 |

H (hombres), M (Mujeres), T (total) \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,005$



### Encuesta Nutricional

La figura 15 representa la distribución de la población centenaria estudiada en base a la clasificación del MNA, como resultado distintivo se observa que prevalecen los individuos catalogados en riesgo de malnutrición.



**Figura 15.** Clasificación nutricional según el MNA.\*diferencias significativas  $p < 0.05$

De los centenarios encuestados solamente un 27,44 % clasificaron con un estado nutricional satisfactorio, en riesgo de malnutrición 55,33 % y mal nutridos 17,22 %, hallándose diferencias significativas entre grupos y por sexo con una  $p < 0.05$  por su parte el 79,01 % de las mujeres se encontraban entre las categorías de desnutridas o en riesgo, comportamiento similar se observó en el 64, 83 % de los integrantes del sexo masculino. El comportamiento por provincias puede ser apreciado en el anexo 13 siendo las provincias de La Habana, Matanzas y Ciego de Ávila las que reportaron para los hombres cifras superiores al 50 por ciento en la categoría de nutrición adecuada.



### Análisis de ambos métodos de evaluación nutricional

Al relacionar el MNA y el IMC con el resto de las variables antropométricas se observa cómo, a pesar de que presentan una alta correlación entre ambos índices (Pearson = 0,453;  $p < 0,001$ ), no siempre muestran una afinidad significativa por las mismas variables.

**Tabla VI.** Correlaciones entre variables somatológicas y evaluadores nutricionales en la población centenaria.

|     | IMC   |          |        |          |       |          | MNA   |          |        |          |       |          |
|-----|-------|----------|--------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|----------|-------|----------|
|     | Mujer |          | Hombre |          | Total |          | Mujer |          | Hombre |          | Total |          |
|     | n     | Pearson  | n      | Pearson  | n     | Pearson  | n     | Pearson  | n      | Pearson  | N     | Pearson  |
| IMC | 580   | 1        | 462    | 1        | 1042  | 1        | 580   | 0,448*** | 462    | 0,533*** | 1042  | 0,453*** |
| MNA | 510   | 0,448*** | 401    | 0,533*** | 911   | 0,453*** | 510   | 1        | 401    | 1        | 911   | 1        |
| CB  | 783   | 0,457*** | 528    | 0,511*** | 1311  | 0,460*** | 783   | 0,398*** | 528    | 0,355*   | 1311  | 0,391*** |
| CP  | 778   | 0,433*** | 523    | 0,388**  | 1301  | 0,404*** | 778   | 0,397*** | 523    | 0,439**  | 1301  | 0,429*** |

CB (Circunferencia del brazo), CP (Circunferencia de la pantorrilla) \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,005$ ; \*\*\* $p < 0,001$

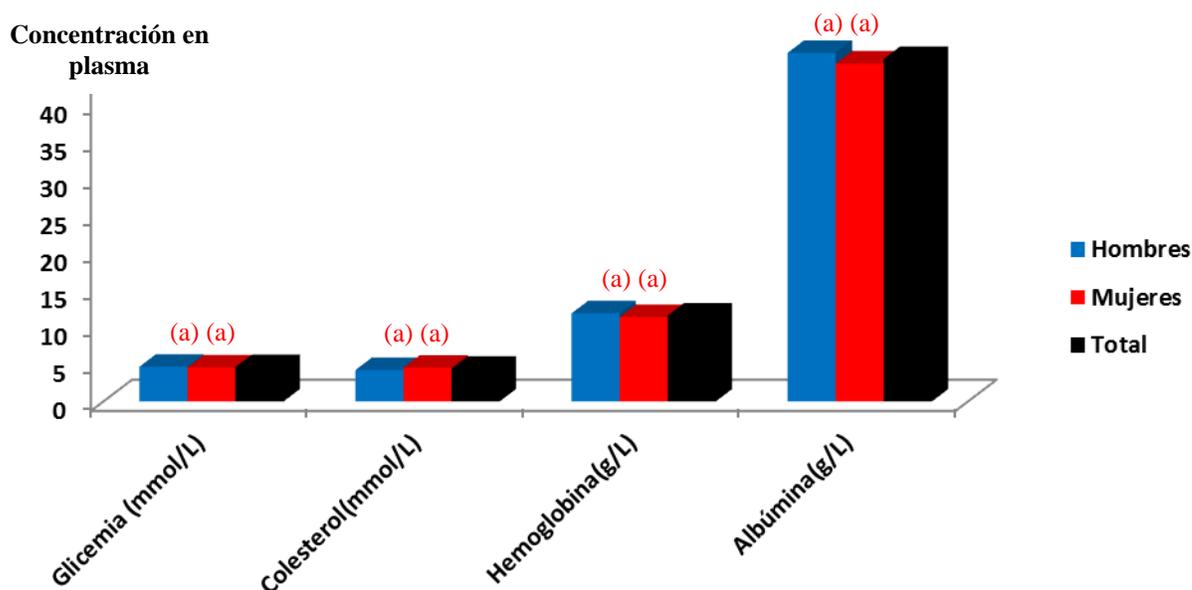
Como se observa en las columnas del total de la población en la tabla VI, las variables antropométricas mostraron correlación con ambos evaluadores nutricionales. Al compararlos se aprecia como las mismas tienen mayor correspondencia con el IMC que con el MNA, salvo en el caso de la circunferencia de la pantorrilla que se comporta al inverso. En el grupo femenino todas las variables antropométricas tienen mayor correlación con el IMC que con el MNA.

### Parámetros bioquímicos

Como se puede apreciar en el figura 16 los valores de las variables expresadas se mantienen dentro de parámetros normales no existiendo diferencias significativas entre hombres y



mujeres ( $p>0.05$ ), los análisis se realizaron tomando como patrones de referencia los valores de los adultos mayores sanos puesto que aún para la población de centenarios no se han determinados dichos valores, lo cual justifica el hecho de que a pesar de que los mismos están considerados dentro de rangos de normalidad se encuentren muy cercanos a los límites inferiores normales.



**Figura. 16** Valores medios de las variables hemoquímicas. Letras iguales (a)  $p>0.05$  no existen diferencias significativas.

### **Funcionalidad**

#### **a) Dinamometría:**

Se realizó la prueba dinamométrica a 1317 centenarios, de ellos completaron la prueba 1028 distribuido en 466 hombres y 562 mujeres. Del total de evaluados se obtuvo un valor medio de  $12.03 \text{ kg/m}^2$  para la mano derecha y de  $11.47 \text{ kg/m}^2$  para la mano izquierda. En el caso de los hombres, la media de la fuerza de agarre en la mano derecha fue de  $14.54 \text{ kg/m}^2$  y de  $9,53 \text{ kg/m}^2$  en las mujeres. Con respecto a los resultados de la dinamometría en la mano izquierda,



observamos que los hombres mostraron un valor medio de 13.95 kg/m<sup>2</sup> y las mujeres de 8.99 kg/m<sup>2</sup>. Para ambas extremidades superiores se observaron diferencias significativas entre los sexos con una p<0.01.

**b) Velocidad de la marcha:**

Se pidió a los ancianos encuestados que intentasen caminar sin ayuda una distancia de 4,5 metros y se midió el tiempo en segundos empleado en recorrer esta distancia, así como el número de pasos requerido para vencer esta prueba, la cual fue lograda por 563 centenarios. De ellos 279 fueron hombres y 284 mujeres. Los centenarios del sexo masculino lograron vencer la prueba en 15,59 segundos como promedio, en 15 pasos. Las mujeres lo consiguieron en 24,57 segundos en 18 pasos. Se observó en ambos casos la existencia de significación estadística entre los sexos con una p<0.05. El completamiento de las pruebas de eficiencia física que evalúan la funcionalidad básica (Tabla VII), como la prueba dinamométrica de miembros superiores, el intento de caminar y el de levantarse de una silla se correlacionan y asocian de manera significativa y positiva con la disminución del riesgo de malnutrición según el MNA no presentando el mismo comportamiento con respecto a el IMC.

**Tabla VII.** Correlaciones entre variables de eficiencia física y evaluadores nutricionales en la población centenaria.

|    | IMC     |       |         |       |       |       | MNA     |          |         |       |       |          |
|----|---------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|----------|---------|-------|-------|----------|
|    | Mujeres |       | Hombres |       | Total |       | Mujeres |          | Hombres |       | Total |          |
|    | N       | T     | N       | T     | N     | T     | N       | T        | N       | T     | N     | T        |
| PD | 781     | 0,028 | 536     | 0,105 | 1317  | 0,037 | 781     | 0,116*** | 536     | 0,082 | 1317  | 0,114*** |
| PC | 800     | 0,029 | 293     | 0,205 | 1093  | 0,024 | 800     | 0,100**  | 293     | 0,106 | 1093  | 0,108*** |
| PL | 483     | 0,056 | 410     | 0,092 | 893   | 0,033 | 483     | 0,034    | 410     | 0,052 | 89    | 0,050*   |

PD: Prueba dinamométrica, PC: Prueba caminar, PL: Prueba Levantarse.\*p<0,05;

\*\*p<0,005\*\*\*p<0,001



En las centenarias existen asociaciones significativas positivas entre la disminución del riesgo de malnutrición según el MNA y la consecución de las pruebas funcionales. No se observaron ni asociaciones ni correlaciones entre los valores del IMC y ninguna de las pruebas funcionales. Los hombres presentan correlaciones más altas y significativas entre el IMC y la circunferencia del brazo que el MNA. Por otra parte la relación entre el MNA y la circunferencia de la pantorrilla es más fuerte y significativa que entre ésta última y el IMC.

No existen relaciones significativas entre ninguno de los dos evaluadores y las demás variables tanto antropométricas como funcionales sin embargo se aprecia una tendencia a completar las pruebas de funcionalidad a medida que se reduce la malnutrición según valoración por el MNA. El análisis de la existencia o no de asociación entre el porcentaje de individuos que logró completar las pruebas que evalúan el desempeño físico mostró como resultado que existe una asociación positiva entre la capacidad de completarlas y el sexo masculino (Tabla VIII).

**Tabla VIII.** Porcentaje de asociación entre el sexo y las capacidades de levantarse de la silla, de caminar y prueba dinamométrica.

| Sexo        | Levantarse de la silla * |                   |       | Intento de caminar * |                    |       | Prueba dinamométrica * |                    |       |
|-------------|--------------------------|-------------------|-------|----------------------|--------------------|-------|------------------------|--------------------|-------|
|             | Capaz                    | Incapaz sin ayuda | Total | Completó la prueba   | No completó prueba | Total | Completó la prueba     | No completó prueba | Total |
| Masculino * | N                        | 246               | 126   | 279                  | 14                 | 293   | 466                    | 70                 | 536   |
|             | %                        | 66.12             | 33.88 | 100                  | 95.22              | 4.77  | 100                    | 86.94              | 13.05 |
| Femenino    | N                        | 230               | 199   | 429                  | 284                | 20    | 304                    | 562                | 132   |
|             | %                        | 53.61             | 46.39 | 100                  | 93.42              | 6.58  | 100                    | 37,14              | 62,86 |
| Total       | N                        | 476               | 325   | 801                  | 563                | 34    | 597                    | 562                | 219   |
|             | %                        | 59.42             | 40.58 | 100                  | 94.3               | 5.69  | 100                    | 71.95              | 28.05 |

\*Diferencias entre hombres y mujeres  $p < 0,001$ .



Las diferencias halladas entre los valores medios de las pruebas que evaluaron la fuerza muscular entre hombres y mujeres evidenciaron el dimorfismo sexual existente en este grupo poblacional. Ello lo corroboró las diferencias significativas existentes entre los valores medios de fuerza dinamométrica en ambas manos (Dinamometría media:  $U = 1474,5$ ;  $p < 0,001$ ; dinamometría mano derecha:  $U = 1617,5$ ;  $p < 0,001$ ; dinamometría mano izquierda:  $U = 1591,5$ ;  $p < 0,001$ ) originado por la mayor fuerza manual media de los hombres.

Los valores medios de las dinamometrías registradas en la población centenarios, se compararon con los resultados obtenidos de la población de referencia de menor edad (Anexo 7), reflejándose en cada uno de los sexos resultados significativamente menores tanto en la mano derecha ( $t = 6,84$ ;  $p < 0,001$  en hombres y  $t = 3,96$ ;  $p < 0,001$  en mujeres) como en la izquierda ( $t = 12,06$ ;  $p < 0,001$  en hombres y  $t = 6,83$ ;  $p < 0,001$  en mujeres). Estas diferencias fueron en ambas manos mayores en el caso de los hombres, hecho del que se puede inferir que en la muestra de individuos que alcanzaron los 100 años el dimorfismo sexual se mantiene aunque es más reducido.

Este análisis demuestra que los referentes usados para evaluar esta capacidad no es el adecuado por lo que el autor considera que el uso de la distribución por percentiles de las mediciones dinamométricas en esta población debe ser el valor empleado (Anexo 12).

Basado en los resultados obtenidos en este estudio se propone que al abordar al centenario debe hacerse con un componente multidisciplinar, ello permitiría iniciar un diagnóstico completo de su verdadero estado de salud, basado en la opinión de diferentes profesionales de la salud. Este hecho permitirá una mayor precisión diagnóstica, ya que las causas de la desnutrición no siempre vienen determinadas por problemas médicos.



Al establecer un plan de intervención nutricional es útil conocer la situación funcional del paciente, en especial la capacidad para realizar tareas específicas y la ayuda necesaria para llevarlas a cabo e identificar aquellos factores que puedan comprometer dicha funcionalidad como las modificaciones del estado nutricional que por la variabilidad de los instrumentos diagnósticos existentes y la falta de estándares ideales falsean los estados mórbidos.

La evaluación nutricional debe contemplar los cuatros elementos esenciales. Una valoración subjetiva global a través de los instrumentos existentes previamente validados, mediciones antropométricas indicadoras del estado nutricional que usen como referente para los centenarios cubanos los valores hallados en este estudio, la aplicación de encuestas nutricionales tal como el MNA de probada sensibilidad en estas poblaciones y finalmente la valoración bioquímica del estado nutricional teniendo en cuenta que aún deben proponerse los valores de referencia en esta población. Debido a que esta población es catalogada como frágil y su nivel de adaptabilidad y respuesta a las agresiones del medio esta disminuido se recomienda que este tipo de valoraciones se haga con una periodicidad que permita prevenir desviaciones hacia estados patológicos.



#### **IV. DISCUSIÓN**

##### **Caracterización socio-demográfica:**

El desequilibrio en la proporción de sexos en ancianos está presente y descrito en la población cubana, esto lo evidencia la diferencia en años de expectativa de vida que presentan las mujeres cubanas las cuales ya alcanzan los 80 años de edad mientras que los hombres la tienen fijada en 77.7 años, comportamiento similar a otros resultados en humanos (Blagosklonny, 2010). Se han producido dudas si esta desproporción se mantiene en edades superiores a los 100 años.

El presente estudio en la población cubana indica, que esta desproporción se mantiene. Esta diferencia podría estar justificada por la acción protectora que ejercen los estrógenos en la mujer o por los efectos inmunosupresores de la testosterona. También se ha observado que esta diferencia desaparece una vez rebasada la edad de 105 años y los hombres que logran alcanzar estas edades lo hacen en mejores condiciones funcionales que las mujeres (Hall, 2008). Por otro lado, los hombres que alcanzan esta edad se muestran más funcionales que las centenarias pero el número de centenarios encontrados no permite ser conclusivo en este aspecto.

Resulta interesante que en esta población predominan los individuos sin hábitos tóxicos y aunque es una pequeña minoría los que refieren tenerlos demuestra que el proceso de envejecimiento es multifactorial y depende en gran medida de la capacidad adaptativa y de defensa que sea capaz de desarrollar el organismo frente a factores agresivos como el



tabaquismo y la ingesta excesiva de alcohol, este comportamiento coincide con el descrito por otros autores (Rantanen et al., 2011).

Los centenarios estudiados se agruparon según el color de la piel en blancos, negros y mestizos esta última categoría incluyó a todos los individuos que no eran ni negros ni blancos. La proporción encontrada de individuos centenarios cuyo color de la piel era negra, fue de 27 por cada 100 000 habitantes lo que contrastó de manera significativa frente a los otros dos grupos de piel blanca y mestiza donde la proporción fue de 12 y de 10 centenarios respectivamente por cada 100 000 habitantes, indicando que existió un mayor porcentaje de supervivencia de individuos con este rasgo fenotípico. Aunque este hecho no puede absolutizarse pues nuestro país se caracteriza por un alto grado de mezclas étnicas por lo que resultaría inadecuado en esta población establecer una relación entre el hecho de vivir 100 años y pertenecer a un grupo u otro.

### **Variables antropométricas**

La realización del cálculo de la estatura de manera indirecta a partir de la distancia tibial no permite determinar la existencia de enfermedades propias del esqueleto axial y particular de la columna vertebral, fenómeno frecuente en personas de edad avanzada, a pesar de este parámetro ser considerado generalmente un buen predictor de estas dolencias (Becerra , 2005). Estas enfermedades son más frecuentes en mujeres, a pesar de los resultados sobre la minimización del dimorfismo sexual que pueden diferir respecto a la medida real, existen diferencias significativas favorables a los hombres que el autor relaciona, con una mayor pérdida gradual de estatura en el sexo femenino debido a un declive precipitado en el tejido óseo a partir de la pérdida estrogénica propia del proceso de la menopausia asociado en muchos casos a disminución de las reservas de calcio provocadas por procesos fisiológicos



como el embarazo, la lactancia o simplemente trastornos en la ingesta en las etapas jóvenes hechos característicos del sexo femenino.

