

Universidad del Valle de Guatemala  
Facultad de Ciencias y Humanidades  
Departamento de Nutrición

INFLUENCIA DEL EJERCICIO SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL EN  
ADULTOS MAYORES QUE SIGUEN UN PROGRAMA DE BAILE Y GIMNASIA  
RITMICA

José Serrano Casasola

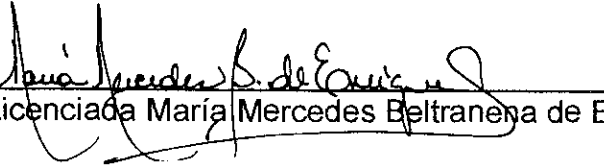


Trabajo de graduación presentado para optar el grado  
académico de licenciado en Nutrición

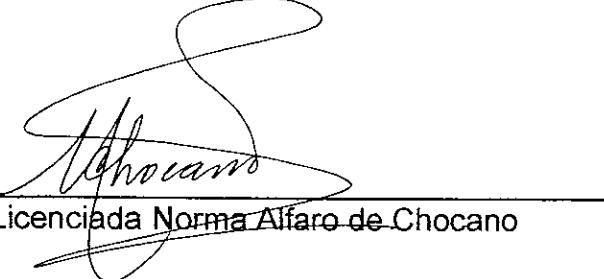
Guatemala

2000

Vo. Bo. :

(f)   
Licenciada María Mercedes Beltranena de Enriquez

Tribunal:

(f)   
Licenciada Norma Alfaro de Chocano

(f)   
Licenciada Lucía Castellanos

(f)   
Licenciada María Mercedes Beltranena de Enriquez

Fecha de aprobación: 26 de junio del 2000

# Dedicatoria

Este trabajo de tesis, ha sido realizado gracias al apoyo de muchas personas, desde amigos y compañeros, y profesores que me orientaron y a acompañaron hacia la realización final.

Por lo que quisiera dedicarlo a:

**Dios**, porque no me abandonó en ningún momento, me dio la fortaleza para salir adelante y para no darme por vencido

Mis padres y hermana, **Julio César, Judith y Rocío** quienes siempre han confiado en mí, y que con amor, dulzura y comprensión, me han llevado a ser la persona que soy ahora; mi amor eterno para ellos

**Ceci**, la persona que me ha hecho feliz, y ha sido mi dulce compañía, Apoyo y dulzura, mi amor.

Mis amigos y catedráticos que me dieron la mano en todo momento.

A todos los que me ayudaron, acompañaron y me dedicaron un ratito de su tiempo..... mil gracias.

## PREFACIO

El objetivo general de este estudio fue determinar la influencia del ejercicio sobre el estado nutricional en un grupo de adultos mayores que asisten al Proyecto de Escuelas de Baile y Gimnasia Rítmica del Ministerio de Cultura y Deportes.

Se seleccionaron 22 adultos mayores, en 2 grupos, un control y uno experimental asistentes al programa de ejercicios del Ministerio de Cultura y Deportes. El estado nutricional fue determinado según las categorías establecidas para el IMC, al estimar la estatura por medio de la altura de rodilla. No se observó ningún caso de desnutrición, hubo dos casos limítrofes. Al finalizar el estudio se observó una disminución de la categoría de sobrepeso, al elevar el porcentaje de personas en estado nutricional normal. En el grupo control no se observaron cambios. El ANOVA no mostró diferencia significativa de cambio en IMC. En cuanto a circunferencia de brazo, se observó que el 66.7% tenía un porcentaje de adecuación entre 90-109% considerado normal. Estadísticamente no existió diferencia significativa en el cambio del CMB.

El PCT en el grupo experimental en 47% mostró adecuaciones entre 120-130%. En análisis estadístico mostró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) y se encontró una interacción entre los grupos y tratamientos. El ejercicio presentó un efecto en los valores de pliegue tricóptico. El AMMB no mostró diferencia

estadísticamente significativa. En relación al porcentaje de grasa, al inicio del estudio se observaron valores de riesgo, por encima del rango normal. Al finalizar el estudio el análisis estadístico ANOVA factorial mixto mostró diferencia significativa. Se encontró un efecto del ejercicio en el porcentaje de grasa corporal.

Los hábitos alimentarios de los participantes mostraron que ambos grupos en su mayoría siguen las recomendaciones dadas por las Guías Alimentarias del INCAP. En algunos casos excluían el consumo de frutas y productos lácteos. Alimentos de origen animal son consumidos por lo menos 1 vez por semana, siendo el preferido el pollo.

En cuanto a la condición física, se encontró un incremento de fuerza en el grupo experimental. El 52.9% de la población se ubico por encima del 90% de adecuación de su fuerza comparado con 23.5% de la población experimental al inicio del estudio. No se reportaron cambios en el grupo control. El análisis estadístico mostró diferencia significativa. Se encontró efecto en fuerza. En relación a la flexibilidad, es análisis estadístico mostró diferencia significativa; ya que mostró el efecto en mejoría de la flexibilidad en el grupo experimental. El equilibrio y la coordinación de los participantes en el grupo experimental mejoró, mientras que no se observó ningún cambio en el grupo control.

# INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
A. Definición del Adulto Mayor.....	3
B. Principales problemas de salud en los Adultos Mayores.....	4
C. Recomendaciones Dietéticas para los Adultos Mayores.....	10
1. Requerimiento de Energía.....	12
2. Requerimiento de Proteínas.....	14
3. Requerimiento de Carbohidratos.....	16
4. Requerimiento de Grasas.....	18
5. Requerimiento de Vitaminas y Minerales.....	19
6. Requerimiento de Agua.....	21
7. Guía Alimentaria para Adultos Mayores.....	22
D. Efectos Benéficos del Ejercicio en la Salud y en el Adulto Mayor..	24
1. Control del peso.....	24
2. Control de la presión sanguínea.....	26
3. Control de las grasas en la sangre.....	26
4. Control de la glucosa en la sangre y la diabetes.....	28
5. Prevención de las enfermedades vasculares.....	29
6. Recomendaciones de Actividad Física para adultos Mayores.....	30
E. Indicadores del Estado Nutricional.....	32
F. Valoración de la Condición Física en los Adultos Mayores.....	34
G. Análisis Demográfico de los Adultos Mayores en Guatemala.....	39
H. Descripción del Area en donde se realizará el Estudio.....	43
<b>III. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>IV: OBJETIVOS.....</b>	<b>47</b>
A. Objetivo General.....	47
B. Objetivos Específicos.....	47
<b>V. HIPÓTESIS.....</b>	<b>49</b>
<b>VI. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>51</b>
A. Materiales.....	51

B. Métodos.....	53
<b>VII. RESULTADOS.....</b>	<b>59</b>
<b>VIII. DISCUSION DE RESULTADOS .....</b>	<b>79</b>
<b>IX. CONCLUSIONES.....</b>	<b>83</b>
<b>X. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>XI. FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>87</b>
<b>XII. ANEXOS.....</b>	<b>91</b>
Anexo No. 1.....	91
Anexo No. 2.....	95
Anexo No. 3.....	107
Anexo No. 4.....	111

## INDICE DE TABLAS

<i>Cuadro No. 1</i> Necesidades Energéticas según Edad	13
<i>Cuadro No. 2</i> Ecuaciones para estimación del metabolismo basal de acuerdo a la edad y sexo según FAO/OMS/ONU	13
<i>Cuadro No. 3</i> Factores de actividad física expresados como múltiplos del metabolismo basal	14
<i>Cuadro No. 4</i> Efecto del Envejecimiento en la composición corporal en hombres normales	15
<i>Cuadro No. 5</i> Recomendaciones Dietéticas Diarias de Vitaminas y Minerales para los Adultos Mayores	21
<i>Cuadro No. 6</i> Distribución por sexo y edad de Adultos Mayores en Guatemala, según el censo de 1981	39
<i>Cuadro No. 7</i> Distribución porcentual de la población Adulta Mayor en Guatemala, por edad (1995)	40
<i>Cuadro No. 8</i> Distribución porcentual de la población de 60 años y más, por estado marital y sexo en Guatemala	42
<i>Cuadro No. 9</i> Estructura (porcentaje) de población desde el punto de vista de la actividad de la población Adulta Mayor en Guatemala, 1986-87	43
<i>Cuadro No. 10</i> Distribución de participantes según sexo	54
<i>Cuadro No. 11</i> Distribución de los participantes por rangos de edad	54
<i>Cuadro No. 12</i> Ocupación de los participantes	55
<i>Cuadro No. 13</i> Convivencia de los participantes	55
<i>Cuadro No. 14</i> Diagnóstico Nutricional de los participantes según Índice de Masa Corporal de los participantes	60
<i>Cuadro No. 15</i> Porcentajes de Adecuación de la Circunferencia Media del Brazo de los participantes	62

<i>Cuadro No. 16</i> Porcentaje de Adecuación del PCT de los participantes	64
<i>Cuadro No. 17</i> Porcentaje de Adecuación del AMMB de los participantes	66
<i>Cuadro No. 18</i> Clasificación del Porcentaje de Grasa Corporal de los participantes	68
<i>Cuadro No. 19</i> Evaluación de Frecuencia de Consumo de Alimentos en Grupo Experimental	70
<i>Cuadro No. 20</i> Evaluación de Frecuencia de Consumo de Alimentos en Grupo Control	71
<i>Cuadro No. 20.a</i> Evaluación de Ingesta Diaria de Agua	71
<i>Cuadro No. 21</i> Porcentajes de Adecuación de Dinamometría Manual de los participantes	72
<i>Cuadro No. 22</i> Medición de Máxima Flexión de los participantes	74
<i>Cuadro No. 23</i> Evaluación de Equilibrio y Coordinación en el Grupo Experimental	76
<i>Cuadro No. 24</i> Evaluación de Equilibrio y Coordinación en el Grupo Control	76
<i>Cuadro No. 25</i> Percentiles para Estatura en centímetros en los Adultos Mayores	92
<i>Cuadro No. 26</i> Percentiles para Peso en kilogramos en los Adultos Mayores	92
<i>Cuadro No. 27</i> Percentiles para CMB en los Adultos Mayores	92
<i>Cuadro No. 28</i> Percentiles para IMC en kg/cm <sup>2</sup> en los Adultos Mayores	93
<i>Cuadro No. 29</i> Percentiles para AMMB en centímetros cuadrados en los Adultos Mayores	93
<i>Cuadro No. 30</i> Peso ideal (lbs) según talla (pulgadas) en los Adultos Mayores	93

## INDICE DE GRÁFICAS

<i>Gráfica No. 1</i> Comparación de la composición de los compartimentos corporales en un hombre de 25 años de edad con uno de 75 años de edad	34
<i>Gráfica No. 2</i> Cambio en el IMC de los participantes	61
<i>Gráfica No. 3</i> Cambio en la Circunferencia Media del Brazo de los participantes	63
<i>Gráfica No. 4</i> Cambio en el pliegue subcutáneo tricipital de los participantes	65
<i>Gráfica No. 5</i> Cambio en el AMMB de los participantes	67
<i>Gráfica No. 6</i> Cambio en el porcentaje de grasa de los participantes	69
<i>Gráfica No. 7</i> Cambio en la fuerza de los participantes	73
<i>Gráfica No. 8</i> Cambio en la flexibilidad de los participantes	75
<i>Gráfica No. 9</i> Cambio en equilibrio y coordinación de participantes en grupo experimental	77

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura No. 1</i> Guía Alimentaria para Adultos Mayores	23
---	----

## I. INTRODUCCION

El 6.5% de la población de Guatemala está integrada por personas de 65 o más años de edad. El 2.1% está entre los 60 y 64 años de edad, el 1.7% entre los 65 y 69 años de edad y el 2.7% arriba de los 70 años. Ultimamente ha existido un gran interés en mejorar el estado nutricional de las personas adultas mayores como una estrategia para prevenir la gama de enfermedades a la que es vulnerable este grupo de población. El buen estado nutricional en este grupo de edad contribuirá a mantener un estado óptimo de salud física, mental y emocional. Sin embargo la mayor parte de las personas adultas mayores no siguen un plan de actividad física frecuente con el cual pueden mejorar su salud.

Además de las intervenciones que se desarrollan en cuanto a nutrición, se ha incrementado la práctica del ejercicio y de la actividad física, debido a los efectos benéficos que se han observado en este grupo de edad y entre los cuales se pueden mencionar:

- Aumento en el vigor y la energía
- Fortalecimiento de los huesos para prevenir la osteoporosis
- Aumento en el tono muscular
- Incremento de la flexibilidad de los tendones, articulaciones y ligamentos, por lo que mejoran los movimientos del cuerpo
- Aumento de la eficiencia cardíaca y pulmonar
- Disminución de la presión sanguínea y del trabajo del corazón
- Aumento del sentido de balance y agilidad
- Estabilización de las funciones gastrointestinales (digestión y eliminación)
- Retardo del proceso de envejecimiento y proporciona bienestar
- Produce efectos psicológicos como el aumento en la autoestima.

En Guatemala la mayor parte de las personas adultas mayores no siguen un plan de actividad física y la influencia del ejercicio sobre el estado nutricional aún no ha sido documentado. Por tal razón, el presente estudio determinó el efecto que se obtiene en el estado nutricional en personas voluntarias de este grupo de edad que participaron en un programa de ejercicio en el cual se incluyó ejercicios aeróbicos. Además se registraron los factores dietéticos que puedan afectar el estado nutricional de las personas evaluadas y su condición física por medio de mediciones en fuerza, flexibilidad, coordinación y equilibrio.

## II. ANTECEDENTES

### A. DEFINICION DEL ADULTO MAYOR

El envejecimiento ha sido descrito como intrínseco, deletéreo, universal, progresivo e irreversible. Comúnmente inicia cuando el crecimiento y el desarrollo cesa (Chernoff, 1994).

En forma tradicional, desde 1880, Bismarck arbitrariamente seleccionó al grupo de 65 años y mayor como la edad avanzada para el retiro (Chernoff, 1994). Esta edad se ha utilizado como límite para el inicio de la adultez mayor. Sin embargo, no existe una edad determinada a partir de la cual se defina a una población como *Adulto Mayor*. Mientras que hay quienes proponen la edad de 60 años, otros sugieren la de 65 y aún la de 70 años, y a veces una edad intermedia. La realidad es que cualquier límite cronológico que se fije no va a contar con una aprobación general, ya que se señala que no refleja las dimensiones biológicas, fisiológicas y psicológicas del fenómeno. Además, no puede señalarse un solo límite para todas las poblaciones, ya que hay diferencias entre ellas, por ejemplo, alcanzar la edad de 75 años puede parecer difícil para una población determinada, mientras que para otra no lo es. En consecuencia, los grupos de edad específica de 65 a 75 años y de 75 en adelante suelen denominarse como los viejos jóvenes y los viejos viejos, respectivamente, o "en envejecimiento" y "ancianos" (Arias de Blois, 1992).

Los comentarios sobre la duración de la vida se confunden con frecuencia por una terminología intercambiable de período de vida y esperanza de vida. El período de vida define la duración de la vida con potencial máximo que puede vivir el hombre. En la actualidad, el período de vida más prolongado pertenece a una mujer en Gales que murió a los 114 años de edad (Mahan y Arlin, 1995).

Por otra parte, esperanza de vida es la duración media de la vida que se proyecta que aún vivirá una población de una edad determinada. Cuando se expresa en términos de esperanza de vida al nacer, se refiere al número de años que cabe esperar que viva un niño nacido en una fecha particular, suponiendo que no cambien las condiciones que prevalecen (Mahan y Arlin, 1995).

No se ha comprobado que la mejoría del estado nutricional contribuya a un mayor potencial de vida en el hombre. Sin embargo, por su efecto positivo en la esperanza de vida, ha aumentado claramente el número de personas que se han aproximado al período de vida máximo y han encaminado a la población en general en esa dirección (Anderson et al, 1985).

En el caso de este estudio, se utilizó como límite mínimo para esta edad, la mencionada en el programa de jubilación establecido por el IGSS, la cual es de 60 años.

## **B. PRINCIPALES PROBLEMAS DE SALUD EN LOS ADULTOS MAYORES**

La Organización Mundial de la Salud define la salud como un completo estado de bienestar físico, mental y social y no como la mera ausencia de enfermedad. Esta definición reconoce que el bienestar se produce en varios dominios del funcionamiento: el físico, el mental y el social (Becerro et al, 1995).

Al envejecer, acontecen dos fenómenos: declive fisiológico y mayor frecuencia de enfermedades. Aunque ambos procesos se implican, el declive fisiológico se produce con independencia de que existan afecciones (Wilson et al, 1991).

Generalmente, la salud física se mide según la presencia de enfermedades crónicas, la invalidez motriz o sensorial y la incapacidad

funcional. La prevalencia de la mayoría de las enfermedades crónicas aumenta con la edad. Además, los tipos de condiciones crónicas que afectan a las personas mayores también aumentan con la edad, puesto que se acumulan sobre las enfermedades adquiridas anteriormente. Además de las enfermedades, se producen alteraciones fisiológicas propias del envejecimiento y aparecen las deficiencias motrices y sensoriales. En consecuencia, cuando se estudia el estado de salud física de las personas mayores es necesario describir, no sólo la presencia de cada enfermedad, sino la existencia simultánea de los distintos tipos de enfermedades crónicas y las deficiencias motrices y sensoriales (Becerro et al, 1995).

En los adultos mayores sanos muchas funciones fisiológicas se conservan en estado basal de reposo, pero aparece una disminución de las mismas en la mayor parte de los sistemas orgánicos y mecanismos homeostáticos cuando el organismo se somete a agresiones o estrés, lo cual produce que las enfermedades crónicas de etiología multifactorial se hagan más frecuentes con la edad. Las curvas de mortalidad son exponenciales después de los 30 años y los trastornos cardiovasculares y neoplásicos son las causas más frecuentes de muerte (Anderson et al, 1985).

El envejecimiento es un proceso normal que se inicia con la concepción y termina con la muerte. Durante los periodos de crecimiento, los procesos anabólicos exceden a los catabólicos. Una vez que el cuerpo llega a la madurez fisiológica, el índice catabólico o los cambios degenerativos son mayores que el índice anabólico de regeneración celular. La pérdida resultante de células origina grados variables de disminución de la eficiencia y deterioro de la función de los órganos (Mahan y Arlin, 1995).

El envejecimiento se caracteriza por una pérdida progresiva de la masa corporal magra, y por cambios en la mayor parte de los sistemas corporales. Aún se discute cuáles, si acaso hay alguno, de estos cambios son el resultado

final inevitable de fenómenos programados genéticamente, o de influencias ambientales prolongadas. Aunque no hay datos precisos sobre el efecto de la nutrición en la salud de la vejez, al parecer, en general las personas de edad avanzada están sometidas a las mismas influencias que rigen el estado nutricional de la población más joven (Mahan y Arlin, 1995).

Muchos adultos mayores sufren de enfermedades crónicas. Aproximadamente el 80% de los mayores de 65 años tienen uno o varios padecimientos de esa índole, en contraste con el 40% de los menores de 65 años. Además en el adulto mayor la enfermedad suele afectar a muchos más sistemas. Con todo, la edad no debe ser sinónimo de enfermedad (Wilson et al, 1991).

Entre otros problemas de salud relacionados con la nutrición en la edad avanzada se pueden mencionar:

**Alteraciones Gastrointestinales:** Aunque en la edad avanzada son raras las caries dentales, las enfermedades periodontales o dentaduras mal ajustadas con frecuencia hacen que la alimentación sea más dolorosa y molesta. Casi 41% de las personas mayores de 65 años de edad son desdentadas y sólo 60% de este grupo tiene dentaduras satisfactorias. La disminución de la secreción salival reduce la capacidad para masticar y deglutir alimentos. La hipoclorhidria que ocurre con frecuencia con la edad, quizá por pérdida de células parietales, disminuye la absorción de calcio y hierro no hem, aunque no afecta el hierro hem. La frecuencia de enfermedades de la vesícula biliar aumenta con la edad. De las personas mayores de 65 años, el 40% tiene cierto tipo de insuficiencia pancreática. Debido a una disminución de la motilidad en el intestino grueso y colon, en la edad avanzada el estreñimiento es un problema común puede causar diverticulosis (Wilson et al, 1991).

**Alteraciones Metabólicas:** Una disminución de la tolerancia de la glucosa relacionada con los procesos de envejecimiento origina un incremento de la glucosa en el plasma de 1.5 mg/dL por decenio. Esta disminución de tolerancia podría originar una reducción de la secreción de insulina en respuesta a un reto de glucosas o a una respuesta tisular disminuida a la acción de la insulina. Entre los 30 y 90 años, disminuye 20% el índice metabólico basal, sobre todo por una reducción de la masa corporal magra (Wilson et al, 1991).

**Alteraciones Cardiovasculares:** Las enfermedades cardiovasculares causan el 70% de la mortalidad en personas mayores de 75 años, aunque la disminución de la mortalidad por estas enfermedades, que se ha observado en los dos últimos decenios, también incluye a la edad avanzada. Durante el proceso de envejecimiento, los vasos sanguíneos se tornan menos elásticos y aumentan la resistencia periférica total, lo que origina un aumento de la prevalencia de hipertensión. La presión arterial continúa aumentando en mujeres después de los 80 años pero disminuye de manera importante en varones de edad avanzada. En varones, las concentraciones séricas de colesterol llegan al máximo a los 60 años de edad, pero en las mujeres continúan aumentando el colesterol total y la fracción de lipoproteínas de densidad baja (LDL) hasta los 70 años de edad (Wilson et al, 1991).

**Alteraciones Renales:** La función renal puede disminuir 50% entre los 30 y 80 años, y el 75% de la población en la edad tardía tiene deficiencia renal. La respuesta de ácidos y bases a los cambios metabólicos es más lenta y las cantidades excesivas de producto de desecho de proteínas o electrolitos se manejan con mayor dificultad (Wilson et al, 1991).

**Alteraciones Músculo-esqueléticas:** Una consecuencia inevitable del envejecimiento es la sustitución progresiva de la masa corporal magra por grasa y tejido conjuntivo. Las proteínas corporales en las personas ancianas sanas son 30 a 40% menores que en adultos jóvenes. Esta pérdida incluye proteínas

musculares y viscerales y origina alteraciones funcionales y metabólicas. Disminuye el índice de secreción de creatinina, que refleja una pérdida de proteínas musculares. Se deposita más grasa en el tronco y alrededor de órganos viscerales, y la grasa subcutánea aumenta ligeramente. Disminuye la densidad ósea, y una complicación frecuente es la osteoporosis. El acortamiento de la columna vertebral raquídea origina una disminución en la estatura (Wilson et al, 1991).

Alteraciones en la capacidad Inmunológica: Con la edad disminuye la función inmunológica y se afectan la inmunidad humoral y en mayor grado la mediada por células. Estos cambios causan una disminución de la capacidad para combatir infecciones en la vejez. La reducción de la vigilancia inmunológica también puede ayudar a explicar la prevalencia más elevada de afecciones malignas en estas personas (Wilson et al, 1991).

En Guatemala, en lo que se refiere al perfil de morbilidad que afecta al grupo de la vejez, no se cuenta con mucha información. El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social realizó un estudio sobre "Bases para la aplicación de los programas de enfermedad, maternidad y accidentes a pensionados por jubilación, vejez e invalidez". Como parte de esta investigación, se confirmó que la morbilidad más frecuente en la población añosa corresponde a enfermedades de tipo degenerativo, lo cual se resume de la siguiente manera:

#### a) Enfermedades

##### 1. Enfermedades y/o signos cardiovasculares

Arterioesclerosis, insuficiencia cardíaca aguda y crónica, insuficiencia coronaria, corpulmonade crónico, hipertensión arterial, accidente cerebro-vascular, várices en miembros inferiores, tromboflebitis y hemorroides.

