



“ACTIVIDAD FÍSICA Y CAPACIDAD COGNITIVA EN EL ENVEJECIMIENTO HUMANO”

TESIS DOCTORAL

José Pereira do Nascimento Filho

Diciembre 2011.

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: José Pereira do N. Filho
D.L.: GR 1579-2012
ISBN: 978-84-9028-016-4



UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA
DEPARTAMENTO DE ENFERMERÍA
PROGRAMA DE DOCTORADO: “ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD”

**“ACTIVIDAD FÍSICA Y CAPACIDAD COGNITIVA EN EL
ENVEJECIMIENTO HUMANO”.**

Tesis Doctoral presentada por:

José Pereira da N. Filho

Dirigida por:

Paulino Padiá Puche

Granada, 2011

Paulino Padial Puche, Doctor, Profesor Titular de la Universidad de Granada y Director de la Tesis: **ACTIVIDAD FÍSICA Y CAPACIDAD COGNITIVA EN EL ENVEJECIMIENTO HUMANO**, de la que es autor D. José Pereira do Nascimento Filho.

AUTORIZA la presentación de la referida tesis para su defensa de acuerdo con lo previsto RD 56/2005 y RD 1393/2007 ante el tribunal que tenga a bien designar la Comisión de Doctorado de la Universidad de Granada

INFORMANDO que la presente tesis ha sido realizada por el doctorando bajo mi supervisión y que cumple los requisitos necesarios de originalidad y calidad para su defensa.

Y para que conste, firmo el presente informe en Granada a 18 de Noviembre de 2011.

Fdo: Paulino Padial Puche.

Poema para un anciano

Daniel Sastre Gutiérrez (1915-2002)

Residente de la Fundación San Lázaro de Belorado (Burgos).

No le llames viejo al viejo y
trátale con agrado que para
que tú vivas bien ellos se
sacrificaron.

Ellos pasaron fatigas no les
trates con reproche,
cabalgaron burro y mulas
porque tú fueras en coche.

Al de la tercera edad hay
que mirar con amor, porque
es como un pajarito que
ahora reposa en su nido,
pero que también voló.

Cuando la frente se arruga,
cuando se agotan las
fuerzas, con las sienes
azuladas y el pulso que ya
flaquea... ¡qué pena para un
anciano si sus hijos no se
acuerdan!

Pasos torpes, delicados y
varios con un bastón de tanto
como han luchado ya
cansado el corazón.

Padres en vuestras moradas
esclavos para sus hijos, y
madres sacrificadas
desviviéndose por ellos
porque no les falte nada...

Esposa y madre a diario sin
salir de los hogares,
guisando... y lavando a

puño, no conocía los bares.
Sobre una mesa camilla y un
brasero de picón zurcáis los
calcetines y sin calefacción.

Morasteis en casas frías, sin
plásticos de color, como
ahora tienen los hijos pisos a
todo confort.

Grifos de agua, lavaplatos,
y cocinas sin carbón, neveras
y lavadoras, televisión en
color.

¿A quién debe este progreso
la nueva generación? A
nosotros jubilados que con
esfuerzo y sudor supimos
sacrificamos por una España
mejor.

Como fragancia es el viejo de
una flor que se pasó. Es
jamón y vino añejo, un
lucero en el ocaso, como una
puesta de sol.

Fuiste guía de un montón de
sufrimientos, el camino que
marcaste áspero fue.

Para ganar un duro...

¡Cuántas fatigas pasaste!

DEDICATORIA

A Dios por ser la luz y la fortaleza de mi vida, gracias por el cuidado que estaba conmigo todo este tiempo que estuve aquí en España.

A mi esposa Mercia Cristina, compañera de mi vida que siempre ha creído en mí y siempre estuvo y estará a mi lado. Gracias por el cariño en los momentos buenos y más difíciles. Gracias por ser esta parte tan importante de mi vida; eres lo mejor que me ha pasado.

A mis hijos Thiago (mi príncipe), a pesar de estar tan lejos, mas siempre presente en mi corazón y mis hijas Camille (Milica) e Carol (Tinho) que también son muy especial en mí vida, los amo demasiado.

Mi madre representando toda mi familia y a mi padre in memoria, por haberme traído a este mundo.

AGRADECIMIENTOS

Con sincero agradecimiento a Prof. Dr. D. Paulino Padial Puche, mi director de tesis, por ayudarme a concluir esta fase tan importante en mi vida profesional. Gracias por haber guiado mi trabajo con el profesionalismo del que domina la tarea, con la sabiduría de quien conoce el camino, con la paciencia del tan gran maestro que es.

La Prof^a. Dr^a Belén Feriche por su apoyo y colaboración en el momento que precisé de su ayuda.

A la Residencia de la Tercera Edad “Vista Nevada” y todos los integrantes que participaron en este trabajo, sin la que no hubiera sido posible la realización de este estudio.

A la UEPB – Universidade Estadual da Paraíba-Brasil, por contribuir a mi perfeccionamiento académico y por pertenécela.

A Universidad de Lisboa en su Escuela de Educación, por me acoger en la Instancia en que estuve durante el Doctorado Europeo, en la persona del Director del Instituto Prof^o Dr. João Pedro da Ponte e as Prof^{as}. Dr^{as}. Maria Isabel Seixas da Cunha Chagas y Paula Cristina Almeida Costa.

A Prof^a. Dr^a Hélia Margarida Pintão de Oliveira, por me acoger y por su apoyo en todos los momentos que más necesité en mi Doctorado Europeo.

Al Prof. Dr. Francisco Cruz Quintana por sus sabias y precisas orientaciones durante el periodo del DEA – Diploma de Estudios Avanzados.

Asociación Borderline de Granada en la persona de la Prof^a Dr^a. Elena Ortega y todos los integrantes que participaron del trabajo del DEA – Diploma de Estudios Avanzados.

A la Facultad de Ciencias de la Salud en su Departamento de Enfermería, en la persona del Prof. Dr. Rafael Guisado Barrilao, lo cual

agradezco a todos los profesores e profesaras del Programa de Doctorado en Actividad Física y Salud.

A la Universidad de Granada y a su Facultad de Actividad Física y el Deportiva, por la oportunidad de poder realizar los estudios de Doctorado y defender mi Tesis Doctoral.

A Carmen García Higuera y José Escobar Martín, Amigo es algo para guardarse debajo de siete llaves, dentro en el corazón...cualquier día, amigos nosotros nos reencontraremos.

ABREVIATURAS

ADN - Ácido desoxirribonucleico

AIVD - Actividades instrumentales de la vida diaria

AVD - Actividades de la vida diaria

C - Coeficiente de Pearson

dC - Después de Cristo

DCL - Deterioro Cognitivo Leve

Dina-derecha – Dinamometría de la mano derecha

Dina-izquierda – Dinamometría de la mano izquierda

Dina-Total - Sumatoria mano derecha e izquierda

EADC - *European Consortium on Alzheimer's Disease*

HDL - Colesterol lipoproteína de alta densidad (HDL, del inglés *High density lipoprotein*)

IC - Intervalo de confianza

IMC - Índice de masa corporal

INE - Instituto Nacional de Estadística

LnP.ABD - Logaritmo Neperiano del valor del perímetro del abdomen

MMSE - Mini-Mental State Examination

OCDE - Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos

OMS - Organización Mundial de la Salud

ONU - Organización de las Naciones Unidas

P - Significación estadística

P. Cadera - Perímetro cadera

POST - Post tratamiento

PRE- Pre tratamiento

Ratio A/C - Ratio abdomen/cadera

Sig. - Significación asintótica

S-L test - test de sentarse y levantarse

SNC - Sistema Nervoso Central

UE-27 - Los 27 países de la Unión Europea

Z - Estadístico de contraste

VO₂máx – Consumo Máximo de Oxígeno o Volumen Máximo de Oxígeno

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
LISTA DE ABREVIATURA	I
LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMEN	1b
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	
1.1. El proceso de envejecimiento	3
1.1.1. Contexto histórico del envejecimiento	3
1.1.2. Aspectos biológicos, psicológicos y sociales del envejecimiento	7
1.1.3. Envejecimiento biológico, principales teorías	8
1.1.3.1. Teorías Estocásticas	8
1.1.3.2. Teorías no Estocásticas	9
1.1.4. Aspectos conceptuales e históricos del envejecimiento	10
1.1.5. Aspectos sociales del envejecimiento	12
1.1.6. Envejecimiento de la población española, europea y mundial	14
1.1.7. Envejecimiento y dependencia	23
1.2. Actividad física y envejecimiento	28
1.2.1. Importancia de la actividad física en el envejecimiento	28
1.2.2. Conceptualización de la actividad física	32

1.2.3. Beneficios de la actividad física en el envejecimiento	33
1.3. Deterioro cognitivo y envejecimiento	36
1.3.1. Capacidad cognitiva y deterioro cognitivo, conceptos	36
1.3.1.1. Capacidad cognitivo	36
1.3.1.2. Deterioro cognitivo	38
1.4. Relación de la actividad física con el deterioro cognitivo en el proceso de envejecimiento	41
1.4.1. Valoración geriátrica de la capacidad funcional	41
1.4.2. Valoración geriátrica de la capacidad cognitiva	43
1.4.3. Beneficios de la actividad física en el deterioro cognitivo	44
CAPÍTULO 2. OBJETIVOS E HIPÓTESES	
2.1. Objetivos gerais e específicos	48
2.1.1. Objetivos gerais da investigação	48
2.1.2. Objetivos específicos da investigação	48
2.2. Hipóteses da investigação	49
CAPÍTULO 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	
2.1. Objetivos generales y específicos	48b
2.1.1. Objetivos generales de la investigación	48b
2.1.2. Objetivos específicos de la investigación	48b
2.2. Hipótesis de la investigación	49b
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODO	
3.1. Diseño	50
3.2. Población y muestra	50