El peso es un componente muy lábil, además es un rasgo morfológico condicionado por la nutrición de los individuos y de las poblaciones. El peso de esta población se reduce con respecto a la muestra de referencia (Anexo 7) quizás ligado a la deshidratación característica de esta edad, a la pérdida de densidad ósea, a la disminución en el número de fibras musculares, a la pérdida de tejido adiposo y a un posible cambio secular.

En mujeres las principales causas de la disminución del peso son la reducción del tejido graso y la pérdida de masa ósea consecuente de la osteoporosis y osteopenia que se acelera tras la privación hormonal estrogénica después de la menopausia. En los hombres se debe en gran parte a la pérdida de fibras musculares provocada por el sedentarismo y la sarcopenia que es mucho más marcada unido también a la pérdida de tejido óseo. Resultados similares a los encontrados por otros autores en estudios de adultos mayores no centenarios. (Ravaglia et al., 1997; Gómez, 1986; Johnnie W et al 1995; Matsudo, 2003; Lye, 1985)

El peso no es fácil de obtener en ancianos encamados y puede haber dificultades para conocer con certeza el peso habitual del anciano y estimar la pérdida de peso en el tiempo, siendo necesario recurrir a la comparación entre el peso ideal y el peso real de acuerdo a tablas de normalidad relacionadas con edad y sexo, que no abarcan estas edades extremas. De ahí la importancia de una vez obtenidos estos valores en esta investigación, expresarlos lo más gráfico posible, el autor propone hacerlo a través de la distribución percentilar de los datos obtenidos.

Existen patrones de valoración antropométrica en el anciano basados en indicadores Peso/Edad y Talla/Edad como son las gráficas de Ohio publicadas en 1984 (Ohio, 1984) y



NHANES III, en las que se presentan puntos de corte para estos indicadores pero que no incluyen edades extremas de la vida.

Por otra parte el peso varía de acuerdo a la edad y el género del individuo (Capo, 2002). Se observó incremento del peso de los hombres en relación a las mujeres, sin embargo estas mantuvieron más estabilidad en el comportamiento de esta variable en relación a la edad.

La poca variabilidad ponderal de las mismas pudiera ser resultado de la propia fisiología femenina no como condicionante de un aumento significativo, sino como mantenimiento a pesar de los cambios de la composición corporal propiciados por las modificaciones de índole no solo fisiológicas sino psicológicas y socioculturales que influyen en la ingesta y utilización de los nutrientes necesarios, factores que a su vez determinan la disminución del valor medio de esta variable respecto a otros grupos etáreos. El sexo masculino está considerablemente más expuesto al ejercicio físico intenso durante su vida activa, aspecto que trae consigo, entre otros factores condicionantes mayor desarrollo del tejido muscular, que pudiera explicar por qué los hombres superan en peso a las mujeres.

La no existencia de diferencias significativas en el IMC entre hombres y mujeres centenarios puede ser interpretada como una mayor disminución proporcional del peso con respecto al cuadrado de la talla en estas edades. La población estudiada mantuvo un dimorfismo sexual menor al reportado en la población de adulto mayor tomada como referencia, pudiendo ser consecuencia de la mayor proporción de grasa presente en las mujeres, tanto en edades avanzadas como en otros grupos de edad (Velázquez et al, 1996; Archabaleta et al 2002).

El IMC es usado en todo el mundo como una herramienta confiable y fácil de aplicar en aras de obtener una aproximación bastante objetiva al estatus nutricional del individuo, no obstante, la misma muestra fisuras en la valoración de la composición corporal del sujeto pues



solo informa la relación existente entre el peso y la talla sin tener en cuenta cuales son los factores que están influyendo en la modificación del peso corporal, así mismo resulta limitante los referentes que actualmente se aceptan del IMC recomendables aplicar hasta un límite de edad que no alcanza la centuria. Según estos criterios de evaluación estaríamos ante una población de muy alto riesgo de morbimortalidad aunque no resulta incorrecto afirmar que este riesgo se incrementa en las edades extremas de la vida.

La valoración nutricional del centenario debe ser integral pues a lo largo del ciclo de vida el hombre va sufriendo cambios que traen consigo la disminución de sus capacidades funcionales y por ende la imposibilidad de la homeostasis. Disminuye su respuesta adaptativa pero aun así muchos organismos logran mantener el equilibrio homeostático por largos periodos de tiempo, tal es el caso de los hombres y mujeres que han logrado pasar la barrera de 100 años de vida, si bien es cierto que sus capacidades funcionales están disminuidas, una proporción considerable de ellos ha logrado mantener una funcionalidad que da respuesta a sus necesidades.

Los resultados obtenidos en esta investigación a partir de los puntos de corte existentes no reflejan con precisión la realidad de este grupo poblacional. Al hacer el análisis de los resultados, la tendencia es mostrar IMC menores al de grupos poblacionales más jóvenes, lo que expresa éxito adaptativo pues en una situación de menor demanda es más fácil cubrir las necesidades de un organismo cuyas reservas funcionales están disminuidas.

Partiendo de una valoración integral y evaluando la funcionalidad de estos individuos se propone que en el momento de clasificar a los individuos según el IMC se haga basado en el comportamiento de la distribución por percentiles de este índice por sexos y por edades, que permite ajustarse a la variabilidad observada en esta etapa de la vida, teniendo en cuenta el



rango entre lo normal y lo patológico. Una conducta basada en una valoración inadecuada podría romper en estos individuos el equilibrio alcanzado.

En este estudio los cambios del perímetro de la parte media del brazo reflejan el aumento o la disminución de las reservas tisulares de energía y de proteínas con más precisión que el peso corporal. Los valores de este indicador son diferentes de acuerdo a las diferencias de sexo y género por lo que es de suma importancia establecer puntos de corte teniendo en cuenta lo antes mencionado. En el estudio a pesar que los valores hallados se alejan de los patrones establecidos para adultos mayores debe tenerse en cuenta que es una población con características diferentes dadas por el propio proceso del envejecimiento y la declinación funcional que de él se deriva (Becerra, 2005).

Las diferencias halladas entre las circunferencias del brazo de las féminas con respecto a los referentes utilizados podría estar justificada por la redistribución de la masa grasa en las mujeres centenarias que tiene como característica su acumulación en el abdomen, junto con la pérdida de tejido graso asociado a la edad y el menor tono muscular antes descrito hecho que se describe en estudios realizados en poblaciones de adultos mayores no centenarios (Gómez et al., 2001; Johnnie, W et., al 1995).

Este grupo poblacional presenta, para esta variable, un dimorfismo sexual poco significativo a favor de los hombres, que contrasta con la mayoría de grupos de edades avanzadas, en los que no existen diferencias (Jiménez et al 2002; Nobre y Nunes 2005, Velázquez et al 2003).

La circunferencia de la pantorrilla es un predictor más fiable comparado con la circunferencia del brazo para determinar el déficit nutricional proteínico, debido a su menor proporción de grasa (Becerra 2005). La mayor proporción de músculo que de grasa en el hombre, es la causa de las diferencias significativas que se observó entre ambos sexos. Este comportamiento



sugiere el uso de la distribución percentilar de esta variable la cual incorpora las variaciones propias de este grupo poblacional (Anexo 12).

La evaluación de la reserva grasa a través del pliegue cutáneo del tríceps en los adultos mayores conlleva limitaciones inherentes a los cambios fisiológicos y los cambios en los patrones de distribución regional de la grasa, la menor elasticidad de la piel y la atrofia de los adipocitos subcutáneos, por lo anterior este es un parámetro con limitaciones para evaluar la reserva en el anciano (Herrera, 2003).

La disminución del pliegue cutáneo tricípital hallado en ambos sexos principalmente en las mujeres, se justifica por el descenso del componente graso, así como por la redistribución de grasa hacia la zona abdominal y a diversos aspectos comunes al envejecimiento relacionados con la ingesta de alimentos, como pueden ser las alteraciones sufridas en la boca y dentición, cambios en los niveles de apetencia de alimentos y saciedad, y disminución de los sentidos del gusto y el olfato (Velázquez et al 2003). Se observa un importante dimorfismo sexual, indicativo de que, a pesar de que la redistribución de grasa en las mujeres se da a un ritmo mayor, éstas siguen teniendo reservas periféricas superiores a los varones.

Al analizar el comportamiento del pliegue tricípital y de las áreas musculares y grasa del brazo las cuales se hallaron solamente en una submuestra de la población centenaria y tomando en consideración las diferencias existentes en cuanto al sexo, los resultados mostraron en la mayoría de los individuos estudiados, que las áreas musculares son mayores en los hombres que en las mujeres, lo cual se considera guarda relación con el dimorfismo existente entre los sexos y los cambios en la composición corporal que tienen lugar desde el periodo de la adolescencia, ello coincide con los resultados encontrados en la literatura, (Hausman, Fischer, et al., 2011).



Las diferencias significativas halladas entre los valores medios de circunferencia muscular del brazo entre hombres y mujeres centenarios están relacionadas al mayor desarrollo muscular de los primeros debido a su mayor exposición a la testosterona endógena propia de este sexo y la mayor actividad física desarrollada en periodos anteriores. La misma es un importante evaluador de la nutrición, aporta información valiosa sobre el compartimento proteínico que en un porcentaje elevado está compuesto por músculo esquelético (Gurney y Jelliffe 1973). Contribuyendo en gran medida en la identificación de sarcopenia o no, considerada un factor predictor de riesgo de mortalidad (Grant et al 1981; Barbosa et al 2007).

El área muscular del brazo, al igual que la anteriormente descrita, presentó dimorfismo sexual favorable a los hombres, aunque menos significativo la circunferencia muscular, esta es un evaluador del compartimento proteínico, que determina la existencia o no de déficit nutricional así como de sarcopenia. Los resultados hallados están relacionados con la pérdida de músculo esquelético y justifica la mayor disminución de peso sufrida por los centenarios varones con respecto a la población de referencia, ya que tanto el tejido óseo como el grasa se reducen de manera más notables en las mujeres siendo esta la causa principal de la disminución de su peso corporal.

El área grasa del brazo se sitúa como uno de los mejores evaluadores de la presencia de malnutrición por exceso (Berdasco y Romero 1998). Entre los ancianos de más de 100 años este parámetro está disminuido con respecto a las poblaciones referenciales debido a que, a edades tan avanzadas, se produce una redistribución de la grasa como se ha mencionado previamente resultado que coincide con lo expresado en otros estudios de poblaciones de adultos mayores no centenarios (Becerra 2006). Dicha redistribución se produce a un ritmo



mayor en las mujeres, a pesar de ello las ancianas siguen mostrando una acumulación de grasa mayor en los brazos.

El análisis de los valores derivados del MNA son significativamente favorables a los hombres, no significa que éstos tengan hábitos alimentarios que les permitan estar mejor nutridos que las mujeres, puede deberse a problemas asociados con los diferentes ítems incluidos en el test, como el relacionado con la circunferencia de la pantorrilla donde existen diferencias significativas favorables a los hombres que corrobora la aseveración de que esto ocurre durante casi toda la ontogenia.

En relación a la funcionalidad las diferencias existentes entre ambos sexos expresa la menor funcionalidad en las mujeres con mayor incidencia de osteoporosis y menor muscularidad, presente también en gran parte del periodo ontogénico.

Otro factor a tener en cuenta son las diferencias en los requerimientos nutricionales entre hombres y mujeres junto a la pérdida de apetito en estas edades donde las últimas muestran, generalmente, un menor apetito que los hombres durante toda la vida y unido a ello está el hecho de las diferencias en las respuestas que contienen aspectos subjetivos. Estas condiciones descritas coinciden a las reportadas en estudios nutricionales en poblaciones de adultos mayores no centenarios (Herrera et al 2005; Velázquez et al., 2003).

La evaluación del estado nutricional mostró diferencias significativas entre el porciento de individuos clasificados con un estado nutricional satisfactorio según el MNA y los catalogados como normopeso según el IMC lo cual estuvo dado por la propia naturaleza de los métodos empleados, el primero es un método de probada validez en poblaciones de ancianos pero tiene como inconveniente en los centenarios, que contempla variables antropométricas ponderadas en base a referentes validados en poblaciones no centenarias, lo cual introduce sesgos en los



resultados, este método también evalúa aspectos de índole subjetivos ponderados en poblaciones distintas a la estudiada lo que introduce variabilidad de respuestas a las interrogantes que las explora, pues se trata de individuos con características propias que los diferencia de otro grupo poblacional.

El IMC se deriva de la exploración objetiva del peso y la talla que aunque sufre importantes variaciones a esta edad y muestra limitaciones, su aplicación ha sido aceptada mundialmente como un buen predictor de morbilidad. En la investigación realizada el uso del mismo también plantea inconvenientes, los puntos de cortes propuestos en la clasificación de los valores hallados no constituyen referentes para poblaciones de centenarios de ahí que el porcentaje de individuos clasificados como normopesos no represente fielmente el estado nutricional de esta población.

El procedimiento empleado en la investigación basado en la distribución percentilar de los valores hallados de IMC expresados, por sexos y por edades es una alternativa válida pues la misma incorpora la variabilidad propia de este grupo poblacional ajustándose más al verdadero estado nutricional del mismo lo cual se corrobora con el mayor porcentaje de individuos que clasifican como normopeso existiendo mayor correspondencia entre este resultado y la funcionalidad existente en esta población.

En búsqueda de indicadores idóneos en la determinación del estatus nutricional, se encontró que las variables somatológicas se relacionaron mejor cada una por separado con el IMC, ello fue debido a que todas ellas forman parte del componente peso incluido en el IMC, que describe de una manera objetiva la nutrición, mientras en el MNA gran parte de su valor es dependiente de respuestas a preguntas subjetivas.



En esta población centenaria se observa la necesidad de ampliar la información aportada por el IMC cuyas limitaciones pueden ser minimizadas con la exploración de otras características somatológicas. Esto permitiría diferenciar las proporciones de grasa y músculo, además sería necesario completar la valoración con la tipificación de los hábitos alimentarios.

El MNA ha mostrado un alto valor predictivo de riesgo de desnutrición en poblaciones de ancianos por lo que su uso debe ser estimado al evaluar el estado nutricional de estos individuos complementando la evaluación integral del estado nutricional pues su diseño es capaz de detectar situaciones de riesgo nutricional antes que se produzcan modificaciones de la composición corporal detectables por técnicas antropométricas. Este es un método de demostrada especificidad en la evaluación del estado nutricional sin embargo se lograría una mayor sensibilidad del mismo si se ponderara cada uno de sus ítems de acuerdo a referentes propios de esta población.

A pesar de la disminución de la masa muscular esquelética constatada en la subpoblación estudiada, interesó comprobar si ello era impedimento para el desempeño físico del anciano centenario. La fuerza de prensión de la mano derecha fue siempre mayor que el valor observado en la mano izquierda, y los resultados obtenidos en hombres superiores a los de las mujeres. La mayor fuerza muscular observada en el miembro superior derecho puede guardar relación con las diferencias determinadas por la dominancia cerebral, que corresponde al hemisferio izquierdo en más del 90% de las personas. Por su parte, que la fuerza muscular fuera mayor en los hombres pudiera relacionarse con las diferencias en la composición corporal dependientes del sexo, lo que abre nuevas vías para la investigación del papel del dimorfismo sexual en el logro de un envejecimiento saludable.



Al comparar las dinamometrías de las manos con las poblaciones usadas como referentes se observa como la reducción de la funcionalidad manual es superior en los hombres, confirmando que la disminución muscular es consecuencia del cambio secular y de la pérdida de fibras musculares con la edad.

La medición de la capacidad de caminar sin ayuda añadió otra dimensión al estudio de la composición corporal del anciano centenario. Los mejores resultados también se observaron en los hombres, quienes lograron vencer la prueba en un tiempo menor y con un número inferior de pasos. Estas diferencias pudieran trazarse hasta el valor de la CP, que fue mayor en los hombres, que permite inferir que el área muscular de la pierna está mejor conservada en el hombre.

El mantenimiento de la actividad física, y de esta manera, la autonomía, pudiera también explicar las diferencias observadas en los resultados de las pruebas de eficiencia física. Los centenarios que completaron exitosamente tales pruebas mostraron cifras significativamente mayores de la circunferencia de los segmentos corporales medidos que aquellos en los que la prueba no pudo completarse. La realización exitosa de un acto motor depende de factores dentro de los que se incluye el estado cognitivo, que permite comprender cabalmente la ordenada, y la integridad de los elementos neuronales involucrados.

Además, la fuerza muscular desarrollada por un individuo está estrechamente relacionada con el tipo de actividad física que realice el mismo. En el caso de los ancianos, debe tenerse en cuenta también la actividad física realizada a lo largo de su vida. Una mejor información sobre el estado de la relación estructura-función en el anciano centenario podría ser aportada por estudios directos de la masa muscular esquelética, como la medición de la masa muscular en cortes transversales obtenidos mediante técnicas imagenológicas. La sarcopenia pudiera



afectar diferencialmente las diferentes masas musculares esqueléticas de la economía. La CP pudiera ser más sensible para reflejar los cambios que ocurran en la masa muscular esquelética en el anciano centenario, lo cual explicaría la directa relación entre esta variable antropométrica y el desempeño físico del sujeto, que la sugerida por la CB.