## 2. Enfermedades Respiratorias

Enfisema, bronconeumonía y neumonía, bronquitis crónica

## 3. Otras enfermedades frecuentes

a) Desnutrición, Diabetes Mellitus, alteraciones psíquicas, úlceras gástricas, cáncer de diversos tipos, litiasis renal, osteoporosis, tuberculosis pulmonar, problemas oftalmológicos, problemas odontológicos, hernias, alcoholismo.

### b) Ginecología y obstetricia

Prolapso vésico-uterino, fibromatosis uterina, cáncer de órganos genitales y reproductores, cáncer de la mama.

### c) Accidentes

Fractura de cadera y miembros inferiores, luxaciones de cadera y hombro, fractura y luxaciones de la mola, claurosis vulgar (Arias de Blois, 1992).

En cuanto a la medición de la salud mediante indicadores de capacidad funcional, estos permiten conocer las desviaciones del funcionamiento normal de los individuos en la sociedad más que las desviaciones de una normalidad médica o biológica. Mientras que la mayoría de las personas mayores padecen de una o varias condiciones crónicas, sólo una pequeña proporción de ellas tiene problemas de funcionamiento en la vida diaria. Generalmente se acepta una definición de la capacidad funcional basada en la capacidad para realizar las actividades de mantenimiento de la vida, tales como las tareas de cuidado corporal y las tareas de mantener el hogar (Becerro et al, 1995). La mayoría de los estudios sobre medición de capacidad funcional se basan en medidas inspiradas en las escalas de Katz (Actividades Básicas de la Vida Diaria) y Lawton (Actividades instrumentales de la Vida Diaria) que se reproducen en el Anexo No. 3 (Becerro et al, 1995).

Es importante resaltar que la incapacidad entre las personas mayores es menos frecuente de lo que se piensa. La mayor parte de las personas mayores pueden llevar a cabo las actividades necesarias para mantener una vida independiente, una pequeña proporción requiere ayuda para realizarlas y una proporción todavía más pequeña es completamente incapaz de hacerlas. La incapacidad aumenta rápidamente con la edad y es ligeramente más frecuente entre las mujeres que entre los hombres de la misma edad, según datos de la mayoría de estudios (Becerro et al, 1995).

Además de la enfermedad física, hay otros factores que modifican de forma importante la capacidad funcional. Entre ellos, cabe mencionar las condiciones de la vida anterior, la depresión y el déficit y la disposición de ayuda (Becerro et al, 1995).

Se conoce poco sobre la influencia del apoyo social, familiar y comunitario, en la prevención de la incapacidad y el mantenimiento de la calidad de vida. Sin embargo, la evidencia de los estudios internacionales sugiere que las personas que cuentan con apoyo social tienen menor riesgo de incapacidad, morbilidad y mortalidad. El mantenimiento de la actividad física, el desarrollo intelectual y la integración social son factores asociados al mantenimiento de la capacidad funcional. Sin embargo, las personas que viven solas con escasos contactos sociales y con poca actividad física presentan los mayores problemas de depresión y de incapacidad (Anderson et al, 1985).

### **C. RECOMENDACIONES DIETÉTICAS PARA LOS ADULTOS MAYORES**

En los últimos años ha aumentado el interés de la nutrición geriátrica con el fin de mejorar la salud de los Adultos Mayores. La función de la nutrición en la conservación de un estado óptimo de salud física, mental y emocional es más evidente al final de la vida cuando se manifiestan las consecuencias del envejecimiento. Sin embargo, aproximadamente un tercio de las personas

ancianas no siguen una dieta adecuada (Anderson et al, 1985). Actualmente, aunque se piensa que la terapia dietética actúa sobre algunas enfermedades llamadas degenerativas (arteriosclerosis, diabetes mellitus), la pregunta fundamental que surge es si la nutrición por sí misma puede influir en el proceso de envejecimiento al aumentar la esperanza de vida de la población.

Es importante modificar los factores ambientales para minimizar o posponer los procesos deletéreos asociados con el envejecimiento. Un aporte óptimo de macronutrientes y ejercicio es importante para mantener la salud y funcionalidad en los adultos mayores. Una ingesta óptima de proteína y energía junto con ejercicio adecuado minimizará las pérdidas de masa muscular. De forma similar, una ingesta apropiada de energía proveniente de un buen balance de grasa, carbohidratos y proteínas puede retardar la progresión de la arteriosclerosis y mantener a las enfermedades vasculativas abajo del margen clínico el mayor tiempo posible (Chernoff, 1991).

Los principios generales que rigen la planeación de una dieta para los Adultos Mayores no difiere fundamentalmente de la de los adultos maduros o jóvenes. Quizá requieran ciertas modificaciones por algunas características inherentes al proceso de envejecimiento. Entre los factores más importantes están que: los alimentos deben ser nutritivos, sabrosos y agradables de comer. Las personas con aparatos digestivos sensibles deben ingerir algo caliente en cada comida. Con frecuencia aceptan más de cuatro o cinco comidas ligeras que tres sustanciales. Debido a la dificultad para masticar y la disminuida absorción que pueden presentar en este grupo de población, la alimentación debe ser modificada en consistencia y fácilmente digerible. Por lo tanto se recomienda también, proporcionar 5 tiempos de comida, con bajo volumen y altas cantidades de fibra.

Es necesario insistir en el consumo de alimentos en variedad y cantidad. Cuando se eliminan voluntariamente alimentos, como la leche, de la dieta, ésta

debe sustituirse por alternativas que proporcionen los nutrientes importantes que contienen estos alimentos. Se pueden administrar suplementos cuando se eliminan grupos completos de alimentos.

En este grupo de edad es común encontrar trastornos sensoriales, bajo rendimiento muscular, deficiencias físicas y mentales. Para un buen estado nutricional es indispensable que la alimentación cumpla con los tres principios básicos de la dietética: 1) Principio Nutricional - debe llenar los requerimientos de macro y micro nutrientes-, 2) Principio Dietético - los tipos y cantidades de alimentos, la disponibilidad, el poder adquisitivo, los hábitos alimentarios- y 3) Principio Psicológico - el contexto cultural, el desarrollo emocional, las costumbres, las restricciones religiosas y los gustos-.

## 1. REQUERIMIENTO DE ENERGÍA

Las necesidades energéticas están determinadas por el metabolismo basal, la actividad física del individuo y la termogénesis inducida por los alimentos. El metabolismo basal es la energía requerida para la actividad de los órganos internos y para mantener la temperatura corporal, cuando el individuo está en completo reposo. El metabolismo basal depende de la masa celular activa, dado que representa la suma de las actividades metabólicas de todas las células del organismo (Becerro et al, 1995).

Existe evidencia que la ingesta de energía decrece progresivamente con la edad, debido a que en este grupo de edad, el nivel de actividad disminuye por lo que reduce la masa de células activas.

En las personas de edad avanzada hay una disminución de las necesidades energéticas en relación a los adultos más jóvenes, porque hay un descenso en el metabolismo basal estimado en un 3% por cada década entre los veinte y ochenta años (Becerro et al, 1995). El American Society of

Parenteral and Enteral Nutrition ASPEN, indica que el metabolismo basal en este grupo de edad puede estar disminuido hasta en 30%, como se indica en el cuadro No.1 (Chernoff, 1991).

Cuadro No. 1

### Necesidades Energéticas según Edad

Edad	Necesidades Energéticas según los RDD
20-39 años	100%
40-49 años	95%
50-59 años	90%
60-69 años	80%
70 o más años	70%

RDD: Recomendaciones Dietéticas Diarias

El metabolismo basal es determinado por el tamaño, composición corporal y edad. Un grupo de expertos de la FAO/OMS/ONU por medio de ecuaciones de regresión ha calculado ecuaciones para estimar el metabolismo basal en adultos. Debido a que el metabolismo basal cambia con la edad, dividieron esta categoría en tres grupos; de 18 a 30 años, de 30 a 60 años y arriba de 60 años. Las ecuaciones se presentan en el cuadro No 2. (Chernoff, 1991)

Cuadro No. 2

### Ecuaciones para estimación del metabolismo basal de acuerdo a la edad y sexo según FAO/OMS/ONU

Edad	Hombres	Mujeres
18-30 años	$15.3 \times \text{peso} + 679$	$14.7 \times \text{peso} + 496$
30-60 años	$11.6 \times \text{peso} + 879$	$8.7 \times \text{peso} + 829$
60 y más	$13.5 \times \text{peso} + 487$	$10.5 \times \text{peso} + 596$

Nota: el peso debe ser en kilogramos

Fuente: Chernoff, R. 1991. Geriatric Nutrition. ASPEN

El requerimiento total de energía puede ser estimado al multiplicar el metabolismo basal por factores de actividad física, mantenimiento del tono muscular y efecto térmico de las comidas. Los niveles de gasto de energía expresados como múltiplos del metabolismo basal se presentan en el cuadro No. 3. (Chernoff, 1991)

Cuadro No. 3

Factores de actividad física expresados como múltiplos del metabolismo basal

Nivel de Actividad	Hombres MMB*	Mujeres MMB*
Actividad Leve	1.7	1.7
Actividad Moderada	2.7	2.2
Actividad fuerte	3.8	2.8
Tiempo residual (sin actividad pero despierto)	1.4	1.4
Dormir	1.0	1.0

Fuente: Chernoff, R. 1991. Geriatric Nutrition. ASPEN

\* MMB = Múltiplos del metabolismo basal

Sin embargo, para niveles comparables de actividad física no hay diferencias significativas entre las personas de edad avanzada y los adultos más jóvenes. Hay que tener en cuenta que el ejercicio físico mantenido en las personas de edad avanzada podría además evitar en parte la disminución de la masa muscular y con ello mantener la tasa del metabolismo basal (Becerro et al, 1995). Alemán-Mateo y colaboradores en 1999, realizó un estudio para determinar la actividad física en adultos mayores, la cual puede ser utilizada en forma conjunta con mediciones de calorimetría indirecta para estimar el gasto energético y por lo tanto los requerimientos de energía.

## 2. REQUERIMIENTO DE PROTEÍNAS

Conforme aumenta la edad, existe un descenso en la masa muscular magra que se manifiesta por una disminución en los niveles corporales de potasio, nitrógeno y agua. Medidas directas de pesos musculares después de

una autopsia, muestran pérdida de la masa muscular conforme avanza la edad. El músculo esquelético aporta el 45% del peso corporal en los adultos jóvenes, pero éste disminuye hasta 27% a la edad de 70 años como se puede observar en el cuadro No. 4. (Chernoff, 1991)

Cuadro No. 4

## Efecto del Envejecimiento en la Composición Corporal en hombres normales

Edad (años)	Masa Muscular (kg)	Grasa Corporal (kg)	Masa no Muscular (Kg)
20-29	24	15	37
40-49	20	19	38
60-69	17	23	37
70-79	13	25	38

Fuente: Chernoff, R. 1991. Geriatric Nutrition. ASPEN

Sobre los requerimientos de proteínas en los adultos mayores, varios estudios han sugerido que el aporte debe ser de 0.8 g de proteína por kilogramo de peso corporal. Sin embargo, estudios más recientes indican que los requerimientos de proteína por kilogramo de peso no disminuyen conforme avanza la edad. De hecho, en un estudio reciente en donde se determinó cuidadosamente el balance de nitrógeno después de una dieta con 0.8 g/kg con proteína de huevo de alta calidad, demostraron que el aporte de proteína no era suficiente. Debido a que la digestibilidad de las proteínas es menor, se considera que el aporte de un gramo de proteína por kilogramo de peso es adecuado para los adultos mayores (Chernoff, 1991). Además, si se realiza actividad física constante, existe un aumento en el gasto energético, lo cual puede provocar un aumento o preservación de la masa muscular (Evans, 1998), por lo que se recomienda una ingesta mínima de 1 g de proteína /Kg de peso (Kendrick et al, 1994).

Aunque no existe información acerca de los requerimientos de aminoácidos en los adultos mayores, se cree que los requerimientos son similares a los adultos jóvenes, pero se considera recomendable un aporte

diario de 14 mg/kg de leucina, 10 mg/kg de valina, 12 mg/kg de lisina y 7 mg/kg de treonina (Chernoff, 1991). Teniendo esto en cuenta, las personas de edad avanzada pueden combinar proteínas de elevada calidad (leche, huevos, carne) con otras menos ricas en aminoácidos esenciales (de origen vegetal) con tal de que la proporción de dichos aminoácidos no sea inferior del 30% (necesidades proteicas expresadas en términos de nitrógeno) (Becerro et al, 1995 y Chernoff, 1991).

Como se indicó anteriormente, el envejecimiento está asociado con un aumento en la frecuencia de enfermedades crónicas y agudas. El aumento en el catabolismo de proteínas como efecto de diferentes tipos de estrés (cirugía, infección, fracturas y otros traumas), pueden aumentar en gran medida los requerimientos de proteínas. Estos efectos catabólicos mediados por los niveles de cortisol, glucagón y catecolaminas pueden provocar pérdidas en la masa muscular magra, especialmente del músculo esquelético (Chernoff, 1991). Por otra parte, también se recomienda dietas ricas en proteínas para este grupo porque suele corregir el descenso de la concentración de albúmina plasmática observado frecuentemente en las personas de edad avanzada, atribuido a la menor síntesis hepática de esta proteína (Becerro et al, 1995).

### 3. REQUERIMIENTO DE CARBOHIDRATOS

El consumo de carbohidratos es muy variable. Mientras en los países desarrollados la dieta se compone de 40-50%, en los países en desarrollo la proporción puede llegar a ser hasta de 80%, alcanzando en los países tropicales cifras hasta del 90% del consumo energético total (Becerro et al, 1995).

En las últimas décadas el consumo de carbohidratos complejos no refinados, y con ello el de fibra, ha disminuido en los países industrializados, aumentando, por el contrario, el de sacarosa y de harinas refinadas. Este cambio en los hábitos dietéticos es motivo de preocupación por las implicaciones

nutricionales negativas del descenso de fibra y la posible relación de los azúcares refinados con el desarrollo de algunas enfermedades como las afecciones coronarias y la caries dental (Becerro et al, 1995).

En la dieta occidental un adulto con moderada actividad consume alrededor de 45% de sus calorías diarias en forma de carbohidratos (200-300 g) y el 15-17% como azúcares o derivados. La ingestión de fibra dietética se estima en 10-20 g en las ciudades (el 25% de la que había en las dietas de hace 100 años) y de 25-30 g en las zonas rurales (Becerro et al, 1995).

En la actualidad no se ha establecido las necesidades precisas de carbohidratos en la alimentación y parece que no hay necesidad específica de los mismos. Sin embargo es aconsejable un consumo mínimo de 100 g de glucosa al día para frenar el catabolismo proteico y evitar una lipólisis acentuada con formación excesiva de cuerpos cetónicos (Becerro et al, 1995).

En la actualidad se recomienda que la proporción de carbohidratos de la dieta sea 50-60% del total de calorías. El azúcar debe ser reducido a 10% sobre todo a expensas de alimentos derivados del mismo y bebidas azucaradas ingeridos entre comidas. La ingestión de fibra dietética debe ser incrementada hasta 25-30 g/día, a base de legumbres, cereales enteros, verduras y frutas. En las personas de edad avanzada las recomendaciones en cuanto a la proporción de carbohidratos de la dieta son iguales que para los adultos en general (Becerro et al, 1995).

Como las personas de edad avanzada son más susceptibles de padecer estreñimiento, su alimentación debe contener una cantidad suficiente de fibra para asegurar una motilidad intestinal normal (Becerro et al, 1995). Un excesivo consumo de comidas refinadas bajas en fibra puede contribuir con varias enfermedades como constipación, enfermedad diverticular del colon, diabetes e

hiperlipidemia, las cuales son particularmente prevalentes en los adultos mayores (Chernoff, 1991).

En cuanto al azúcar y sus derivados, se recomienda que la proporción sea de 15% de la energía total de la dieta, cantidad que no está asociada con ninguno de los efectos nocivos que se le atribuyen, con excepción de la caries dental, que no es un problema a considerar dada la edad de este grupo de personas. La razón fundamental para evitar una ingesta excesiva de azúcar se debe a que puede desplazar de la dieta otros alimentos que contienen nutrientes esenciales. Por otra parte, tampoco conviene limitar en exceso su consumo, porque puede ser útil como fuente de energía o como vehículo para otros nutrientes como vitamina A, al ser un alimento de fácil aceptación en este grupo de edad que presenta frecuentes limitaciones de la misma (Becerro et al, 1995).

#### 4. REQUERIMIENTO DE GRASAS

El consumo de grasas es mayor en los países industrializados que en los que están en vías de desarrollo, proporcionando en los primeros el 40-45% de las calorías totales. En algunos países en desarrollo puede descender a 15% o incluso menos (Becerro et al, 1995).

En la actualidad existe gran interés en la relación entre grasas de la alimentación, niveles de colesterol plasmático y arterosclerosis. Aunque el papel de la dieta en la prevención de la arterosclerosis aún no está totalmente dilucidado, se aconseja que la proporción de grasas en la dieta humana no sea mayor de 35%, distribuyéndolas en 8% de grasa saturada, 15% monoinsaturada y 12% poliinsaturada. Respecto del colesterol, se recomienda una ingestión diaria no mayor a los 300 mg (Becerro et al, 1995).

La ingesta recomendable de grasa en los adultos mayores no difiere mucho al de los adultos jóvenes. Por lo menos 10% del total de energía debe

provenir de grasa para asegurar la ingesta de vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales (ácido linoleico y araquidónico) (Chernoff, 1991).

En el Adulto Mayor es dudoso que la disminución del colesterol plasmático reduzca el riesgo de complicaciones derivadas de la arteriosclerosis y, por razones obvias, su aspecto preventivo tiene poco significado (Becerro et al, 1995). El colesterol sérico no predice la incidencia de enfermedades coronarias pasada la edad de 70 años en hombres y mujeres. (Chernoff, 1991) Por otra parte, las principales fuentes de colesterol son alimentos de alto valor nutricional y su restricción puede ocasionar deficiencias nutricionales en este grupo de personas con mayor vulnerabilidad. También hay que tener en cuenta que debido a su alto valor calórico, las grasas pueden contribuir a reducir el volumen de alimentos, lo que puede ser útil para las personas de edad que, por lo general, no pueden ingerir la cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades calóricas. Todas estas razones hacen aconsejable una mayor flexibilidad en las recomendaciones relativas a la ingestión de grasa con los alimentos en el adulto mayor, excepto en aquellos con hiperlipidemia significativa (Becerro et al, 1995).

## 5. REQUERIMIENTO DE VITAMINAS Y MINERALES

Se considera que las necesidades de vitaminas son similares a las de las personas más jóvenes. El problema es, sin embargo, que los estudios sobre el estado vitamínico de las personas de edad avanzada demuestran una frecuente existencia de deficiencias clínicas o subclínicas de algunas de ellas y que, por orden de importancia suelen ser ácido fólico, vitamina D, vitamina C, tiamina, vitamina A y piridoxina. Las deficiencias únicas o múltiples encontradas son debidas a baja ingestión o a alteraciones de la absorción y metabolismo por edad o enfermedad (Chernoff, 1991).

De la misma forma, las necesidades de minerales no difieren significativamente en las personas de edad de las de adultos jóvenes, pero hay una serie de ellos que merecen consideraciones especiales en las personas de edad avanzada (Chernoff, 1991).

Entre los nutrientes que con mayor frecuencia carecen en la dieta de los ancianos se encuentra el calcio debido a pérdidas en osteoporosis, la presencia de hipoclorhidria y/o la insuficiencia concurrente de la absorción; el hierro debido a que en esta edad es común la anemia ferropriva; la vitamina C por su alta utilización en enfermedades que requieren mayor síntesis de colágeno; la vitamina A por la disminuida capacidad del hígado para almacenarla; tiamina; riboflavina, la vitamina E por ser utilizada como antioxidante; la vitamina D por la poca exposición al sol y disminuida capacidad del riñón para hidroxilarla. Debido a esto es necesario recomendar la ingesta de un suplemento multivitamínico y multimineral de tipo geriátrico.

Otros minerales que se encuentran con cierta frecuencia con bajos niveles plasmáticos en estos pacientes son el potasio, zinc y magnesio, los cuales debido a escasa ingestión o a procesos que disminuyen su absorción o aumentan su pérdida, son más frecuentes en la edad avanzada. Las recomendaciones dietéticas para este grupo de edad se resumen en el cuadro No. 5.

Cuadro No. 5

Recomendaciones Dietéticas Diarias de Vitaminas y Minerales para la Tercera Edad

Nutriente	Hombres	Mujeres
Vitamina A (mcg ER)	600	500
Tiamina (mg)	0.9	0.7
Riboflavina (mg)	1.2	1.0
Niacina (mg)	15	12
Vitamina B6 (mg)	1.4	1.2
Acido Fólico (mcg)	200	170
Vitamina B12 (mcg)	1.0	1.0
Vitamina C (mg)	60	60
Vitamina D (mcg)	10	10
Vitamina E (mg)	8	6
Calcio (mg)	800	800
Fósforo (mg)	600	600
Magnesio (mg)	300	250
Hierro (mg)	8	6
Zinc (mg)	12	9
Yodo (mcg)	150	150
Flúor (mg)	3.0	3.0
Cobre (mg)	1.2	1.2
Selenio (mcg)	70	60

Fuente: Torun, B. et al. Recomendaciones Dietéticas del INCAP. INCAP

## 6. REQUERIMIENTO DE AGUA

La importancia del aporte de agua aumenta con la edad. Es necesaria para evitar estados de deshidratación, mantener la filtración glomerular y compensar mediante una mayor dilución, la disminución de la función renal. Además ayuda al control del estreñimiento (Becerro et al, 1995). A pesar de que los requerimientos de agua no son diferentes a la de los adultos jóvenes, muchos adultos mayores tienen una ingesta inadecuada de agua. De hecho, la deshidratación es un problema común en este grupo de población (Chernoff, 1991).

Es recomendable que los adultos mayores beban al menos 2 litros de agua al día (Becerro et al, 1995) o 1 mL por cada caloría ingerida (hasta un

mínimo de 1.5 litros por día) (Chernoff, 1991), además de la contenida en los alimentos. Como no es necesario tomarla en forma pura, pueden utilizarse otras bebidas que puedan resultar más atractivas o aceptables como sopas, zumos y productos lácteos, estos últimos muy aconsejables por su riqueza en nutrientes. El té y el café pueden beberse con moderación y el alcohol, en pequeña cantidad y en bebidas de poca graduación (Becerro et al, 1995).

## 7. GUIA ALIMENTARIA PARA ADULTOS MAYORES

Son una representación visual de lo que es considerado como ideal en cuanto los componentes de una dieta saludable. La Universidad de Tufts formuló una pirámide nutricional para personas mayores de 70 años. La base de esta pirámide a diferencia de la elaborada por la US Department of Agriculture en 1992, es un poco más estrecha, al reducir significativamente el consumo de alimentos a 1,200-1,600 calorías. Esta recomendación también enfatiza el consumo de alimentos nutricionalmente densos, recomendando el consumo de granos enteros, frutas y vegetales, productos lácteos bajos en grasa, carne magra, pescado y aves.