3.3. Variables	51
3.3.1. Variable independiente: Programa de actividad física	51
3.3.2. Variables dependientes	52
3.3.2.1. Capacidad Cognitiva	52
3.3.2.1.1. Mini Examen mental de Estado Mental (MMSE)	53
3.3.2.2. Pruebas de Condición Física-salud	54
3.3.2.2.1. Fuerza máxima de presión manual	55
3.3.2.2.2. Equilibrio monopodal con visión	56
3.3.2.2.3. Test de fuerza para las extremidades inferiores (Test de levantarse y sentarse en la silla)	59
3.3.2.2.4. Determinaciones Antropométricas (Peso y composición corporal-IMC, talla, perímetro de la cintura, perímetro de la cadera e índice cintura/cadera).	60
a) Medición de Peso y Composición Corporal.	60
b) Medición de la talla (Estatura)	61
c) IMC – Índice de masa corporal (Índice de Quetelet)	63
d) Perímetro de la cintura	64
e) Perímetro de la cadera	65
f) Índice cintura/cadera	66
3.4. Procedimiento	67
3.5. Temporalización	68

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1. Tratamiento estadístico	70
4.2. Resultados	70

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

5. Discusión	78
5.1. Efectos del Programa de actividad física sobre los parámetros antropométricos	79
5.2. Efectos del programa de actividad física sobre la condición física	81
5.2.1. Efectos de un programa de actividad física sobre el test de equilibrio	81
5.2.2. Efectos del programa de actividad física sobre el test de dinamometría manual	82
5.2.3. Efectos de un programa de actividad física sobre el test de fuerza para las extremidades inferiores	83
5.3. Efecto del programa de actividad física sobre la función cognitiva	85
5.3.1. Efecto del programa de actividad física sobre la orientación	86
5.3.2. Efecto del programa de actividad física sobre la fijación o recuerdo inmediato	87
5.3.3. Efecto del programa de actividad física sobre la concentración y cálculo	88
5.3.4. Efecto del programa de actividad física sobre la memoria (recuerdo diferido)	88
5.3.5. Efecto del programa de actividad física sobre la lenguaje y construcción	89
5.4. Relación entre los resultados físicos ente sí	89

CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO

6. Conclusão	90
--------------	----

CAPÍTULO 6. CONCLUSIÓN

6. Conclusión	90b
---------------	-----

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS

7. Referencias Bibliográficas	91
-------------------------------	----

CAPÍTULO 8. ANEXOS

8.1. Anexo 1 – Plantilla de la evaluación de la condición física-salud	110
8.2. Anexo 2 – Plantilla del test mini examen del estado mental (MMSE)	111
8.3. Anexo 3 – Ejemplos de sesiones de entrenamiento	112

LISTAS DE TABLAS

Nº		Página
Tabla 1	Teorías del envejecimiento biológico (Rossell, 2004)	10
Tabla 2	Envejecimiento mundial, 2005-2050	15
Tabla 3	Países con mayor envejecimiento, 2005-2050	16
Tabla 4	Pensiones del Régimen General de la Seguridad Social. Pensiones en vigor y pensión media mensual (euros) por clase de prestación, 1 de mayo de 2008	18
Tabla 5	Índice de fecundidad según área geográfica (Banco Mundial)	19
Tabla 6	Fecundidad. Principales indicadores demográficos en España, 2007	21
Tabla 7	Tasas de dependencia (INE)	26
Tabla 8	Crecimiento de la población de España, (INE, 2009)	27
Tabla 9	Proyección de Población mayor de 65 años a Largo Plazo	28
Tabla 10	Principales beneficios del ejercicio físico en personas mayores	35

Tabla 11	De sexo y edad de los participantes	51
Tabla 12	Valores del IMC.	63
Tabla 13	Descripción de la muestra	70
Tabla 14	Efecto del tratamiento sobre los parámetros antropométricos	71
Tabla 15	Efecto del tratamiento sobre los test físicos de la silla y de equilibrio	72
Tabla 16	Efecto del tratamiento sobre la fuerza isométrica máxima de las manos	73
Tabla 17	Distribución por subáreas del efecto del tratamiento sobre la capacidad cognitiva evaluada mediante el Minimental Test (MMSE)	74
Tabla 18	Asociación de los resultados de los test físicos antes (PRE) y después (POST) del tratamiento	76
Tabla 19	Asociación entre los resultados de los test físicos antes y después del tratamiento	77

LISTAS DE FIGURAS

Nº		Página
Figura 1	Personas de 65 y más años en regiones desarrolladas y en desarrollo por grupos de edad, 2000-2050.	15
Figura 2	Países con mayor envejecimiento. Población de 65 y más años, 2005-2050	17
Figura 3	Tasas de fecundidad – Europa (1959-2008) y Nicolau (2005)	20
Figura 4	Evolución de la tasa de fecundidad en España (1900-2008)	21
Figura 5	Tasa de fecundidad por grupo de edad en España (nacimientos por cada 1000 mujeres)	22
Figura 6	Hoja de registro del Test MMSE_30	53
Figura 7	Dinamómetro manual digital Take TKK-5401.	56
Figura 8	Dinamómetro manual digital Take TKK-5401.	56
Figura 9	Cronómetro Casio HS-60W.	58
Figura 10	Equilibrio monopodal con Visión.	58

Figura 11	Test de sentarse y levantarse de la silla.	59
Figura 12	Tanita – TBF-300.	60
Figura 13	Tanita TBF-300.	61
Figura 14	Tallímetro Holtain	62
Figura 15	Tallímetro Holtain	63
Figura 16	Perímetro de la cintura	64
Figura 17	Cinta métrica flexible	65
Figura 18	Perímetro de la cadera	66
Figura 19	Cronograma semanal del Plan de trabajo	69
Figura 20	Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre las variables antropométricas estudiadas.	71
Figura 21	Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre los test físicos aplicados.	72
Figura 22	Representación gráfica de la fuerza isométrica máxima de antes y después del tratamiento	73
Figura 23	Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre la capacidad cognitiva	75

RESUMO.

Determinar a incidência de 12 semanas de atividade física três vezes por semana (36 sessões) de uma hora de duração sobre a capacidade cognitiva e a condição física de pessoas com maiores de 65 anos, com e sem deficiência, da residência da Terceira Idade "Vista Nevada" em Ojíjares / Granada.

Devido à natureza do universo de estudo, realizamos um projeto de tratamento pré-post de um único grupo, com uma amostra acidental de conveniência.

As variáveis foram divididas em antropométricas, motoras e cognitivas. Foi medida a composição corporal com o analisador TBF-300 Tanita, os perímetros da cintura e do quadril com fita métrica flexível e a medição da altura com o Talimetro Holtan portátil. Por força de pressão manual, usamos mão digital dinamômetro Tome TTK-5401. Para medir o tempo utilizando um cronômetro Casio HS-60W e para a capacidade cognitiva utilizamos o Exame do Estado cognitiva Mini-Mental (MMSE).

Os resultados mostram uma diminuição significativa ($p < 0,05$) do peso e do Índice de Massa Corporal (IMC).

Doze semanas de treinamento com atividades lúdico-recreativo, não produziram melhora no condicionamento físico, como refletido pelos resultados de testes físicos. Os resultados indicam uma tendência de melhora no teste de força (SL teste total e Dinamarca), que não alcançou significância estatística ($p < 0,05$) e o equilíbrio (pré = 14,00 post: 12,44), se registrou uma melhora significativa ($p < 0,05$).

Os resultados correspondentes a capacidade cognitiva antes e após o tratamento, registrou um aumento significativo na pontuação total do MMSE de $20,06 \pm 7,21$ vs $22,19 \pm 6,81$ para pré e pós, respectivamente, $p < 0,01$).

Os testes de dinamometria manual, direita, esquerda e a dinamometria total mostram uma correlação positiva entre si ($p < 0,001$), antes e após o tratamento. Não temos observado associação no teste de sentar-se e levantar-se e no teste de equilíbrio com os demais testes físicos. Todos os testes registrados manteve uma forte associação entre as duas medidas realizadas antes e após o tratamento, exceto no teste de equilíbrio ($P < 0,000$).

Palabras Clave: Adulto mayor, actividad física y salud y mejora cognitiva.

Key words: Senior woman, physical activity and health and cognitive development.

RESUMEN.

Determinar la incidencia de doce semanas de actividad física, tres veces por semana (36 sesiones) de una hora de duración sobre la capacidad cognitiva y la condición física de personas mayores de 65 años, con y sin discapacidad, de la Residencia de la Tercera Edad "Vista Nevada", en Ogíjares/Granada.

Debido a las características del universo de estudio, realizamos un diseño pre-postratamiento de un solo grupo, con un muestreo accidental por conveniencia.

Las variables fueron divididas en antropométricas, motoras y cognitivas. Fue medida la composición corporal con el analizador Tanita TBF-300, los perímetros de la cintura y cadera con la cinta métrica flexible y la talla con el Tallímetro Holtan portátil. Para la fuerza de presión manual, utilizamos el dinamómetro manual digital Take TKK-5401. Para medir tiempos utilizamos un Cronómetro Casio HS-60W y para la capacidad cognitiva el Mini Examen del Estado Mental (MMSE).