Téngase en cuenta que, además de la marcha, las extremidades inferiores se desempeñan como sostén del cuerpo, por lo que la musculatura presente en las mismas mantiene un entrenamiento considerable durante toda la vida, y por ello, puede desarrollar un trabajo más efectivo que la musculatura del tren superior del sujeto.

Llamó la atención la asociación entre el estado nutricional del anciano centenario, medido según el MNA por un lado; y el estado de las variables antropométricas y los resultados de las pruebas de desempeño físico, por el otro. Los valores de las mediciones antropométricas, y el desempeño físico, fueron superiores en los ancianos centenarios clasificados como “estado nutricional satisfactorio”. Estos resultados hablan de la calidad predictiva del MNA, y permite identificar a un subconjunto de centenarios con preservación de los diferentes indicadores del estado nutricional que podría servir para la consecución de los estudios sobre el envejecimiento exitoso.

El hecho de que las características que definen la funcionalidad se encuentran correlacionadas y asociadas al MNA y no al IMC, puede interpretarse en base a la movilidad como uno de los componentes de la batería de preguntas del MNA. Así la funcionalidad está más relacionada con la movilidad del tren inferior, mientras que las pruebas dinamométricas no se ven asociadas a este evaluador.

La funcionalidad es una importante variable de predicción de dependencia, (Berdasco y Romero 1998). El claro dimorfismo sexual presente en todas las variables continuas y



categorías relacionadas con la muscularidad puede deberse no sólo al estado nutricional del individuo sino también al nivel de ejercicio físico que ha mantenido a lo largo de su vida y en los años precedentes (Izquierdo y Aguado, 1998), a la incidencia de osteoporosis u osteopenia (Matsudo, 2003) o al hecho que las mujeres tienen menor fuerza muscular y que, a edades tan avanzadas no son capaces de responder a ciertas pruebas que los hombres son capaces de completar, hecho corroborado en estudios de poblaciones de adultos mayores no centenarias (Barbosa et al., 2007).

Los cambios en la composición corporal de los individuos malnutridos resultan en alteraciones bioquímicas y clínicas que distorsionan la respuesta normal del huésped frente a la enfermedad y su tratamiento, es por ello que una evaluación nutricional completa lleva consigo la utilización de métodos que permitan establecer el diagnóstico, pronóstico y mantener una vigilancia de la evolución de este estado. El logro de estos objetivos es mediante la recolección e interpretación adecuada de indicadores hematológicos, químicos, bioquímicos e inmunológicos del estado nutricional.

#### **Valoración bioquímica.**

Fue llamativo que los resultados de las variables bioquímicas empleadas para la descripción del estado nutricional se encontraron dentro de los intervalos de referencia establecidos para poblaciones más jóvenes. Estos resultados demuestran que el envejecimiento, como proceso fisiológico, y su expresión máxima, la longevidad, no necesariamente afectan bioquímico del estado nutricional del sujeto. Tradicionalmente, las proteínas plasmáticas de síntesis hepática son importantes para la valoración nutricional ya sea para cambios agudos o crónicos.

La albúmina ha sido considerada un buen indicador del “estatus” de las proteínas viscerales. El hecho que los valores medios de albúmina encontrados en los centenarios se mantuvieran



dentro de los límites normales aún usando referentes no ideales, apoya la hipótesis que estos individuos son capaces de mantener la homeostasis.

Muchos estudios han demostrado que los niveles bajos de albúmina se correlacionan con un incremento en la incidencia de complicaciones médicas. El principal problema de la albúmina es que está influenciada tanto por el estado nutricional, como por la enfermedad de base. En los ancianos pueden existir cambios en la síntesis de albúmina y en su distribución compartimental. Además, la concentración de albúmina puede disminuir con la edad, entre 3 y un 8% por cada década, después de los 70 años (Mías et al, 2003).

Al evaluar la albúmina como una proteína de síntesis hepática y partiendo del hecho que es la más abundante en nuestro organismo podemos inferir que una síntesis y secreción inadecuada de la misma se traduce en un trastorno en la síntesis proteica de otras moléculas que tienen como punto común los mismos precursores y por ende la pérdida o deterioro de la capacidad de reparación, regeneración y mantenimiento de una adecuada homeostasis (Ravaglia., 2004).

Los niveles de colesterol registrados se ubicaron dentro de los límites inferiores de normalidad. Los bajos niveles del mismo se han considerado un marcador nutricional predictor de morbimortalidad.

En un estudio en una residencia de adultos mayores se midieron diversas variables demográficas y relacionadas con el estado nutricional, demostrándose que solo los niveles de hematocrito y colesterol permanecían significativamente relacionados después de un análisis multivariado (Monarque-Favard, 2002). El colesterol como componente de las membranas celulares integrante de los depósitos corporales de grasa resulta de utilidad en la evaluación del compartimento graso.



Los niveles de hemoglobina registrados en esta población donde una pequeña minoría no significativa mostró anemia permitieron inferir que no existe al menos déficit de los micronutrientes involucrados en la síntesis de la misma.

El análisis de las vitaminas, minerales y oligoelementos en las muestras biológicas constituye el único medio para valorar el estado de micronutrientes a pesar de las limitaciones en la mayoría de los estudios por la disponibilidad de técnicas analíticas su sensibilidad y especificidad. Se pueden hacer algunas inferencias tomando como referencia la determinación de la hemoglobina pues la misma en su síntesis precisa de la presencia en cantidades adecuadas de vitaminas y oligoelementos tales como el hierro, la vitamina B12 y el ácido fólico por lo cual es recomendable la realización de esta determinación ante la imposibilidad de pruebas más específicas (Haslam et al., 2011).

La glicemia fue la otra determinación realizada tomando en cuenta el estrecho margen de regulación que existe de esta variable, y el incremento de la pérdida de la regulación que se observa en las poblaciones adultas. Los resultados obtenidos demuestran que este grupo poblacional logra mantener la regulación adecuada de la glicemia a pesar de la resistencia a la insulina que comienza a aparecer a medida que se incrementa la edad.

En el caso de la población estudiada se usó como patrón de referencia los valores calculados para poblaciones de adultos hasta 80 años de edad y al compararlos con los valores obtenidos se observa una clara tendencia a ubicarse en los límites inferiores de normalidad lo que evidencia la necesidad de establecer un patrón de referencia que se ajuste a esta población, intentar modificarlos basados en otros referentes implicaría una agresión y por ende una pérdida de la frágil homeostasis existente en esta etapa de la vida (Mari et al., 2008).



### **Propuesta de procedimiento de evaluación integral del estado nutricional de individuos centenarios.**

La identificación de alteraciones del estado nutricional en el centenario obliga a conocer cuáles son los indicadores que proporcionan información confiable sobre esta dimensión del estado de salud, y además, cuáles de ellos se asocian con riesgo de morbilidad.

Después del análisis de todos los resultados expuestos en el trabajo, el autor propone la aplicación de un algoritmo para el diagnóstico del estado nutricional del individuo centenario. Este procedimiento se apoya además en la experiencia del grupo de apoyo nutricional del Hospital Hermanos Ameijeiras, la propuesta de evaluación nutricional en adultos cubanos mediante antropometría, así como los actuales criterios establecidos por las Sociedades Americana y Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (Berdasco, 2002; Barreto, 2005; Valero, 2005; Villalobos, 2006; SENPE, 2006). Ningún índice o parámetro de estudio del estado nutricional es aceptado como método en sí mismo; por el contrario, si se utilizan varios indicadores de forma estructurada, se puede lograr una orientación sobre el estado nutricional del individuo.

La aplicación del MNA y la determinación de algunas mediciones antropométricas como los pliegues cutáneos forman parte del algoritmo de evaluación nutricional propuesto, lo cual requiere de un personal entrenado para ser aplicado; no obstante, ello no impide que se pueda generalizar su uso por personal competente, el mismo es factible de aplicar a cualquier nivel del sistema nacional de salud y está estructurado en una secuencia de pasos a seguir sobre la base de las variables halladas en este estudio (Figura 17).

La evaluación del estado nutricional tiene como punto de partida la detección de modificaciones del peso corporal identificada por el médico y/o enfermera de la familia en

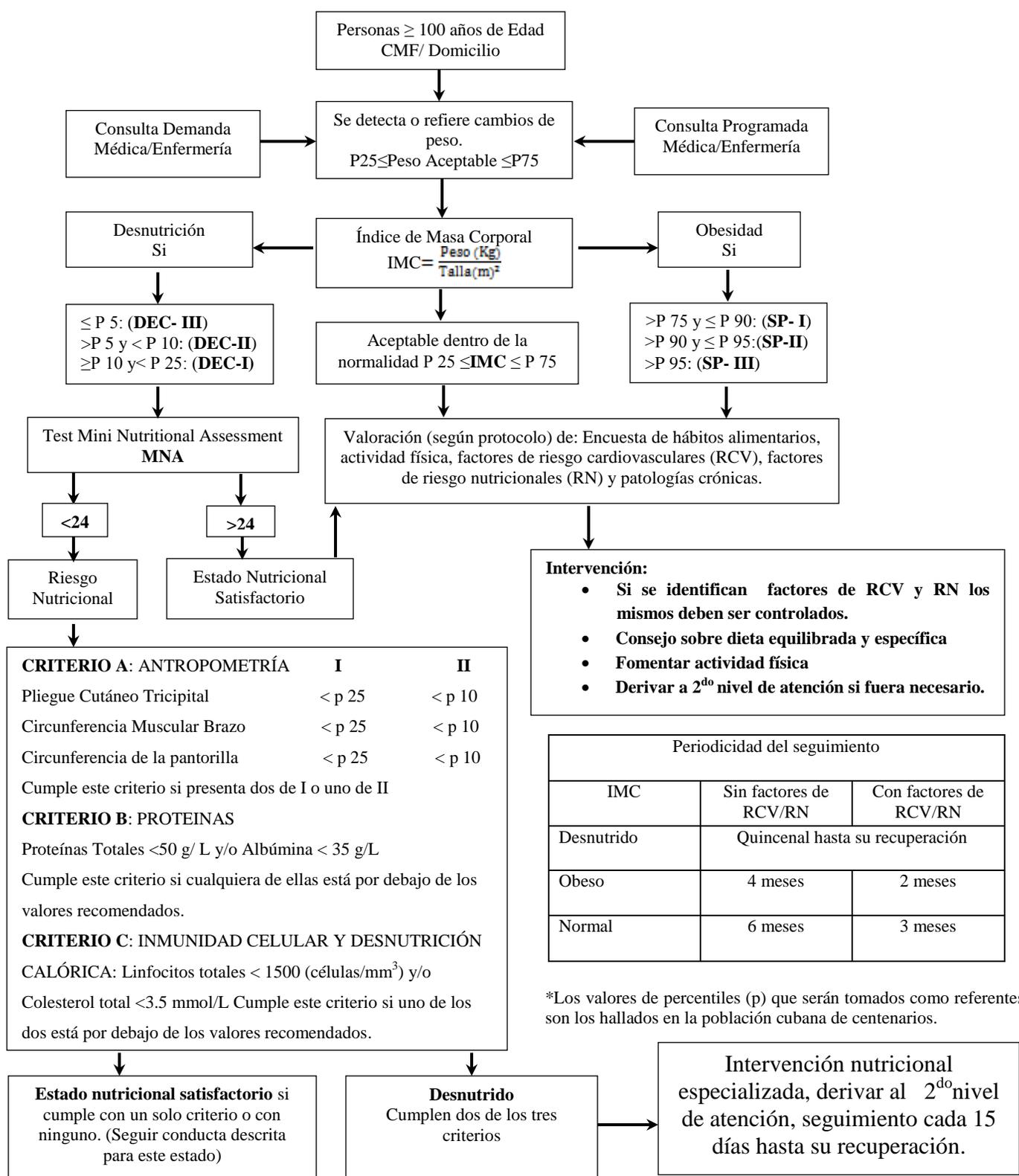


consulta programada o demandada por el individuo centenario, esta valoración se hace sobre la base de los valores de peso corporal identificados como aceptable para esta población según la distribución percentilar de esta variable hallada en el presente estudio. El siguiente elemento a valorar es el IMC el cual constituye el primer filtro a aplicar, utilizando para ello la ponderación de sus valores basado en la distribución percentilar de la variable hallada en esta población, esto permitirá la clasificación de los individuos en tres categorías. Desde este paso en adelante según la categoría en la cual se clasifique al centenario se sigue un algoritmo que combina criterios de tipo objetivos (antropometría, determinaciones hemoquímicas y pruebas de eficiencia física) y criterios de tipo subjetivos explorados a través del MNA y el interrogatorio realizado al elaborar la historia clínica lo cual permite la identificación de factores de riesgo nutricional y cardiovascular relacionados con la nutrición. Una vez conocido el estado nutricional del centenario se realizaran acciones de intervención y seguimiento en correspondencia con el estado nutricional que presente el centenario.

Otros podrían ser los criterios a tener en cuenta en la evaluación del estado nutricional de estos individuos tales como la determinación de proteínas de fase aguda (prealbúmina, transferrina) o el empleo de otros índices antropométricos de probada utilidad como el índice cintura cadera o el diámetro abdominal sin embargo al no ser incluidos en el diseño metodológico de esta investigación no permiten al autor incluirlos en el algoritmo propuesto constituyendo una recomendación la evaluación de su uso en futuras investigaciones. Abordar de manera integral la evaluación de estas poblaciones requiere tener en cuenta que son individuos que han logrado sobrepasar la edad de 100 años con el mantenimiento de mecanismos adaptativos que le han permitido mantener la homeostasis siendo individuos frágiles por lo que una valoración inadecuada podría atentar contra su estado de equilibrio y producir daños irrecuperables.



## Características antropométricas, funcionales y nutricionales de los Centenarios Cubanos



**Figura 17. Metodología de valoración nutricional integral del centenario.**



## CONCLUSIONES

- El estudio de los centenarios cubanos mostró una población con características propias que difieren de los referentes actuales en el adulto mayor, siendo no uniforme su distribución en el país, ubicándose los mayores índices de centenarios en la región oriental, manteniéndose la prevalencia femenina.
- Se evidencia la tendencia regresiva de los valores antropométricos y funcionales constatada en etapas precedentes del adulto mayor siendo el impacto más negativo en las mujeres.
- El estado nutricional de los centenarios cubanos los sitúa en valores de nutrición satisfactoria. No obstante esta valoración varía dependiendo del método de estima empleado, constatándose una disminución de la especificidad del MNA respecto al IMC.
- Ningún índice o parámetro de estudio del estado nutricional es un método en sí mismo, por lo que se propone un algoritmo de evaluación nutricional que integra elementos subjetivos y objetivos de forma estructurada y factible basados en el empleo de la distribución percentilar propia de esta población.



## RECOMENDACIONES

- Determinar en esta población cuales son las necesidades energéticas reales de la misma.
- Realizar un estudio que permita establecer los valores referenciales de las variables hemoquímicas utilizadas en la evaluación del estado nutricional de esta población.
- Ponderar cada una de las variables contenidas en el MNA lo cual contribuirá a elevar la especificidad de este instrumento en esta población.
- Validar el algoritmo de evaluación nutricional propuesta en el estudio en otras poblaciones de centenarios. Este ejercicio permitirá identificar su utilidad en los diversos escenarios.



## BIBLIOGRAFIA

1. Alonso-Fernandez, P., y De la Fuente, M. (2011). Role of the immune system in aging and longevity. *Curr Aging Sci*, 4(2), 78-100.
2. Anantharaju, A., Feller, A., Chedid, A. (2002). Aging Liver. A review. *Gerontology*, 48(6), 343-353.
3. Andersen-Ranberg, K., Schroll, M., yJeune, B. (2001). Healthy centenarians do not exist, but autonomous centenarians do: a population-based study of morbidity among Danish centenarians. *J Am Geriatr Soc*, 49(7), 900-908.
4. Arai, Y., y Hirose, N. (2009). The metabolic syndrome; a target for antiaging medicine. *Nihon Rinsho*, 67(7), 1418-1422.
5. Arbonés G, Carbajal A, Gonzalvo B, González-Gross M, Joyanes M, Marques-López I, et al. (2003). Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de trabajo “Salud pública” de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). *Nutr. Hosp*, 18(3), 109-137.
6. Ausmann L, Russell R (1998) *Nutrition in the elderly* .En Shils M, Olson J, Shike M, Ross A (Eds.), *Modern Nutrition in Health and Disease* (pp.869-881)9ed. Philadelphia: Williams L Wilkins.
7. Barbosa Murillo J, Rodríguez NG, Hernández H. De Valera YM, Hernández RA y Herrera HA. (2007). Masa muscular, fuerza muscular y otros componentes de funcionalidad en Adultos Mayores Institucionalizados de la Gran Caracas-Venezuela.