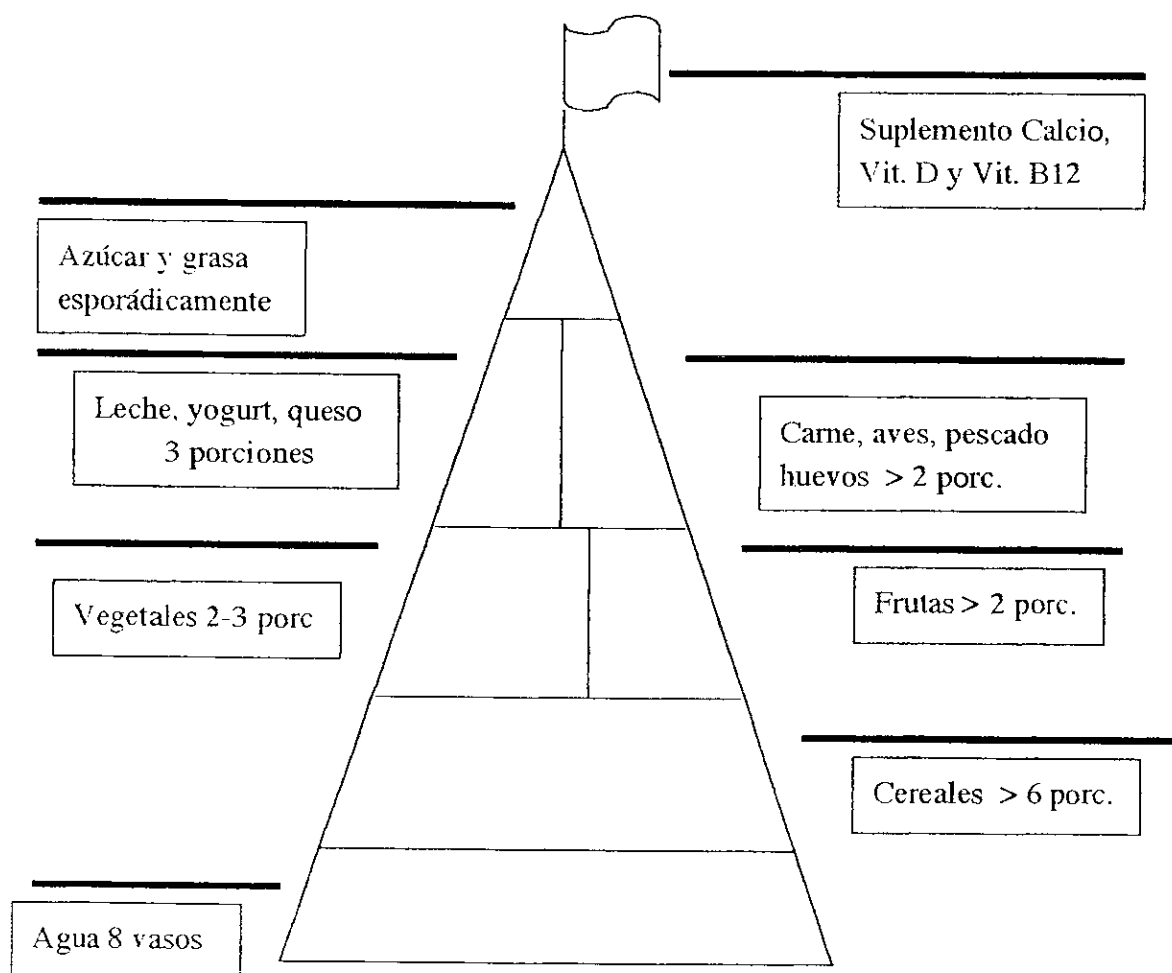
Otra diferencia muy importante es que la base de esta pirámide está constituida por agua, debido a que se considera que en este grupo de edad es difícil mantener un adecuado estado de hidratación a consecuencia de una baja sensación de sed y a la utilización de medicamentos que afectan el balance de fluidos. Para combatir este problema la pirámide recomienda la ingesta de por lo menos 8 vasos de agua al día ([www.commentator.tufts.edu](http://www.commentator.tufts.edu)).

También se incluye una bandera en la parte superior que enfatiza la posible necesidad de suplementos dietéticos como calcio, vitamina D y vitamina B12 principalmente ([www.commentator.tufts.edu](http://www.commentator.tufts.edu)).

La pirámide se puede observar en la figura No. 1, sin embargo, estas recomendaciones aún no han sido aprobadas por la USDA, y se debe tomar en cuenta que las recomendaciones se adaptan a poblaciones sanas que no necesitan recomendaciones dietéticas especiales ([www.commentator.tufts.edu](http://www.commentator.tufts.edu)).

Figura No. 1

### Guía Alimentaria para Adultos Mayores



## D. EFECTOS BENEFICOS DEL EJERCICIO EN LA SALUD Y LA TERCERA EDAD

La actividad física adecuada proporciona beneficios fisiológicos y psicológicos.

Entre los beneficios fisiológicos se cuentan:

### 1. Control del peso

La obesidad es un importante problema de salud tanto en países desarrollados, como en países en vías de desarrollo. Constituye un factor de riesgo de enfermedades coronarias, diabetes, apoplejía, artritis y accidentes cerebrovasculares (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

La obesidad se presenta cuando la ingesta energética supera crónicamente el consumo (es decir, cuando hay un "saldo energético positivo"). En principio, sin embargo, la obesidad se puede prevenir al hacer que el consumo de energía sea igual o superior a la cantidad ingerida, en su caso, reduciendo la ingesta, aumentando su utilización o combinando ambos factores (para obtener un saldo energético negativo) (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

Ahora bien, en muchos países, la ingesta colectiva de energía ha disminuido, pero la obesidad sigue aumentando, como se ve en los datos relativos al Reino Unido. En muchos países, el nivel de actividad física ha disminuido aún más que la ingesta dietética, lo que parece indicar que un bajo nivel de actividad física contribuye de modo importante a la obesidad (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

### *a) Efectos benéficos del ejercicio físico*

Se ha demostrado que si se mantiene un saldo energético negativo durante varios meses, se puede perder peso. Si esta disminución se obtiene a través del ejercicio físico en lugar de reducir el consumo calórico, la pérdida de peso se debe mayormente a la reducción de la grasa corporal. Por el contrario, si el saldo energético negativo se debe únicamente a una menor ingesta energética, el cuerpo pierde tejidos magros y estos pueden suponer hasta 50% de la pérdida de peso. Lo que es más, la pérdida de peso que se obtiene con la combinación de reducción calórica y aumento de la actividad física, es más perdurable que la obtenida únicamente con reducción en la ingesta energética (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995). Fox et al en 1996, demostró el efecto del ejercicio después de un programa de 24 semanas en mujeres obesas postmenopáusicas, en donde observó una disminución en el peso corporal.

Como estrategia para controlar el peso, hacer ejercicio regularmente dará probablemente mejores resultados para las personas con exceso de peso o moderadamente obesas, que para los pacientes gravemente obesos, y es aún más importante para no volver a engordar (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

### *b) Nivel recomendado de actividad física*

Para que tenga un efecto significativo en el saldo energético, la actividad física diaria debe generar un gasto energético suplementario de aproximadamente 190-240 kcal, es decir los equivalente a andar 4-5 km (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995) o a un ritmo constante durante 40 minutos.

## 2. Control de la presión sanguínea

La hipertensión es uno de los principales problemas de salud pública. Se asocia con el aumento de riesgo de ataque cardíaco, insuficiencia cardíaca o renal y apoplejía. La probabilidad de sufrir tales enfermedades se duplica cuando la presión arterial supera 140/90 mmHg y se triplica o más cuando alcanza 160/95 (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

### *a) Efectos benéficos del ejercicio físico*

Varios estudios han demostrado que, en los pacientes con hipertensión que hacen ejercicio regularmente, la presión sanguínea, tanto sistólica como diastólica, disminuye en aproximadamente 6-10 mmHg. Se trata de una disminución clínicamente significativa y comparable con las reducciones obtenidas de otro modo, como perder peso o limitar el sodio (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

La reducción de presión sanguínea se puede alcanzar en personas mayores con hipertensión al cabo de un programa de nueve meses de ejercicio de intensidad moderada o baja. El ejercicio por sí solo puede no bastar para normalizar la presión sanguínea. A veces es necesario perder peso y reducir el consumo de alcohol y sal, e incluso habrá que añadir una medicación. La actividad física regular no es probable que influya mucho en las personas con presión sanguínea normal, aunque quizá proteja contra el aumento de la tensión con el paso de los años (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

## 3. Control de las grasas en la sangre

Ahora se sabe que conociendo el nivel de determinados lípidos en la sangre, se puede predecir con exactitud la probabilidad de sufrir enfermedades

coronarias y problemas conexos. En particular, si se observa una relación baja de colesterol en lipoproteínas de alta densidad (HDL)/colesterol en lipoproteínas de baja densidad (LDL), porque se asocia con un aumento del riesgo (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

#### *a) Efectos benéficos del ejercicio físico*

Actualmente, se ha evidenciado que hacer ejercicio de forma regular tiene repercusión favorable en el metabolismo de las grasas. Aumenta el colesterol HDL y en algunos casos reduce el colesterol total y el colesterol LDL. Como resultado, sube la relación HDL/LDL y por consiguiente se reduce el riesgo de enfermedad coronaria. Hacer ejercicio regularmente también disminuye los triglicéridos del plasma en las personas con un elevado nivel inicial (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

Esta modificación del perfil lipídico sanguíneo puede ser un efecto benéfico indirecto de la pérdida de peso debido a la actividad física, sin embargo, son efectos benéficos que también se observan en personas que no adelgazan. Es posible también que algunas personas sean genéticamente más susceptibles o resistentes a las alteraciones del perfil lipídico debidas al ejercicio (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

#### *b) Nivel recomendado de actividad física*

Aunque los efectos positivos del ejercicio para los niveles de colesterol con HDL están claros, lo que no está claro es la relación entre la dosis de ejercicio y la reacción. Se ha reportado que es necesario un gasto semanal de 1000 kcal o más. Se hace notar que la cantidad total y la frecuencia de ejercicio puede ser más importante que su intensidad (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

## 4 Control de la glucosa en la sangre y la diabetes

La diabetes mellitus Tipo II (DMNID Diabetes Mellitus no Insulino Dependiente) se asocia con un aumento del riesgo de enfermedades crónicas y otras enfermedades graves. Una de sus características principales es que el cuerpo presenta incapacidad para utilizar la insulina de forma eficaz para regular el nivel de glucosa en la sangre (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

### *a) Efectos benéficos del ejercicio físico.*

Al practicar ejercicio regularmente se ayuda a mantener el nivel de glucosa en el plasma y a controlar la actividad de la insulina, tanto en el caso de las personas que padecen Diabetes Tipo II como en el de los que no son diabéticos. Los que sufren de Diabetes tipo II y practican ejercicio corren menos riesgos de tener complicaciones vasculares por diabetes que los que tienen hábitos sedentarios (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

La razón más contundente para recomendar actividad física en personas con predisposición, es que las personas activas tienen menos probabilidad de desarrollar diabetes con el paso de los años. El riesgo se reduce en un 20% o más y el efecto protector es superior para las personas con exceso de peso u obesas. Realizar ejercicio es fundamental para la prevención de la Diabetes Tipo II (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

### *b) Nivel recomendado de actividad física*

Las personas que padecen Diabetes tipo II pueden beneficiarse de programas de marcha y de sesiones de ejercicio de baja intensidad y larga duración que no causan necesariamente un incremento de la absorción máxima

de oxígeno. Otras pruebas indican que una actividad vigorosa puede ser más beneficiosa que la moderada (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

## 5. Prevención de las enfermedades vasculares

### a) Enfermedades coronarias

#### *i. Efectos benéficos del ejercicio físico*

Se ha demostrado que las personas que practican deporte y otros ejercicios tienen menos probabilidad de padecer un ataque cardíaco. El riesgo de enfermedades coronarias se reduce paulatinamente al aumentar el nivel de actividad. Las personas con hábitos sedentarios tienen doble riesgo que las más activas. La inactividad física es un factor de riesgo de enfermedad cardíaca tan importante como la hipertensión, tener un nivel alto de colesterol o fumar (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995). Dvorak demostró que adultos mayores con buenos niveles de resistencia cardiorespiratoria muestran menores niveles de insulina en ayunas, triglicéridos, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad y menor circunferencia de cintura, por lo que se debe enfatizar en el ejercicio aeróbico para aumentar la resistencia cardiorespiratoria en el adulto mayor (Dvorak, 2000).

### b) Apoplejía

Hay pruebas de que las personas activas tienen menos riesgos de apoplejía. Sin embargo, ello puede deberse a una reducción de los factores de riesgo asociados, como hipertensión y obesidad, más bien que la apoplejía misma. Otros sugieren que dicho efecto podría ser directo, ya que el ejercicio tiene un impacto favorable en los vasos sanguíneos cerebrales y la circulación. Practicar ejercicio regularmente al principio de la edad adulta puede proteger de apoplejías posteriores (OMS, UNESCO, CIO, WFSGI, 1995).

Además también se considera que el ejercicio puede contribuir a preservar la densidad ósea en los adultos mayores, ya que disminuye así la incidencia a fracturas por osteoporosis (Anderson et al, 1996).

Entre los beneficios psicológicos se cuentan:

- Aumenta la autoestima, confianza e independencia personal.
- Disminuye el estrés y la tensión
- Proporciona un sentido general de bienestar.

## **6. Recomendaciones de Actividad Física para adultos mayores**

Las recomendaciones sobre actividad física en personas mayores de 65 años son las siguientes (Becerro et al, 1995):

Entre las características fisiológicas, médicas y psico-sociales se encuentran:

- Compensación parcial de la pérdida progresiva de capacidades físicas.
- La actividad física es necesaria para mantener la integridad orgánica (aparato locomotor y sistema cardiovascular especialmente)
- La actividad física tiene plenos efectos preventivos, terapéuticos y rehabilitadores, especialmente relevantes sobre las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y osteoarticulares.
- Disponibilidad de tiempo para el deporte y las actividades físicas y el ocio activo.
- Medio de relación e integración social y familiar.

Los Objetivos prioritarios son:

- Mantener un nivel suficiente de capacidad funcional general
- Mantener la integridad del aparato locomotor

- Prevenir, tratar y rehabilitar las enfermedades cardiovasculares (coronariopatías, hipertensión arterial), metabólicas (obesidad, dislipidemias, diabetes tipo II) y osteoarticulares (osteoporosis, artrosis, artritis).
- Mantener el equilibrio psicológico y afectivo y la inserción social y familiar.

Las actividades recomendadas son:

1. Ejercicio aeróbico, de acondicionamiento muscular y flexibilidad, de bajo impacto osteoarticular.
2. Actividad física informal (desplazamientos, tareas domésticas, jardinería, etc.)
3. Caminata
4. La frecuencia de la actividad debe ser: diaria y en varias sesiones
5. La intensidad debe ser ligera (40-60% frecuencia cardíaca máxima)
6. La duración debe ser como mínimo de 15 a 60 minutos de actividad aeróbica diaria (continua o intermitente)

**Ejemplos.** *La relación no es exhaustiva, son sólo ejemplos. No pretende ser excluyente de otras actividades o deportes similares.*

1. Caminar como forma básica de ejercicio
2. Trabajos domésticos: limpieza, jardinería.
3. Actividades de tiempo libre: excursiones, paseos, bailes, juegos, actividades en la naturaleza
4. Actividades en grupo: en familia, con amigos, en clubes o asociaciones de vecinos, culturales, laborales, recreativas, deportivas, etc.
5. Actividades aeróbicas de bajo impacto: nadar, ejercicios en aparatos estáticos, bailes de salón, aeróbicos de bajo impacto, gimnasia, etc.
6. Ejercicios de flexibilidad y movilidad.

### Precauciones

1. Consejo y control médico siempre, muy especialmente cuando se presenten signos y síntomas de enfermedad (especialmente cardiovasculares, metabólicas y osteoarticulares)
2. Incluir una fase de calentamiento y enfriamiento progresivos
3. Controlar la intensidad del ejercicio y la progresión de manera individualizada y en función de la capacidad física y la adaptación a cada sujeto
4. Prevención pasiva y activa de los accidentes físicos (contactos violentos, lesiones de sobrecarga, caídas, etc.) y orgánicos (hipertermia, deshidratación, hipoglicemia, síncope, etc.)
5. No realizar sesiones demasiado largas, mejor varias a lo largo del día.
6. Efectuar ejercicio con amigos y/o familiares (Becerro et al, 1995).

### E. INDICADORES DEL ESTADO NUTRICIONAL

No todos los métodos de antropometría tradicionales para determinar el estado nutricional como la estatura, pliegue tricipital y circunferencia media del brazo son adecuados para el adulto mayor, la reproductibilidad de estas mediciones no es exacta debido a que en este grupo de edad existe una reducción en la estatura, en el peso y en la cantidad y distribución de la grasa del cuerpo y alteraciones en la elasticidad y compresibilidad (Cameron et al, 1987).

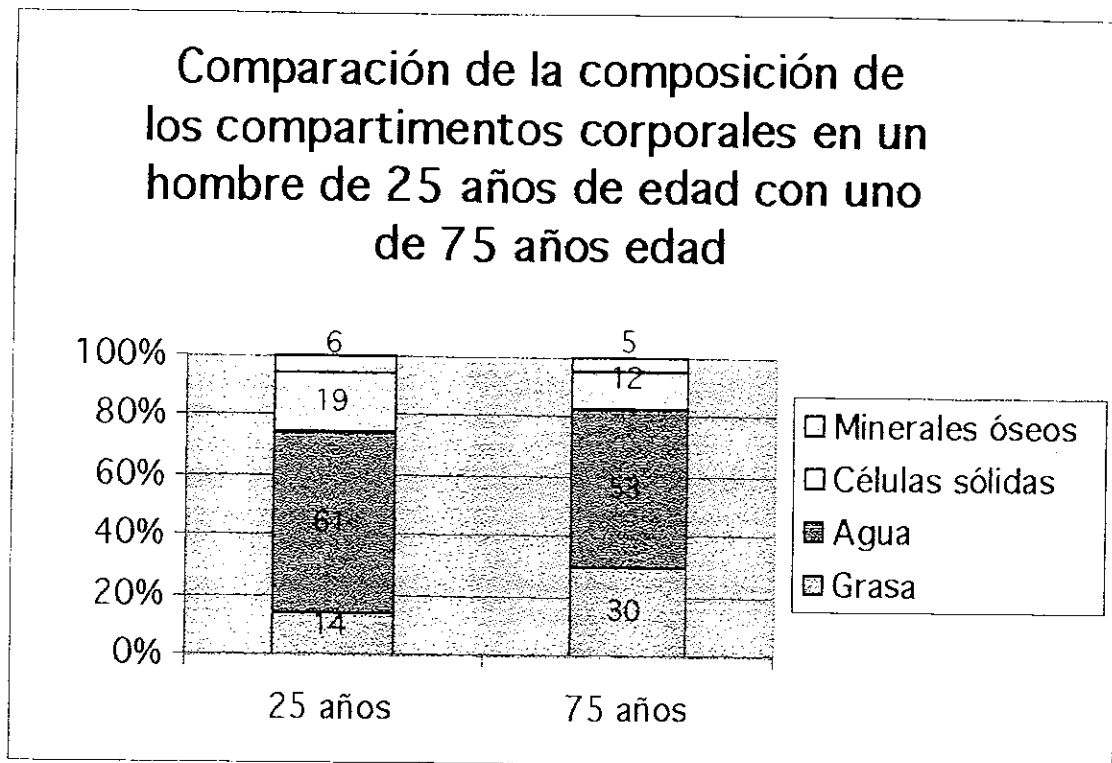
En la Gráfica No. 1 se puede observar los cambios en la composición corporal de un hombre de 25 años con uno de 75 años. El porcentaje de grasa tiende a aumentar en 10%, mientras que la masa magra disminuye. Sin embargo, este aumento en el porcentaje de grasa no es tan evidente, debido a que en algunos casos puede estar depositada alrededor de los órganos internos, particularmente en las mujeres. La grasa subcutánea en las extremidades tiende a disminuir en la vejez, mientras aumenta la grasa en el tronco. Este cambio en la distribución de grasa puede alterar la interpretación de los pliegues

cutáneos y de las circunferencias, medidas utilizadas para predecir el porcentaje de grasa corporal (Chernoff, 1991).

Debido a que las tablas de NCHS no incluyen datos antropométricos para este grupo de población, los Laboratorios Ross efectuaron un estudio en el cual se realizaron 16 mediciones antropométricas en forma recumbente (posición supina) a 119 hombres y 150 mujeres entre un rango de edad de 62 a 104 años. El análisis de estos datos reveló que 7 de las 16 mediciones son útiles como indicadores del estado nutricional de la muestra elegida. Entre las recomendaciones se encuentran: la estatura, el peso, altura de rodilla, circunferencia de pantorrilla, circunferencia media del brazo, pliegue tricipital y pliegue sub-escapular. Todas estas mediciones fueron realizadas en posición recumbente a excepción de la estatura y el peso, las cuales fueron tomadas con los adultos mayores de pie. Se recomienda que, para medir la estatura, todo el cuerpo esté en contacto con el tallímetro, de lo contrario la medición debe ser recumbente o bien estimarla a partir de la altura de rodilla (Cameron et al, 1987).

Las mediciones de la altura de rodilla, circunferencia de pantorrilla y circunferencia media del brazo pueden ser utilizada para estimar el peso y la estatura del anciano. Con las mediciones de los pliegues tricipital y subescapular y la circunferencia media del brazo se pueden utilizar para la estimación de la masa muscular corporal y el porcentaje de grasa corporal (Cameron et al, 1987).

Gráfica No. 1



Fuente: Chernoff, R. Geriatric Nutrition. ASPEN

La técnica utilizada para la toma de medidas antropométricas para la población de hombres y mujeres de 65 o más años se describe en el anexo No. 4.

## F. VALORACIÓN DE LA CONDICION FISICA EN LOS ADULTOS MAYORES

La valoración de la condición física constituye un paso necesario en el proceso de prescripción de ejercicio físico en las personas de edad avanzada por razones de seguridad, de eficiencia y de control individual de los resultados. Los elementos de la condición física más importantes en relación con este tipo de programas son: la resistencia cardiorrespiratoria, la composición corporal, la fuerza y la resistencia muscular, la flexibilidad, el equilibrio y la coordinación (Becerro et al, 1995).

La condición física -aptitud física o forma física- puede definirse como un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas diarias habituales, disfrutar del tiempo de ocio activo, afrontar las emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar las enfermedades hipocinéticas (derivadas de la falta de actividad física) y a desarrollar el máximo de la capacidad intelectual y a experimentar plenamente la alegría de vivir (Becerro et al, 1995).