Los resultados muestran un descenso significativo ($p < 0,05$) del peso y del Índice de Masa Corporal (IMC).

Doce semanas de entrenamiento con predominio lúdico-recreativo, no han producido mejora en la condición física, tal y como reflejan los resultados de los test físicos. Los resultados indican una tendencia a la mejora en los test de fuerza (S-L test y Dina-Total), que no alcanzan la significación estadística ($p < 0,05$) y en el equilibrio (pre= 14,00; post: 12,44), que si registra una mejora significativa ($p < 0,05$).

Los resultados correspondientes a la capacidad cognitiva antes y después del tratamiento, han registrado un incremento significativo de la puntuación total del MMSE de $20,06 \pm 7,21$ vs $22,19 \pm 6,81$ para pre y post respectivamente, $p < 0,01$.

Los test de dinamometría manual, derecha, izquierda y la dinamometría total, muestran una correlación positiva entre sí ($p < 0,001$), tanto antes como después del tratamiento. No hemos observado asociación en el test de sentarse y levantarse y el de equilibrio con el resto de los test físicos. Todos los test registrados mantuvieron una fuerte asociación entre las dos medidas tomadas antes y después del tratamiento, excepto en el test de equilibrio ($P < 0,000$).

Palabras Clave: Adulto mayor, actividad física y salud y mejora cognitiva.

Key words: Senior woman, physical activity and health and cognitive development.



Capítulo I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN:

1.1. EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO.

1.1.1. CONTEXTO HISTÓRICO DEL ENVEJECIMIENTO.

El envejecimiento es parte integrante y natural de la vida. La forma en que envejecemos y vivimos este proceso, nuestra salud y capacidad funcional dependen no sólo de la estructura genética, sino también, y de manera importante, del estilo de vida que ha llevado durante su vida, de sus hábitos alimentarios, de sueño, etc., de los estímulos psicosociales y del lugar dónde se ha vivido.

La duración de la vida se define como la capacidad de supervivencia máxima de una especie en particular (OMS, 1998). La esperanza de vida es la media de años desde el nacimiento hasta la muerte.

El conocimiento de los fenómenos del envejecimiento permite una mejor comprensión de las variables que inciden en la calidad de vida de los mayores y modifica la percepción que tenemos de ella. También depende del entorno social donde se desenvuelva el mayor (Osorio, Torrejón y Anigstein, 2011) pues su comportamiento se modifica según la sociedad a la que pertenezcan. Además les permite enfrentar intencionalmente su proceso de envejecimiento.

Los estudios etimológicos, señalan que la palabra “**vejez**” (derivada de viejo) procede del latín *veclus*, *vetulusm*, que se define como la persona de mucha edad. La vejez hace referencia a una parte limitada del desarrollo de la vida de una persona y viene determinado por la edad biológica.

El interés por la vejez y los procesos de envejecimiento, ha sido constante durante la historia de la humanidad. Los seres humanos luchan contra la muerte, más que por una motivación científica, por alargar su vida y esto los ha llevado a estudiar la vejez y el proceso de envejecimiento (Freire, 2007).

Las agrupaciones humanas de las culturas primitivas exaltaban valores como la juventud, la fecundidad y el vigor, al mismo tiempo que temían el desgaste, la esterilidad y la vejez. Desde tiempos remotos en los relatos que han pasado de generación en generación, se ha observado la importancia de estas condiciones para la supervivencia.

Algunas agrupaciones nómadas acarreaban con sus viejos y enfermos mientras el camino y la reserva de alimentos lo permitía. A medida que uno de esos factores se mostraba adverso, abandonaban a los que tenían menos posibilidades de sobrevivir, en beneficio de la conservación de los más dotados, aplicaban lo que posteriormente Darwin denominara “*la selección natural de la especie*” (Ferrero, 1998).

En otras culturas de supervivencia, con poca organización social, bajos índices culturales y faltos de recursos, los mayores sufrían exclusión social. Los *yakutas* de Liberia, arrinconaban a sus viejos hasta que morían de hambre o de frío. En otras tribus de Japón, los ancianos, eran tratados como parias y abandonados como objetos. Los *sironios*, en Bolivia, no consideraban a los mayores a la hora de distribución de la comida. Otras sociedades adoptaron con los mayores, prácticas de expulsión, abandono y muerte, avaladas por rituales, conjuros maleficios y sortilegios que permitían a la comunidad hallar respuestas ante los fenómenos de la naturaleza (Ferrero, 1998).

Según Fernández y Ramírez (2009), los ancianos no debían expirar sin que la divinidad que los habitaba fuera transferida a un heredero para que no se perdiera con su muerte. Al matarlo antes de comenzar su declinación, se protegía a la comunidad de su extinción, traspasando su vigor a su sucesor, por el ritual llamado “el enterramiento vivo”. Mediante él se impedía que el vigor de los ancianos se perdiera sin encontrar sucesor.

Estos entierros en vida se practicaban en las Islas Fidji, el Congo y en otras culturas de las márgenes del Río Nilo. Estos rituales de renovación tuvieron distintos modos de expresión, y se han mantenido hasta tiempos próximos, el último relatado es de 1747.

Por contra en otras sociedades, la acumulación de conocimiento que alcanzaban los mayores por su experiencia fue una garantía para ellos y la vejez tuvo un mejor tratamiento.

En la cultura Judía, en el antiguo Testamento se destacaban las virtudes que adornaban a las personas mayores y su papel de ejemplo y modelo.

Otras culturas contaban con ceremonias y ritos donde el anciano tenía un papel principal. Por ejemplo, en la iniciación de los adolescentes, el papel de iniciador era personificado por un anciano. En otros casos se recurría a ellos como consejeros, las personas que se encontraban en una situación de transformación de su vida (viudedad, adolescencia, enfermedad, etc), buscaban en la experiencia de los mayores, consejo para llevarlo a cabo ya que sus conocimientos les ayudaban a realizar el cambio beneficiándose la comunidad.

Entre los *Ojibwas*, de Winnipeg (USA), los mayores tenían un gran ascendente sobre la comunidad, hacían de consejeros en la educación de los niños, mantenían una prolija relación con sus nietos, sin que estos les perdieran el respeto. Eran parte activa y principal en los ritos de iniciación atribuyéndoles poderes mágicos. Al llegar su fin, ellos mismos preferían que los mataran en una ceremonia con un festejo solemne (Ferrero, 1998).

En la Grecia Clásica, encontramos diferentes concepciones sobre la vejez, Platón, en su libro "*la República*" presenta una visión positiva de la vejez y una concepción individualista e intimista e insta a prepararse para ella con actividades saludables desde la juventud, es un precursor de la profilaxis. Por el contrario, Aristóteles concibe la vejez como una enfermedad natural que proporciona deterioro y destrucción. En su *Retórica* (libros II, XII, XIII-XIV, 3), destaca el afán de disputa en la edad avanzada e interpreta la compasión como una debilidad. La "*senectud*", que es la cuarta y última etapa en la vida del hombre, equivale a deterioro y ruina.

Es una etapa de debilidades, digna de compasión social e inútil socialmente. Además, las personas mayores son caracterizadas como desconfiadas, inconstantes, egoístas y cínicas. En su escrito *De generatione animalium* asocia la vejez con la enfermedad (Vélez, 2008).

En la Edad Media, siglo VI al XV, la fuerza física era la cualidad imprescindible para la guerra, por lo que la pérdida de vigor que trae consigo la vejez, hacía que los ancianos no estuvieran considerados para ella. Además, debido a las duras condiciones de vida, los hombres se deterioraban prematuramente y no llegaban a edades avanzadas. Los mayores dependían de sus familias, o bien, pasaban a engrosar el gran número de indigentes que existían. Al final de la Edad Media, la permanencia de los ancianos al frente de los negocios, les permitió prolongar su poder de decisión en la sociedad, renaciendo con ello los conflictos generacionales.

En el s. XIII, Roger Bacon, fraile franciscano, postula que el control de la dieta, el descanso, el ejercicio moderado y los buenos hábitos de higiene son la mejor manera de prolongar la vida. Los estudios muestran que hasta el siglo XV los estudios sobre de la tercera edad se realizan dentro del campo de la higiene.

A final de este período (siglo XV), el médico ruso Gabriele Zerbi escribe "*Gerontocomia Zerbi*", primer libro impreso (manual de higiene) dedicado a la geriatría. Cuando la visión de la vejez se refería principalmente a la enfermedad.

Los avances científicos, técnicos, sociales e ideológicos que supuso la revolución industrial no incidieron en la mejora de las condiciones de vida de los individuos y supuso un creciente desprestigio de la vejez.

Solamente con el incremento de la esperanza de vida la mayor representatividad social de los adultos mayores, los problemas de este colectivo han comenzado a experimentar relevancia (Martínez y col, 2002). Gracias a los avances de la medicina, la higiene y la salud pública el anciano ha dejado de ser un problema familiar, para pasar a ser un problema social (EADCON, 2010).

1.1.2. ASPECTOS BIOLÓGICOS, PSICOLÓGICOS Y SOCIALES DEL ENVEJECIMIENTO.

Pacheco (2002) afirma que el envejecimiento comienza, por lo menos, tan precozmente como la pubertad, y continua durante toda la vida. El Envejecimiento biológico es un proceso universal, natural, dinámico, progresivo e irreversible, que acompaña cada individuo a lo largo de su vida y culmina con la muerte.