- Nutr. Hosp*, 22 (5), 578-583.
8. Barreto J.(2005). Cuban Group for the Study of Hospital Malnutrition. State of malnutrition in Cuban hospitals. *Nutrition*, 21(4),487-97.
  9. Barzilai, N., Gabriely, I., Atzmon, G., Suh, Y., Rothenberg, D., y Bergman, A. (2010). Genetic studies reveal the role of the endocrine and metabolic systems in aging. *J Clin Endocrinol Metab*, 95(10), 4493-4500.
  10. Basile, G., Cucinotta, M. D., Figliomeni, P., Lo Balbo, C., Maltese, G., y Lasco, A. (2011). Electrocardiographic Changes in Centenarians: A Study on 42 Subjects and Comparison with the Literature. *Gerontology*, Obtenida el 3 de septiembre de 2011 de <http://content.karger.com/produktedb/produkte.asp?DOI=000330801&typ=pdf>
  11. Basiotis PP, Carlson A, Gerrior SA, Juan WY, Lino M. (2002).*The Healthy Eating Index*: U.S. Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion.CNPP-12. 2002.
  12. Baumgartner RN, Waters DL, Gallagher D, Morley JE, Garry PJ. (1999). Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women. *Mechanisms of Ageing and Development*,107,123-136.
  13. Beaufriere B, Morio B.(2000). Fat and protein redistribution with aging: metabolic considerations. *Eur J ClinNutr*, 54(3 suppl),48-53.
  14. Becerra F.(2005). Tendencias Actuales en la Valoración antropométrica del anciano *.Rev Fac Med Univ Nac Colomb*, 54,283-289.
  15. Berdasco A y Romero JM. (1998). Circunferencia del brazo como evaluadora del estado nutricional del adulto. *Rev Cuba Aliment Nutr*,12 (2), 86-90.



16. Berger VAS, Rousset P, MacCormack C, Ritz P.(2000). Reproducibility of body composition and body water spaces measurements in healthy elderly individuals. *JNHA*, 4(4). Consultada el 23 de septiembre de 2008,<http://www.healthandage.com/html/min/iananda/content/reproducibility.htm>.
17. Berlau, D. J., Corrada, M. M., y Kawas, C. (2009). The prevalence of disability in the oldest-old is high and continues to increase with age: findings from The 90+ Study. *Int J Geriatr Psychiatry*, 24(11), 1217-1225.
18. Bernardi A, Biasia F, Pati T, Piva M, D'Angelo A, Bucciante G.(2003) Long term protein intake control in kidney transplant recipients: effect in kidney graft function and in nutritional status. *Am J Kidney Dis*, 41(3 suppl),146-152.
19. Bernis C. (2004). Envejecimiento, poblaciones envejecidas y personas ancianas. *Antropo* 6, 1-14.
20. Biagi, E., Nylund, L., Candela, M., Ostan, R., Bucci, L., Pini, E., et al. (2010). Through ageing, and beyond: gut microbiota and inflammatory status in seniors and centenarians. *PLoS One*, 5(5), e10667.
21. Bixquertm, GilLita R (Ed.). (2004). *Gastroenterología geriátrica*. 2<sup>da</sup>ed .Barcelona :EdiDe
22. Blagosklonny, M. V. (2010). Why human lifespan is rapidly increasing: solving "longevity riddle" with "revealed-slow-aging" hypothesis. *Aging* (Albany NY), 2(4), 177-182.
23. Bluher, M. (2008). Fat tissue and long life. *Obes Facts*, 1(4), 176-182.
24. Blumenthal HT.(2003).The aging-disease dichotomy: true or false? *J Gerontol, MedSci*;58 138-45.



25. Bonafe M, Valensin S, De Luca M, Carotenuto L, Franceschi C .(2000).Genes and longevity: lessons from studies of centenarians. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, Jul, 55(7), B319-28.
26. Brierley EJ, Johnson MA, Ligthowers RN, James OFW, Trunbull DM. (1998). Role of mitochondrial DNA mutations in human aging: implications for the central nervous system and muscle. *Ann Neurol*, 43,217-223.
27. Bucciarelli, P., y Mannucci, P. M. (2009). The hemostatic system through aging and menopause. *Climacteric*, 12 Suppl 1, 47-51.
28. Burzynski SR. (2003) Gene silencing-a new theory of aging. *Medical Hypotheses*, 60(4):578-583.
29. Cabelof DC, Raffoul JJ, Yanamadala S, Ganir C, Guo Z, Heydari AR.(2002). Attenuation of DNA polymerase beta-dependent base excision repair and increased DMS-induced mutagenicity in aged mice. *Mutat Res*, 500,135-145.
30. Cabelof DC, Yanamadala S, Raffoul JJ, Guo Z, Soofi A, Heydari AR.(2003). Caloric restriction promotes genomic stability by induction of base excision repair and reversal of its age-related decline. *DNA repair*, 2,295-307.
31. Campisi J. (2000). Cancer, aging and cellular senescence. *In Vivo*, 14,183-188.
32. Candore, G., Caruso, C., y Colonna-Romano, G. (2010). Inflammation, genetic background and longevity. *Biogerontology*, 11(5), 565-573.
33. Candore, G., Di Lorenzo, G., Mansueto, P., Melluso, M., Frada, G., Li Vecchi, M., et al. (1997). Prevalence of organ-specific and non organ-specific autoantibodies in healthy centenarians. *Mech Ageing Dev*, 94(1-3), 183-190.



34. Capó M. (Ed.). (2002). *Importancia de la nutrición en la persona de edad avanzada*. Barcelona: Novartis Consumer Health S.A.
35. Capri, M., Salvioli, S., Monti, D., Caruso, C., Candore, G., Vasto, S., et al. (2008). Human longevity within an evolutionary perspective: the peculiar paradigm of a post-reproductive genetics. *Exp Gerontol*, 43(2), 53-60.
36. Castaneda C, Charnley JM, Evans WJ, Crim MC. (1995). Elderly women accommodate to a low-protein diet with losses of body cell mass, muscle function, and immune response. *Am J Clin Nutr*, 62, 30-39.
37. CEPAL.(2010). *Población y Salud en América Latina y el Caribe. Retos pendientes y nuevos desafíos* (LC/L.3216-CEP.2010/3), Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas.
38. Cevenini, E., Invidia, L., Lescai, F., Salvioli, S., Tieri, P., Castellani, G., et al. (2008). Human models of aging and longevity. *Expert Opin Biol Ther*, 8(9), 1393-1405.
39. Chan, Y. C., Suzuki, M., y Yamamoto, S. (1999). A comparison of anthropometry, biochemical variables and plasma amino acids among centenarians, elderly and young subjects. *J Am Coll Nutr*, 18(4), 358-365.
40. Chandra RK. (1990). The relation between immunology, nutrition and disease in elderly people. *Age Ageing*, 19(suppl), 25-31.
41. Chang-Quan, H., Bi-Rong, D., Hong-Mei, W., Yan-Ling, Z., y Jin-Hui, W. (2008). Depression and medical illness in chinese nonagenarians and centenarians. *J Am Geriatr Soc*, 56(12), 2359-2361.
42. Chernoff R. (1994). Thirst and fluid requirements. *Nutr Rev*, 52(8), S3.



43. Chernoff R. (2002). *Nutrition monitoring and research studies: Nutrition Screening Initiative in Berdanier CD*. En *Handbook of Nutrition and Food*.(pp.463-473). CRC Press; Boca Raton, Fl.
44. Chernoff R. (2003) Normal aging, nutrition assessment and clinical practice. *NCP*, 18,12-20.
45. Cho, J., Martin, P., Margrett, J., Macdonald, M., y Poon, L. W. (2011). The Relationship between Physical Health and Psychological Well-Being among Oldest-Old Adults. *J Aging Res*, 60,41-50.
46. Chumlea C, Baumgartner R. (1989).Status of anthropometry and body composition data in the elderly subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 1158-66.
47. Colonna-Romano, G., Bulati, M., Aquino, A., Vitello, S., Lio, D., Candore, G., et al. (2008). B cell immunosenescence in the elderly and in centenarians. *Rejuvenation Res*, 11(2), 433-439.
48. Cress, M. E., Gondo, Y., Davey, A., Anderson, S., Kim, S. H., y Poon, L. W. (2010). Assessing physical performance in centenarians: norms and an extended scale from the georgia centenarian study. *Curr Gerontol Geriatr Res*.
49. De Alba C, Gorroñoigoitia A, Litago C, Martín I, Luque A. (2001). Actividades preventivas en los ancianos. *Aten Primaria*, 28(2 suppl) ,161-180.
50. De Groot CP, Perdigao AL, Deurenberg P. (1996).Longitudinal changes in anthropometric characteristics of elderly europeans. SENECA Investigators. *Eur J Clin Nutr*, 50 (Supp 2), S9-S15.
51. De la Fuente, M. (2008). Role of neuroimmunomodulation in aging. *Neuroimmunomodulation*, 15(4-6), 213-223.



52. Díaz ME. (2001). Predicción de la estatura adulta a partir de proporciones corporales. Tesis para optar por el grado académico de master en Antropología. Universidad de la Habana; p.93.
53. Díaz Sánchez ME. (2003). *Manual de antropometría para el trabajo de nutrición*. Instituto de Nutrición e Higiene Alimentos. (Eds.) La Habana.
54. Díaz Sánchez ME, Hernández Triana M, Toledo Em, Wong I, Moreno R, Moreno V y Matos D (2005). Estado físico de adultos mayores de una comunidad rural del oeste de Cuba. *Mneme- Rev Humanidades*. 7, (19), 91-111.
55. Díaz Sánchez, M. E., Jiménez Acosta, S., Barroso, I., Wong, I., Cabrera, A., y Bonet, M. (2005). Estado nutricional de la población cubana adulta. *Revista española de nutrición comunitaria= Spanish journal of community nutrition*, 11(1), 18-26.
56. Doty, R. L., Petersen, I., Mensah, N., y Christensen, K. (2011). Genetic and environmental influences on odor identification ability in the very old. *Psychol Aging*.
57. Faci-Vega M. (2002). Influencia del estado nutricional y los hábitos alimentarios en la capacidad psicomotora, mental y afectiva de ancianos. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
58. Ferigla JM. (Ed.) (2002). *Envejecer, una antropología de la ancianidad*. Barcelona: Herder.
59. Fernández Díaz, I. E., Martínez Fuentes, A. J., García Bertrand, F., Díaz Sánchez, M. E., y Xiqués Martín, X. (2004). Evaluación nutricional antropométrica en ancianos. Comportamiento en la hipertensión arterial. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 20, 0-0.



60. Ferro-Luzzi A, Toth MJ, Elia M, Schurch B. (2000). International Dietary Energy Consultative Group. Report of the IDECG Working Group on body weight and body composition of the elderly. *Eur J Clin Nutr*, 54(3 suppl), 160-161.
61. Ferry M, Alix E, Brocker P, Constans T, Lesourd B, Vellas B. (Ed.).(1996) *Nutrition de la personne âgée, aspects fondamentaux, cliniques et psychosociaux*. Paris: Berger-Levrault.
62. Fiaratone MA, Rosenberg IH. (1999)*Nutrition and aging*. En Hazzard WR, Blass HP, Ettinger WM, Halter JB, Ouslander JG (Eds.) Principles of Geriatric Medicine, 4a Ed. New York: McGraw-Hill.
63. Forsen T, Eriksson JG, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ. (1999). Growth in utero and during childhood among women who develop coronary heart disease: longitudinal study. *BMJ*, 319, 1403-1407.
64. Franceschi C, Monti D, Barbieri D, et al. (1995). Immunosenescence in humans: deterioration or remodeling? *Int Rev Immunol*, 12, 57-74.
65. Franchini, M. (2006). Hemostasis and aging. *Crit Rev Oncol Hematol*, 60(2), 144-151.
66. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiaratone MA, Evans WJ, Roubenoff R. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-y longitudinal study. *J Applphysiol*, 88, 1321-1326.
67. Goedhard, W. J. (2006). Centenarians and their significance for gerontology. *Tijdschr Gerontol Geriatr*, 37(3), 121.
68. Gómez A. (1986). Diferenciación sexual y socioambiental del envejecimiento en España. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.



69. González P. (1996). *Factores de riesgo de mortalidad en el anciano: una visión general*. En: Ribera JM, Gil P(Eds.). *Factores de riesgo en patología geriátrica* (pp.21-30). Madrid: Editores Médicos S.A.
70. Gracy RW, Yuksel KU, Chapman MD, et al.(1985)*Impaired protein degradation may account for the accumulation of "abnormal" proteins in aging cells*. En Adelman RC, Dekker EE, (Eds.)*Modern aging research, modification of proteins during aging* (pp. 1-18). New York: Alan R. Liss.
71. Grant JP, Custer PB y Thurlow J. (1981). Current Techniques of Nutritional Assessment. *Surg Clin North Am*, 61, 437-63.
72. Guigoz Y. (2006). The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature ¿What does it tell us? *J Nutr Health Aging*, 10(6), 466-85.
73. Guijarro JL, Zazpe I, Muñoz M.(1999).*La alimentación en la vejez*. En: Muñoz M, Aranceta J, García-Jalón I (Eds). *Nutrición aplicada y dietoterapia* (pp.561-578), 1ª Ed. Pamplona: EUNSA.
74. Gurney JM, Jellife DB. (1973). Arm anthropometric in nutritional assessment: normogram for rapid calculation of muscle circumference and cross sectional muscle and fat areas. *Amer J Clin Nutr*, 26,912-15.
75. Hagberg, B., y Samuelsson, G. (2008). Survival after 100 years of age: a multivariate model of exceptional survival in Swedish centenarians. *J Gerontol A Biol Sci Med*.
76. Hall, W. J. (2008). Centenarians: metaphor becomes reality. *Arch Intern Med*, 168(3), 262-263.
77. Ham RJ. Indicators of poor nutritional status in older Americans. (1992). *An Farm Physician*, 45,219-228.



78. Harman D.(1956) A theory based on free radical and radiation chemistry . *J Gerontol*, 11:300-298.
79. Harris NG. (2001).*Nutrición en la vejez*.En: Mahan LK, Escott-Stump S (Eds.), *Nutrición y Dietoterapia de Krause* (pp.313-333).10a Ed. México, DC: McGraw-Hill-Interamericana.
80. Haslam, A., Hausman, D. B., Johnson, M. A., Davey, A., Poon, L. W., Allen, R. H., et al. (2011). Prevalence and Predictors of Anemia in a Population-Based Study of Octogenarians and Centenarians in Georgia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*.
81. Hausman, D. B., Fischer, J. G., y Johnson, M. A. (2011). Nutrition in centenarians. *Maturitas*, 68(3), 203-209.
82. Hausman, D. B., Johnson, M. A., Davey, A., y Poon, L. W. (2011). Body mass index is associated with dietary patterns and health conditions in georgia centenarians. *J Aging Res*, 13, 80- 15.
83. Henry RJ. (Ed.). (1980). *Química Clínica. Bases y Principios*. Editorial Hims. Barcelona.
84. Herrera H. (2003).*Evaluación del estado nutricional en un colectivo de ancianos venezolanos institucionalizados. Estudio Bioantropológico*. Tesis Doctoral Bilbao: Universidad del País Vasco.
85. Hoyl MT (2003). *Envejecimiento biológico. Proceso de envejecimiento: sus implicaciones biológicas y sociales*. Obtenida el 18 de febrero de 2006, de [http://escuela.med.puc.cl/paginas/udas/Geriatria/Geriatria\\_Manual/Geriat\\_M\\_2.html](http://escuela.med.puc.cl/paginas/udas/Geriatria/Geriatria_Manual/Geriat_M_2.html)



86. Infusino, P., Mercurio, M., Galasso, M. A., Gareri, P., Filardi, A., Lacava, R., et al. (1996). Multidimensional evaluation in a group of centenarians. *Arch Gerontol Geriatr*, 22 Suppl 1, 377-380.
87. Innes E. (1999). Handgrip streng testing: a review of the literature. *Australian Occupational Therapy Journal*, 46, 120-140.
88. Issa JJ, Ahuja N, Toyota M, Bronner MP, Brentnall TA. (2001). Accelerated age-related CpG island methylation in ulcerative colitis. *Cancer Res*, 61, 3573-3577.
89. Jackson KE. (1999). *Vasopressin and other agents affecting the renal conservation of water*. En: Goodman Gilman A, (Eds.), *the pharmacological basis of therapeutic* (pp.767-784). 9<sup>a</sup> Ed. Interamerican.
90. Jiménez Sanz M, Fernández Viadero C, Verduga Vélez R Y, Crespo Santiago D. (2002). Valores antropométricos en una población institucionalizada muy anciana. *Nutr. Hosp.* 17 (5), 244-250.
91. Johnnie W. Prothro, Christine A. Rosenbloom R. (1995). Body Measurements of Black and White Elderly Persons with Emphasis on Body Composition. *Gerontology*. 41 (1)
92. Johnson, M. A., Brown, M. A., Poon, L. W., Martin, P., y Clayton, G. M. (1992). Nutritional patterns of centenarians. *Int J Aging Hum Dev*, 34(1), 57-76.
93. Kirkwood TBL, Proctor CJ. (2003). Somatic mutations and ageing in silico. *Mechanisms of Ageing and Development*, 00, 1-8.
94. Krach CA. (1999) *Centenarians in the United States*. *International Programs Center*. U.S. Department of Health and Human Services. National, Institutes of Health. National, Institute on Aging. U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration. U.S. Census Bureau.