A pesar de no existir un consenso sobre el tema, el Comité para el Desarrollo del Deporte del Consejo de Europa considera nueve elementos o factores que contribuyen a la condición física (Becerro et al, 1995):

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resistencia cardiorrespiratoria</li> <li>2. Fuerza</li> <li>3. Resistencia muscular</li> <li>4. Flexibilidad</li> <li>5. Dimensiones antropométricas</li> <li>6. Velocidad</li> <li>7. Equilibrio</li> <li>8. Coordinación</li> <li>9. Potencia</li> </ol> | } | Condición física en relación con la salud |
|--|---|---|

Actualmente se tiende a una concepción global de la condición física y, en consecuencia, a la inclusión en un programa de ejercicio de actividades orientadas hacia la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria, de la llamada condición musculoesquelética (fuerza, resistencia muscular y flexibilidad) y del equilibrio de la composición corporal. En el caso de los adultos mayores, también el mantenimiento del equilibrio y la coordinación deberían tener un papel relevante. Así, los elementos de la condición física relevantes en las personas de edad avanzada podrían definirse así (Becerro et al, 1995):

- **Resistencia Cardiorrespiratoria.** Capacidad de realizar tareas vigorosas que impliquen la participación de grandes masas musculares durante periodos de tiempos prolongados. Se basa en la capacidad funcional de los

aparatos circulatorio y respiratorio de ajustarse y recuperarse de los efectos del ejercicio muscular.

- **Composición corporal.** Se refiere sobre todo al peso corporal y a la integridad de la masa ósea. La dieta y el nivel de actividad física, además de factores metabólicos y hormonales, son los elementos reguladores más importantes de la composición corporal.
- **Fuerza y resistencia muscular.** Pueden definirse como la capacidad de los músculos para generar tensión y mantenerla durante un período de tiempo prolongado.
- **Flexibilidad.** Se define como la capacidad funcional de las articulaciones para moverse en todo su rango de movimiento. Depende de las características funcionales de las estructuras articulares y extrarticulares (cartílago, cápsula, líquido sinovial, músculos, ligamentos, tendones, etc. ) y de los sistemas de control neuromuscular del movimiento.
- **Equilibrio.** Capacidad de mantener el equilibrio del cuerpo en situaciones estáticas o mientras se realizan movimiento.
- **Coordinación.** Capacidad de utilizar los sentidos -especialmente la visión y la audición-, conjuntamente con los sistemas de control nervioso del movimiento y las diferentes partes del cuerpo, de manera que puedan desarrollarse tareas motrices con precisión y suavidad (Becerro et al, 1995).

El parámetro funcional tradicional aceptado como indicador de la resistencia cardiorrespiratoria es el consumo máximo de oxígeno,  $Vo_{2max}$ . Puede ser medido directamente al utilizar las técnicas de medición de volúmenes y fracciones gaseosas espiradas (ergoespirometría) o estimarse mediante ecuaciones de predicción, utilizando indicadores tales como la frecuencia cardiaca o la potencia ergométrica (Becerro et al, 1995).

Los métodos indirectos, que permiten la estimación del  $Vo_{2max}$  mediante cálculos predictivos se fundamentan en uno de los siguientes principios: (a) la relación lineal entre la frecuencia cardiaca y la intensidad de un ejercicio

progresivo, expresada en volumen de oxígeno requerido; (b) el cálculo aproximado del oxígeno necesario para un rendimiento determinado (12 mlO<sub>2</sub> por vatio, aproximadamente), basados en cálculos de regresión mediante la medición directa del Vo<sub>2</sub>; (c) la simple relación estadística entre frecuencia cardíaca y potencia de trabajo en un esfuerzo progresivo (Becerro et al, 1995).

Las pruebas ergométricas indirectas pueden ser máximas y submáximas. En las pruebas máximas se valora el rendimiento máximo o capacidad de trabajo del sujeto. El criterio de maximalidad de la prueba es que el sujeto alcance la frecuencia cardíaca máxima teórica, o no aumente la frecuencia cardíaca al incrementar la carga de trabajo. La frecuencia cardíaca máxima teórica puede calcularse de la siguiente forma:  $F_c = 220 - \text{edad (años)}$  para pruebas en cinta rodante y  $F_c = 200 - \text{edad}$  para pruebas en cicloergómetro. Estas ecuaciones sólo indican el límite inferior que permite suponer que el sujeto ha alcanzado una carga máxima (Becerro et al, 1995).

Las pruebas submáximas, pueden realizarse sin supervisión médica, únicamente en personas mayores y libres de síntomas de enfermedad cardiovascular y metabólica. La prueba se interrumpe al alcanzar una frecuencia cardíaca submáxima determinada por  $F_c = 180 - \text{edad}$ , o al 85% de la frecuencia cardíaca máxima, o a una frecuencia submáxima fija en un trabajo submáximo. Una de las pruebas más utilizadas y válidas se basa en la relación lineal entre la frecuencia cardíaca y la potencia o carga de trabajo. Esto permite conocer la capacidad de rendimiento a una determinada frecuencia cardíaca (Becerro et al, 1995).

Para la valoración de la fuerza y la resistencia muscular existen varios métodos. En las personas mayores, dada las limitaciones que suelen existir en cuanto a seguridad y viabilidad de las valoraciones, se recomiendan pruebas simples y seguras entre las que se pueden citar las siguientes (Becerro et al, 1995):

Dinamometría manual: Consiste en medir la fuerza isométrica máxima de prensión de ambas manos, utilizando un dinamómetro convencional. Supone un índice razonable, simple y seguro de fuerza muscular (ver referencia Becerro et al, 1995 página 187, si se desea consultar el método y los valores normales).

Flexiones de tronco (abdominales en un minuto). Consiste en medir la fuerza y la resistencia de los músculos flexores del tronco. Dicho grupo muscular es especialmente importante en el mantenimiento de la estabilidad de la columna vertebral. A pesar de realizarse con las rodillas flexionadas, esta prueba puede estar contraindicada en sujetos con problemas de columna y en sujetos con hernias abdominales. (ver referencia Becerro et al, 1995, página 188, si se desea consultar el método y los valores normales).

Aunque cada articulación tiene un grado de flexibilidad determinado para cada sujeto, casi todas las pruebas de valoración de la condición física incluyen la prueba de flexibilidad anterior del tronco como índice de flexibilidad global. Otro método válido es la goniometría o medición de los ángulos máximos de movimiento articular mediante instrumentos adecuados (goniómetros). Estos permiten valorar prácticamente cualquier articulación y son de uso habitual en los centros de rehabilitación (Becerro et al, 1995).

Para la valoración del equilibrio y la coordinación se recomienda observar el equilibrio estático en apoyo bipodal (sobre ambos pies) y monopodal (sobre un pie alternativamente) con los ojos abiertos y cerrados, y el equilibrio dinámico en la marcha en ambas situaciones. Los ejercicios para valorar la coordinación general pueden ser tareas motrices simples de marcha o de lanzamiento (con una pelota y otro objeto), así como toda una gama de ejercicios dinámicos (Becerro et al, 1995).

## G. ANALISIS DEMOGRAFICO DE LOS ADULTOS MAYORES EN GUATEMALA

Según el censo de población levantado en Guatemala de 1981, el número de adultos mayores al considerar como tales los de 60 años y más se distribuyó como se muestra en el cuadro No. 6.

Cuadro No. 6

Distribución por sexo y edad de Adultos Mayores en Guatemala, según el censo de 1981

Sexo	Total de Población	60 y más	Por ciento	Composición por sexo
Total	7 113 391	321 497	4.5	100.0
Masculino	3 599 625	157 497	4.4	49.0
Femenino	3 513 766	164 000	4.7	51.0

Fuente: Arias de Blois, J. La Vejez en Guatemala. UVG

Es decir que para 1981 se enumeró un total de 321 mil adultos mayores que constituyó una proporción de 4.5% de la población total, siendo ligeramente mayor la proporción de mujeres (51.0%). Datos de la Encuesta de Salud Materno Infantil realizada en 1995, indican que el porcentaje de población mayor de 60 años de edad es de 6.5%, lo cual indica que debido a los adelantos en el plano económico y de salud ha aumentado el porcentaje de la población adulta mayor en los últimos años.

Para estudiar mejor el comportamiento del grupo añoso, se acostumbra a veces dividirlo en segmentos tales como: a) Ancianos jóvenes (60-74 años), b) Ancianos medios (75-84 años) y c) Ancianos viejos (85 y más años de edad) (1) Según la encuesta de Salud Materno Infantil de 1995 la distribución porcentual por edades es de la siguiente forma:

## Cuadro No. 7

## Distribución porcentual de la población Adulta Mayor en Guatemala, por edad (1995)

Edad	Porcentaje de Población
Ancianos jóvenes (60-74 años)	4.9%
Ancianos medios (75-84 años)	0.7%
Ancianos viejos (85 y más años)	0.9%
Total	6.5%

Fuente: OMS, OPS. Encuesta de Salud Materno Infantil, 1995

Esto indica que la mayor parte de la población adulta mayor se encuentra entre los 60 y 74 años de edad, dato que concuerda con la esperanza de vida reportado en el Informe de Desarrollo Humano de 1998, la cual es de 67 años para Guatemala.

Es conocido el hecho que nacen más hombres que mujeres; alrededor de unos 104 a 106 niños por cada 100 niñas. A través de la vida diversos factores, asociados con la mortalidad y la migración, influyen en diferentes formas sobre el número de personas de uno y otro sexo; así, al llegar a los últimas etapas de la vida, se nota un mayor número de mujeres que de hombres. En el censo de 1981, la proporción era de 96 hombres por cada 100 mujeres.

La mortalidad en el adulto mayor ha sufrido cambios notorios. En 1950 la tasa de mortalidad por millar fue de 20.62, mientras que en 1985 fue de 7.47. Lo cual indica que en los últimos años el nivel de vida en Guatemala ha permitido que un mayor número de personas lleguen a los 60 años, lo que significa que el porcentaje de la población añosa tenderá a volverse mayor al sobrevivir más adultos mayores.

Todo parece indicar que la mortalidad seguirá su tendencia decreciente, acercándose al límite inferior que se ha señalado en las proyecciones de Arias de Blois de 5.25 por millar para el período de 2020-25, lo que indica que el

número de adultos mayores en años futuros seguirá incrementando y la importancia de la población adulta mayor irá en aumento.

La aceptación del retiro en los adultos mayores depende de varios factores entre los que se puede mencionar los siguientes:

1. Socioculturales: el estatus, estado civil, profesión y ocupación, tiene una marcada influencia sobre el tiempo en el que se inician en el retiro. A mayor nivel de educación y si está casado, mayor será la edad en la cual se inicie en el plan de jubilación.
2. Psicológicos: se toman en cuenta las necesidades laborales de cada quien; si durante su período laboral fue muy activo, es muy probable que se pueda sentir inservible durante el retiro.
3. Biológicos: si la causa del retiro fue alguna enfermedad, puede sentir algún tipo de frustración al ya no laborar (Kimmel, 1980).

No cabe duda que el bienestar económico, social y psicológico de las personas, depende en gran parte del papel que juegan los demás miembros de la familia. Esto se hace más notorio en las personas de edad avanzada, que en una u otra forma necesitan de los familiares restantes, para alcanzar algún grado de bienestar.

La población añosa se distribuye porcentualmente en la forma que se indica en el cuadro No. 8, de acuerdo con su estado marital.

## Cuadro No. 8

Distribución porcentual de la población de 60 años y más, por estado marital y sexo en Guatemala

Sexo	Total	Soltero	Casado	Unido	Viudo	Divorciado
<b>Año</b>						
<b>Hombres</b>						
1981	100.0	4.3	46.8	31.8	14.7	2.3
1986-87	100.0	2.6	50.0	28.4	15.6	3.3
<b>Mujeres</b>						
1981	100.0	8.1	26.4	15.1	45.1	5.0
1986-87	100.0	4.4	27.9	11.7	49.0	2.0

Fuente: Arias de Blois, J. La Vejez en Guatemala. UVG

En este cuadro se muestra que el número de adultos mayores que vive sólo en los últimos años ha disminuido tanto en las cifras de solteros como de divorciados, lo cual se muestra como un efecto positivo para una mejor calidad de vida durante el retiro.

Es importante analizar el papel que juega la población añosa dentro de las actividades económicas que desarrolla un país. Para ello es conveniente examinar la estructura de dicha población desde el punto de vista de su participación en la actividad económica. En el cuadro No. 9 se muestra la distribución de la población según su ocupación.

## Cuadro No. 9

## Estructura (porcentaje) de población desde el punto de vista de la actividad de la población Adulta Mayor en Guatemala, 1986-87

Actividad	Masculino			Femenino		
	mayores de 60	60-64	65 y más	mayores de 60	60-64	65 y más
Activa	71.5	88.5	16.0	16.0	20.6	13.7
Ocupada	27.9	39.2	4.2	4.2	6.1	3.2
Subocupada visible	3.1	4.5	1.6	1.6	2.6	1.1
Subocupada invisible	40.1	44.3	10.1	10.1	11.6	9.3
Desocupada	0.4	0.5	0.1	0.1	0.3	0.1
Inactiva	28.5	11.5	84.0	84.0	79.4	86.3

Fuente de información: INE, Encuesta Nacional Socio-Demográfica 1986-87, Empleo, Total República, Vol. II, 1988.

Notas: La población total se divide en económicamente activa e inactiva. La activa es la que tuvo algún trabajo durante la semana anterior a la encuesta, o si estando sin trabajo buscó uno. Se divide en población ocupada y desocupada. La ocupada está integrada por los que tenían ocupación plena (que son los que figuran como "ocupada" en el cuadro, y los subocupados que se dividen en "visibles" e "invisibles". Los primeros se derivan de la incapacidad del sistema de absorber toda la disponibilidad del trabajo de los incorporados al mercado de trabajo (trabajan menos de 40 horas semanales). El subempleo invisible es el resultado de los bajos niveles de salarios, menores que el mínimo).

Mientras que 71.5% de la población masculina estaba dentro de la fuerza de trabajo, en las mujeres el porcentaje llegó a 16%. El hecho que un porcentaje tan elevado del grupo añoso trabajador da una idea de la posible necesidad de esas personas de trabajar, a falta de programas de previsión social generalizados.

## H. DESCRIPCIÓN DEL AREA EN DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO

El Ministerio de Cultura y Deportes, como parte del programa de Atención al Adulto Mayor, dentro de sus actividades propone una actuación de servicio a este grupo, a fin de mejorar su nivel de salud y autonomía a través de la actividad física; específicamente el Baile y la Gimnasia Rítmica como expresión del movimiento en donde éste alcanza su máxima expresión, dada la perspectiva del movimiento y sus implicaciones en la calidad de vida.

El objetivo general de este proyecto es lograr a través de la actividad física, un medio para obtener salud integral en el Adulto Mayor. Para ello, se realizan actividades de Gimnasia Rítmica en cinco centros capitalinos en las zonas 1, 5, 7, 19 y 21 y un centro en la Antigua Guatemala, con un programa de tres sesiones como mínimo a la semana con un tiempo de 45 minutos cada sesión.

Previo a participar en el programa de Baile y Gimnasia Rítmica o cualquier otro que exija esfuerzo, los mayores son evaluados médicamente con el propósito de establecer su estado actual de salud general y condición física.

El plan de desarrollo de la actividad de Baile y Gimnasia Rítmica, toma en cuenta la Intensidad, Duración, Frecuencia y Tipo de Actividad, los cuales son desarrollados en cuatro fases:

**PRIMERA FASE:** Una fase de calentamiento en la que se aprovecha para enfatizar en los ejercicios de flexibilidad y estiramientos suaves, debiendo tener un tiempo de duración entre 7 y 15 minutos.

**SEGUNDA FASE:** Fase de ejercicios dinámicos la cual tiene una duración entre 15 y 20 minutos.

**TERCERA FASE:** Baile o Gimnasia Rítmica, con un tiempo de 30 minutos

**CUARTA FASE:** Fase de relajación, con trabajo de poca intensidad. El tiempo de duración debe ser entre 5 y 10 minutos.

### III. JUSTIFICACION

El envejecimiento es un fenómeno complejo en el que se producen cambios moleculares, celulares, fisiológicos y psicológicos. Los problemas de salud en este grupo de edad surgen principalmente por los hábitos alimentarios inadecuados y estilos de vida no saludable. Además, la actividad física disminuye con la edad y da como resultado una menor ingesta calórica, lo que produce un déficit en la ingesta de nutrientes esenciales. Varios investigadores han reportado que un gran porcentaje de la población anciana han cambiado sus hábitos alimentarios por razones sociales o financieras, afectando su estado nutricional (Kimmel, 1980; Arias de Blois, 1992; Becerro et al, 1995).

La malnutrición es un fenómeno común en un gran porcentaje de ancianos. Es bien sabido que causa alteraciones en el funcionamiento de los músculos, fatiga, depresión, y un aumento en las complicaciones de las enfermedades, así como una predisposición a contraer otro tipo de enfermedades.

En Guatemala, aún no existen estudios de carácter nutricional que evalúen a la población adulta mayor. Aún son desconocidos varios aspectos como el Estado Nutricional, la composición corporal, los hábitos alimentarios y estilos de vida de los mismos.

Por tal razón, el presente estudio está enfocado a un grupo de adultos mayores, población que muchas veces es discriminado por su baja productividad y en varios casos víctimas de maltrato por abandono y descuido de los familiares y pretende conocer un poco más sobre el estado de salud de este grupo de población. El objetivo principal de la investigación fue evaluar el efecto del ejercicio sobre el estado nutricional. Por otra parte se considera que el ejercicio, además de contribuir a alargar el tiempo y la calidad de vida, puede mejorar la

autoestima, autosuficiencia e independencia en esta edad. Considerando que el mejor remedio es el ejercicio, tanto por sus efectos fisiológicos como psicológicos y como citó el doctor Robert N. Butler director del National Institute of Aging

**“Si el ejercicio pudiera ser empacado en una pastilla, sería la pastilla más recetada y benéfica en todo el mundo” (Kimmel, 1980).**

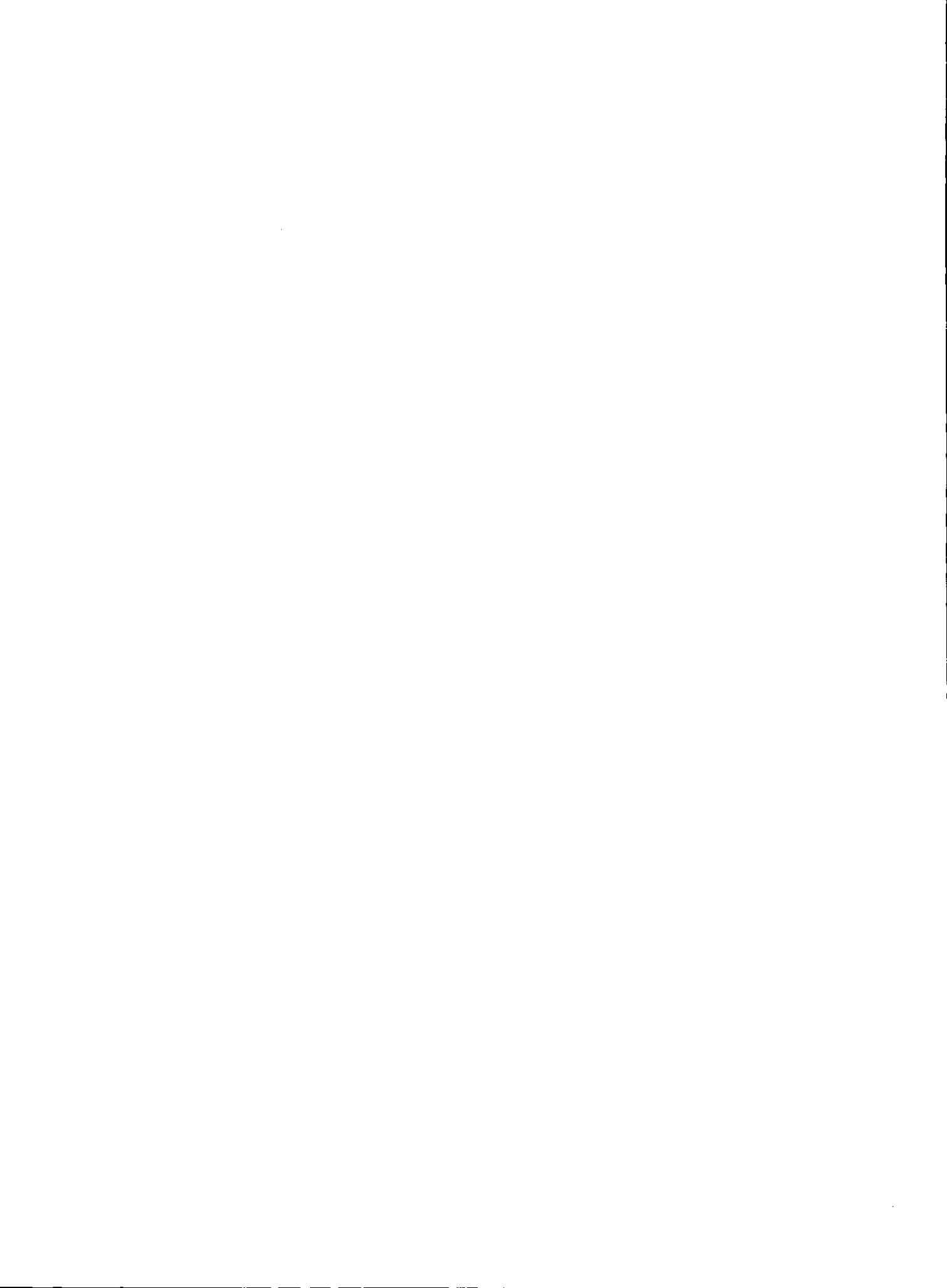
## IV. OBJETIVOS

### A. OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia del ejercicio sobre el estado nutricional en un grupo de adultos mayores que asisten al Proyecto de Escuelas de Baile y Gimnasia Rítmica del Ministerio de Cultura y Deportes.

### B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar el cambio en la composición corporal por medio de mediciones del peso, índice de masa muscular y circunferencia braquial en personas adultas mayores después de haber participado en un programa de ejercicios.
2. Especificar los cambios en la condición física de los participantes del programa de ejercicios.
3. Determinar los aspectos dietéticos que puedan afectar el estado nutricional de los participantes dentro del estudio.



## V. HIPOTESIS

Ha1: El ejercicio físico afecta el estado nutricional en un grupo de adultos mayores que asisten al programa de ejercicios del Ministerio de Cultura y Deportes.

Ho: El estado nutricional de los adultos mayores no es afectado por el programa de ejercicios.



## VI. MATERIAL Y METODOS

### A. MATERIALES

#### 1. POBLACION

Se seleccionaron a 22 personas voluntarias adultos mayores (dividido en 2 grupos, uno control y uno experimental) participantes en el programa de ejercicios del Ministerio de Cultura y Deportes; todos los participantes fueron seleccionados de acuerdo a los siguientes criterios:

##### a) CRITERIOS DE INCLUSION DE LOS PARTICIPANTES

1. Que los participantes tuvieran una edad igual o mayor a los 60 años
2. Que asistieran regularmente al programa de ejercicios del Ministerio de Cultura y Deportes.
3. Que aceptaran participar voluntariamente en el estudio.
4. Ser hombre o mujer.

##### b) CRITERIOS DE EXCLUSION DE LOS PARTICIPANTES

1. Que padecieran de alguna patología en su fase aguda que pueda comprometer su salud.
2. Que tuvieran contraindicación médica para la realización de ejercicios.
3. Que estuvieran discapacitados.
4. Que padecieran actualmente de una desnutrición severa (menor de 70% en el porcentaje de adecuación P/T)
5. Que en el mini-test de evaluación nutricional hayan tenido una nota menor a 17 (Formulario en Anexo 2).
6. Que hayan realizado algún tipo de actividad física continua en los últimos dos meses.