Durante el proceso de envejecimiento, el organismo pasa por cambios morfológicos y fisiológicos a nivel externo como flacidez muscular, piel arrugada, pelo blanco, etc. y a nivel interno, como la pérdida de eficacia de órganos como corazón, hígado, riñones, pulmones, etc. También se producen cambios en el metabolismo necesario para mantener diversas funciones corporales como la respiración, circulación, tono muscular, temperatura corporal y glandular, entre otros.

A nivel social, las características de las personas mayores, cambian de acuerdo con el entorno cultural modificando las condiciones del proceso del envejecimiento.

El envejecimiento puede ser entendido como senectud (tiempo biológico) o como longevidad (tiempo cronológico). La mayoría de las teorías sobre el envejecimiento asumen una transformación biológica con interacciones sociales y psicológicas. El análisis fisiológico de la senectud ha seguido un doble camino, estudiando al mayor de forma individual o como parte de una especie (Freire, 2007).

En el siglo XX, el fenómeno del envejecimiento se constituye como un problema central de la investigación científica de varias ramas del conocimiento.

1.1.3. ENVEJECIMIENTO BIOLÓGICO, PRINCIPALES TEORÍAS.

Varias teorías se han construido en un intento de explicar por qué los seres humanos envejecen. Los más populares son los siguientes:

1.1.3.1. **TEORÍAS ESTOCÁSTICAS:** consideran al envejecimiento como consecuencia de alteraciones que ocurren en forma aleatoria y que se acumulan a lo largo del tiempo. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- **Teoría del error catastrófico** (Orgel, 1963): esta teoría propone que con el paso del tiempo se produciría una acumulación de errores en la síntesis proteica, que en último término determinaría daños en la función celular. Se sabe que se producen errores en los procesos de transcripción y translación durante la síntesis de proteínas, pero no hay evidencias científicas de que estos errores se acumulen en el tiempo. En contra de esta teoría está la información de que no cambia la secuencia de aminoácidos en las proteínas de animales viejos respecto de los jóvenes, no aumenta la cantidad de *tRNA* defectuoso con la edad, entre otros aspectos. Podemos decir que existen actualmente pocas evidencias que apoyen esta teoría.
- **Teoría de los radicales libres** (Denham Harman, 1956). Se ha encontrado una buena correlación entre los niveles celulares de *superóxido dismutasa* (enzima de acción antioxidante) y la longevidad de diferentes primates (Peinado et al, 2000). Además, estudios en ratas sometidas a restricción calórica han mostrado un aumento en la longevidad de éstas, lo que se cree es debido a una menor producción de radicales libres (Pérez y Sierra, 2009).

Pero, por otro lado, no hay estudios que hayan demostrado que animales sometidos a dietas ricas en antioxidantes logren ampliar su vida. Desgraciadamente, aún faltan estudios para lograr comprender más a fondo el rol de los radicales libres en el proceso de envejecimiento. Lo que sí es claro, es el importante papel que juega el daño producido por la liberación de radicales libre en ciertas patologías relacionadas con el envejecimiento como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las cataratas, la enfermedad de Alzheimer, y otras.

Según la evidencia con la que contamos hasta el momento, si logramos disminuir la generación de radicales libres o neutralizamos su daño, lograríamos disminuir estas enfermedades y seríamos capaces de prevenir una muerte precoz por estas patologías. Lo que no es claro, es si logrando disminuir el daño por radicales libres, lograremos aumentar la longevidad.

1.1.3.2. **TEORÍAS NO ESTOCÁSTICAS:** consideran que el envejecimiento está predeterminado. Estas teorías proponen que el envejecimiento sería la continuación del proceso de desarrollo y correspondería a la última etapa dentro de una secuencia de eventos codificados en el genoma.

Hasta el momento no existe evidencia en el hombre de la existencia de un gen único que determine el envejecimiento, pero a partir de la Progeria (síndrome de envejecimiento prematuro), se puede extrapolar la importancia de la herencia en el proceso de envejecimiento.

Entre ellas se encuentran las siguientes:

- **Teoría del marcapasos:** los sistemas inmune y neuroendocrino serían "marcadores" intrínsecos del envejecimiento. Su involución estaría genéticamente determinada para ocurrir en momentos específicos de la vida. El Timo jugaría un rol fundamental en el envejecimiento, ya que al alterarse la función de los linfocitos T, disminuye la inmunidad y aumenta, entre otros, la frecuencia de cánceres. "Reloj del envejecimiento".
- **Teoría genética:** es claro que el factor genético es un importante determinante del proceso de envejecimiento, aunque no se conocen exactamente los mecanismos involucrados

En conclusión, existe una gran evidencia de un control genético del proceso de envejecimiento, tanto a nivel celular como del organismo en su totalidad.

Según Freire (2007), son muchas las teorías biológicas explicativas de la vejez (Tabla 1).

Tabla 1: Teorías del envejecimiento biológico

- 1. Envejecimiento primario (teorías de las causas genéticas):**
 - 1.1. Limitación de la capacidad multiplicativa celular (Hayflyck)
 - 1.2. Envejecimiento endógeno de las células:
 - 1.2.1. Teoría de los radicales libres (Hatman)
 - 1.2.2. Teorías de los errores (Orgel y Holliday)
- 2. Mutación en el ADN de la restauración de fallos (Ravin)**
 - 2.1. Ruptura irreparable del ADN altamente redundante.
 - 2.2. Acumulación de desechos.
- 3. Envejecimiento secundario (teorías asentadas en las causas patológicas, degenerativas...):**
 - 3.1. Teoría del desgaste, o estocásticas.
 - 3.2. Acumulo de moléculas tóxicas en sangre.
 - 3.3. Teoría de la deprivación celular.
 - 3.4. Teoría de los enlaces cruzados (Bjorksten).
- 4. Envejecimiento terciario (teorías basadas en la decadencia de algún sistema):**
 - 4.1. Merma de la función inmunológica (Walford)
 - 4.2. Transformación del sistema endocrino
- 5. Deterioro glandular del tiroides.**
- 6. Decadencia de las glándulas sexuales.**
- 7. Disfunción de la hipófisis (Dilman).**
 - 7.1. Trastorno del sistema cardiovascular.
 - 7.2. Desorganización del sistema nervioso.

Tomada del libro Introducción a la psicogerontología. (2004) Autor Nazario Yuste Rossell,. Ed. Pirámide.

1.1.4. ASPECTOS CONCEPTUALES E HISTÓRICOS DEL ENVEJECIMIENTO.

Nathan Sock es el precursor de los estudios de la gerontología en los Estados Unidos de América en 1941, con los primeros programas de investigación sobre el proceso de envejecer. En 1975 se crea el Instituto Nacional del Envejecimiento, en ese país, y en diferentes naciones europeas se fomenta la labor asistencial sobre el envejecimiento (Ferrerias, 2000).

La Gerontología se define como el estudio del envejecimiento en todos sus aspectos. Abarca desde investigaciones de biología molecular hasta análisis socioeconómicos o sobre las consecuencias de la jubilación; en cambio, la geriatría es una ciencia relativamente joven, dedicada a determinar los aspectos preventivos, terapéuticos y sociales del mayor en situación de salud o enfermedad, así como también los relativos a la mayor parte de las disciplinas clínicas, todo lo cual justifica que forme parte de la gerontología (Ferrerías, 2000).

Resulta difícil definir con precisión el concepto de envejecimiento, pues se trata de un proceso que se inicia con el nacimiento y es de naturaleza multifactorial. Para Rodrigues (2009), los mayores pierden vitalidad, lo cual les torna cada vez más vulnerables ante cualquier agresión, que puede provocarles incluso la muerte.

Conceptualización del concepto de envejecimiento.

Podemos aproximarnos al concepto desde tres puntos de vista:

1. General: Proceso multifacético determinado por características intrínsecas y extrínsecas de naturaleza genética, que conduce a la mutación de las capacidades adaptativas del organismo y, por consiguiente, al incremento progresivo de la probabilidad de morir.

2. Funcional: Resultante de la disfunción de los mecanismos autorreguladores consecutivos a alteraciones primarias del aparato genital.

3. Dialéctico: Engloba 2 procesos contrarios: por un lado, la declinación gradual de las funciones orgánicas y metabólicas y, por otro, la emergencia de mecanismos de adaptación ante esta pérdida paulatina de funciones.

El envejecimiento se caracteriza por toda una serie de modificaciones morfológicas, psicológicas, funcionales y bioquímicas que se producen en los seres vivos con el paso del tiempo.

Internacionalmente se considera una persona mayor a partir de los 60 años. (Álvarez Sintés, 2008).

Clasificación de los mayores:

- Tercera edad: 60 – 74 años
- Seniles: 75 – 89 años
- Longevos: más de 90 años
- Centenarios: 100 años y más

1.1.5. ASPECTOS SOCIALES DEL ENVEJECIMIENTO.

El incremento de la población mayor en el ámbito de los países industrializados es evidente, debido fundamentalmente, al aumento de la esperanza de vida y al descenso de los índices de natalidad y de mortalidad, fenómenos éstos que caracterizan el proceso de transición demográfica.