95. Kuzmarski R. (1989). Need for body composition information in elderly subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 1150-7.
96. Lee BJ, Huang MC, Chung LJ, Cheng CH, Lin KL, Su KH, et al. (2004). Folic acid and vitamin B12 are more effective than vitamin B6 in lowering fasting plasma homocysteine concentration in patients with coronary artery disease. *Eur J Clin Nutr*, 58(3), 481-487.
97. Levine RL, Stadtman ER. (1996). *Protein modifications with aging*. En: Schneider EL, Rowe JW (Eds.), *Handbook of the biology of aging* (pp.184-197). San Diego (CA): Academic Press.
98. Li, Y., Zou, X., Lv, J., Yang, L., Li, H., y Wang, W. (2011). Trace Elements in Fingernails of Healthy Chinese Centenarians. *Biol Trace Elem Res*.
99. Ljubuncic, P., y Reznick, A. Z. (2009). The evolutionary theories of aging revisited--a mini-review. *Gerontology*, 55(2), 205-216.
100. Lockshin RA, Zakeri Z. (1991). *Programmed cell death and apoptosis*. En: Tomei LD, Cope FO (Eds.), *Apoptosis: the molecular basis of cell death*. (pp. 47-60). Plainview (NY): Cold Spring Harbor Laboratory Press.
101. Lohman TG, Roche AF, Martorell B. (Ed.). (1988). *Segment Lengths. Anthropometric Standardization Reference Manual*. Human Kinetics Publishers Inc, Champaign IL.
102. López Novoa JM. (1997). Mecanismos del envejecimiento celular. *Nefrología Rev*, 18.
103. Lye MDW. (1985). *The milieu interieur and ageing*. En Brocklehurst JC. (Eds.) *Textbook of geriatric medicine and gerontology* (pp.201-229). Churchill Livingstone Editions, Nueva York.



104. Magri, F., Sarra, S., Cinchetti, W., Guazzoni, V., Fioravanti, M., Cravello, L., et al. (2004). Qualitative and quantitative changes of melatonin levels in physiological and pathological aging and in centenarians. *J Pineal Res*, 36(4), 256-261.
105. Manual Merck de Geriatria. 2<sup>da</sup>ed en español. Madrid: Harcourt ; 2001 .p. 100-6.
106. Marmstal, A., Rosen, M., y Rosenqvist, M. (2009). Soon more and more Swedish centenarians. Increased 10 times since 1970. *Lakartidningen*, 106(52), 3489-3491.
107. Martin, P., Kliegel, M., Rott, C., Poon, L. W., y Johnson, M. A. (2008). Age differences and changes of coping behavior in three age groups: findings from the Georgia Centenarian Study. *Int J Aging Hum Dev*, 66(2), 97-114.
108. Mataix J, Rivero M.(2002).*Edad avanzada*. En: Mataix J (Eds). *Nutrición y Alimentación Humana* (pp. 883-901).Madrid: ERGON.
109. Matsudo, SMM. (2002).*Actividad física y salud para el adulto mayor*. En: I Congreso Internacional Y II Nacional de Actividad Física Y Salud Para el Adulto Mayor. Kinesis Editoriales. Colombia. 2: 132.
110. McGee MSD, Jensen GL. (2000). Nutrition in the elderly. *J Clin Gastroenterol*, 30, 372-380.
111. Meredith PJ, Walford RL.(1979). Autoimmunity, histocompatibility, and aging.*Mech Ageing Dev*, 9(1-2), 61-77.
112. Mías C, Jürschik P, Massoni T, Sadurní M, Aguilá JJ, Solá R et al. (2003).Evaluación del estado nutricional de los pacientes mayores atendidos en una unidad de hospitalización a domicilio. *Nutr Hosp*, 18(1) ,6-14.
113. Miller AM. (1999). Aging and water metabolism in health and illness. *ZGerontolGeriatr*, 32(1 suppl), 120-126.



114. Montero NP, Ribera JM. (2002). *Envejecimiento: cambios fisiológicos y funcionales relacionados con la nutrición*. En: Rubio MA (Eds.), *Manual de alimentación y nutrición en el anciano* (pp.15-21).Madrid.
115. Moreno-Torres R. *Intervención en población mayor*.(2001).Efecto sobre la calidad de vida y el estado óseo. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
116. Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, Mayer J, Nair KS.(2001). Sarcopenia. *J Lab Clin Med*, 137,231-243.
117. Navarro-Cruz A. (2003). *Ingesta de energía y nutrientes de un grupo de ancianos institucionalizados de la ciudad de Puebla, México*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
118. Negash, S., Smith, G. E., Pankratz, S., Aakre, J., Geda, Y. E., Roberts, R. O., et al. (2011). Successful aging: definitions and prediction of longevity and conversion to mild cognitive impairment. *Am J Geriatr Psychiatry*, 19(6), 581-588.
119. Nelson ME, Fiaratone MA, Morganti CM, Trice I, Greenberg RA, Evans WJ. (1994). Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA*, 272(24), 1909-1914.
120. Newman AB, Haggerty CL, Goodpaster B, Harris T, Kritchevsky S, Nevitt M, et al. (2003). Strength and muscle quality in a well-functioning cohort of older adults: the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc*, 51(3), 323-330.
121. Nobre de Menezes y T N Marucci MF.(2005). Antropometria de idosos residentes em instituições geriátricas, Fortaleza, CE.*Rev Saúde Pública*. 39, (2), 169-175.
122. OHIO. Ross Laboratories Columbus . 1984.
123. OMS (2008).*Informe sobre la salud en el mundo 2008. La atención primaria de salud*,



- más necesaria que nunca*, Ginebra.
124. ONE (2010). *Anuario demográfico de Cuba 2010*. Obtenida el 5 de septiembre de 2011, de <http://www.one.cu/anuariodemografico2010.htm>
  125. OPS (2001). *Encuesta Multicéntrica: Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe*. (Informe Preliminar). XXXVI Reunión del comité asesor de investigaciones en salud. Kingston. Jamaica.
  126. Orr WC, Chen CL. (2002). Aging and Neural Control of the GI Tract IV. Clinical and physiology aspects of gastrointestinal motility and aging. *Am J Physiol Gastrointestinal Liver Physiol*, 283, G1226-G1231.
  127. Paolisso, G., Gambardella, A., Balbi, V., Ammendola, S., D'Amore, A., y Varricchio, M. (1995). Body composition, body fat distribution, and resting metabolic rate in healthy centenarians. *Am J Clin Nutr*, 62(4), 746-750.
  128. Paolisso, G., y Barbieri, M. (2001). Response to "Serum insulin-like growth factor-1 (IGF-1) in centenarians: implications of IGF-1 as a turnover protein". *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56(10), M662-663.
  129. Pardo G.(2003). Consideraciones generales sobre algunas de las teorías del envejecimiento. *Rev Cubana Invest Biomed*, 22(1), 58-67.
  130. Passeri, G., Vescovini, R., Sansoni, P., Galli, C., Franceschi, C., y Passeri, M. (2008). Calcium metabolism and vitamin D in the extreme longevity. *Exp Gerontol*, 43(2), 79-87.
  131. Perls, T. (2004). Dementia-free centenarians. *Exp Gerontol*, 39(11-12), 1587-1593.
  132. Perls, T. T., Bochen, K., Freeman, M., Alpert, L., y Silver, M. H. (1999). Validity of reported age and centenarian prevalence in New England. *Age Ageing*, 28(2), 193-197.



133. Perls, T., y Terry, D. (2003a). Genetics of exceptional longevity. *Exp Gerontol*, 38(7), 725-730.
134. Perls, T., y Terry, D. (2003b). Understanding the determinants of exceptional longevity. *Ann Intern Med*, 139(5 Pt 2), 445-449.
135. Pliacentini M, Baggio G, Barbi C, Valensin S, Bonafe M, Franceschi C. (2002). Decreased susceptibility to oxidative stress-induced apoptosis of peripheral blood mononuclear cells from healthy elderly and centenarians. *Mech Ageing Dev*, 121(1-3), 23.
136. Poon, L. W., Martin, P., Bishop, A., Cho, J., da Rosa, G., Deshpande, N., et al. (2010). Understanding centenarians' psychosocial dynamics and their contributions to health and quality of life. *Curr Gerontol Geriatr Res*.
137. Rajala SA, Kanto AS, Haavisto MV, et al (1990). Bodyweight and the three-year prognosis in very old people. *Int J Obes*, 14,997-1003.
138. Randall, G. K., Martin, P., McDonald, M., Poon, L. W., Jazwinski, S. M., Green, R. C., et al (2010). Social resources and longevity: findings from the Georgia centenarian study. *Gerontology*, 56(1), 106-111.
139. Rantanen, T., Masaki, K., He, Q., Ross, G. W., Willcox, B. J., y White, L. (2011). Midlife muscle strength and human longevity up to age 100 years: a 44-year prospective study among a decedent cohort. *Age (Dordr)*.
140. Ravaglia G, Forti P, Maioli F, Servadei L, Martelli M, Arnone G, et al.(2004). Plasma homocysteine and inflammation in elderly patients with cardiovascular disease and dementia. *Exp Gerontol*, 39,443-450.
141. Ravaglia, G., Morini, P., Forti, P., Maioli, F., Boschi, F., Bernardi, M., et al. (1997).



- Anthropometric characteristics of healthy Italian nonagenarians and centenarians. *Br J Nutr*, 77(1), 9-17.
142. Richmond, R. L., Law, J., y Kay-Lambkin, F. (2011). Physical, mental, and cognitive function in a convenience sample of centenarians in Australia. *J Am Geriatr Soc*, 59(6), 1080-1086.
143. Riechman SE, Schoen RE, Weissfeld JL, Thaete FL, Kriska AM.(2002). Association of physical activity and visceral adipose tissue in older women and men. *Obes Res*, 10(10), 1065-1073.
144. Robine JM and Vaupel J. (2000). Emergence of supercentenarians in low mortality countries.
145. Rodkey FL. (1965) Direct spectrophotometric determination of albumin in human serum. *Clin Chem*, 478-487.
146. Rodríguez NG, Herrera HA, Luque MC, Hernández RA, Hernández de Valera Y.(2004). Caracterización antropométrica de un grupo de adultos mayores de vida libre e institucionalizados. *Antropo*, 8. Consultada el 30 de noviembre de 2009, <http://www.didac.ehu.es/antropo>
147. Roksandic, S. T., Zuskin, E., Durakovic, Z., Smolej-Narancic, N., Mustajbegovic, J., Pucarín-Cvetkovic, J., et al. (2009). Human lifespan: to live and outlive 100 years? *Arh Hig Rada Toksikol*, 60(3), 375-386.
148. Rose RM. (1999). Can human aging be postponed? *Sci Am*, 281,106-111.
149. Roubenoff R, Scrimshaw N, Shetty P, Woo J.(2000). Report of The IDECG Working Group on the role of lifestyle including nutrition for the health of the elderly. *Eur J Clin Nutr*, 54(3 suppl),164-165.



150. Roubenoff R.(1999). The pathophysiology of wasting in the elderly. *J Nutr*, 129(suppl), 256-259.
151. Rowe JW, Kahn RL.(1987). Human aging: usual and successful. *Science*, 237, 143-149.
152. Ruiz T A, Hofecker G. (2003). Marcadores biológicos del envejecimiento. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 38(6), 369- 373.
153. Ruiz, J. R., Fiuza-Luces, C., Buxens, A., Cano-Nieto, A., Gómez-Gallego, F., Santiago, C., et al. (2011). Are centenarians genetically predisposed to lower disease risk? *Age*.  
Obtenida el 12 de Julio de 2011 de <http://www.springerlink.com/content/v72tm21952q41472/fulltext.pdf>
154. Ruiz-López MD, Artacho R, López MC.(2000). Recomendaciones nutricionales para los ancianos. *Ars Pharmaceutica*, 41(1):101-113.
155. Ruiz-López MD, Artacho R, Oliva P, Moreno-Torres R, Bolaños J, de Teresa C, et al. (2003) Nutritional risk in institutionalized older women determined by the Mini Nutritional Assessment Test: What are the main factors? *Nutrition*, 19(9): 767-771.
156. Russell RM. (1997). Gastric hypochlorhydria and achlorhydria in older adults. *JAMA*, 278, 1659.
157. Russell RM.(2001) Factors in aging that effect the bioavailability of nutrients. *J Nutr*, 131(4 suppl), 1359-1361.
158. Salvá A.(2001) *Nutrición en el anciano*. En Gómez C, de Cos AI (Eds.) *Nutrición en atención primaria* (pp.91-103). Madrid: Jarpyo.
159. Salvador-Carulla L, Cano Sánchez A, Cabo Soler J R. (Ed.) (2004). *Tratado Integral sobre salud en la segunda mitad de la vida*.



160. Sánchez, M. E. D., Hernández-Triana, M., Romero, D. M., Ordoñez, I. W., y López, V. M. (2011). Análisis de la concordancia entre métodos de la composición corporal en adultos mayores. *Antropo*, 25, 81-90.
161. Sancho M, Abellán A, Pérez L, Rodríguez V. (2000). *Las personas mayores en España*.(Informe 2000). Madrid: IMSERSO.
162. Sen CK, Packer L.(1996) Antioxidant and redox regulation of gene transcription. *FASEB J*, 10,709-720.
163. SENPE. Grupo de estandarización y protocolos (2006). Recomendaciones sobre datos antropométricos y analíticos. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) Obtenido el 6 de octubre de 2008 de [http://www.senpe.com/docs/docs\\_grt/GR\\_EP\\_prescripcion\\_1.pdf](http://www.senpe.com/docs/docs_grt/GR_EP_prescripcion_1.pdf)
164. Serrano F, Carbonell A (2002). La salud del anciano: principales cambios con la edad y su significado clínico. *JANO*, 62, 31-36.
165. Sherlock S, Dooley J.(2002). Diseases of the liver and biliary system .Londres: Blackwell; p. 34-5 y p. 339-59.
166. Shetly PS, James WPT. (1994). *Body Mass Index. A measure of chronic energy deficiency in adults*. Rome: FAO Food and Nutrition Papers; 57p
167. StaffDs, Shaker R (2001). Aging in the Gastrointestinal Tract. *Disease-Month*, 47, 71-101.
168. Stavens J, Cal J, Pamuk ER, Williamson D, Thyn MJ, Wood JL.(1998). The effect of age on the association between body mass index and mortality. *N Eng J Med*, 338,1-7.
169. Steen B, Lundgren BK, Isaksson B. (1985).*Body composition at age 70, 75, 79 and 81 years: a longitudinal population study*. En Chandra RK (Eds.), Nutrition, Immunity and



- Illness in the Elderly (pp.58-72). New York.
170. Strehler, B.L. (1986). Genetic instability as the primary cause of human aging. *Experimental Gerontology*, 21(4-5),283-319
  171. Susuki M, Bradley W and Willcox. (2000).The Okinawa Centenarian Study. Obtenida el 18 de mayo de 2008, de <http://www.okinawaprogram.com/study.html>.
  172. Suzuki YJ, Forman HJ, Sevanian A. (1997). Oxidants as stimulators of signals transduction. *Free Radic Biol Med*, 22, 269-285.
  173. Suzuki, M., Willcox, D. C., Rosenbaum, M. W., y Willcox, B. J. (2010). Oxidative stress and longevity in okinawa: an investigation of blood lipid peroxidation and tocopherol in okinawan centenarians. *Curr Gerontol Geriatr Res*, 38,0460.
  174. Swan PB.(1997) "To live longer, eat less!" (McCay, 1934-1939).*J Nutr*, 127(5 Suppl), 103:9S-1041S.
  175. Szewieczek, J., Dulawa, J., Gminski, J., Kurek, A., Legierska, K., Francuz, T., et al. (2011). Better cognitive and physical performance is associated with higher blood pressure in centenarians. *J Nutr Health Aging*, 15(8), 618-622.
  176. Troen BR.(2003). The biology of ageing. *The Mount Sinai Journal of Medicine*, 70(1), 3-22.
  177. Vaccarino, L., Forte, G. I., Palmeri, M., Misiano, G., Porcellini, E., Chiappelli, M., et al. (2011). Role of prothrombotic polymorphisms in successful or unsuccessful aging. *Biogerontology*, 12(5), 445-450.
  178. Valero MA, Díez L, El Kadaoui N, Jiménez AE, Rodríguez H, León M. (2005). ¿Son las herramientas recomendadas por la ASPEN y la ESPEN equiparables en la valoración del estado nutricional? *Nutr Hosp*, 20(4), 259-67.