7. En el caso del grupo control, que participaran en algún programa de ejercicios.

## 2. MATERIALES Y METODOS

a) Para la recolección de datos

Una balanza de pie, un calibrador de altura de rodilla, adipómetro, cinta métrica y seis formularios de recolección de datos. Las especificaciones de cada instrumento se indican a continuación:

- Balanza de pie: Health o Meter (138 kg max)
- Caliper de altura de Rodilla: Anthropometric Caliper MediForm
- Cinta métrica: Inser-Tape Ross Insertion Tape (G632)
- Dinamómetro manual: Takei No. 5001

Los formularios utilizados son los siguientes (ver Anexo 2)

Formulario No. 1 "Evaluación Inicial del Estado Nutricional y de Salud"

Formulario No. 2 "Evaluación Final del Estado Nutricional y de Salud"

Formulario No. 3 "Evaluación Global del Estado Nutricional" (Adaptado del  
Center for Internal Medicine and Clinical Gerontology of Toulouse (Francia))

Formulario No. 4 "Evaluación de Consumo de Alimentos"

Formulario No. 5 "Evaluación de la condición física"

Formulario No. 6 "Autorización Escrita de Participación Voluntaria"

## B. METODOS

### 1. Sujetos

El grupo experimental estaba constituido por 17 participantes, mientras que el grupo control contó con 10 participantes. El primer grupo "A" fue el grupo experimental de ejercicio, el segundo grupo "B" fue el control. Los participantes fueron reclutados en los centros de Gimnasia en la zona 1 y zona 7 de la ciudad capital de Guatemala. Ninguno de los participantes fue excluido del estudio a partir de los resultados del mini-test de evaluación nutricional.

### 2. Características de los Sujetos

#### a) Población

Al inicio del estudio se contó con un total de 32 participantes, entre los cuales 22 pertenecían al grupo experimental y 10 al grupo control. 15% de los participantes del grupo experimental abandonó el estudio, ya que no asistieron los días programados para el ejercicio. El total final de participantes constituyó 17 participantes en el grupo experimental y 10 participantes en el grupo control.

#### b) Sexo

La distribución de los participantes por sexo fue de 88.8% para el sexo femenino y 11.1% para el masculino, como se puede observar en el cuadro No. 10.

Cuadro No. 10

## Distribución de Participantes Según Sexo

Sexo	Experimental (Número / Porcentaje)	Control (Número / Porcentaje)	TOTAL (Número / Porcentaje)
Masculino	1 (5.9%)	2 (20%)	3 (11.1%)
Femenino	16 (94.1%)	8 (80%)	24 (88.9%)
TOTAL	17 (100%)	10 (100%)	27 (100%)

## c) Edad

La edad mínima para participar en el estudio fue de 60 años, y no se estableció una edad máxima. La distribución por edades se puede observar en el cuadro No. 11. En ambos grupos la edad mínima observada fue de 60 años, mientras que la máxima fue de 79 y 81 años para el grupo experimental y control, respectivamente. El promedio de edad del grupo experimental fue de  $65.54 \pm 4.27$  años, mientras que en el grupo control de  $68.4 \pm 2.17$  años. A pesar de las diferencias entre las medias no existe diferencia significativa entre ambos grupos ( $t = 1.36$ ).

Cuadro No. 11

## Distribución de los participantes por rangos de edad

Edad (años)	Experimental (Número / Porcentaje)	Control (Número / Porcentaje)	TOTAL (Número / Porcentaje)
60-64	9 (52.9%)	4 (40%)	13 (48.1%)
65-69	5 (29.4%)	1 (10%)	6 (22.2%)
70-74	2 (11.8%)	3 (30%)	5 (18.5%)
75-79	1 (5.9%)	1 (10%)	2 (7.4%)
80-84	0 (0%)	1 (10)	1 (3.7%)
<i>Promedio de Edad</i>	65.54	68.4	66.59
<i>Desviación Estándar</i>	4.87	7.17	5.87
TOTAL	17 (100%)	10 (100%)	27 (100%)

## d) Ocupación

81.5% del total participantes en el estudio no tiene una ocupación definida, mientras que 18.5% tiene algún tipo de ocupación, como se muestra en el cuadro No. 12. Entre los tipos de ocupación mencionados en el estudio se encuentran el de comerciantes (principalmente atención de tiendas), maestras de manualidades y enfermería.

Cuadro No. 12

## Ocupación de los Participantes en Grupo

Ocupación	Experimental (Número / Porcentaje)	Control (Número / Porcentaje)	TOTAL (Número / Porcentaje)
Con ocupación	3 (17.6%)	2 (20%)	5 (18.5%)
Sin ocupación	14 (82.3%)	8 (80%)	22 (81.5%)
TOTAL	17 (100%)	10 (100%)	27 (100%)

## d) Convivencia

81.5% de los participantes vive acompañado, mientras que 18.5% vive solo, como se describe en el cuadro No. 13.

Cuadro No. 13

## Convivencia de los Participantes

Convivencia	Experimental (Número / Porcentaje)	Control (Número / Porcentaje)	TOTAL (Número / Porcentaje)
Acompañado	13 (76.4%)	9 (90%)	22 (81.5%)
Solo	4 (14.8%)	1 (10%)	5 (18.5%)
TOTAL	17 (100%)	10 (100%)	27 (100%)

## 3. Procedimientos

La duración del estudio fue de 6 semanas. Y se desarrolló en dos fases. En la primera fase se realizó una evaluación inicial a los 27 participantes sobre el estado nutricional y de salud. Los datos que se recolectaron en la medición

inicial fueron: peso, talla, perímetro braquial y pliegue subcutáneo tricipital. Para la toma de estas mediciones se utilizó el método recomendado por los Laboratorios Ross, el cual se muestra en el Anexo 4. Los indicadores utilizados fueron: índice de masa muscular, porcentaje de adecuación de circunferencia braquial, porcentaje de adecuación del pliegue tricipital, porcentaje de adecuación del Area Muscular media del Brazo y porcentaje de grasa. Para recolectar dicha información se utilizó el formulario No. 1 "Evaluación Inicial del Estado Nutricional y de Salud". El peso fue medido en Kilogramos con un balanza de pie, la talla por medio de una estimación al utilizar la medida de la altura de rodilla en centímetros, el perímetro braquial con cinta métrica y el porcentaje de grasa al usar las mediciones de pliegue tricipital y circunferencia media del brazo. Las ecuaciones para la estimación de la estatura, índice de masa corporal y área muscular media del brazo se muestran en el Anexo No. 4.

Se realizó una evaluación del consumo de alimentos por medio de un cuestionario de frecuencia de alimentos el cual se muestra en el Anexo No. 2, formulario No. 4. Esto permitió contar con datos sobre los hábitos alimentarios de los participantes, los cuales fueron comparados con las recomendaciones dadas por el INCAP en las Guías Alimentarias para Guatemala.

Se realizó un mini-test de evaluación global del estado nutricional, en el cual se evalúan datos antropométricos, drogas que ingiere, hábitos alimentarios, estado general de salud y mental; información que fue utilizada para realizar una descripción general de la población y excluir a los participantes con riesgos nutricionales y de salud, aunque en el caso de este estudio no se excluyó a ningún participante bajo este criterio. El formulario del mini-test se encuentra en el anexo No. 2. La interpretación de los resultados se muestran en el anexo No. 4.

Adicionalmente se evaluó la condición física de los participantes, datos que fueron utilizados para determinar los cambios de los sujetos de estudio en

su condición física después de seis semanas de haber asistido al programa de ejercicios. Se realizó una evaluación inicial y final. Entre los factores que se tomaron en cuenta están: valoración de fuerza y resistencia muscular (utilizando dinamometría manual); valoración de la flexibilidad (tomando medida de la flexibilidad anterior del tronco) y valoración del equilibrio y la coordinación. Para registrar los datos se utilizó el formulario No. 5 (Anexo No. 2).

El grupo experimental siguió durante 6 semanas el programa de Baile y Gimnasia Rítmica del Ministerio de Cultura y Deportes, en donde se realizaron 3 sesiones semanales (lunes, miércoles y viernes) con una duración de una hora cada sesión. El grupo Control siguió con sus actividades normales sin asistir al Programa de Baile y Gimnasia Rítmica y sin efectuar otro tipo de programa de ejercicios.

En la segunda fase, después de 42 días, se midió el impacto del programa de ejercicios al utilizar mediciones de peso, talla, circunferencia braquial y condición física. Estos datos fueron registrados en el Formulario No. 2 "Evaluación Final del Estado Nutricional y de Salud".

Se comparó los valores iniciales y finales del índice de masa muscular, porcentaje de adecuación de circunferencia braquial, porcentaje de adecuación del pliegue tricipital, porcentaje de adecuación del área muscular media del brazo y porcentaje de grasa corporal. También se determinó si existió cambio en la condición física de los participantes, al efectuar las mismas mediciones que al inicio del programa.

Además de la Evaluación Nutricional y Física se realizó una propuesta de Atención Nutricional a los Participantes en el Programa de Baile y Gimnasia Rítmica del Ministerio de Cultura y Deporte, el cual se puede observar en el Anexo No. 5

#### 4. ANALISIS DE DATOS

##### a) Diseño Experimental

El estudio está compuesto por dos grupos experimentales y un control, en los que se determinó por separado los efectos del ejercicio. El Diseño Experimental fue así:

O1 X O3

O2 X O4

En donde O1 y O2 es la evaluación inicial para los dos grupos y O3 y O4 la evaluación final de los dos grupos.

##### b) Análisis Estadístico

Se evaluaron los efectos en el estado nutricional al iniciar y al finalizar el programa de ejercicios en los grupos A y B, por medio de un Análisis de Varianza, Factorial de dos vías entre los grupos A y B a  $p < 0.05$ .

## VII. RESULTADOS

### 1. Estado Nutricional

#### a. Clasificación del IMC

El estado nutricional fue determinado según las categorías establecidas para el Índice de Masa Corporal (IMC), al estimar la estatura por medio de la altura de rodilla, lo cual elimina variaciones por acortamiento de estatura, lo cual es muy común en este rango de edad. No se observó ningún caso de desnutrición (IMC menor a 18.5), sin embargo existieron dos casos en el límite de esta clasificación, los cuales pueden ser considerados con riesgo a déficit crónico de energía. Como se describe en el cuadro No. 5 al inicio del estudio, 52.9 % de la población experimental se encontraba clasificada con sobrepeso, 11.8% con obesidad y 35.3% con estado nutricional normal. Al finalizar el estudio se observó una disminución en la categoría de sobrepeso en el grupo experimental, lo que elevó el porcentaje de personas con un estado nutricional normal (47.0%).

En el grupo control, después de 6 semanas, no se observó ningún cambio en la clasificación del Estado Nutricional, como se puede observar en el cuadro No. 14.

Cuadro No. 14

Diagnóstico Nutricional de los Participantes según IMC de Grupo Experimental y Control

Diagnóstico según IMC	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)
Desnutrición (< 18.5)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Normal (18.5 - 25.0)	6 (35.3%)	8 (47.0%)	5 (50%)	5 (50%)
Sobrepeso (25.1-30.0)	9 (52.9%)	7 (41.2%)	3 (30%)	3 (30%)
Obesidad (> 30.1)	2 (11.8%)	2 (11.8%)	2 (20%)	2 (20%)
<b>TOTAL</b>	<b>17 (100%)</b>	<b>17 (100%)</b>	<b>10 (100%)</b>	<b>10 (100%)</b>

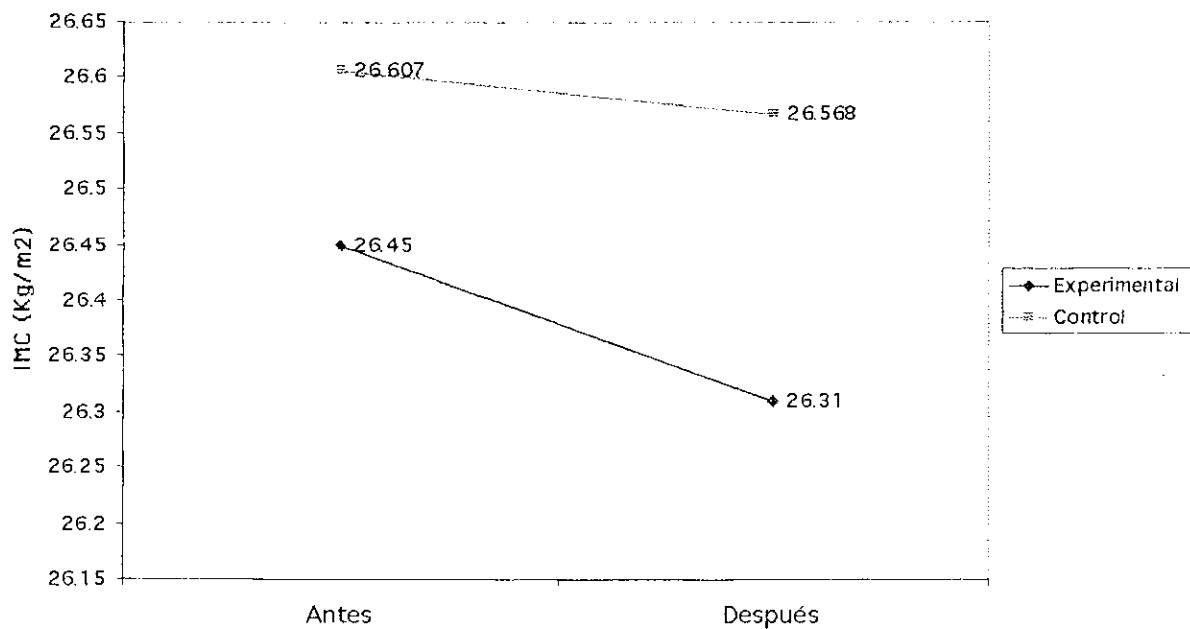
(F=0.020 para grupos y F=2.15 para tratamientos)

El Análisis Estadístico (ANOVA de dos vías) mostró que no hay diferencia significativa entre el cambio que existió en el Índice de Masa Corporal, ni entre grupos ni entre tratamientos (F=0.020 para grupos y F=2.15 para tratamientos al 0.05 intervalo de confianza). Sin embargo, como se puede observar en la gráfica No. 2, el promedio del IMC del grupo experimental antes y después de las sesiones de ejercicio, tiene una tendencia negativa. Es decir que sí existió una disminución en el IMC durante el tiempo del tratamiento, aunque éste no fue significativo. Mientras tanto, el grupo control también tuvo una disminución en el promedio del IMC, sin embargo esta disminución el promedio fue menor que en el grupo experimental.

En ambos grupos se manifestó una disminución en el promedio del Índice de Masa Corporal. Aunque al efectuar el análisis estadístico no se estableció una diferencia significativa; en la gráfica se observa la tendencia del promedio del IMC, en ambos grupos antes y después de la duración del estudio. La tendencia negativa fue mayor en el grupo experimental.

Gráfica No. 2  
F: No significativa ( $p < 0.05$ )

Cambio en el IMC de Participantes



b. Circunferencia Media del Brazo

En el cuadro No. 15 se describen los valores de adecuación de la Circunferencia Media del Brazo, antes y después del estudio para ambos grupos.

Se observó que el mayor porcentaje de la población (66.7%) al inicio del estudio tenía un porcentaje de adecuación de la Circunferencia Media del Brazo (CMB) entre 90 y 109% lo cual es considerado un rango normal ( $\pm 10\%$ ). Los porcentajes de adecuación observados inicialmente en este rango son de 58.8% y 70% de la población para el grupo experimental y control respectivamente, como se puede observar en el cuadro No. 15. Estadísticamente no existió diferencia significativa entre el cambio en el CMB antes y después de la sesión de ejercicios en el grupo experimental como en el grupo control ( $F=3.13$  al 0.05 intervalo de confianza). Sin embargo, la tendencia observada durante el estudio, es una disminución en el CMB, como se puede observar en el Cuadro No.15 y

Gráfica No. 3 en donde aumentó el porcentaje de adecuación del CMB entre 80 y 89% en el número de participantes del grupo experimental. Lo cual no es considerado apropiado para esta edad, si se toma en cuenta que esta población tiene riesgo a padecer desnutrición. Mientras que el grupo control aumentó su circunferencia media del brazo.

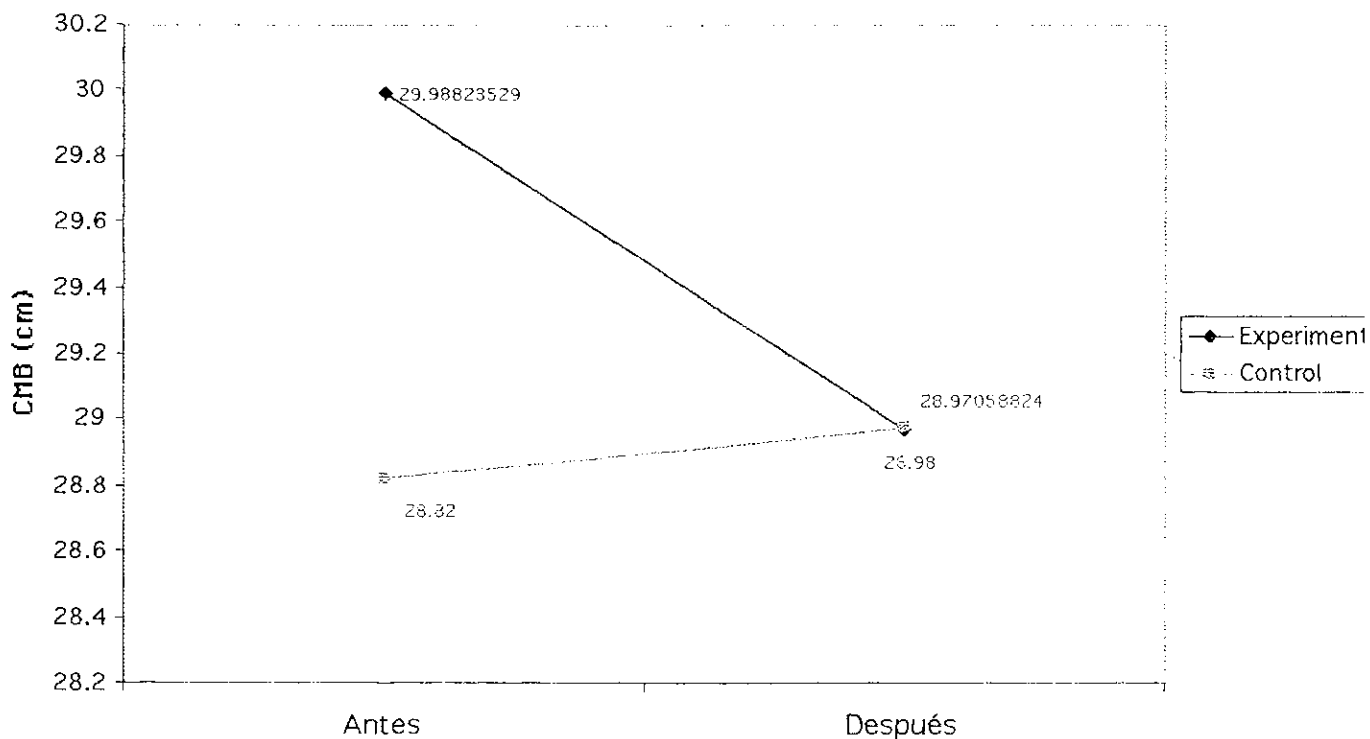
Cuadro No. 15

Porcentajes de Adecuación de la Circunferencia Media del Brazo de los Participantes en Grupo Experimental y Control

Porcentaje de Adecuación	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	Inicio (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)	Inicio (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)
70-79	1 (5.9%)	0 (0%)	1 (10%)	1 (10%)
80-89	4 (23.5%)	8 (47.0%)	2 (20%)	2 (20%)
90-109	10 (58.8%)	8 (47.0%)	7 (70%)	7 (70%)
110-119	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
120-129	2 (11.8%)	1 (5.9%)	0 (0%)	0 (0%)
TOTAL	17 (100%)	17 (100%)	10 (100%)	10 (100%)

Gráfica No. 3

## Cambio en la Circunferencia Media del Brazo de los Participantes



F ( $p < 0.05$ ) No significativa

### c. Pliegue Subcutáneo Tricipital

En el cuadro No. 16 se describe la distribución de la población en ambos grupos, según el porcentaje de adecuación del pliegue subcutáneo tricipital.

Al inicio un alto porcentaje ( 47.1%) de la población experimental tenía un porcentaje de adecuación del pliegue subcutáneo tricipital entre 120 y 130% como se describe en el cuadro No. 16. Mientras tanto los participantes del grupo control se encontraron ampliamente distribuidos en las categorías de adecuación del pliegue subcutáneo tricipital.

## Cuadro No. 16

## Porcentajes de Adecuación del PCT de los Participantes del Grupo Experimental y Control

Porcentaje de Adecuación	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)
60-69	0 (0%)	4 (23.5%)	3 (30%)	3 (30%)
70-79	1 (5.9%)	2 (11.8%)	1 (10%)	1 (10%)
80-89	5 (29.4%)	2 (11.8%)	0 (0%)	0 (0%)
90-109	2 (11.8%)	4 (23.5%)	3 (30%)	2 (20%)
110-119	1 (5.9%)	1 (5.9%)	1 (10%)	3 (30%)
120-129	8 (47.1%)	4 (23.5%)	2 (20%)	1 (10%)
TOTAL	17 (100%)	17 (100%)	10 (100%)	10 (100%)

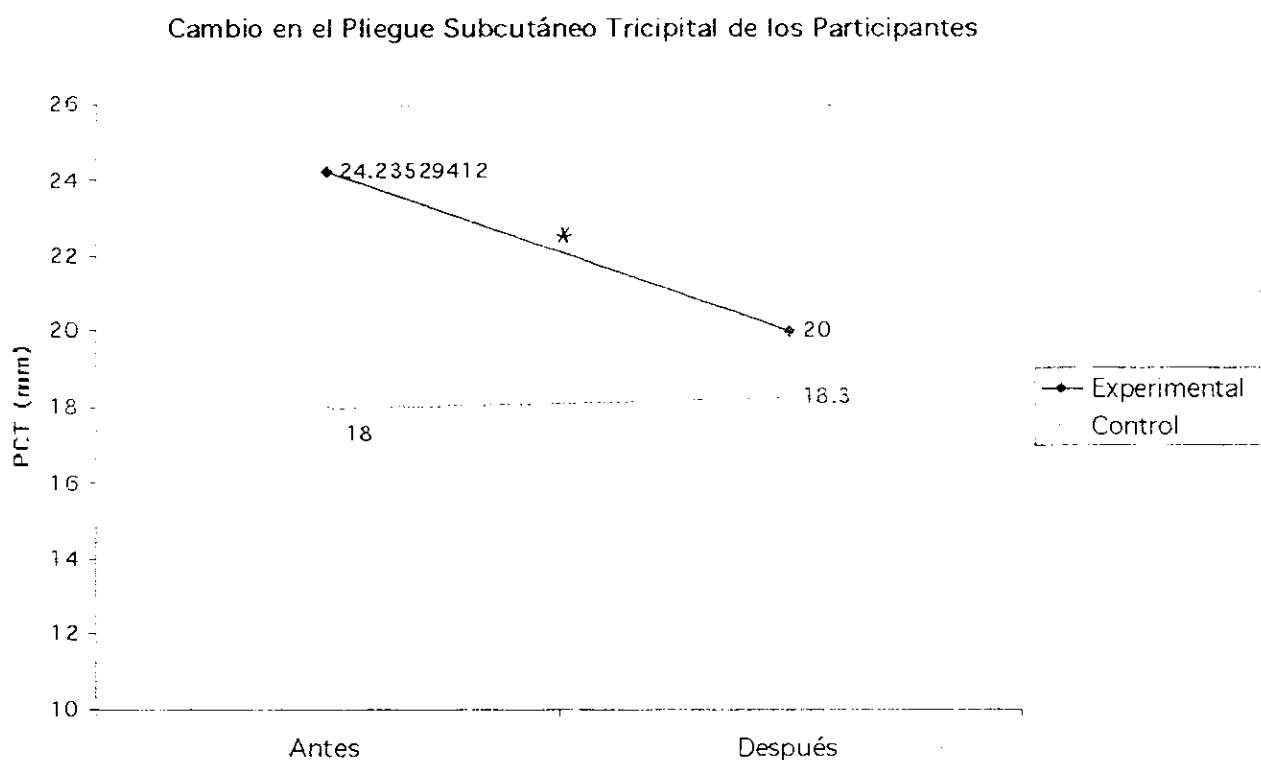
En el grupo Experimental, después de haber realizado el programa de ejercicios, disminuyeron en promedio sus valores de PCT, mientras que el grupo control aumentó ligeramente el promedio de los valores de PCT. Estas tendencias se observan en la gráfica No. 4.