Ello, no obstante, no quiere decir que se estén alcanzadas edades superiores a las más altas a las que haya llegado el ser humano como tal, sino que son más las personas que llegan a edades avanzadas. No hay que confundir longevidad de los individuos con envejecimiento de la población.

Actualmente el envejecimiento de la población es uno de los fenómenos sociales de mayor impacto de este siglo. Las tendencias de este incremento tienen diversas manifestaciones, que plantean nuevas necesidades como son: el aumento de los índices por enfermedades crónicas degenerativas y de incapacidades; el acelerado incremento de personas de 85 y más años de edad y el predominio de mujeres en edades avanzadas. Más allá de ser un fenómeno demográfico, las personas son las que envejecen y las sociedades las que deben buscar formas adecuadas para responder a las nuevas demandas (Ortiz, 2002).

El aumento de la población mayor, los sistemas actuales de producción, los modelos familiares vigentes, las características y dimensiones de las viviendas, los servicios sociales y los planteamientos económicos requeridos por la nueva configuración demográfica se traducen y manifiestan en

importantes consecuencias sociales, sanitarias, económicas, geográficas y políticas que preocupan a los gobiernos en el presente y significan un desafío particular para los del futuro, en orden a la protección social de la ancianidad y al beneficio, por parte de ésta, de los derechos humanos en toda su amplitud, de un número cada vez mayor de personas con edades superiores a los 65 años que, habiendo superado su etapa de actividad laboral, demandarán una integración plena, más servicios asistenciales y el respeto y disfrute de sus derechos (Hernández Rodríguez, 2003).

Los problemas sociales que representa la vejez en las sociedades modernas son un ejemplo paradigmático de la forma en que ciertas perspectivas, científicas y no científicas, pueden influenciar a través de la difusión de ideas y representaciones ya construidas, lo que es la vejez. La “persona vieja” como estereotipo producido socialmente y reconocido fácilmente, puede encuadrarse en una categoría de individuos, en la que sus características son: aislamiento, soledad, enfermedades, pobreza e incluso exclusión social (Freire, 2007).

Según Osorio (2006) los cambios de la modernidad inciden, principalmente en la vida de cada individuo y en sus relaciones con su entorno social, cotidiano y familiar, ante los cuales las ciencias sociales no deben permanecer indiferentes. En la época actual, la estructura familiar es bastante débil y, en ocasiones, si siquiera permite dar a los “*abuelos*” la oportunidad de una vida segura y tranquila. Mientras las condiciones económicas no permitan tener una vivienda amplia, rara vez serán incluidos los mayores en el grupo familiar dentro de la misma casa, quedando expuestos a la “soledad y aislamiento” del entorno de la familia. Esta es la forma de vida en las grandes ciudades. En el ambiente rural todavía se puede encontrar a los mayores ocupando su lugar e integrando las diferentes experiencias de vida como una demostración de respeto y afecto (Freire, 2007).

Algunos estudiosos de la vejez y el envejecimiento se dedican a través de las ciencias sociales, a desmitificar y a romper con los estereotipos ligados a la vejez, como la jubilación, menopausia y la enfermedad, que la conciben en términos de pérdidas y declives.

La problemática está cuando se concibe al envejecimiento como una adaptación. El proceso de envejecer, es ante todo vivir, crear, construir y dar significado al ciclo vital. Todavía cuando se habla de desarrollo humano, ciclo de vida y de proceso de envejecimiento, es importante hacerlo desde el diálogo constante entre el individuo y lo social. Los periodos y divisiones del ciclo vital se relacionan directamente con la edad cronológica, mientras que muchos de ellos definen y encierran una edad social (Freire, 2007).

1.1.6. ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA, EUROPEA Y MUNDIAL.

Vivimos en una sociedad en constante transformación y uno de los cambios más importantes es el envejecimiento de la población, algo que requiere nuevas respuestas. Y las administraciones, los agentes sociales y la ciudadanía en general han de adaptarse a esa revolución demográfica.

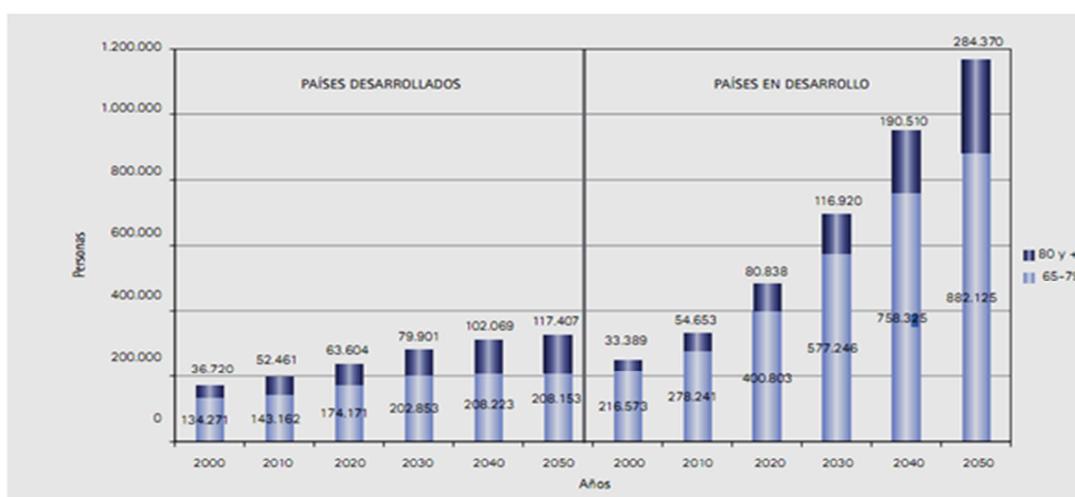
El envejecimiento de la población es una característica que afecta a la población mundial. Las sociedades envejecen en todas las partes del mundo. Los grupos de personas de 65 y más años comienzan a ser un segmento importante de todos los países. Los datos de Naciones Unidas a este respecto muestran una población mundial de 6.515 millones de personas, de las que 477 millones tienen 65 y más años, el 7,3% del total, ver tabla 2, IMSERSO, (2008).

En la actualidad África es el continente con menor tasa de envejecimiento (3,4%). En escala ascendente le sigue América Latina y Caribe, con un 6,3% de población mayor; muy de cerca se sitúa Asia, con un 6,4% de personas mayores. Le sigue con algo de distancia porcentual Oceanía (10,3%) y América del Norte, con un 12,3%. Sobrepasando el umbral del 15% se sitúa Europa, con un 15,9%; destacando sobre esta media continental se sitúa España con un 16,8% y con una edad media de casi 40 años (38,8), duplicando de esta manera la edad media del continente menos envejecido, África (19 años) ver tabla 2 y figura 1, IMSERSO (2008).

Tabla 2. Envejecimiento mundial, 2005-2050

	2000				2050			
	Población total (millones)	Pobl. 65+ (millones)	% 65+	Edad mediana	Población total (millones)	Pobl. 65+ (millones)	% 65+	Edad media
Mundo	6.515	477	7,3	28	9.191	1.492	16,2	38,1
Países desarrollados	1.216	186	15,5	38,6	1.245	326	26,1	45,7
Países en desarrollo	5.299	292	5,5	25,5	7.946	1.166	14,7	36,9
Menos desarrollados	767	25	3,3	19	1.742	120	6,9	27,9
África	922	31	3,4	19	1.998	138	6,9	28
Asia	3.938	250	6,4	27,6	5.266	923	17,5	40,2
Europa	731	116	15,9	38,9	664	183	27,6	47,3
España	43	7	16,8	38,8	46	15	33,2	49,5
América Latina y el Caribe	558	35	6,3	29	769	143	18,5	40,1
América del Norte	332	41	12,3	36,3	445	96	21,5	40,1
Oceanía	33	3	10,3	32,3	49	9	19,4	40

Fuente: UN: World Population Prospects: The 2006 Revision. UN, consulta en mayo de 2008



Nota: Miles de personas

Fuente: World Population Prospects: The 2006 Revision. N.U.

Figura 1. Personas de 65 y más años en regiones desarrolladas y en desarrollo por grupos de edad, 2000-2050.

La comparación internacional de este proceso de envejecimiento mundial posiciona a España en el cuarto lugar dentro de los países más envejecidos del planeta. Japón, con un 19,7% de población mayor, es el país que encabeza la lista de este ranking. Le siguen muy de cerca Italia (19,7%) y Alemania (18,8%). La última revisión fechada en 2008 del World Population Prospects de Naciones Unidas retrasa a España un puesto en la posición de este ranking respecto a los datos anteriores (The 2004 Revision). En las proyecciones a 2050 nuestro país, sin embargo, sube un puesto en comparación con los datos publicados en nuestra anterior monografía. Las últimas cifras de Naciones Unidas sitúan a España como el segundo país más

envejecido del mundo en 2050 con un 33,2% de población mayor, siguiendo al país que siempre ha liderado esta lista, Japón, con un 37,7%.