179. Van Assel DZ, Blom HJ, Zuiderent R, Wevers RA, Jakobs C, Van den Broek WJ, et al.(2000). Clinical significance of low cobalamin levels in older hospital people. *Neth J Med*, 57(2),41-49.
180. Vartiainen, S., Aarnio, V., Lakso, M., y Wong, G. (2006). Increased lifespan in transgenic *Caenorhabditis elegans* overexpressing human alpha-synuclein. *Exp Gerontol*, 41(9), 871-876.
181. Vega B.(2002).*Requerimientos nutricionales y envejecimiento*. En: Rubio MA (Eds.), *Manual de alimentación y nutrición en el anciano* (pp.57-64).Madrid: SCM.
182. Velázquez Alba MC, Rodríguez Necedal Sg, Hernández Caballero MI (2003) Desnutrición en las personas de edad avanzada. *Nutr Clín*,6 (1), 70-79.
183. Villalobos G.J. L., García-Almeida J. M. , Guzmán de Damas J. M. , Rioja V.R. , Osorio F.D. , Rodríguez G. L. M. , del Río M.J. , Ortiz G.C. Gutiérrez B.M.(2006). Proceso INFORNUT®: validación de la fase de filtro —FILNUT— y comparación con otros métodos de detección precoz de desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp*,21(4),491-504
184. von Gunten, A., Ebbing, K., Imhof, A., Giannakopoulos, P., y Kovari, E. (2010). Brain aging in the oldest-old. *Curr Gerontol Geriatr Res*.
185. Wang, Z., Zeng, Y., Jeune, B., y Vaupel, J. W. (1998). Age validation of Han Chinese centenarians. *Genus*, 54(1-2), 123-141.
186. Weindruch R, et al. (2000). The retardation of aging in mice by dietary restriction longevity, cancer, immunity and lifetime energy intake. *J. Nutr*, 1096, 641- 54.
187. Wen Yen J, Basiotis PP. (2002).*Nutrition Policy and Promotion*. A publication of the USDA Center.



188. WHO (1995). *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Technical Report series 854. Report of a WHO expert Committee.
189. WHO/HSC/AHE(2002). *Plan de Acción Internacional sobre el Envejecimiento*. Madrid.
190. Widschwendter M, Jones PA(2002). The potential prognostic, predictive, and therapeutic values of DNA methylation in cancer. *Clin Cancer Res*, 8, 17-21.
191. Willcox, B. J., Willcox, D. C., Todoriki, H., Fujiyoshi, A., Yano, K., He, Q., et al. (2007). Caloric restriction, the traditional Okinawan diet, and healthy aging: the diet of the world's longest-lived people and its potential impact on morbidity and life span. *Ann N Y Acad Sci*, 1114, 434-455.
192. Willcox, D. C., Willcox, B. J., He, Q., Wang, N. C., y Suzuki, M. (2008). They really are that old: a validation study of centenarian prevalence in Okinawa. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 63(4), 338-349.
193. Willcox, D. C., Willcox, B. J., Todoriki, H., y Suzuki, M. (2009). The Okinawan diet: health implications of a low-calorie, nutrient-dense, antioxidant-rich dietary pattern low in glycemic load. *J Am Coll Nutr*, 28 Suppl, 500S-516S.
194. Willcox, D. C., Willcox, B. J., Wang, N. C., He, Q., Rosenbaum, M., y Suzuki, M. (2008). Life at the extreme limit: phenotypic characteristics of supercentenarians in Okinawa. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 63(11), 1201-1208.
195. Wolters M, Strohle A, Hahn A. (2004). Age-associated changes in the metabolism of vitamin B12 and folic acid: Prevalence, etiopathogenesis and pathophysiological consequences. *Z GerontolGeriatr*, 37(2), 109-135.



196. Woo J, Ho SC, Sham A.(2001). Longitudinal changes in body mass index and body composition over 3 years and relationship to health outcomes in Hong Kong Chinese age 70 and older. *J Am GeriatrSoc*, 49,737-746.
197. Yashin AI, De Benedictis G, Vaupel JW, Tan Q, Andreev KF, Iachine IA, Bonafe M, Valensin S, De Luca M, Carotenuto L, Franceschi C. (2000).Genes and longevity: lessons from studies of centenarians. *J Gerontol A BiolSci Med Sci*, Jul, 55(7), B319-28.
198. Ye, J. J., Li, J. C., Peng, L., Gong, Y. Y., Xie, L., Lian, S. G., et al. (2009). Nonagenarians and centenarians in a rural Han Chinese population: lifestyle and epidemics. *J Am Geriatr Soc*, 57(9), 1723-1724.
199. Yin, Z. X., Shi, X. M., Xu, J. W., Zhai, Y., Liu y Y. Z. (2010). Level and effect factors of superoxide dismutase and malondialchehyche of the old people aged 90 and over in longevity regions, China. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*, 44(2), 123-127.
200. Zhai, Y., Yin, Z. X., Xu, J. W., Zeng, Y., Liu, Y. Z., y Shi, X. M. (2010). Anemia status and its relevant factors among elderly people aged above 80 years old in longevity areas in China. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*, 44(2), 115-118.
201. Zhou, Y., Flaherty, J. H., Huang, C. Q., Lu, Z. C., y Dong, B. R. (2010). Association between body mass index and cognitive function among Chinese nonagenarians/centenarians. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 30(6), 517-524.



## AUTOBIBLIOGRAFÍA

Artículos publicados relacionados con el tema:

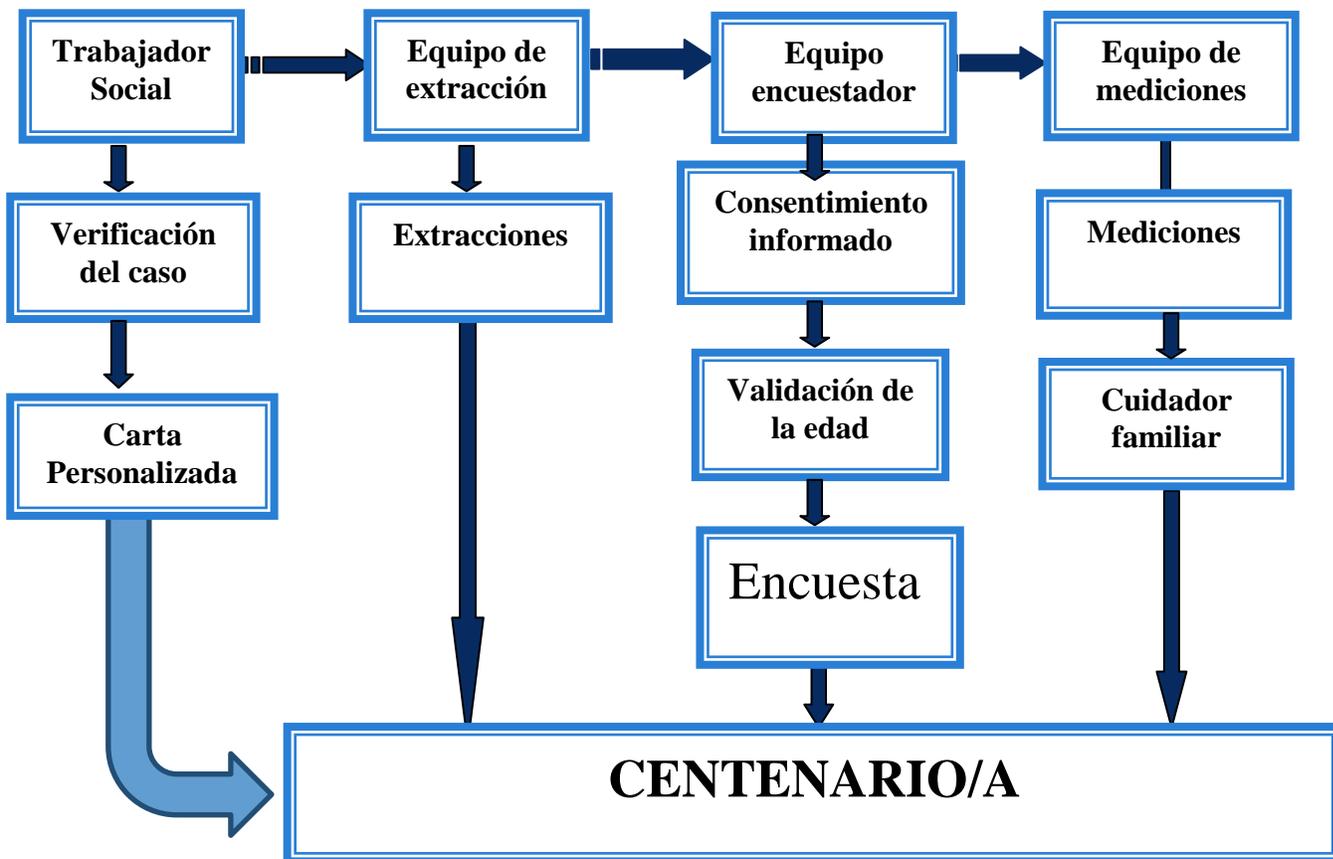
1. Martínez, C. P., **Camps, E.**, Gámez, M., Borroto, M., y Fernandez, A. (2009). Caracterización somatofisiológica y nutricional de la población centenaria cubana no capitalina: patrón reproductivo y perspectiva de género. *The International Journal of Cuban Studies*, 2(1), 13.
2. **Calzadilla, E. C.**, Borroto, M., Rodríguez, J., Prado, C., Guevarra, A., y Gámez, M. (2010). Dimorfismo sexual somático y funcional en la población centenaria de Ciudad de la Habana. Proyecto Centenario. In E. Gutierrez-Redomero, Á. Sánchez y V. Galera (Eds.), *Diversidad Humana y Antropología Aplicada* (pp. 379-391). Alcala de Henáres. España.
3. Martínez, C. P., Gámez, M., **Camps, E.**, y Borroto, M. (2010). The most elderly. Somatic and functional sexual dimorphism within cuban centenaires from Villa Clara. *Biom. Hum. et Anthropol.*, 28(1), 7.
4. Garcia, I., Gámez, M., Santana, S., **Camps, E.**, y Prado, C. (2008). Caracterización somatofisiológica y nutricional de los ancianos centenarios de la provincia de La Habana (Cuba) In J. Nieto, J. Obón y S. Baena (Eds.), *Genes, ambiente y enfermedades en poblaciones humanas* (pp. 673-683). Zaragoza, España: Prensa universitaria de Zaragoza.
5. **Camps, E.**, Gámez, M., Borroto, M., & Prado, C. (2011). Caracterización nutricional de



- los centenarios cubanos. *Revista de Investigaciones Biomédicas* (**Aceptada para su publicación**)
6. **Camps, E.**, Gámez, M., Borroto, M., y Prado, C. (2011). Estado nutricional de los centenarios cubanos y su relación con biomarcadores del envejecimiento *Revista de Investigaciones Biomédicas*. (**Aceptada para su publicación**).
  7. García, I., **Camps, E.**, Gámez, M., Santana, S. (2010). Estado nutricional y desempeño físico de centenarios radicados en las provincias habaneras. *Rev Cubana Aliment Nutr.*,20(2):287-303.



Anexo 1. Diseño del estudio





## Anexo 2. Modelo de Encuesta utilizado para la evaluación del estado nutricional

| EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL  |  |
|--|--|
| Mini Nutritional Assessment MNA®   |  |
| Nombre:  | Apellidos:   |
| Sexo:  | Fecha:   |
| 1 Índice de masa corporal (IMC=peso/(talla) <sup>2</sup> en kg/m <sup>2</sup> )<br>0 = IMC < 19<br>1 = 19 ≤ IMC < 21<br>2 = 21 ≤ IMC < 23<br>3 = IMC ≥ 23  | <input type="checkbox"/>   |
| 2 Perímetro braquial (PB en cm)<br>0,0 = PB < 21<br>0,5 = 21 ≤ PB ≤ 22<br>1,0 = PB > 22  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| 3 Perímetro de la pantorrilla (PP en cm)<br>0 = PP < 31 1 = PP ≥ 31  | <input type="checkbox"/>   |
| 4 Pérdida reciente de peso (< 3 meses)<br>0 = pérdida de peso >3 kg<br>1 = no lo sabe<br>2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg<br>3 = no ha habido pérdida de peso  | <input type="checkbox"/>   |
| 5 ¿El paciente vive independiente en su domicilio?<br>0 = no 1 = sí  | <input type="checkbox"/>   |
| 6 ¿Toma más de 3 medicamentos al día?<br>0 = sí 1 = no   | <input type="checkbox"/>   |
| 7 ¿Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?<br>0 = sí 2 = no   | <input type="checkbox"/>   |
| 8 Movilidad<br>0 = de la cama al sillón<br>1 = autonomía en el interior<br>2 = sale del domicilio  | <input type="checkbox"/>   |
| 9 Problemas neuropsicológicos<br>0 = demencia o depresión grave<br>1 = demencia o depresión moderada<br>2 = sin problemas psicológicos   | <input type="checkbox"/>   |
| 10 ¿Úlceras o lesiones cutáneas?<br>0 = sí 1 = no  | <input type="checkbox"/>   |
| 11 ¿Cuántas comidas completas toma al día? (equivalentes a dos platos y postre)<br>0 = 1 comida<br>1 = 2 comidas<br>2 = 3 comidas  | <input type="checkbox"/>   |
| 12 ¿Consumen el paciente<br>• productos lácteos al menos 1 vez al día? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/><br>• huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/><br>• carne, pescado o aves, diariamente? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/><br>0,0 = 0 o 1 síes<br>0,5 = 2 síes<br>1,0 = 3 síes | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| 13 ¿Consumen frutas o verduras al menos 2 veces al día?<br>0 = no 1 = sí   | <input type="checkbox"/>   |
| 14 ¿Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?<br>0 = anorexia grave<br>1 = anorexia moderada<br>2 = sin anorexia   | <input type="checkbox"/>   |
| 15 ¿Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, leche, vino, cerveza...)<br>0,0 = menos de 3 vasos<br>0,5 = de 3 a 5 vasos<br>1,0 = más de 5 vasos  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| 16 Forma de alimentarse<br>0 = necesita ayuda<br>1 = se alimenta solo con dificultad<br>2 = se alimenta solo sin dificultad  | <input type="checkbox"/>   |
| 17 ¿Se considera el paciente que está bien nutrido? (problemas nutricionales)<br>0 = malnutrición grave<br>1 = no lo sabe o malnutrición moderada<br>2 = sin problemas de nutrición<br>3 = IMC ≥ 23  | <input type="checkbox"/>   |
| 18 En comparación con las personas de su edad, ¿cómo encuentra el paciente su estado de salud?<br>0,0 = peor<br>0,5 = no lo sabe<br>1,0 = igual<br>2,0 = mejor   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| Evaluación global (máx. 30 puntos)   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Evaluación del estado nutricional  | <input type="checkbox"/>   |
| De 17 a 23,5 puntos: riesgo de malnutrición  | <input type="checkbox"/>   |
| Menos de 17 puntos: malnutrición   | <input type="checkbox"/>   |
| Mayor o igual a 24 puntos: estado nutricional satisfactorio  | <input type="checkbox"/>   |

Reproducción autorizada por Mini Nutritional Assessment. Senti Publishing Company, 1997.



### **Anexo 3. Declaración de Consentimiento informado leído a los centenerios y sus familiares.**



#### **Declaración para ser leída a los Sujetos (Entrevista)**

¿Cómo está usted? Mi nombre es \_\_\_\_\_ y trabajo en el Ministerio de Salud Pública. Teniendo en cuenta su edad posiblemente sea seleccionado para participar en una investigación sobre las personas más longevas del país. Esta investigación forma parte de los planes que lleva a cabo la Revolución en el área de la salud pública cubana que incluye a las personas de 100 años y más que viven en nuestro país. El estudio está dirigido por un equipo multidisciplinario de investigadores del Polo Científico y del MINSAP.

El propósito es ayudar a los doctores, a los educadores y otros funcionarios, a comprender mejor los factores que influyen en que algunas personas, como usted, para que puedan vivir tanto tiempo. Esta entrevista cubrirá aspectos relacionados con su salud y el uso de los servicios médicos con que usted cuenta. También conversaremos algo acerca de sus hábitos, como la dieta, y si por ejemplo fuma. Además, el cuestionario contiene elementos diseñados para reproducir su historia matrimonial y ocupacional y la más reciente historia médica familiar e individual. La entrevista será acompañada de la evaluación del estado nutricional. Esto se hará utilizando escalas, cintas de medición, calibradores y dinamómetros. Las medidas resultantes (peso, estatura, y la fuerza del agarre), serán utilizadas para hacer el estimado de la masa corpórea y del estado nutricional. Los instrumentos seleccionados para las mediciones no son dañinos, son de fácil aplicación y se utilizan de manera rutinaria en otras



investigaciones médicas y antropológicas. También se le tomará una pequeña muestra de sangre para conocer cómo está su hemoglobina y las grasas en la sangre, entre otros aspectos. Estos resultados se le informarán a Usted después que culmine el estudio en su provincia y el procesamiento de las muestras sangre y de la información que nos brinde.

Queremos enfatizar que la participación en este estudio es completamente voluntaria y que toda la información que usted aporte será mantenida como confidencial. Los científicos participantes en este estudio necesitarán su información para los fines de las estadísticas y nunca para vincular la información con usted. De hecho toda la información recopilada será codificada y los identificadores personales (nombre y dirección), no se incluirán en la base de datos. Las entrevistas originales quedarán bajo custodia del Centro Iberoamericano para la Tercera Edad del Ministerio de Salud Pública. Si usted decide no participar en la entrevista, esto no tendrá ninguna consecuencia para usted ni para el tipo de atención médica que usted actualmente recibe. Además usted estará en libertad de no responder a cualquiera de las preguntas, y que la entrevista puede ser interrumpida en cualquier momento sin que esto acarree ninguna consecuencia para usted.