En cuanto a los valores del pliegue tricípital, el análisis estadístico mostró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), lo que muestra significancia en la interacción entre grupos y el tratamiento.

Existe interacción entre los tratamientos realizados al grupo experimental y control ( $F=13.45$ , al 0.01 de confianza). Existe diferencia estadísticamente significativa entre grupo experimental y control antes del tratamiento ( $F=32.47$  al 0.01 de intervalo de confianza). Al finalizar el tratamiento no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores de PCT en ambos grupos ( $F=2.51$ ). Al comparar el pliegue subcutáneo tricípital al inicio y final del tratamiento de ejercicio en el grupo experimental mostró diferencia significativa ( $F=21.90$  al 0.01 intervalo de confianza), mientras que el grupo control no manifestó cambio estadísticamente significativo al finalizar el estudio

( $F=0.00553$ ). Con estos resultados se infiere que el ejercicio tuvo un efecto sobre los valores de pliegue subcutáneo tricípital en el grupo Experimental

Gráfica No. 4



#### d. Area Muscular Media del Brazo

El Area Muscular Media del Brazo (AMMB) es una medida obtenida a partir de la circunferencia media del brazo y el pliegue subcutáneo tricípital, y se esperaría que a partir de los resultados anteriores, este índice también disminuyera. Sin embargo, debido a que se observó una mayor disminución en el PCT en comparación con el CMB, el valor del AMMB tiende a ser mayor. Es decir, que aumentó el valor del AMMB en los participantes, como se puede observar el cuadro No. 17, en donde al inicio del estudio en el grupo

experimental solamente 7 participantes tenían valores superiores al 90-109% de adecuación. Mientras que al finalizar 9 participantes tenían valores superiores al 90-109% de adecuación. En el grupo control, al contrario no se observó cambio en relación a las distribuciones de los participantes en los porcentajes de adecuación.

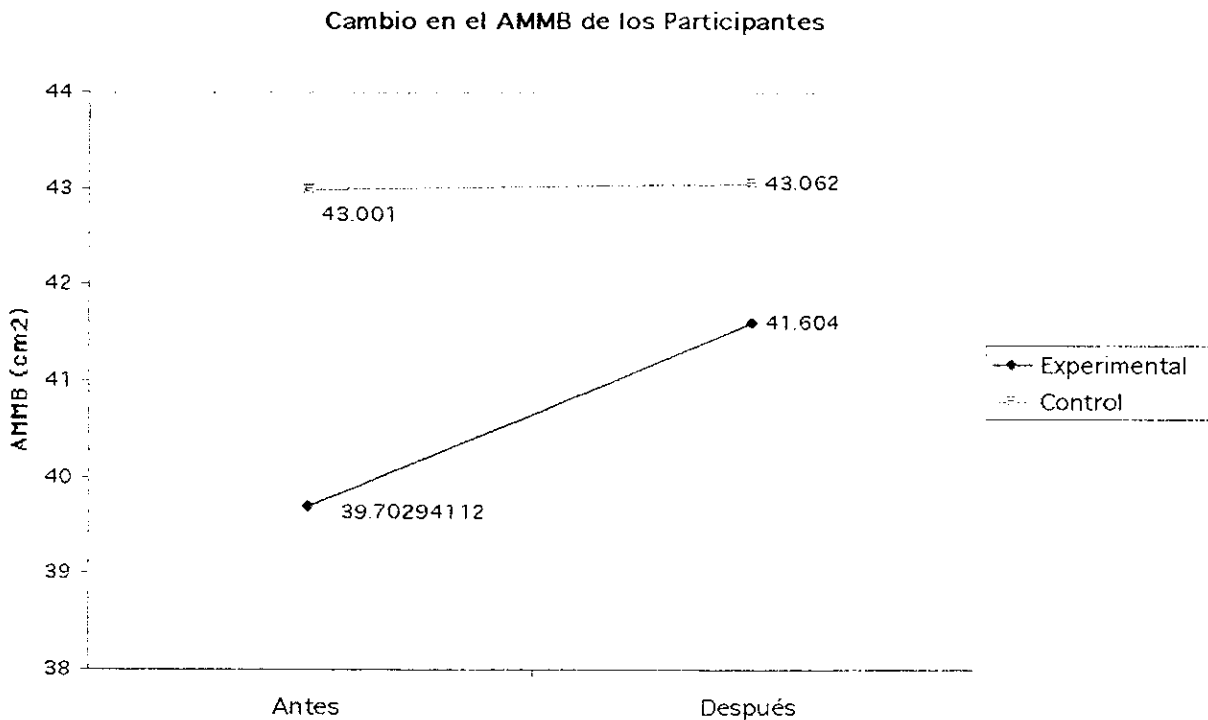
Cuadro No. 17

Porcentajes de Adecuación del AMMB de los Participantes en Grupo Experimental y Control

Porcentaje de Adecuación	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)
60-69	2 (11.8%)	1 (5.9%)	0 (0%)	1 (10%)
70-79	4 (23.5%)	4 (23.5%)	1 (10%)	0 (0%)
80-89	4 (23.5%)	3 (17.6%)	2 (20%)	3 (30%)
90-109	5 (29.4%)	8 (47.0%)	7 (70%)	6 (60%)
110-119	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
120-129	2 (11.8%)	1 (5.9%)	0 (0%)	0 (0%)
TOTAL	17 (100%)	17 (100%)	10 (100%)	10 (100%)

Estadísticamente no existe diferencia significativa en el AMMB antes y después de haber realizado ejercicio en el grupo experimental y control ( $F=0.546$ ). En la gráfica No. 5, se observa la distribución del promedio del AMMB en ambos grupos antes y después de la duración del programa de ejercicios; en donde existe un aumento en el promedio del AMMB de los participantes del grupo experimental, mientras que el grupo control tiende a mantenerse constante.

Gráfica No. 5



F ( $p < 0.05$ ) No significativa

#### e. Porcentaje de Grasa Corporal

En el cuadro No. 18 se describe la distribución de la población en ambos grupos en relación a su porcentaje de grasa corporal

El porcentaje de grasa corporal de los participantes, en la mayoría de los participantes en ambos grupos, estaba considerado como un valor de riesgo por estar arriba del rango normal. 58.8% y 50% de la población el porcentaje de grasa mostraba valores de riesgo el grupo experimental y control, respectivamente.

Cuadro No. 18

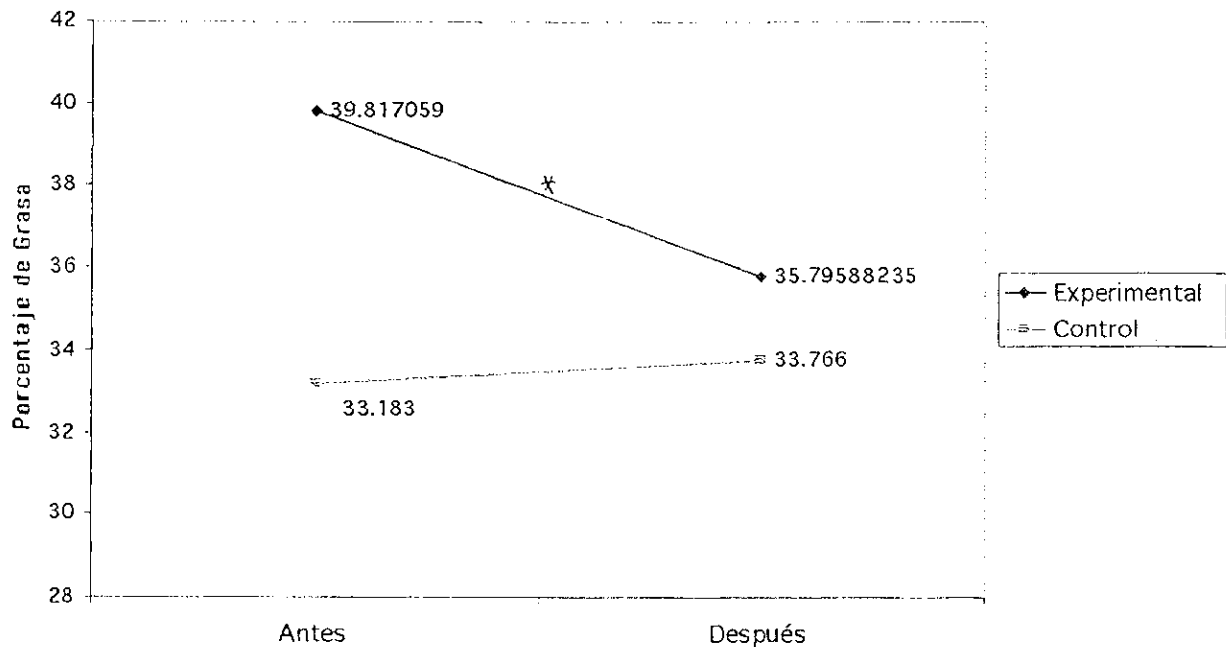
Clasificación del Porcentaje de Grasa Corporal de los Participantes en Grupo  
Experimental y Control

Clasificación	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)
<b>Excelente</b> Hombres: < 21.0% Mujeres: < 26.5%	0 (0%)	0 (0%)	3 (30%)	3 (30%)
<b>Bueno</b> Hombres: 21.1-26.0% Mujeres: 26.5-31.3%	1 (5.9%)	4 (23.5%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Regular</b> Hombres: 26.1-30.8% Mujeres: 31.2-37.2%	6 (35.3%)	7 (41.2%)	2 (20%)	2 (20%)
<b>Riesgo</b> Hombres: >30.9% Mujeres: >37.3%	10 (58.8%)	6 (35.3%)	5 (50%)	5 (50%)
<b>TOTAL</b>	17 (100%)	17 (100%)	10 (100%)	10 (100%)

Al finalizar el estudio, se observó un cambio en los niveles de porcentaje de grasa corporal, el cual fue estadísticamente significativo entre el tratamiento realizado en ambos grupos ( $F=12.47$  al 0.01 intervalo de confianza). En promedio, la población experimental disminuyó el porcentaje de grasa corporal, como se muestra en la gráfica No. 6. En el grupo control no existió diferencia en promedio antes y después de 6 semanas que duró el estudio.

Gráfica No. 6

## Cambio en el Porcentaje de Grasa de los Participantes



\* F ( $p < 0.05$ ) Significativa

El análisis estadístico ANOVA factorial de dos vías ( $p < 0.05$ ) mostró diferencias significativas por una interacción entre el tratamiento y el grupo estudiado siendo significativo el análisis del tratamiento en el grupo experimental.

Existe diferencia estadística entre los valores de porcentaje de grasa del grupo experimental y control ( $F=53.55$  al 0.01 intervalo de confianza) se observó el mismo comportamiento al finalizar el estudio ( $F=6.03$ ). En el grupo experimental existió diferencia estadísticamente significativa después del tratamiento de ejercicio ( $F=23.97$  al 0.01 intervalo de confianza); mientras que el grupo experimental no existió diferencia estadísticamente significativa ( $F=0.33$ ).

## 2. Hábitos Alimentarios

Los hábitos alimentarios de los participantes registrados por el cuestionario de frecuencia de consumo (Anexo 2), mostró que en ambos grupos en su mayoría siguen las recomendaciones dadas en las Guías Alimentarias. Las recomendaciones dadas son las siguientes: comer todos los días granos, cereales y papas; frutas; y hierbas y verduras ; por lo menos dos veces por semana productos lácteos y por lo menos una vez por semana productos cárnicos. Si se observa los cuadros No. 19 y No. 20 los cuales corresponden la frecuencia de consumo de alimentos en el grupo experimental y control respectivamente; la mayor parte de los participantes consumen alimentos de todos los grupos diariamente. Solamente se observaron algunos casos en los cuales no incluían diariamente las frutas y productos lácteos, por su elevado precio dentro del mercado. Respecto de los productos cárnicos, todos los participantes los consumen por lo menos una vez a la semana, siendo el pollo el alimento preferido.

Cuadro No. 19

### Evaluación de Frecuencia de Consumo de Alimentos en Grupo Experimental

Grupo de Alimentos	Todos los días	2 veces por semana	1 vez por semana	Muy rara vez	Nunca
Granos, cereales y papas	17 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Verduras y Hierbas	14 (82.4%)	3 (17.6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Frutas	9 (52.9%)	7 (41.2%)	1 (5.9%)	0 (0%)	0 (0%)
Leche y huevos	12 (70.6%)	4 (23.5%)	1 (5.9%)	0 (0%)	0 (0%)
Carnes	12 (70.6%)	3 (17.6%)	2 (11.8%)	0 (0%)	0 (0%)

Cuadro No. 20

## Evaluación de Frecuencia de Consumo de Alimentos en Grupo Control

Grupo de Alimentos	Todos los días	2 veces por semana	1 vez por semana	Muy rara vez	Nunca
Granos, cereales y papas	10 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Verduras y Hierbas	8 (80%)	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Frutas	6 (60%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (30%)
Leche y huevos	6 (60%)	2 (20%)	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)
Carnes	7 (70%)	3 (30%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

No existió diferencia entre los porcentajes de consumo de alimentos por grupos reportados antes y después del estudio. Se considera que los errores nutricionales hábitos alimentarios observados, especialmente en frutas y productos lácteos pueden tener origen económico.

Cuadro No. 20.a

## Evaluación de Ingesta Diaria de Agua

Ingesta de Agua	Experimental	Control	TOTAL
0-3 vasos	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3-5 vasos	6 (35.3%)	4 (40%)	10 (27.0%)
5 o más vasos	11 (64.7%)	6 (60%)	17 (63.0%)
TOTAL	17 (100%)	10 (100%)	27 (100%)

## 3. Condición Física

La condición física de los participantes fue medida a través de su fuerza por medio de dinamometría manual; flexibilidad por medio de máxima flexión del tronco; y equilibrio y coordinación.

## a. Fuerza

Los resultados de fuerza de los participantes se muestran en el cuadro No. 21, en donde se observa que la mayoría de los participantes del grupo experimental (76.5%) tiene un porcentaje de adecuación de su fuerza por debajo de los normal antes de iniciar el estudio. Lo mismo se observa en el grupo control en el que el 80% de los participantes se encuentra con valores inferiores al 90 a 109% de adecuación.

Al finalizar el estudio, se observó un incremento en la fuerza de los participantes del grupo experimental. 52.9% se ubicó por encima del 90% de adecuación de su fuerza; comparado con 23.5% de la población experimental al inicio del estudio. No se reportaron cambios en el grupo control.

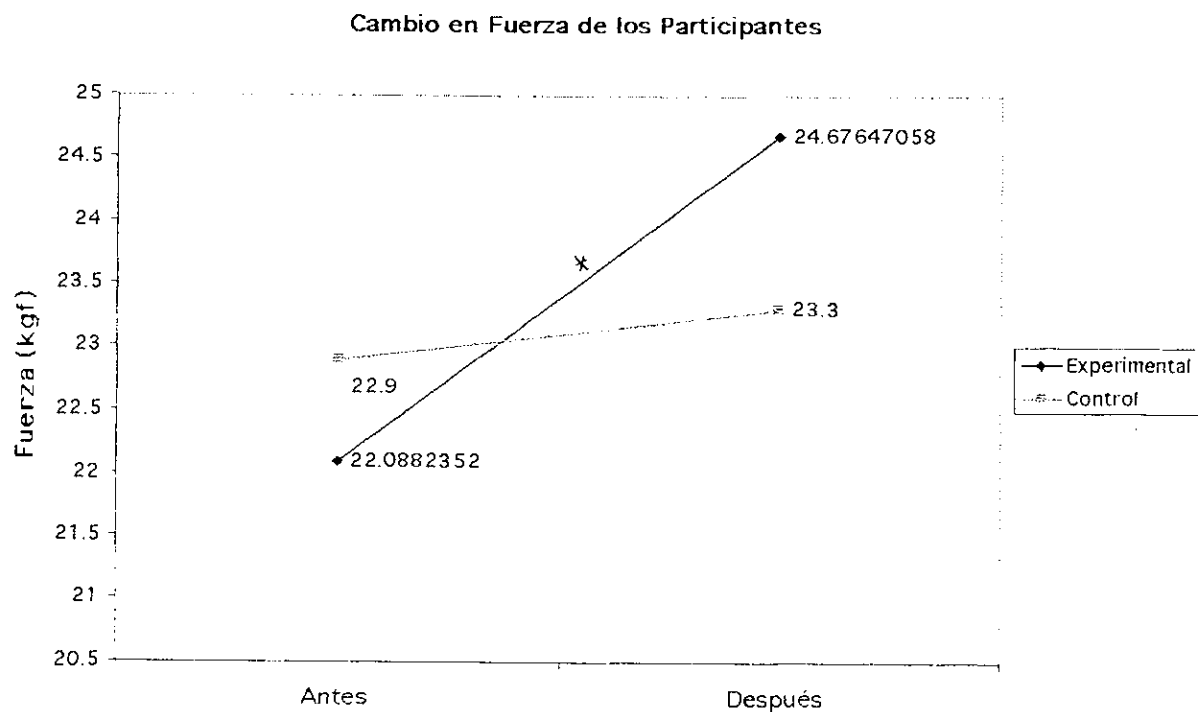
Cuadro No. 21

## Porcentajes de Adecuación de Dinamometría manual de los Participantes

Porcentaje de Adecuación	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)
60-69	3 (17.6%)	1 (5.9%)	2 (20%)	3 (30%)
70-79	2 (11.8%)	4 (23.5%)	3 (30%)	2 (20%)
80-89	8 (47.1%)	3 (17.6%)	3 (30%)	3 (30%)
90-109	4 (23.5%)	6 (35.3%)	2 (20%)	2 (20%)
110-119	0 (0%)	3 (17.6%)	0 (0%)	0 (0%)
TOTAL	17 (100%)	17 (100%)	10 (10%)	10 (10%)

El análisis estadístico ANOVA factorial de dos vías mostró diferencia significativa en el tratamiento en el grupo experimental ( $F=20.63$  al 0.01 intervalo de confianza). En el grupo control no existió cambio estadísticamente significativo al inicio y al finalizar el estudio ( $F=0.29$ ). En la gráfica No. 7, se describe la tendencia en el promedio de valores de fuerza en ambos grupos.

Gráfica No. 7



\* F: (<0.05) Significativa

#### b. Flexibilidad

Para evaluar la flexibilidad de los participantes, se tomó como signo negativo cuando la máxima flexión del tronco era menor que la distancia entre las caderas y los pies, positivo cuando rebasaba la distancia de la cadera a los pies y cero cuando flexionaba la misma distancia entre la cadera y los pies.

Como se puede observar en el cuadro No. 22, 88.2% de la población experimental mostró flexibilidad menor que cero antes de iniciar el programa de ejercicios. Se observa el mismo comportamiento con la población control. Después de 6 semanas de ejercicio, en el grupo experimental aumentó la cantidad de personas con una flexibilidad positiva y también entre el rango de 0

a -5 centímetros; mientras que el grupo control no modificó significativamente su flexibilidad del tronco.

El análisis estadístico ANOVA factorial de dos vías mostró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), y se encontró una interacción entre el tratamiento, el ejercicio y los grupos, debida al tratamiento en el grupo experimental. Siendo significativa la diferencia entre los valores de máxima flexión en el grupo experimental ( $F = 19.78$  al 0.01 intervalo de confianza); mientras que el cambio en la flexibilidad en el grupo control no fue estadísticamente significativo ( $F = 0.00252$ ).

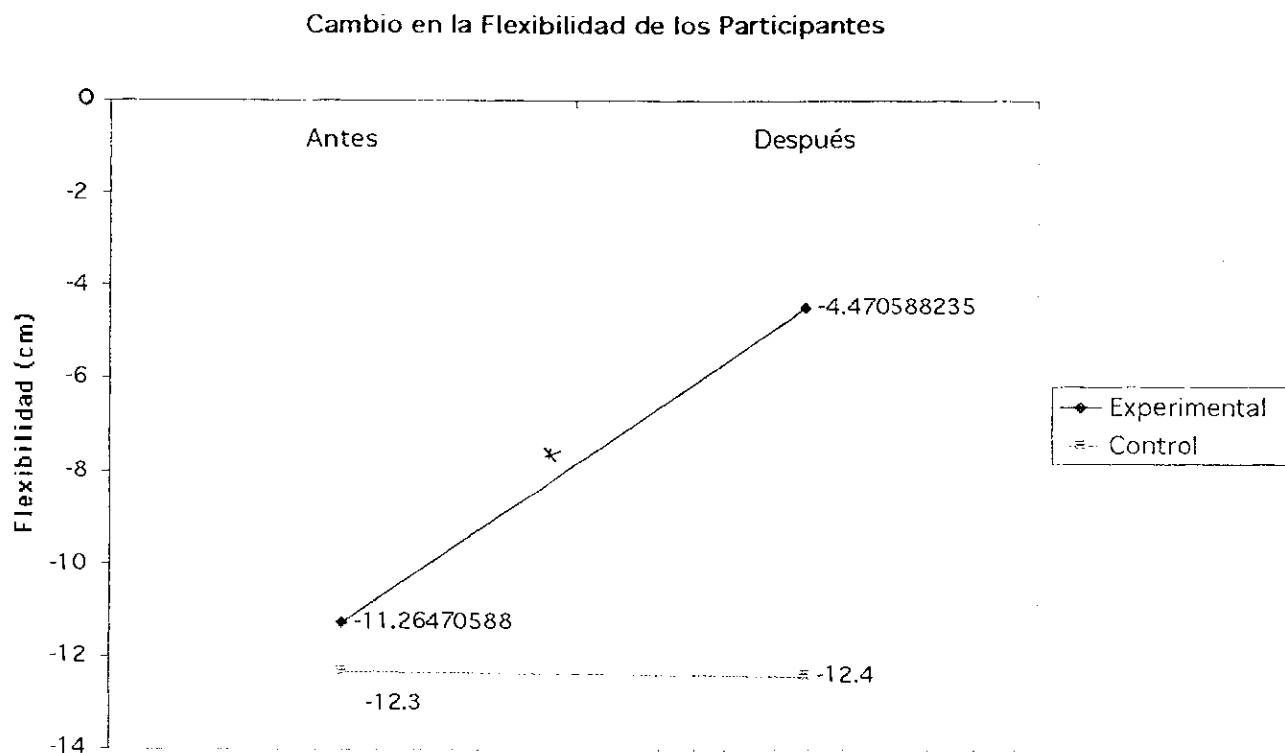
Cuadro No. 22

## Medición de Máxima Flexión en Grupo Experimental y Control

Medida de Máxima Flexión (cm)	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)	Inicial (Número / Porcentaje)	Final (Número / Porcentaje)
> 0 cm	2 (11.8%)	4 (23.5%)	1 (10%)	1 (10%)
0, -5 cm	4 (23.5%)	9 (52.9%)	3 (30%)	3 (30%)
-6, -15 cm	4 (23.5%)	6 (35.3%)	3 (30%)	2 (20%)
-16, -25 cm	6 (35.3%)	1 (5.9%)	2 (20%)	2 (20%)
< - 25 cm	1 (5.9%)	1 (5.9%)	1 (10%)	2 (20%)
TOTAL	17 (100%)	17 (100%)	10 (100%)	10 (100%)

En la gráfica No. 8 se observa cómo se modificó la flexibilidad en los grupos estudiados

Gráfica No. 8



\* F ( $p < 0.05$ ) Significativa

### c. Equilibrio y Coordinación

Los resultados de equilibrio y coordinación de los participantes se muestran en los cuadros No. 23 y 24. En el grupo experimental se observó que la totalidad de la población tiene equilibrio estático en apoyo bipodal con ojos abiertos y con ojos cerrados. Al inicio del estudio los principales problemas que se observaron en cuanto a equilibrio son el equilibrio estático monopodal con ojos cerrados y el equilibrio dinámico con ojos cerrados, en donde se observó que solamente 11.8% y 23.5% tenían equilibrio, respectivamente. En cuanto al grupo control se observaron las mismas características a diferencia de un menor número de participantes con equilibrio estático monopodal con ojos abiertos y equilibrio dinámicos con ojos abiertos.