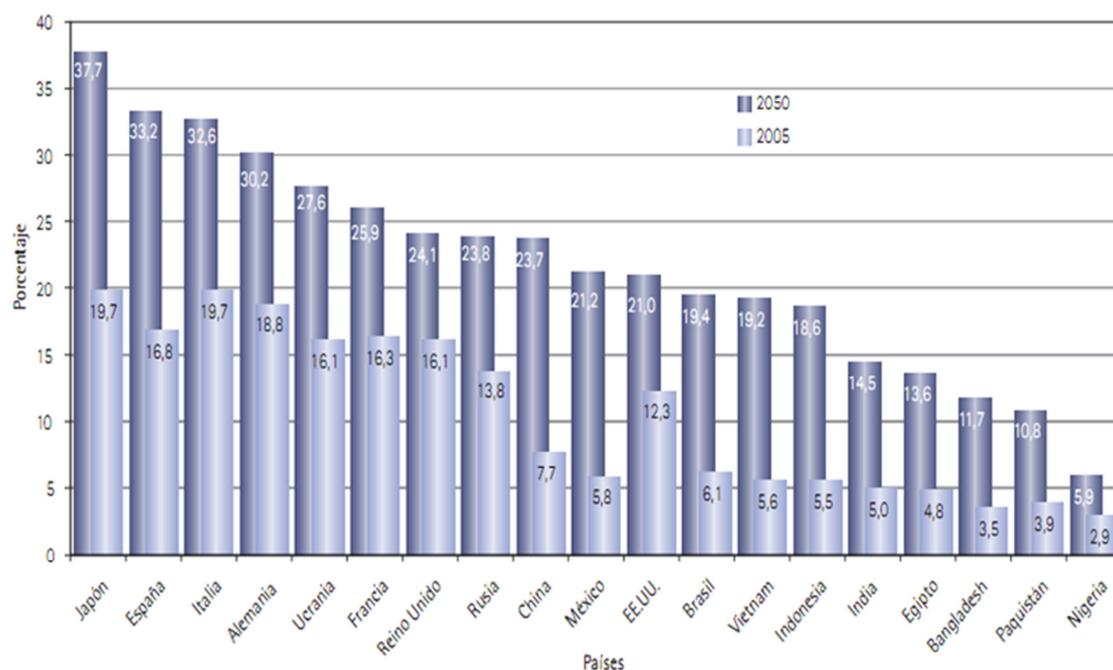
Esa posición española se debe al rápido y profundo retroceso de la fecundidad, cuyo nivel se ha mantenido entre los más bajos del mundo, junto con el de Italia y Grecia. Esta baja fecundidad persistente desde finales de los años 70 del siglo XX reduce el tamaño de las cohortes de nacimiento e incrementa consecuentemente la proporción de mayores respecto al total de la población y en relación con el grupo de jóvenes. La elevada tasa de fecundidad histórica anterior, que dio abultadas cohortes, a la que se añade una longevidad prolongada, explican adicionalmente el tamaño del colectivo de mayores actual y en los próximos decenios (IMSERSO, 2008).

Los países que destacan en mayores porcentajes de población octogenaria son Italia, Japón y Alemania. España se sitúa aquí en el sexto puesto en 2005 y en el cuarto en 2050. Para este último año Japón será el líder de ambas listas (Tabla 3 y Figura 2).

Tabla 3. Países con mayor envejecimiento, 2005-2050.

Países	Población de 65 y más años				Países	Población de 80 y más años			
	2005		2050			2005		2050	
	Número (miles)	%	Número (miles)	%		Número (miles)	%	Número (miles)	%
Japón	25.255	19,7	38.632	37,7	Italia	2.973	5,1	7.261	13,3
Italia	11.578	19,7	17.829	32,6	Japón	6.178	4,8	15.841	15,5
Alemania	15.525	18,8	22.360	30,2	Francia	2.834	4,6	6.958	10,2
España	7.304	16,8	15.413	33,2	Reino Unido	2.685	4,5	6.320	9,2
Francia	9.958	16,3	17.703	25,9	Alemania	3.645	4,4	9.740	13,1
Reino Unido	9.684	16,1	16.528	24,1	España	1.882	4,3	5.663	12,2
Ucrania	7.539	16,1	8.533	27,6	EEUU	10.625	3,5	30.597	7,6
Rusia	19.841	13,8	25.674	23,8	Ucrania	1.225	2,6	2.185	7,1
EEUU	36.751	12,3	84.614	21,0	Rusia	3.005	2,1	6.233	5,8
China	100.464	7,7	333.668	23,7	Brasil	2.215	1,2	14.155	5,6
Brasil	11.459	6,1	49.275	19,4	China	15.405	1,2	103.018	7,3
México	6.081	5,8	28.066	21,2	México	1.210	1,2	7.881	6,0
Vietnam	4.729	5,6	23.024	19,2	Vietnam	857	1,0	5.749	4,8
Indonesia	12.474	5,5	55.124	18,6	India	7.820	0,7	51.485	3,1
India	56.455	5,0	239.822	14,5	Indonesia	1.376	0,6	11.882	4,0
Egipto	3.517	4,8	16.523	13,6	Egipto	406	0,6	3.080	2,5
Paquistán	6.158	3,9	31.609	10,8	Paquistán	813	0,5	5.833	2,0
Bangladesh	5.413	3,5	29.762	11,7	Bangladesh	599	0,4	4.831	1,9
Nigeria	4.136	2,9	16.890	5,9	Nigeria	445	0,3	2.214	0,8
Posición de España	13^a	4^a	18^a	2^a	Posición de España	11^a	6^a	15^a	4^a

Fuente: UN: World Population Prospects: The 2006 Revision. UN, consulta en mayo de 2008



Fuente: N.U.: *World Population Prospects: The 2006 Revision*. N.U.

Figura 2. Países con mayor envejecimiento. Población de 65 y más años, 2005-2050

Entender el proceso de envejecimiento que estamos viviendo y que viviremos más intensamente en el futuro próximo, es probablemente una de las mejores noticias que podíamos recibir, ya que nos permitiría analizar cuáles son las causas que están detrás de la dinámica del envejecimiento poblacional.

De todas ellas una de las que tiene mayor incidencia en el envejecimiento poblacional, es el espectacular aumento de la esperanza de vida. El progreso económico y social de las últimas décadas genera que los ciudadanos vivan cada vez más y en mejores condiciones. Si en el año 1960 la esperanza de vida al nacer para los países de la zona euro era de 69,5 años, en la actualidad se sitúa en 80,6 y en más de 19 años para las personas de 65 años. Además, este proceso de alargamiento de la vida continúa. En menos de dos décadas, la esperanza de vida al hacer ha aumentado más de 4 años y la esperanza de vida a los 65 años se ha incrementado en más de dos años. La evidencia empírica nos indica que la esperanza de vida a los 65 años aumenta un año cada ocho años (Conde-Ruiz y González, 2010).

La mayoría de los sistemas de pensiones en el mundo son sistemas de reparto donde las pensiones percibidas por los jubilados en un periodo son financiadas con las cotizaciones pagadas por los trabajadores en ese mismo periodo. En el caso de España (y en la mayoría de los países desarrollados) disfrutamos de un sistema público de pensiones que además de ser de reparto, es también de prestación definida (tabla 4). Se define de prestación definida porque existe una correspondencia unívoca, fijada de antemano, entre el historial laboral del trabajador (salarios, años cotizados y edad de jubilación) y la pensión que recibirá cuando se jubile. Es decir, todos los trabajadores que están cotizando en este momento en España, y generando los mayores superávits corrientes de la historia (llevamos once años de superávit continuado del Sistema de Seguridad Social permitiendo acumular un Fondo de Reserva con más de 62.000 millones de euros), tienen ya determinada la pensión a la que tendrán derecho cuando se jubilen. Esto último es cierto siempre y cuando los individuos no sean capaces de adaptar su ciclo vital a la nueva realidad demográfica (Conde-Ruiz Y González, 2010).

Tabla 4. Pensiones del Régimen General de la Seguridad Social. Pensiones en vigor y pensión media mensual (euros) por clase de prestación, 1 de mayo de 2008.

	Total pensiones		Jubilación		Viudedad		Otras clases	
	Pensiones en vigor	Pensión media mensual (euros)	Pensiones en vigor	Pensión media mensual (euros)	Pensiones en vigor	Pensión media mensual (euros)	Pensiones en vigor	Pensión media mensual (euros)
ANDALUCÍA	672.906	811,9	337.392	968,6	193.942	575,7	141.572	761,8
Almería	35.812	738,2	19.379	871,7	10.629	533,4	5.804	667,2
Cádiz	103.265	847,7	47.637	1.029,6	31.620	607,4	24.008	803,2
Córdoba	66.003	785,2	36.375	933,0	19.390	563,9	10.238	679,2
Granada	68.447	809,0	35.506	953,0	18.855	559,4	14.086	779,9
Huelva	41.074	836,4	20.723	1.025,4	12.404	587,7	7.947	731,9
Jaén	58.485	756,4	32.106	867,0	16.162	564,1	10.217	712,9
Málaga	123.685	806,4	60.224	947,4	34.314	556,4	29.147	809,5
Sevilla	176.135	833,5	85.442	1.017,7	50.568	589,2	40.125	749,1
ESPAÑA	4.838.126	860,2	2.742.000	1.019,5	1.362.230	590,9	733.896	765,1
Porcentajes con respecto al conjunto de España								
ANDALUCÍA	13,9	94,4	12,3	95,0	14,2	97,4	19,3	99,6
Almería	0,7	85,8	0,7	85,5	0,8	90,3	0,8	87,2
Cádiz	2,1	98,5	1,7	101,0	2,3	102,8	3,3	105,0
Córdoba	1,4	91,3	1,3	91,5	1,4	95,4	1,4	88,8
Granada	1,4	94,0	1,3	93,5	1,4	94,7	1,9	101,9
Huelva	0,8	97,2	0,8	100,6	0,9	99,5	1,1	95,7
Jaén	1,2	87,9	1,2	85,0	1,2	95,5	1,4	93,2
Málaga	2,6	93,7	2,2	92,9	2,5	94,2	4,0	105,8
Sevilla	3,6	96,9	3,1	99,8	3,7	99,7	5,5	97,9

Fuente: INSS, Estadísticas. Pensiones y pensionistas. Pensiones contributivas en vigor (<http://www.seg-social.es>)

Los resultados nos dicen que el problema no es el envejecimiento, sino el hecho de que los individuos no están adaptando, de la forma más adecuada para la sostenibilidad de las pensiones, sus decisiones económicas más relevantes. En concreto, están alargando la etapa educativa, pero reduciendo la laboral y ampliando la etapa de jubilación.