Fecha \_\_\_\_\_ Conforme: Si \_\_\_ No \_\_\_ Firma \_\_\_\_\_



### Anexo 3.1

## CARTA PERSONALIZADA PARA LOS CENTENARIOS Y SUS FAMILIARES



Ciudad de la Habana, 2005

Estimado(a): \_\_\_\_\_

Usted ha tenido la capacidad excepcional de llegar y/o superar los 100 años de edad. Como parte de los planes que lleva a cabo la revolución, en el área de la Salud Pública Cubana, se realizará un estudio dirigido por un Equipo Multidisciplinario del MINSAP y el Polo Científico, que evaluará las condiciones que le han permitido lograr esta larga vida, así como sus condiciones de salud actuales.

La investigación incluye una entrevista, un grupo de mediciones físicas y la toma de una muestra de sangre, todo en su domicilio. Por todo lo anterior le estamos solicitando su cooperación para participar en la investigación y le avisamos de nuestra visita el próximo \_\_\_\_\_ para realizarla. Toda la información recopilada será confidencial. El proyecto aportará importantes beneficios a la población adulta mayor de Cuba y a sus familiares. Al mismo tiempo, las medidas adoptadas garantizan que no existan prácticamente riesgos para usted.

Gracias por su cooperación

Grupo Multidisciplinario

Estudio de Centenarios



### Anexo 4. Grado de Envejecimiento poblacional por provincias





**Anexo 5. Distribución de la población centenaria cubana por provincias**

| Provincias          | Total de Centenarios | Por ciento           |                 | Índices                |  |
|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--|
|                     |                      | Población Centenaria | Población total | Población > de 60 años |  |
| Pinar del Río       | 64                   | 4.3                  | 0.008           | 0.053                  |  |
| La Habana           | 72                   | 4.8                  | 0.009           | 0.057                  |  |
| C. Habana           | 258                  | 17.3                 | 0.011           | 0.062                  |  |
| Matanzas            | 77                   | 5.2                  | 0.011           | 0.064                  |  |
| Villa Clara         | 132                  | 8.9                  | 0.016           | 0.080                  |  |
| Cienfuegos          | 52                   | 3.5                  | 0.012           | 0.075                  |  |
| Sancti Spíritus     | 53                   | 3.6                  | 0.011           | 0.061                  |  |
| Ciego de Ávila      | 49                   | 3.3                  | 0.011           | 0.072                  |  |
| Camagüey            | 123                  | 8.3                  | 0.015           | 0.095                  |  |
| Las Tunas           | 95                   | 6.4                  | 0.017           | 0.116                  |  |
| Holguín             | 104                  | 7.0                  | 0.010           | 0.062                  |  |
| Granma              | 145                  | 9.7                  | 0.017           | 0.114                  |  |
| Santiago de Cuba    | 184                  | 12.4                 | 0.017           | 0.116                  |  |
| Guantánamo          | 74                   | 5.0                  | 0.014           | 0.105                  |  |
| Isla de La Juventud | 6                    | 0.4                  | 0.006           | 0.055                  |  |
| <b><u>CUBA</u></b>  | <b>1488</b>          | <b>100.0</b>         | <b>0.013</b>    | <b>0.077</b>           |  |

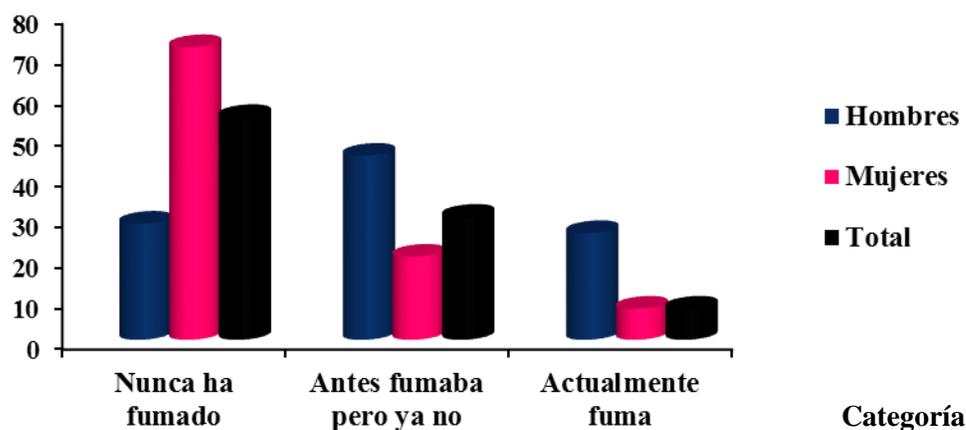


## Anexo 6. Hábitos Tóxicos

### Anexo 6.1

#### Hábito de Fumar

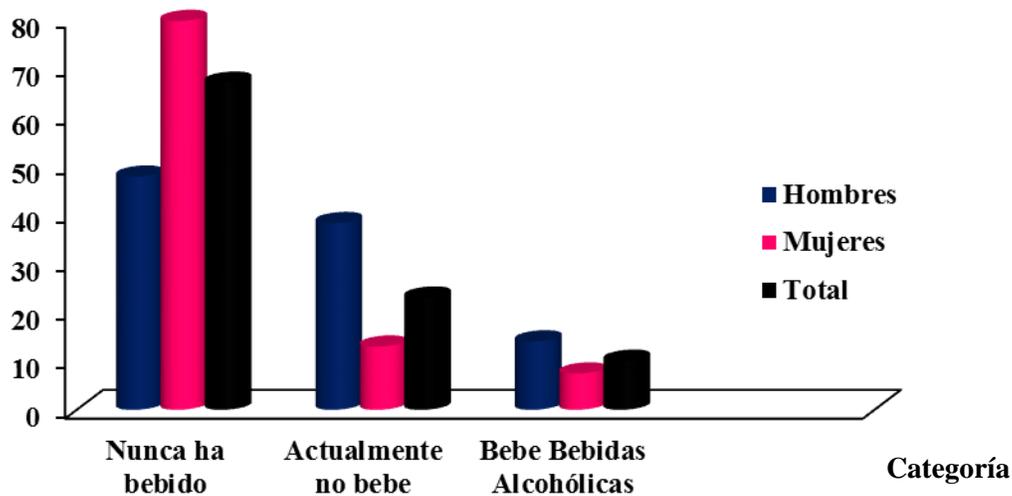
##### Por ciento de Individuos



### Anexo 6.2

#### Ingestión de Bebidas alcohólicas

##### Por ciento de Individuos





**Anexo 7. Estadística descriptiva de las variables antropométricas de adultos cubanos mayores con edades entre 60 y 80 años. Tomado de <http://www.seol.com.br/mneme>.**

| Variables                | HOMBRES |       | MUJERES |       | t     | p     |
|--------------------------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| Peso (Kg)                | 62.59   | 12.65 | 52.33   | 11.25 | 2.91  | 0.006 |
| Estatura estimada (cm)   | 164.38  | 6.15  | 149.54  | 5.49  | 8.55  | 0.000 |
| Braza (cm)               | 169.74  | 8.32  | 154.10  | 7.08  | 6.53  | 0.000 |
| Hemibraza derecha (cm)   | 85.98   | 4.40  | 78.27   | 3.90  | 5.89  | 0.000 |
| Hemibraza izquierda (cm) | 86.58   | 4.20  | 78.21   | 3.02  | 6.56  | 0.000 |
| L hombro-codo (cm)       | 37.19   | 4.69  | 32.02   | 1.74  | 4.94  | 0.000 |
| Alt rodilla (cm)         | 49.93   | 5.99  | 46.32   | 4.39  | 2.25  | 0.023 |
| C Brazo (cm)             | 27.63   | 3.57  | 26.59   | 4.62  | 0.87  | 0.390 |
| C Cintura (cm)           | 85.54   | 10.25 | 77.22   | 10.25 | 2.66  | 0.011 |
| C cadera (cm)            | 91.87   | 8.71  | 92.65   | 9.42  | -0.29 | 0.775 |
| P Tríceps (mm)           | 11.02   | 7.85  | 17.07   | 7.43  | -2.68 | 0.010 |
| P Bíceps (mm)            | 8.62    | 5.31  | 12.34   | 7.27  | -1.98 | 0.054 |
| P Subescapular (mm)      | 12.89   | 8.51  | 19.72   | 10.94 | -2.36 | 0.023 |
| P Suprailíaco (mm)       | 15.73   | 8.24  | 20.69   | 11.09 | -1.72 | 0.093 |
| DMI                      | 23.67   | 9.14  | 12.78   | 9.30  | 4.00  | 0.000 |
| DMD                      | 22.39   | 8.71  | 12.40   | 9.23  | 4.15  | 0.000 |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 22.99   | 4.17  | 23.54   | 5.91  | -0.36 | 0.721 |
| ICC                      | 0.93    | 0.06  | 0.83    | 0.07  | 4.74  | 0.000 |
| AMB (cm <sup>2</sup> )   | 18.90   | 2.06  | 16.65   | 2.64  | 3.23  | 0.002 |
| AGB (cm <sup>2</sup> )   | 14.96   | 11.10 | 21.16   | 11.28 | -1.88 | 0.067 |
| % Grasa                  | 24.12   | 7.69  | 37.32   | 7.37  | -4.85 | 0.000 |

**Leyenda:**

L: Longitud; Alt: Altura; C: Circunferencia; P: Pliegue

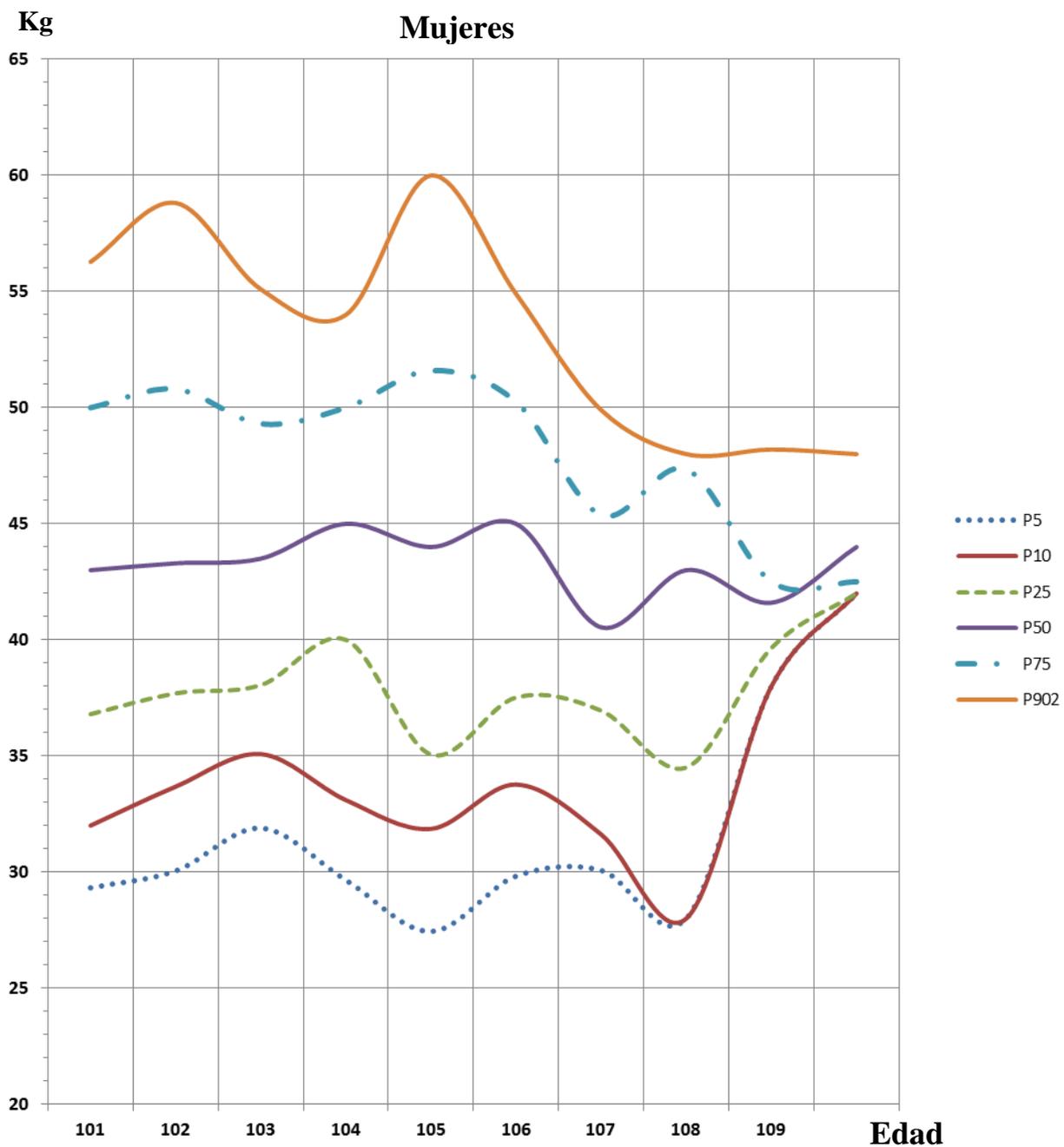
DMI: Dinamometría manual izquierda; DMD: Dinamometría manual derecha

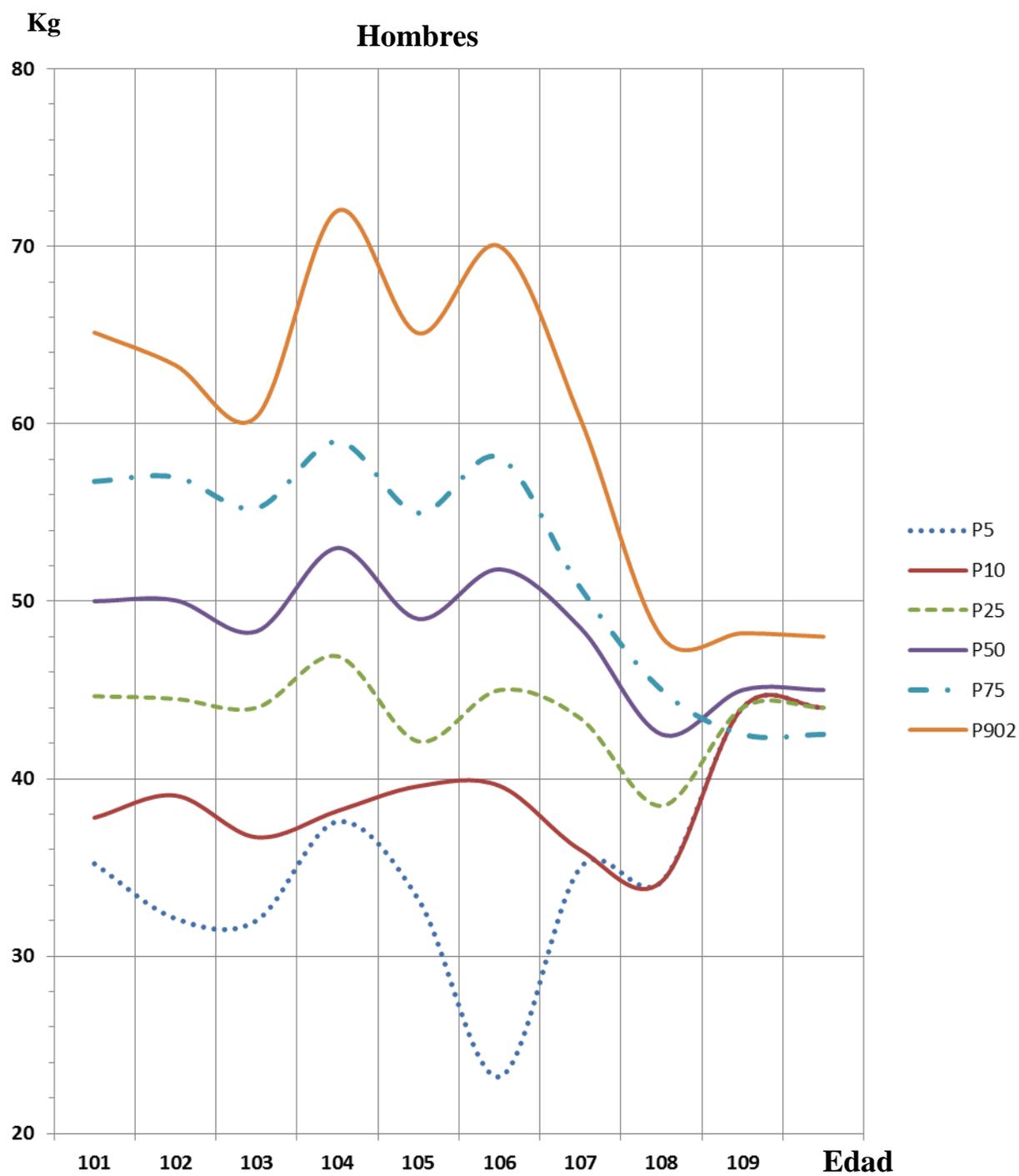
IMC: Índice de Masa Corporal; Índice cintura-cadera