Cuadro No. 23

## Evaluación de Equilibrio y Coordinación en Grupo Experimental

Prueba	Con	Con	Sin	Sin
	Equilibrio Antes	Equilibrio Después	Equilibrio Antes	Equilibrio Después
Equilibrio Estático en apoyo bipodal	17	17	0	0
Equilibrio Estático en apoyo monopodal	15	17	2	0
Equilibrio Estático ojos cerrados en apoyo bipodal	17	17	0	0
Equilibrio Estático ojos cerrados en apoyo monopodal	2	15	15	2
Equilibrio dinámico con ojos abiertos	16	17	1	0
Equilibrio dinámico con ojos cerrados	4	15	13	2
Coordinación	8	14	9	3

Cuadro No. 24

## Evaluación de Equilibrio y Coordinación en Grupo Control

Prueba	Con	Con	Sin	Sin
	Equilibrio Antes	Equilibrio Después	Equilibrio Antes	Equilibrio Después
Equilibrio Estático en apoyo bipodal	10	10	0	0
Equilibrio Estático en apoyo monopodal	6	7	4	3
Equilibrio Estático ojos cerrados en apoyo bipodal	10	10	10	0
Equilibrio Estático ojos cerrados en apoyo monopodal	3	3	7	7
Equilibrio dinámico con ojos abiertos	5	6	5	4
Equilibrio dinámico con ojos cerrados	2	2	8	8
Coordinación	4	4	6	6

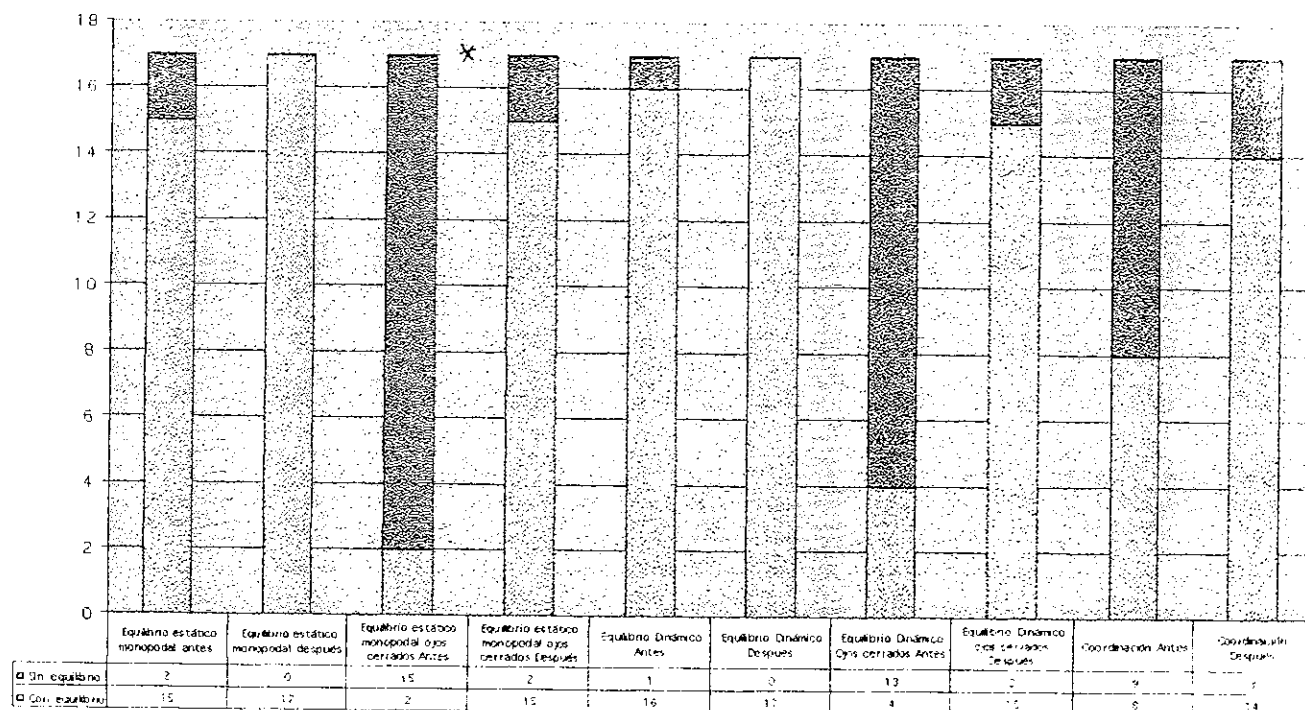
Al finalizar el estudio, se observó una mejoría en todas las pruebas de equilibrio realizadas en el grupo experimental, mientras que el grupo control se mantuvo igual. Estadísticamente, sólo existió diferencia significativa en cuanto a la mejoría del equilibrio monopodal con ojos cerrados en el grupo experimental ( $z=1.940$ ).

La coordinación de los participantes del grupo experimental, también mejoró, mientras que el grupo control se mantuvo constante. Estadísticamente tampoco existió diferencia significativa entre la coordinación antes y después del

estudio, pero se debe tomar en cuenta que 35.3% de los casos mejoraron su coordinación. En la gráfica No. 8 se describen los cambios mencionados.

Gráfica No. 9

Cambio en Equilibrio y Coordinación de Participantes en Grupo Experimental



\* Z (p<0.05) Significativa



## VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

La población Adulta Mayor está catalogada en riesgo nutricional. Es decir que se pueden observar casos de desnutrición por un aumento en el número de enfermedades, una menor autosuficiencia personal tanto para higiene personal como para preparación de alimentos y que además es un período en la vida en donde la mayoría de sistemas corporales disminuyen su eficiencia, afectando considerablemente el estado nutricional de la persona. El objetivo de la actividad física, es reducir la tendencia de estos factores de tal forma que se presenten en una edad más avanzada, proporcionando así un mejoría en la vida no sólo en su cantidad sino que también en la calidad de la misma.

El objetivo principal del estudio fue determinar la influencia del ejercicio en la composición corporal, los hábitos alimentarios y la condición física del adulto mayor.

La composición corporal de los participantes fue modificada por el ejercicio por medio de un aumento en el volumen muscular corporal. También se encontró una disminución en el porcentaje de grasa corporal y un aumento del porcentaje muscular. Estos cambios en composición corporal fueron registrados en este estudio a través de las medidas de la circunferencia media del brazo y el pliegue subcutáneo tricipital; de estas mediciones se calculó el Area Muscular Media del Brazo (AMMB), el cual tiene relación con el volumen muscular corporal y el porcentaje de grasa corporal. Un aumento en el AMMB es indicador que el participante aumentó la cantidad de músculo con el programa de ejercicios realizado.

Al inicio del estudio se esperaba que la circunferencia media del brazo permaneciera constante y disminuyera el pliegue subcutáneo tricipital, lo cual daría como resultado un aumento del área muscular con una disminución en la grasa. Sin embargo al finalizar el estudio, se observó en la mayoría de los

participantes una disminución en la circunferencia media del brazo, así como también una disminución en los valores del pliegue subcutáneo tricipital, lo cual resultó en un aumento leve del Area Muscular Media del Brazo. No siendo el cambio de esta variable estadísticamente significativo al finalizar el estudio ( $p < 0.05$ ). Se considera que el tipo de ejercicio realizado por el grupo experimental no permitió cambios en el área muscular del brazo, debido a que no se realizaron sesiones de ejercicios de fortalecimiento muscular (anaeróbicos) con pesas para promover la síntesis muscular.

El cambio en el porcentaje de grasa fue estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ), es decir que a pesar de que la mayor parte de los participantes no llegaron a formar una mayor cantidad de músculo, se presentó una disminución en sus reservas de grasa, lo cual también se ve reflejado en la disminución de la circunferencia media del brazo (29.99 cm vrs. 28.97 cm) Lo cual es un proceso contrario a lo reportado por Chernoff, en donde con el aumento en la edad, la masa muscular tiende a disminuir mientras la grasa corporal aumenta; al mostrar de esta forma el efecto del ejercicio en este grupo de edad.

Respecto de las mediciones antropométricas realizadas al inicio del estudio se observó que el mayor porcentaje de la población se encontraba en el rango normal según los valores normales obtenidos en el estudio realizado por los Laboratorios Ross (ver referencia No. 5). Al finalizar el estudio el grupo experimental disminuyó el valor de la mayoría de sus mediciones hasta un porcentaje de adecuación entre 80 y 89%, es decir que se considera que probablemente los valores normales para la población estudiada son menores que los utilizados como referencia.

En cuanto a la evaluación de los hábitos alimentarios no se encontró cambio en el consumo de alimentos. La información registrada por el cuestionario de frecuencia de consumo, mostró que ambos grupos en su mayoría siguen las recomendaciones dadas por las Guías Alimentarias para

Guatemala. Solamente se observaron algunos casos en los cuales no incluían diariamente las frutas y por lo menos dos veces por semana los productos lácteos debido a su elevado precio dentro del mercado. El aporte de energía se considera apropiado de acuerdo a los grupos de alimentos que se consumen, sin embargo, no se sabe con exactitud el consumo energético real de la población y si éste es suficiente para el gasto energético provocado por el ejercicio.

Respecto del consumo de carbohidratos y fibra, se considera que es apropiado según las recomendaciones dadas; debido a que la mayoría de participantes incluyen por lo menos dos veces por semana frutas y verduras. La fuente principal de proteína de la dieta son de origen animal, principalmente de carnes y productos lácteos. No se registró ningún caso en donde no se consumiera proteína de origen animal.

El 63.0% de la población consume más de 5 vasos de agua al día, lo cual se considera apropiado para este grupo de edad, mientras que 27% solamente consume de 3 a 5 vasos al día.

Se sugiere que se evalúe las recomendaciones dadas por la Universidad de Tufts ([www.commentator.tufts.edu/archive/nutrition/pyramid.html](http://www.commentator.tufts.edu/archive/nutrition/pyramid.html)) respecto a su guía alimentaria para el adulto mayor, la cual puede ser útil para dar recomendaciones a nivel nacional, especialmente respecto del aporte extra de micronutrientes en forma de suplemento nutricional.

En cuanto a la condición física, se mejoró el equilibrio y la coordinación al reduciendo así el riesgo por caídas y fracturas; además también se observa una mayor autosuficiencia en la realización de todas sus actividades, previniendo así enfermedades por malos cuidados personales en los cuales también se pueden incluir la higiene personal y la alimentación. Entre las actividades recomendadas se sugiere que el ejercicio sea aeróbico, de acondicionamiento muscular y

flexibilidad; y de bajo impacto osteoarticular, con una frecuencia diaria y una duración como mínima de 15 a 60 minutos; cualidades que cumple el programa de Gimnasia Rítmica del Ministerio de Cultura y Deporte a excepción de la frecuencia la cual fue de tres sesiones por semana.

Entre los parámetros de condición física medidos, la fuerza, la flexibilidad del tronco y el equilibrio y coordinación; se encontró que existió cambio estadísticamente significativo en la condición física de los participantes después de 6 semanas de ejercicio aeróbico.

Como resultado final se observó un mejor grado de bienestar general, reflejado por una mayor autoestima y mayor vigor en todos los participantes que realizaron ejercicio.

En general, se puede decir que el ejercicio en este grupo de edad tiene un efecto positivo sobre la composición corporal y la condición física de los participantes en el estudio; y se cree que también puede influir en el consumo de alimentos , al prevenir así la desnutrición. Por lo que se puede concluir que en el grupo de estudio sí se observó una mejoría en el estado nutricional y de salud después de 6 semanas de actividad física.

## IX. CONCLUSIONES

1. Respecto de la Composición Corporal, se puede concluir que el pliegue subcutáneo tricipital mejoró en 47% de la población experimental, el porcentaje de grasa en el grupo experimental fue menor al finalizar el estudio y aunque no existió diferencia estadísticamente significativa en los valores de Índice de Masa Corporal, Circunferencia Media del Brazo y Area Muscular Media del Brazo, se observó una disminución del IMC y el CMB y un aumento en el AMMB.
2. Los hábitos alimentarios registrados en la mayoría de la población de ambos grupos (experimental y control) son considerados apropiados de acuerdo a las recomendaciones dadas por el INCAP. Sin embargo, algunos participantes no consumen frutas todos los días ni por lo menos dos veces por semana productos lácteos, lo cual se considera que es debido a factores económicos que impiden la adquisición de estos productos en el mercado.
3. Se observó una mejoría en la condición física de la población experimental, reflejada por un aumento en la fuerza en la dinamometría manual, mayor flexibilidad, mayor equilibrio y coordinación en las pruebas realizadas.
4. Como conclusión general, el ejercicio tiene un efecto positivo en la composición corporal y la condición física de los participantes. Sin embargo, a pesar del efecto significativo observado, se considera que la actividad física por sí sola no es suficiente para mejorar el estado nutricional de individuos en este grupo de población, en donde también es necesario realizar intervenciones de carácter nutricional y educativo.

## X. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados del presente estudio se recomienda lo siguiente:

1. Evaluar el consumo de alimentos en esta población, ya que a partir de los resultados del presente estudio, es muy probable que existan otros factores que puedan influir en el consumo de alimentos afectando así el estado nutricional de la población.
2. Evaluar la influencia que tiene el ejercicio en el consumo de alimentos y en variables fisiológicas del estado nutricional.
3. Realizar más proyectos de educación física enfocados especialmente para adultos mayores, el cual tiene un efecto positivo sobre el estado nutricional y de bienestar general en los individuos.
4. Además de la actividad física, también se recomienda incluir otros tipos de actividades de carácter social en este grupo de población.
5. Incluir dentro del Programa de Escuelas de Baile y Gimnasia Rítmica del Ministerio de Cultura y Deportes, un programa de evaluación del estado nutricional de todos los participantes, que evalúe por lo menos cada dos meses el índice de masa corporal y circunferencias de los participantes. También se podrían incluir aspectos de condición física como fuerza y flexibilidad.
6. Realizar una investigación en donde se determinen los valores normales para medidas antropométricas en los adultos mayores de nuestra población, debido a que según resultados en este estudio se cree que los valores normales medidos se encuentran por debajo de los valores utilizados como referencia.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aleman-Mateo, H., G., Reza-Durán; J., Esparza y M., Valencia. 1999.  
Energy Requirements in active elderly individuals. Arch Latinoam Nutri.  
1999 Jun; 49(2) : 121-9
2. Anderson, L., M., Dibble; P., Turkki; H., Mitchell y H., Rynbergen. 1985.  
Nutrición y Dieta. 17a. ed. Interamericana, México. 730pp.
3. Anderson, L., P., Rondano y A., Holmnes. 1996. Roles of Diet and Physical  
activity in the prevention of osteoporosis. Scand J Rheumatology. Suppl  
1996, 103: 65-74
4. Arias de Blois, J. 1992 La Vejez en Guatemala. UVG
5. Becerro, M., Frontera, W., y Gómez, S. 1995. La Salud y la Actividad  
Física en las Personas Mayores. Comite Olimpico Español, España.  
329pp.
6. Brooks, G y T., Fahey. 1987. Fundamentals of Human Performance.  
Macmillan Publishing Company, NY. 464pp.
7. Cameron, W., Roche, A. y Mukherjee, D. 1987. Nutritional Assessment of  
the Elderly Through Antropometry. Ross Laboratories, Ohio, USA. 47pp.
8. Chernoff, R. 1991. Geriatric Nutrition. ASPEN, Maryland. USA. 500pp.
9. Dvorak, R., A., Tchernof; R., Starling; P., Ades; L., DiPietro y E., Poehlman.  
2000. Respiratory fitness, free living, physical activity and cardiovascular  
disease risk in older individual. J Clin Endocrinology Metab 2000 Mar  
85(3) 957-63

10. Evans, W. 1998. Exercise and nutritional needs of elderly people. *Gerodontology* 1998; 15 (1): 15-24
11. Fox, A., J., Thompson; G., Butterfiel; U., Gylfadottir; S., Moyhitian y G., Spiller. 1996. Effects of diet and exercise on common cardiovascular disease risk factors in moderately obese older woman. *Am J Clin Nutri* 1996 Feb 63(2): 225-33
12. Halpern, S. 1988. *Manual de Nutrición Clínica*. Ed. Limusa, México. 492pp.
13. IGSS. 1965. *Ley Orgánica*
14. INE, Encuesta Nacional Socio-Demográfica 1986-87, Empleo, Total República, Vol. II, 1988.
15. Kendrick, Z. 1994. Metabolic and nutritional considerations for exercising older adults. *Compr Ther* 1994 20(10) : 558-68
16. Kimmel, D. 1980. *Adulthood and Aging*. 2a. ed. Wiley USA. 265-302 pp.
17. Launque, S., y B., Vellas. 1999. Nutritional Assessment as Part of the Geriatric Evaluation. 21st ESPEN Congress, Stockholm, Suecia. 101-104pp.
18. Mahan, K. y M., Arlin. 1995. *Nutrición y Dietoterapia*. 8a. ed. McGraw-Hill, México. 947pp.
19. Morehouse, L. y A., Miller. 1976. *Physiology of Exercise*. 7a. ed. C.V. Mosby Co., Saint Louis. 364pp.
20. OMS, OPS. *Encuesta de Salud Materno Infantil*. 1995.

21. OMS, OPS. Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría. Serie de Informes Técnicos. No. 854
22. Riedman, S. 1950. Physiology of Work and Play. The Dryden Press, NY. 584pp.
23. Torun, B. et al. 1996. Recomendaciones Dietéticas del INCAP. INCAP, Guatemala, 137pp.
24. Wilson, et al. 1991. Principios de Medicina Interna. 12a. ed. McGraw-Hill, México. 2762pp.
25. World Forum on Physical Activity and Sport. 1995. Actividad Física, Salud y Bienestar. OMS, UNESCO, CIO, WFSGI. 17pp.
26. [www.ghc.org/health\\_info/self/seniors/xrcz\\_srs.html#MYT](http://www.ghc.org/health_info/self/seniors/xrcz_srs.html#MYT).
27. [www.commentator.tufts.edu/archive/nutrition/pyramid.html](http://www.commentator.tufts.edu/archive/nutrition/pyramid.html)



## Anexo No. 1

Percentiles de Estatura en centímetros; Cuadro No. 25

Percentiles de Peso en Kilogramos; Cuadro No. 26

Percentiles de Circunferencia Media del Brazo; Cuadro No. 27

Percentiles de Indice de Masa Muscular; Cuadro No. 28

Percentiles de Area Muscular Media del Brazo; Cuadro No. 29

Peso ideal (lbs) según talla (pulg); Cuadro No. 30

Cuadro No. 25

<b>Percentiles para Estatura en centímetros en los Adultos Mayores</b>						
<b>Edad (años)</b>	<b>Hombres</b>			<b>Mujeres</b>		
	<b>95%</b>	<b>50%</b>	<b>5%</b>	<b>95%</b>	<b>50%</b>	<b>5%</b>
65	181.6	170.3	159.1	171.6	161.0	153.1
70	181.6	169.9	158.7	169.8	159.1	151.3
75	181.2	169.5	158.4	167.9	157.3	149.4
80	180.9	169.1	158.0	166.1	155.4	147.6
85	180.5	168.8	157.7	164.2	153.6	145.7
90	180.2	168.5	157.3	162.4	151.7	143.9

Cuadro No. 26

<b>Percentiles para Peso en kilogramos en los Adultos Mayores</b>						
<b>Edad (años)</b>	<b>Hombres</b>			<b>Mujeres</b>		
	<b>95%</b>	<b>50%</b>	<b>5%</b>	<b>95%</b>	<b>50%</b>	<b>5%</b>
65	102.0	79.5	62.6	87.1	66.8	51.2
70	99.1	76.5	59.7	84.9	64.6	49.0
75	96.3	73.6	56.8	82.8	62.4	46.8
80	93.4	70.7	53.9	80.6	60.2	44.7
85	90.5	67.8	51.0	78.4	58.0	42.5
90	87.6	64.9	48.1	76.2	55.9	40.3

Cuadro No. 27

<b>Percentiles para CMB en centímetros en los Adultos Mayores</b>						
<b>Edad (años)</b>	<b>Hombres</b>			<b>Mujeres</b>		
	<b>95%</b>	<b>50%</b>	<b>5%</b>	<b>95%</b>	<b>50%</b>	<b>5%</b>
65	37.8	31.9	26.7	37.0	30.5	25.3
70	37.2	31.3	26.0	36.6	30.2	24.9
75	36.6	30.7	25.4	36.3	29.8	24.6
80	36.0	30.1	24.8	35.9	29.5	24.2
85	35.3	29.4	24.2	35.6	29.1	23.9
90	34.7	28.8	23.5	35.2	28.9	23.5

Cuadro No. 28

**Percentiles para IMC en kg/cm<sup>2</sup> en los Adultos Mayores**

Edad (años)	Hombres			Mujeres		
	95%	50%	5%	95%	50%	5%
65	34.5	27.6	21.9	34.0	25.4	20.2
70	33.6	26.6	21.0	33.7	25.0	19.9
75	32.6	25.7	20.1	33.3	24.7	19.6
80	31.7	24.8	19.1	33.0	24.4	19.2
85	30.8	23.9	18.2	32.7	24.1	18.9
90	29.8	22.9	17.3	32.4	23.8	18.6

Cuadro No. 29

**Percentiles para AMMB en centímetros cuadrados en los Adultos Mayores**

Edad (años)	Hombres			Mujeres		
	95%	50%	5%	95%	50%	5%
65	77.1	59.4	43.2	66.4	44.5	33.5
70	75.3	57.7	41.4	65.9	44.1	33.0
75	73.5	55.9	39.6	65.5	43.6	32.6
80	71.7	54.1	37.8	65.1	43.2	32.2
85	69.9	52.3	36.0	64.7	42.8	31.8
90	68.2	50.5	34.3	64.2	42.4	31.3