Según Conde-Ruiz y González, (2010), en los últimos 30 años, se ha producido un descenso generalizado del índice de fecundidad en todas las zonas geográficas (ver tabla 5), tanto en países de renta alta como en países de renta baja. No obstante, esta disminución ha sido más acusada en el norte de África y América Latina, donde se sitúa alrededor de los 2,5 hijos por mujer en edad fértil desde los 7 y 6 hijos respectivamente en los años 1960 (ver tabla 1). Europa sigue siendo la región con una menor tasa de fecundidad, por debajo de Estados Unidos (1,5 y 2,1 respectivamente).

Tabla 5. Índice de fecundidad según área geográfica

	1960	2007	disminución
Mundial	4,5	2,5	-2,0
Países de renta alta	3,0	1,8	-1,2
Países de renta media	6,6	4,0	-2,6
Países de renta baja	4,7	2,4	-2,3
Asia Este & Pacífico	4,1	1,9	-2,2
Europa & Asia Central	2,9	1,7	-1,3
Zona euro	2,6	1,5	-1,1
América Latina & Caribe	6,0	2,3	-3,7
Oriente Medio & Norte de África	7,0	2,8	-4,1
Asia Sur	6,0	2,8	-3,2
África Subsahariana	6,8	5,1	-1,7
Estados Unidos	3,7	2,1	-1,6

Fuente: Banco Mundial

Entre los países europeos, también se ha producido una reducción en las tasas de fecundidad (ver figura 3). En los años cincuenta, los países con un mayor número de hijos por mujer eran Finlandia y Holanda con 3,1, sin embargo han pasado a tener unas tasas de 1,9 y 1,8 niños respectivamente, siendo Islandia el país con mayor tasa de fecundidad (2,2 hijos).

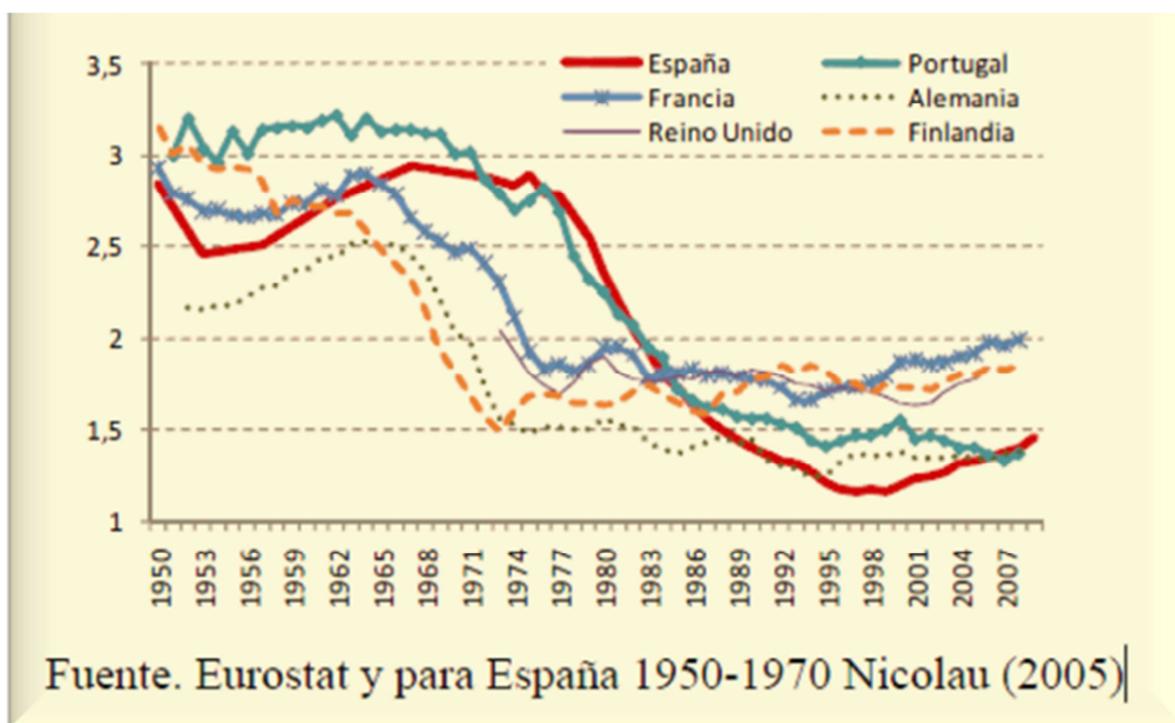


Figura 3. Tasas de fecundidad – Europa (1959-2008)

Aunque el descenso ha sido generalizado, durante el siglo XX hubo dos acontecimientos que afectaron la evolución demográfica de España, en primer lugar la epidemia de la gripe de 1918 y la Guerra Civil Española (1936-1939), junto con el período de post-guerra (1941-1942). Durante los años 1957 y 1975, la población española experimentó un *baby boom* que permitió recuperar los valores anteriores, pero a partir del año 1975 la tasa de natalidad comenzó a descender (ver figura 4). En 1981 la fecundidad se situó en 2,04 por debajo del nivel de reemplazo y el mínimo se registró en el año 1990. En los años más recientes, se ha producido un ligero incremento de la fecundidad hasta los 1,46 niños, unido al fenómeno de la inmigración. Como veremos más adelante, las

mujeres inmigrantes tienen una mayor proporción de nacimientos a edades más jóvenes.

Sin embargo, a pesar de este respiro España sigue siendo uno de los países europeos con una menor tasa de fecundidad (tabla 6). No hay que perder de vista que el descenso de la tasa de fecundidad ha sido de 1,4 niños en los últimos treinta años y en 3 niños por mujer en edad fértil si nos atenemos a los últimos 100 años.

Tabla 6. Fecundidad. Principales indicadores demográficos en España, 2007.

País	Habitantes	Número medio de hijos por mujer*	Edad media en la maternidad**	Natalidad		Matrimonio	Mortalidad	
				Nacimientos	Tasas (%)		Defunciones	Tasas (%)*
España	45.200.737	1,4	30,9	491.183	11,0	203.697	384.442	8,6

* Los cálculos se han realizado con cifras de población proyectadas y, por tanto, susceptibles de ser revisadas.

** Estos datos son los más recientes disponibles y corresponden al año 2006.

Nota: Los datos están clasificados por lugar de inscripción del suceso demográfico.

Fuentes: INE: INEBASE: Indicadores Demográficos Básicos 2007. Cifras provisionales. INE

INE: INEBASE: Indicadores Demográficos Básicos 2006. INE.

INE: INEBASE: Movimiento natural de la población 2007. Resultados provisionales. INE.

INE: INEBASE: Revisión del Padrón Municipal de Habitantes a 1 de enero de 2007. INE.

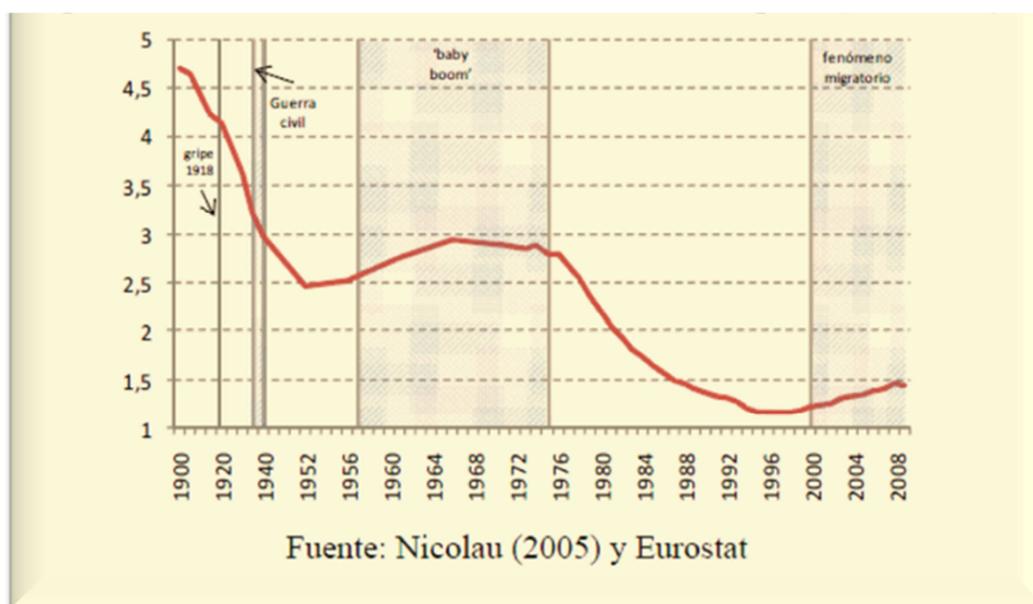


Figura 4. Evolución de la tasa de fecundidad en España (1900-2008)

En las últimas décadas, las mujeres no sólo han reducido el número de hijos sino que también han retrasado el momento de la maternidad, como se aprecia en el cambio de la distribución por grupos de edad (ver figura 6). Este hecho es debido al fuerte proceso de incorporación de la mujer al mercado de trabajo producido en décadas más recientes (De la Rica y Ferrero, 2003 y Sánchez-Mangas y Sánchez-Marcos, 2004).