AMB: Area muscular del Brazo; AGB; Area grasa del Brazo



### Anexo 8. Curvas de pesos para la edad por sexos







**Anexo 9. Distribución percentilar de la talla por sexo y edad.**

| Talla   | Percentiles |         |        |        |        |        |        |        |        |
|---------|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|         | Sexo        | Edad    | 5      | 10     | 25     | 50     | 75     | 90     | 95     |
| Hombres |             | 100-105 | 143,86 | 146,91 | 151,99 | 155,56 | 159,85 | 163,76 | 165,83 |
|         |             | >105    | 141,64 | 144,57 | 149,77 | 152,76 | 158,27 | 162,98 | 166,03 |
| Mujeres |             | 100-105 | 135,92 | 138,01 | 141,30 | 144,50 | 147,61 | 150,58 | 152,34 |
|         |             | >105    | 108,81 | 135,34 | 140,48 | 143,89 | 145,61 | 149,20 | 156,43 |



**Anexo 10. Clasificación según el Índice de Masa Corporal por sexo y provincia de residencia. Basado en los referentes propuestos por la OMS/FAO.**

| Provincias           | Malnutrición por defecto |         |          |         | Normopeso |         |          |         | Malnutrición por exceso |         |          |         |
|----------------------|--------------------------|---------|----------|---------|-----------|---------|----------|---------|-------------------------|---------|----------|---------|
|                      | Masculino                |         | Femenino |         | Masculino |         | Femenino |         | Masculino               |         | Femenino |         |
|                      | No.                      | % Expl* | No.      | % Expl* | No.       | % Expl* | No.      | % Expl* | No.                     | % Expl* | No.      | % Expl* |
| <b>P. del Río</b>    | 6                        | 35,3    | 10       | 40,0    | 7         | 41,2    | 11       | 44,0    | 4                       | 23,5    | 4        | 16,0    |
| <b>La Habana</b>     | 6                        | 30,0    | 10       | 40,0    | 12        | 60,0    | 10       | 40,0    | 2                       | 10,0    | 5        | 20,0    |
| <b>C. Habana</b>     | 13                       | 25,5    | 25       | 19,8    | 29        | 56,9    | 79       | 62,7    | 9                       | 17,6    | 22       | 17,5    |
| <b>Matanzas</b>      | 5                        | 23,8    | 13       | 28,9    | 9         | 42,9    | 24       | 53,3    | 7                       | 33,3    | 8        | 17,8    |
| <b>Villa Clara</b>   | 13                       | 31,0    | 16       | 30,8    | 21        | 50,0    | 32       | 61,5    | 8                       | 19,0    | 4        | 7,7     |
| <b>Cienfuegos</b>    | 4                        | 25,0    | 11       | 40,7    | 11        | 68,8    | 14       | 51,9    | 1                       | 6,3     | 2        | 7,4     |
| <b>S. Spíritus</b>   | 2                        | 16,7    | 3        | 15,8    | 8         | 66,7    | 12       | 63,2    | 2                       | 16,7    | 4        | 21,1    |
| <b>C. de Ávila</b>   | 4                        | 18,2    | 8        | 38,1    | 13        | 59,1    | 7        | 33,3    | 5                       | 22,7    | 6        | 28,6    |
| <b>Camagüey</b>      | 6                        | 12,8    | 1        | 3,1     | 28        | 59,6    | 22       | 68,8    | 13                      | 27,7    | 9        | 28,1    |
| <b>Las Tunas</b>     | 12                       | 25,5    | 10       | 24,4    | 31        | 66,0    | 27       | 65,9    | 4                       | 8,5     | 4        | 9,8     |
| <b>Holguín</b>       | 14                       | 35,0    | 11       | 44,0    | 20        | 50,0    | 11       | 44,0    | 6                       | 15,0    | 3        | 12,0    |
| <b>Granma</b>        | 13                       | 35,1    | 11       | 25,6    | 19        | 51,4    | 23       | 53,5    | 5                       | 13,5    | 9        | 20,9    |
| <b>Santiago</b>      | 12                       | 20,0    | 15       | 20,3    | 38        | 63,3    | 44       | 59,5    | 10                      | 16,7    | 15       | 20,3    |
| <b>Guantánamo</b>    | 6                        | 31,6    | 3        | 15,0    | 8         | 42,1    | 10       | 50,0    | 5                       | 26,3    | 7        | 35,0    |
| <b>Isla de la J.</b> | 1                        | 25,0    | 1        | 100,0   | 2         | 50,0    | 0        | 0,0     | 1                       | 25,0    | 0        | 0,0     |
| <b>CUBA</b>          | 117                      | 25,7    | 148      | 25,7    | 256       | 56,3    | 326      | 56,6    | 82                      | 18,0    | 102      | 17,7    |

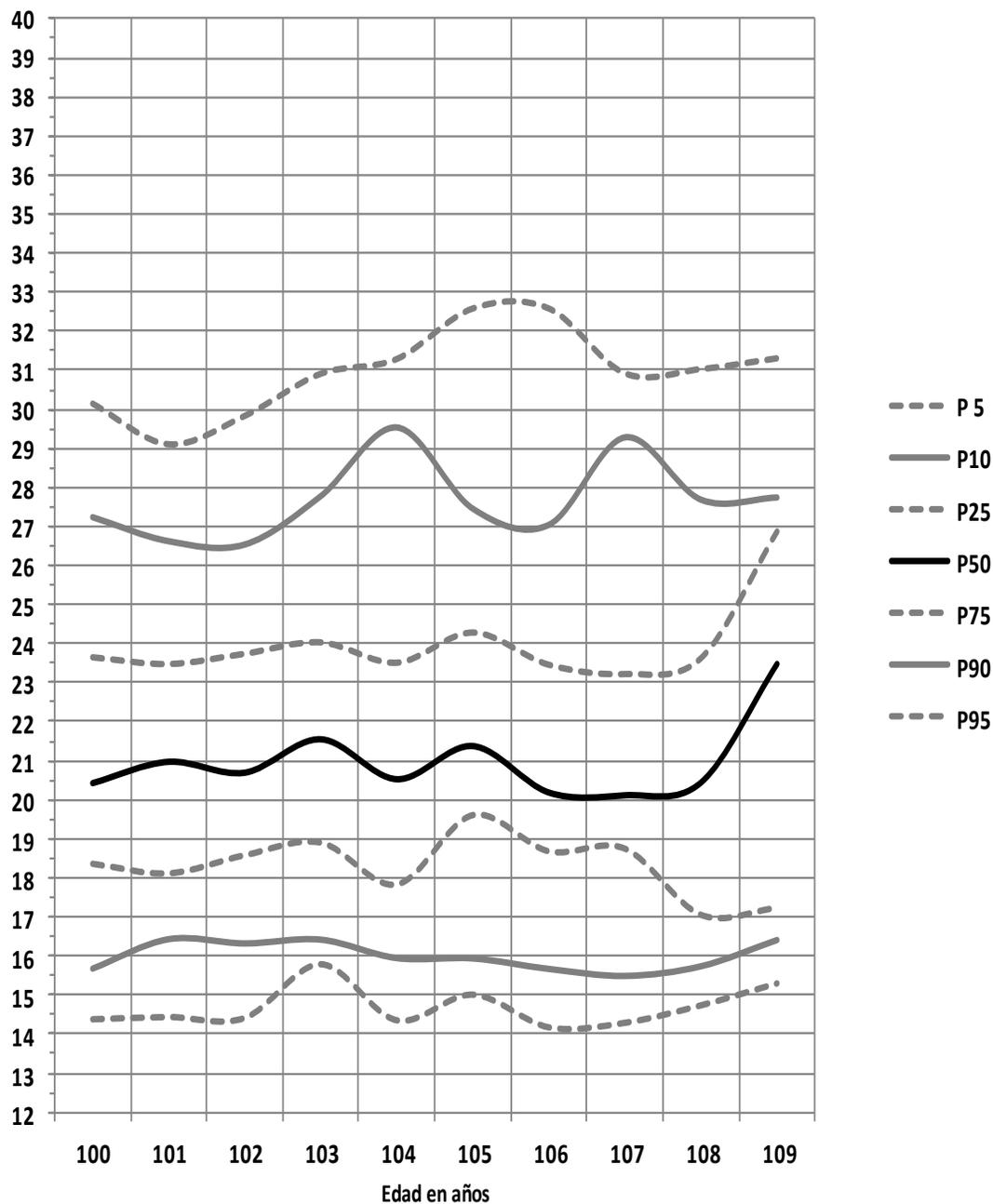
\*Los porcentos fueron hallados en base al número de centenarios explorados y no al total de la población.



Anexo 11. Curvas percentilares de valores medios de IMC para mujeres y hombres.

Peso/talla<sup>2</sup>  
Kg/m<sup>2</sup>

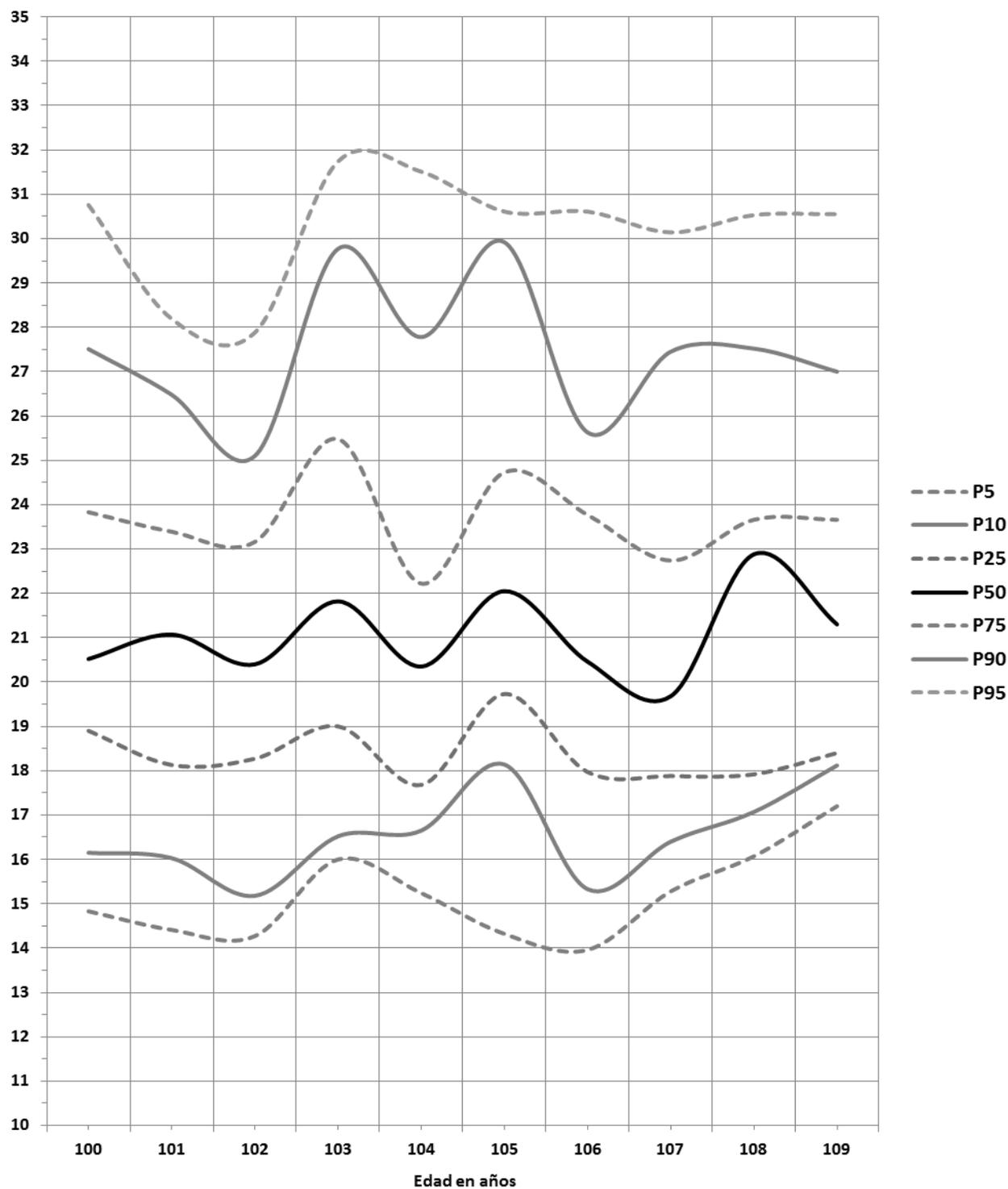
### Índice de masa corporal. Sexo femenino





Peso/talla<sup>2</sup>  
kg/m<sup>2</sup>

### Índice de masa corporal sexo masculino





**Anexo 12. Distribución por percentilar de las circunferencias y la fuerza dinamométrica por sexo y edad.**

| Sexo                        | Percentiles                      |         |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|----------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                             | Grupos de edad                   |         | 5     | 10    | 25    | 50    | 75    | 90    | 95    |
| Hombres                     | Circunferencia de la pantorrilla | 100-105 | 22,00 | 24,00 | 26,50 | 29,00 | 31,00 | 33,95 | 35,54 |
|                             |                                  | >105    | 21,47 | 22,72 | 25,00 | 28,00 | 30,45 | 32,70 | 34,35 |
|                             | Circunferencia braquial          | 100-105 | 18,22 | 19,50 | 21,00 | 23,10 | 26,00 | 28,00 | 30,00 |
|                             |                                  | >105    | 16,43 | 17,65 | 20,62 | 23,00 | 25,00 | 28,00 | 28,35 |
|                             | Dinamometría Mano derecha        | 100-105 | 6,00  | 7,00  | 10,00 | 14,00 | 19,00 | 23,00 | 25,45 |
|                             |                                  | >105    | 4,65  | 6,00  | 9,25  | 12,00 | 16,75 | 20,00 | 23,40 |
| Dinamometría Mano izquierda | 100-105                          | 6,00    | 7,00  | 10,00 | 14,00 | 18,00 | 22,00 | 25,00 |       |
|                             | >105                             | 5,65    | 6,30  | 9,00  | 12,00 | 16,75 | 19,70 | 22,45 |       |
| Mujeres                     | Circunferencia de la pantorrilla | 100-105 | 21,00 | 22,00 | 24,50 | 27,45 | 30,05 | 33,00 | 35,00 |
|                             |                                  | >105    | 19,70 | 21,55 | 24,77 | 28,00 | 31,50 | 35,15 | 37,78 |
|                             | Circunferencia braquial          | 100-105 | 16,63 | 18,00 | 19,70 | 22,00 | 25,00 | 28,00 | 30,85 |
|                             |                                  | >105    | 15,85 | 17,35 | 18,50 | 22,00 | 25,00 | 28,45 | 32,02 |
|                             | Dinamometría Mano derecha        | 100-105 | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 9,00  | 12,00 | 15,00 | 17,00 |
|                             |                                  | >105    | 4,40  | 5,70  | 7,00  | 9,00  | 12,00 | 18,30 | 24,70 |
| Dinamometría Mano izquierda | 100-105                          | 3,15    | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 11,00 | 14,27 | 17,00 |       |
|                             | >105                             | 4,40    | 5,70  | 7,00  | 8,00  | 11,00 | 15,50 | 22,35 |       |



**Anexo 13. Clasificación del estado nutricional según el MNA por sexo y provincias.**

| Provincias                 | Normal       |          | Riesgo de Malnutrición |          | Malnutrición |          |
|----------------------------|--------------|----------|------------------------|----------|--------------|----------|
|                            | Masculino    | Femenino | Masculino              | Femenino | Masculino    | Femenino |
|                            | Porcientos % |          | Porcientos %           |          | Porcientos % |          |
| <b>Pinar del Río</b>       | 33,3         | 8,7      | 60,0                   | 78,3     | 6,7          | 13,0     |
| <b>La Habana</b>           | 61,1         | 26,1     | 33,3                   | 65,2     | 5,6          | 8,7      |
| <b>C. de La Habana</b>     | 34,8         | 20,2     | 56,5                   | 60,5     | 8,7          | 19,3     |
| <b>Matanzas</b>            | 52,6         | 16,7     | 42,1                   | 61,9     | 5,3          | 21,4     |
| <b>Villa Clara</b>         | 42,9         | 21,2     | 45,2                   | 63,5     | 11,9         | 15,4     |
| <b>Cienfuegos</b>          | 21,4         | 18,2     | 64,3                   | 59,1     | 14,3         | 22,7     |
| <b>Sancti Spíritus</b>     | 36,4         | 31,3     | 36,4                   | 31,3     | 27,3         | 37,5     |
| <b>Ciego de Ávila</b>      | 61,1         | 14,3     | 33,3                   | 57,1     | 5,6          | 28,6     |
| <b>Camagüey</b>            | 37,2         | 36,7     | 48,8                   | 43,3     | 14,0         | 20,0     |
| <b>Las Tunas</b>           | 19,0         | 11,1     | 50,0                   | 55,6     | 31,0         | 33,3     |
| <b>Holguín</b>             | 22,6         | 20,0     | 58,1                   | 53,3     | 19,4         | 26,7     |
| <b>Granma</b>              | 26,7         | 39,4     | 63,3                   | 45,5     | 10,0         | 15,2     |
| <b>Santiago de Cuba</b>    | 33,3         | 15,0     | 58,8                   | 55,0     | 7,8          | 30,0     |
| <b>Guantánamo</b>          | 27,8         | 27,8     | 55,6                   | 50,0     | 16,7         | 22,2     |
| <b>Isla de La Juventud</b> | 66,7         | 0,0      | 0,0                    | 0,0      | 33,3         | 0,0      |
| <b>CUBA</b>                | 35,2         | 21,0     | 51,4                   | 57,3     | 13,5         | 21,8     |