Cuadro No. 30

**Peso ideal (lbs) según talla (pulgadas) en los Adultos Mayores**

Talla	Hombre	Mujer	Talla	Hombre	Mujer
57		130	66	160	161
58		134	67	164	165
59		137	68	169	169
60		140	69	173	
61		144	70	177	
62	143	147	71	182	
63	147	151	72	186	
64	151	154	73	190	
65	156	158	74	194	



## Anexo No. 2

Formulario No. 1 "Evaluación Inicial del Estado Nutricional y de Salud"

Formulario No. 2 "Evaluación Final del Estado Nutricional y de Salud"

Formulario No. 3 "Evaluación Global del Estado Nutricional"

Formulario No. 4 "Evaluación de Consumo de Alimentos"

Formulario No. 5 "Evaluación de la condición física"

Formulario No. 6 "Autorización Escrita de Participación Voluntaria"

Formulario No. 1

### “Evaluación Inicial del Estado Nutricional”

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_

Registro Médico: \_\_\_\_\_ Con quien vive: \_\_\_\_\_

#### *Evaluación Nutricional*

PESO: _____		
ALTURA DE RODILLA: _____		
CIRCUNFERENCIA MEDIA DEL BRAZO: _____		
PLIEGUE TRICIPITAL: _____		
TALLA: _____	PESO IDEAL: _____	
CMB: _____	AMMB: _____	
% Adec. P/T : _____	IMC: _____	%Grasa: _____
% Adec. CMB: _____		%Adec. AMMB: _____

Diagnóstico Nutricional: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Formulario No. 2

**“Evaluación Final del Estado Nutricional”**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_

Registro Médico: \_\_\_\_\_ Con quien vive: \_\_\_\_\_

*Evaluación Nutricional*

PESO: \_\_\_\_\_

ALTURA DE RODILLA: \_\_\_\_\_

CIRCUNFERENCIA MEDIA DEL BRAZO: \_\_\_\_\_

PLIEGUE TRICIPITAL: \_\_\_\_\_

TALLA: \_\_\_\_\_

PESO IDEAL: \_\_\_\_\_

CMB: \_\_\_\_\_

AMMB: \_\_\_\_\_

% Adec. P/T : \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_ %Grasa: \_\_\_\_\_

% Adec. CMB: \_\_\_\_\_ %Adec. AMMB: \_\_\_\_\_

Diagnóstico Nutricional: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Formulario No. 3

**“Evaluación Global Estado Nutricional y de Salud”**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ Altura Rodilla: \_\_\_\_\_

**Evaluación Antropométrica****1. Índice de masa corporal (IMC) en kg/m<sup>2</sup>**

- IMC > 19                      0 puntos
- IMC 19 - 20                    1 punto
- IMC 21 - 22                    2 puntos
- IMC 23 o más                 3 puntos                      Puntaje: \_\_\_\_\_

**2. Circunferencia media del brazo (CMB) en cm**

- CMB < 21                      0.0 puntos
- CMB 21 - 22                    0.5 puntos
- CMB > 22                      1.0 puntos                    Puntaje: \_\_\_\_\_

**3. Circunferencia de pantorrilla (CP) en cm**

- CP < 31                        0 puntos
- CP 31 o más                    1 punto                        Puntaje: \_\_\_\_\_

**4. Pérdida de peso en los últimos 3 meses en kg**

- Mayor de 3 kg                 0 puntos
- No sabe                         1 punto
- Entre 1 y 3 kg                 2 puntos
- No ha perdido peso         3 puntos                      Puntaje: \_\_\_\_\_

**Evaluación General****5. Vive independientemente**

- No                                 0 puntos
- Si                                 1 punto                        Puntaje: \_\_\_\_\_

**6. Toma más de tres medicamentos por día**

- Si                                 0 puntos
- No                                 1 punto                        Puntaje: \_\_\_\_\_

**7. Ha padecido de alguna enfermedad en los últimos 3 meses**

- Si                                 0 puntos
- No                                 1 punto                        Puntaje: \_\_\_\_\_

## 8. Movilidad

- Cama/silla de ruedas 0 puntos
- Sin silla de ruedas pero no sale afuera 1 punto
- Se mueve libremente 2 puntos Puntaje: \_\_\_\_\_

## 9. Problemas neuropsicológicos

- Demencia severa o depresión 0 puntos
- Demencia leve 1 punto
- Sin problemas psicológicos 2 puntos Puntaje: \_\_\_\_\_

## 10. Ulceras por decubito

- Si 0 puntos
- No 1 punto Puntaje: \_\_\_\_\_

## Evaluación Dietética

## 11. Comidas completas que realiza diariamente

- 1 comida 0 puntos
- 2 comidas 1 punto
- 3 comidas 2 puntos Puntaje: \_\_\_\_\_

## 12. Consumo de proteína

- Consume por lo menos una porción de leche al día : \_\_\_\_\_
- Dos o más de legumbres o huevo por semana: \_\_\_\_\_
- Consume carne, pescado o aves todos los días: \_\_\_\_\_
  - a. 1 respuesta afirmativa 0.0 puntos
  - b. 2 respuestas afirmativas 0.5 puntos
  - c. 3 respuestas afirmativas 1.0 puntos Puntaje: \_\_\_\_\_

## 13. Consume dos o más porciones de frutas y vegetales por día

- Sí 0 puntos
- No 1 punto Puntaje: \_\_\_\_\_

## 14. Ha disminuido su ingesta en los últimos 3 meses por pérdida del apetito, problemas digestivos, dificultades para masticar o deglutir

- Pérdida severa del apetito 0 puntos
- Pérdida moderada del apetito 1 punto
- Sin pérdida del apetito 2 puntos Puntaje: \_\_\_\_\_

## 15. Qué cantidad de líquido consume al día

- Menos de 3 tazas 0 puntos
- De 3 a 5 tazas 1 punto
- más de 5 tazas 2 puntos Puntaje: \_\_\_\_\_

## 16. Forma de alimentación

- Con asistencia 0 puntos
- Sin ayuda, pero con dificultad 1 punto
- Sin ayuda 2 puntos

Puntaje: \_\_\_\_\_

## Evaluación Personal

## 17. Cree usted que tiene problemas nutricionales

- Desnutrición severa 0 puntos
- No sabe o desnutrición moderada 1 punto
- Sin problemas nutricionales 2 puntos

Puntaje: \_\_\_\_\_

## 18. En comparación con otras personas de su misma edad, como cree que está su salud en general.

- Mala 0 puntos
- No sabe 0.5 puntos
- Igual 1.0 punto
- Mejor 2.0 puntos

Puntaje: \_\_\_\_\_

EVALUACION TOTAL: \_\_\_\_\_

Formulario No. 4

## "Evaluación de la Frecuencia de Consumo de Alimentos"

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marcar con una X en la columna que mejor represente con qué frecuencia come cada grupo de alimentos

Grupo de Alimentos	Todos los días	2 veces por semana	1 vez por semana	Muy rara vez	Nunca
Granos, Cereales y papas					
Verduras y hierbas					
Frutas					
Leche y huevos					
Carnes					

## Formulario No. 5

## "Evaluación de la Condición Física"

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

## 1. Fuerza y resistencia

Suma de valores de dinamometría manual: \_\_\_\_\_

Valor normal: \_\_\_\_\_

% de adecuación al normal: \_\_\_\_\_

## 2. Valoración de Flexibilidad

Medición de máxima flexión: \_\_\_\_\_

## 3. Valoración del Equilibrio y Coordinación

	Con equilibrio	Sin equilibrio
Equilibrio estático en apoyo bipodal		
Equilibrio estático en apoyo monopodal		
Equilibrio estático ojos cerrados bipodal		
Equilibrio estático ojos cerrados monopodal		
Equilibrio dinámico ojos abiertos		
Equilibrio dinámico ojos cerrados		

Coordinación

Con coordinación: \_\_\_\_\_

Sin coordinación: \_\_\_\_\_

Formulario No. 6

**Autorización Escrita de Participación Voluntaria**

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

A QUIEN INTERESE:

Por medio de la presente acepto integrarme al grupo de estudio llamado "EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN LOS ADULTOS MAYORES", para participar como sujeto de estudio. Y autorizo al nutricionista José Carlos Serrano para realizar los exámenes clínicos y antropométricos que sean necesarios; estando bien informado de en que consisten los mismos y para que servirá la información obtenida de ellos. Así también, me comprometo a asistir a las fechas indicadas en el estudio, el cual tendrá una duración de dos meses; por lo que a continuación firmo o imprimo mi huella digital:

f) \_\_\_\_\_  
Nombre del participante:

\_\_\_\_\_

## INSTRUCTIVOS DE FORMULARIOS

### Formulario No. 1 y No.2

1. Colocar fecha de evaluación nutricional
2. Colocar nombre, edad, sexo, ocupación, registro médico y con quien vive el adulto mayor.
3. Pesar al adulto mayor y anotar el peso en kg en la sección de peso
4. Determinar la altura de rodilla con el Caliper de altura de Rodilla y anotarlo en centímetros en la sección de altura de rodilla
5. Determinar la circunferencia media del brazo por medio de la cinta métrica y anotarla en centímetros en la sección de Circunferencia Media del Brazo.
6. Con el caliper para pliegues subcutáneos determinar el Pligue Subcutáneo Tricipital y anotarlo en milímetros.
7. Estimar la talla, AMMB e IMC con la siguientes ecuaciones:
  - Talla Hombres:  $(2.02 \times \text{Altura de Rodilla}) - (0.04 \times \text{Edad}) + 64.19$
  - Talla Mujeres:  $(1.83 \times \text{Altura de Rodilla}) - (0.24 \times \text{Edad}) + 84.88$
  - AMMB =  $(\text{Circunferencia media brazo} - (3.14 \times \text{Pligue Tricipital}) / 10)^2 / 12.56$
  - IMC =  $\text{Peso (kilogramos)} / \text{Talla} \times \text{Talla (en metros estimado con la altura de rodilla)}$
  - %Grasa:  $(4.95/D - 4.5) \times 100$  en donde  $D = c - (m \times \log(\text{pligue}))$
8. Determinar los porcentajes de adecuación del CMB, P/T y AMMB dividiendo los valores obtenidos entre los valores normales en los cuadros No. 27, 29 y 30.
9. A partir de la información recolectada escribir el Diagnóstico Nutricional.

### Formulario No. 3

1. Colocar el Nombre, Fecha, Edad, Peso, Talla y Altura de Rodilla del paciente, datos que serán obtenidos a partir del formulario No. 1
2. En cada pregunta colocar la puntuación de cada inciso que mejor se adapte a la respuesta proporcionada por el paciente.
3. Sumar la puntuación de cada inciso y colocarlo en la sección de Evaluación Total

### Formulario No. 4

1. Colocar el Nombre del paciente y Fecha de evaluación
2. Marcar con una X en la columna que mejor represente con qué frecuencia come cada grupo de alimentos.

### Formulario No. 5

1. Colocar el Nombre del paciente, Fecha de Evaluación, Edad y Sexo
2. Utilizando el dinamómetro determinar la fuerza manual de los participantes tres veces.
3. Colocar el valor normal de dinamometría para el sexo del paciente.
4. Calcular el porcentaje de adecuación de la dinamometría manual.

5. Determinar la medición de la máxima flexión del paciente y anotarla
6. Valorar las diferentes condiciones de equilibrio y coordinación del paciente y anotar con una "X" en la casilla que más corresponda a su equilibrio y coordinación.

#### **Formulario No. 6**

1. Colocar la fecha en que se realiza la evaluación
2. Dar a leer al paciente el formulario
3. Indicar al paciente en donde debe firmar.



## Anexo No. 3

Indice Katz -Actividades Básicas de la Vida Diaria-

## Indice Katz -Actividades Básicas de la Vida Diaria-

El Indice Katz de Actividades Básicas de la Vida Diaria se basa en una evaluación de la independencia o dependencia funcional de los pacientes al bañarse, vestirse, ir al servicio, desplazarse, ser continentes y alimentarse. Bajo el Index aparecen definiciones específicas de independencia y dependencia funcional.

- A. Independencia al alimentarse, ser continente, desplazarse, ir la servicio y bañarse
- B. Independencia para todas estas funciones menos una
- C. Independiente para todas excepto para bañarse y otra función adicional.
- D. Independiente para todas excepto para bañarse, vestirse y otra función adicional
- E. Independiente para todas excepto para bañarse, vestirse, ir al servicio y otra función adicional
- F. Independiente para todas excepto para bañarse, vestirse, ir al servicio, desplazarse y otra función.
- G. Dependiente para las seis funciones
- Otras Dependiente para al menos dos funciones, per no clasificable como C, D, E o F.

Independencia significa sin supervisión, dirección o asistencia personal activa excepto en los casos que debajo se reseñan. Esto está basado en el "status" actual y no en la capacidad. Si un paciente rehúsa realizar una función, se considera que no la realizar, aunque se le considere capaz de ello.

### BAÑARSE

*Independiente:* Asistencia únicamente al lavar una parte (como la espalda o una extremidad incapacitada) o se lava solo completamente.

*Dependiente:* Asistencia al lavar más de una parte del cuerpo; asistencia al salir o entrar de la bañera o no se baña solo.

### VESTIRSE

*Independiente:* Saca la ropa del armario y los cajones; se pone la ropa, vestidos externos y bragueros; se maneja bien con los botones; se excluye el acto de probarse los zapatos.

*Dependiente:* No se viste solo o queda parcialmente vestido.

### IR AL SERVICIO

*Independiente:* llega hasta el servicio; se sienta y se levanta del servicio; se arregla la ropa, se lava los órganos excretores; puede manejar la cuña que usa sólo por la noche y puede que use o no apoyos mecánicos.

*Dependiente:* usa la cuña o la silla retrete o recibe ayuda al ir y usar el servicio.

### DESPLAZARSE

*Independiente:* se levanta y se acuesta en la cama con independencia y se sienta y se levanta de la silla independientemente (puede o no estar usando apoyos mecánicos)

*Dependiente:* asistencia al levantarse o acostarse en la cama y/o silla; no realiza uno o más desplazamientos.

**CONTINENCIA**

*Independiente:* autocontrol absoluto de la micción y la defecación

*Dependiente:* incontinencia parcial o total en la micción o la defecación; control parcial o total por enemas, catéteres, o uso regulado de orinales o cuñas.

**ALIMENTARSE**

*Independiente:* come la comida del plato o equivalente hasta la boca; (el corte de la carne previamente, y la preparación de la comida, como untar el pan, quedan excluidos de la evaluación).

*Dependiente:* ayuda al alimentarse; no come nada o alimentación parenteral.



## Anexo No. 4

Técnica utilizada para la toma de medidas antropométricas en hombres y mujeres de 65 años o mas.

## EVALUACION ANTROPOMÉTRICA EN ADULTOS MAYORES

La técnica utilizada para la toma de medidas antropométricas es la siguiente:

**ESTATURA:** Se mide sin zapatos. Los pies tienen que estar juntos con los talones contra la pared o la tabla de medición. La persona debe pararse erecta, no suelta ni estirada, ver recto hacia adelante, sin mover la cabeza para arriba o abajo. La parte superior de la oreja y el ángulo externo del ojo tienen que estar en una línea paralela con el piso. Debe tener la menor cantidad de ropa posible para que la postura puede ser vista fácilmente. Para tomar la medida se le pide al individuo que realice una respiración profunda y a la máxima inspiración se toma la medición, la cual debe registrarse al 0.1 cm más cercano (Cameron et al, 1987).

En los casos que se observe curvatura espinal o que tenga excesiva cantidad de tejido adiposo en las caderas que impida que los talones, hombros cabeza toquen simultáneamente la superficie vertical se debe realizar la medición en forma recumbente o estimarla con la altura de la rodilla (Cameron et al, 1987).

**PESO:** Se debe utilizar una báscula de brazo, no de resorte, siempre que sea posible. Calibrar periódicamente la báscula para que sea precisa, utilizando pesos conocidos. Pesar a la persona con ropa interior y sin calzado. El peso se registra a los 0.1 kg más cercanos. Las mediciones arriba del percentil 90 o abajo del percentil 10 justifican una valoración adicional (Cameron et al, 1987).

**ALTURA DE RODILLA:** Esta medida es tomada con un caliper de rodilla. Estando la persona acostada se toma la medición de la parte superior de la rodilla a la planta del pie tomando en cuenta que la pierna debe formar un ángulo de 90 grados con el muslo. Las mediciones son registradas al 0.1 cm más cercano (Cameron et al, 1987).

**CIRCUNFERENCIA DE PANTORRILLA:** La circunferencia de pantorrilla es medida con la misma posición en la que se mide la altura de la rodilla. La medición es realizada con una cinta plástica no elástica y flexible. Mientras la persona está en posición supina, se coloca la pierna izquierda formando un ángulo con el muslo de 90 grados. La pantorrilla está localizada en el máximo diámetro de la pierna. Las mediciones son registradas al 0.1 cm más cercano (Cameron et al, 1987).

**CIRCUNFERENCIA MEDIA DEL BRAZO:** La circunferencia media del brazo es medida en su punto medio. Para identificar el punto medio, el antebrazo con el brazo deben formar un ángulo de 90 grados y la palma de la mano es colocada hacia abajo en la parte media del tronco. El brazo debe estar aproximadamente paralelo al tronco. Utilizando un metro, se identifica el punto medio del brazo, el

cual debe estar entre el acromio (hombro) y el olécrano (codo). Al encontrar el punto medio, la piel debe ser marcada. Para realizar la medición, el brazo debe estar extendido con la palma hacia arriba. El brazo debe ser elevado levemente de la superficie colocando una toalla debajo del codo. La cinta métrica debe ser colocada alrededor del punto medio marcado y realizar la medición. Las mediciones son registradas al 0.1 cm más cercano (Cameron et al, 1987).

**PLIEGUE TRICIPITAL:** Esta medición es realizada con la persona acostada sobre un lado del cuerpo, con el brazo izquierdo en la posición superior extendido sobre el cuerpo con la palma hacia abajo. El tronco debe estar en una posición recta y las piernas deben de estar dobladas levemente. El brazo derecho debe estar doblado y colocado abajo de la cabeza. La línea media del brazo marcada para la medición de la circunferencia media del brazo debe estar perpendicularmente con la superficie en donde está acostada la persona. La medición del pliegue tricípital es medida en la parte posterior del brazo izquierdo, en el punto medio del brazo. El pliegue es tomado como una capa doble de piel y tejido adiposo subcutáneo, el cual debe realizarse con el pulgar de un lado y los cuatro dedos restantes del otro. El pliegue debe ser tomado paralelamente a la superficie en donde está recostada la persona. El pliegue debe sujetarse hasta que se tome la medida. Las mediciones son registradas a los 2 mm más cercanos (Cameron et al, 1987).

**PLIEGUE SUBESCAPULAR:** Esta medición también es realizada con la persona acostada sobre un lado del cuerpo, con el brazo izquierdo en la posición superior extendido sobre el cuerpo con la palma hacia abajo. La medición debe ser realizada en la parte inferior de la escápula izquierda. El pliegue es tomado formando un ángulo entre la escápula y el codo. La medición es realizada con el caliper en forma perpendicular al pliegue. Las mediciones son registradas a los 2 mm más cercanos (Cameron et al, 1987).

Para el cálculo de la estatura a partir de la altura de rodilla puede ser estimado utilizando las siguientes fórmulas:

Estatura Hombres:  $(2.02 \times \text{Altura de Rodilla}) - (0.04 \times \text{Edad}) + 64.19$

Estatura Mujeres:  $(1.83 \times \text{Altura de Rodilla}) - (0.24 \times \text{Edad}) + 84.88$

En estas ecuaciones la altura de rodilla es introducida en centímetros y la edad en años, aproximándola al año más cercano (Cameron et al, 1987).

Para la estimación del peso se recomienda la utilización de una balanza. Cuando la persona no puede movilizarse hacia una balanza se pueden utilizar las mediciones de la circunferencia de pantorrilla, altura de rodilla, circunferencia media del brazo y pliegue subescapular con las siguientes ecuaciones:

Peso Hombres:  $(0.98 \times \text{Circunferencia pantorrilla}) + (1.16 \times \text{Altura rodilla}) +$   
 $(1.73 \times \text{Circunferencia Media del Brazo}) + (0.37 \times \text{Pliegue Subescapular})$   
 $- 81.69$

Peso Mujeres:  $(1.27 \times \text{Circunferencia pantorrilla}) + (0.87 \times \text{Altura rodilla}) +$   
 $(0.98 \times \text{Circunferencia Media del Brazo}) + (0.4 \times \text{Pliegue Subescapular})$   
 $-62.35$

El índice de masa corporal (IMC) es un buen indicador de obesidad y es el mejor indicador simple de la cantidad total de grasa corporal. Este índice es calculado de la siguiente forma:

$\text{IMC} = \text{Peso (kilogramos)} / \text{Talla} \times \text{Talla (en metros estimado con la altura de rodilla)}$

El área muscular media del brazo (AMMB) es un indicador de la cantidad de tejido magro en el cuerpo. Para realizar esta estimación es necesario utilizar las mediciones de la circunferencia media del brazo y pliegue tricipital. Es calculado de la siguiente forma:

$\text{AMMB} = (\text{Circunferencia media brazo} - (3.14 \times \text{Pliegue Tricipital}) / 10)^2 / 12.56$

Los valores de peso, talla, índice de masa corporal, área muscular media del brazo, pliegues tricipital y subescapular pueden ser comparados con los resultados del estudio de los Laboratorio Ross, los cuales se muestran en el Anexo No. 1 (Cameron et al, 1987).

Se han realizado varios test de evaluación el estado nutricional de ancianos entre los cuales se pueden mencionar el Subjective Global Assessment (SGA) y el Mini Nutritional Assesment (MNA), los cuales determinan el riesgo de padecer desnutrición en la población de edad avanzada. Para fines de este estudio se utilizará el MNA el cual está compuesto por un cuestionario de 18 preguntas el cual ha sido validado con 600 personas con varios estatus de salud. Este test toma en cuenta medidas antropométricas, peso corporal, aspectos dietéticos y record médico. Para realizar la prueba es necesario obtener la siguiente información:

1. Antropométricos (circunferencia de pantorrilla y brazo) como medida de grasa y masa muscular.
2. Consumo de drogas (el consumo de más de 3 medicamentos puede provocar anorexia), enfermedades agudas en los últimos 3 meses, movilidad, apetito, úlceras por decubito.
3. Hábitos alimentarios, número de comidas, consumo diario de proteína, vegetales, fruta y líquidos.
4. Salud subjetiva (aparición saludable del adulto mayor) (Launque y Vellas, 1999)

Este test es fácil de realizar, barato (no requiere datos de laboratorio), es sensitivo en el 96% de los casos, específico en el 98% de los casos y reproducible. Cada respuesta en cada pregunta tiene un valor determinado los cuales son sumados; si la suma de las respuestas es de 17 a 23.5 indica que la

persona tiene un riesgo de desnutrición, los valores abajo de 17 indica una desnutrición proteínico energética. Este test puede ser utilizado como una evaluación preliminar del estado nutricional del adulto mayor, el cual puede ser utilizado para confirmar el diagnóstico de la evaluación nutricional. El formulario de evaluación se encuentra en el Anexo No. 2 (Launque y Vellas, 1999).