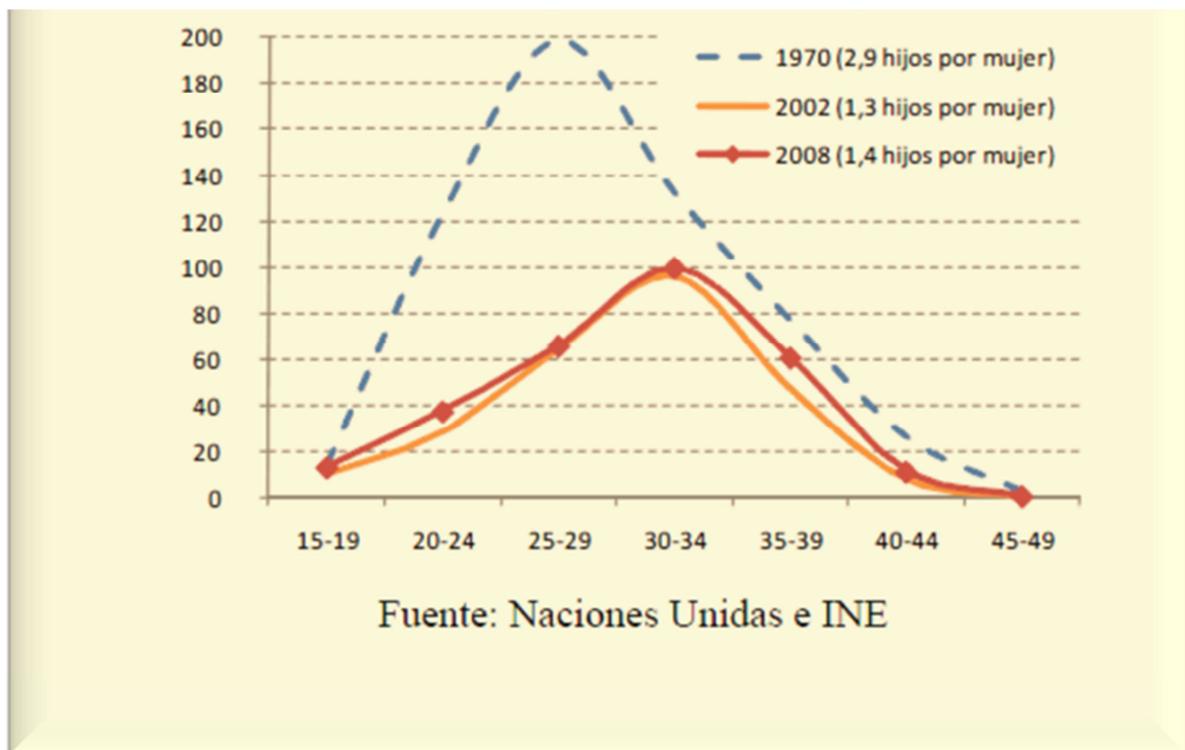


Figura 5. Tasa de fecundidad por grupo de edad en España (nacimientos por cada 1000 mujeres).

Según Freire (2007), el envejecimiento de la población pasará a ser una cuestión de primordial importancia en los países en desarrollo que, según se proyecta, envejecerán rápidamente en la primera mitad del siglo XXI. Se espera que para 2050 el porcentaje de personas de edad, aumentará del 8% al 19%, mientras que el de niños descenderá del 33% al 22%. Este cambio demográfico plantea un problema importante en materia de recursos. Aunque los países desarrollados han podido envejecer gradualmente, se enfrentan a

problemas resultantes de la relación entre el envejecimiento y el desempleo y la sostenibilidad de los sistemas de pensiones, mientras que los países en desarrollo afrontan el problema de un desarrollo simultáneamente con el envejecimiento de la población, haciendo que haya una política de promoción de la salud y el bienestar en la vejez, y el logro de entornos emancipadores y propicios

1.1.7. ENVEJECIMIENTO Y DEPENDENCIA.

Este envejecimiento supone la existencia de una relación desproporcionada entre la población mayor de 65 años y la infantil o juvenil que ha de dar lugar al relevo generacional y este fenómeno, planteado en estos términos, supone, a su vez, la reducción de los miembros de la familia, las dificultades de estos para asumir el cuidado de los mayores dependientes y la necesidad del establecimiento y desarrollo de normas y recursos, tanto de índole legal como social, para dar cobertura a estas necesidades y propiciar la protección de esa población dependiente, teniendo muy presente que esa dependencia puede ser física, mental o económica.

En nuestra sociedad el Derecho ha de procurar siempre el amparo y la protección del más débil, de quien, por diversas circunstancias, no es capaz de desempeñar plenamente las funciones de su condición de persona, tanto física como jurídica (Hernández y Meléndez, 2010).

Martínez Gómez (2002) afirma que la consideración de los viejos como personas dependientes es una forma de categorización, otorgando a la vejez una imagen esencialmente deficitaria, que reclama ayuda o asistencia. Esta codificación conduce a encerrar la vejez en un mundo aparte, excluyéndola directamente de la estructura social y de los procesos dinámicos.

Conceptualizando el termino dependencia, la Organización Mundial de la Salud en su clasificación internacional de deficiencia, actividades y participación (OMS, 2001) enfoca la dependencia como *“la restricción o ausencia de capacidad para realizar alguna actividad de la forma o dentro del margen que se considera normal; entre las actividades observadas se*

encuentran las actividades de la vida diaria (asearse, vestirse, comer y beber y cuidar del bienestar), preparar la comida y cuidar de la vivienda, así como participar de la movilidad' (Freire, 2007).

Dentro de la dimensión sociodemográfica del envejecimiento poblacional y la dependencia, hay una serie de causas de muerte que, merced a los avances científicos, higiénicos y sanitarios, han sido ya superadas. Pero nuevas patologías afectan al ser humano que, debido al aumento de la esperanza de vida, se manifiestan en las edades más avanzadas de éste y que, frecuentemente, son de larga duración, tales como el Alzheimer y otras demencias, que dan lugar a elevados grados de dependencia con notorias repercusiones en la familia, que ha de afrontarlas, y en la sociedad que ha de instrumentalizar nuevos recursos para evitar o paliar en la medida de lo posible sus efectos.

El envejecimiento de la población es un fenómeno definido a partir del aumento de la proporción de mayores de 65 años con respecto al total de la población. Se mide a través del *Índice de Envejecimiento*, que es el cociente entre la población mayor de 65 años y la población total, multiplicado por 100.

$$\text{Índice de Envejecimiento} = \frac{\text{Mayores de 65 años}}{\text{Población Total}} * 100$$

Este indicador expresa el peso de la población mayor en la población total. En el caso de España, al 1 de enero del año 2009, es del 16,9% (Hernández y Meléndez, 2010).

Se diferencia del Índice de Vejez (cociente entre los mayores de 65 años y la población de entre 0 y 14 años, multiplicado por 100) en que este hace referencia a la renovación de una sociedad. Es por eso que también se le denomina Coeficiente de Renovación. Y que también para el caso de España y en la misma fecha, es del 114,7%, es decir, que por cada 100 menores de 14 años tenemos a 114 personas mayores de 65 años.

Según Hernández y Meléndez (2010), el envejecimiento, desde el punto de vista demográfico, está determinado por tres factores esenciales:

1. La estructura por edades, resultado del descenso conjunto de la mortalidad y la natalidad.
2. Los cambios actuales y futuros del nivel y la estructura de la mortalidad
3. La evolución de la fecundidad, desligada del nivel de mortalidad.

En España, actualmente, el crecimiento vegetativo es de signo positivo (2,88). El Índice de Crecimiento Vegetativo es el resultado de restar los nacimientos (518.967) menos las defunciones (385.954) dividido entre la población total (medida a mitad de año) y multiplicado por 1000.

El crecimiento de la población mayor de 65 años ha sido rápido, amplio y continuo en todos los países desarrollados, por lo que se ha denominado un proceso de evolución demográfica o seísmo demográfico. En 1997 por cada persona mayor de 65 años, había 5,20 personas de 0 a 64 años; en el 2020 se prevé que haya solo 4 personas. A estos datos demográficos hay que añadir el incremento que experimenta la población mayor de 85 años. La Ley de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las Personas en situación de Dependencia aprobada en el año 2006, pretende dar solución a las necesidades de, entre otros, las personas mayores de 65 años con algún tipo de dependencia física o cognoscitiva con el fin de incrementar su calidad de vida (Hernández y Meléndez, 2010).

El notable aumento de la esperanza de vida y la caída de las tasas de natalidad son, entre otras, causas fundamentales del progresivo envejecimiento de la población mundial, que afecta tanto a los países desarrollados como a los en vías de desarrollo, en lo que ya es un proceso imparable de dimensiones planetarias. Así reza el informe de la División de Población y Asuntos Económicos de Naciones Unidas (ONU), publicado recientemente. El INE (*Instituto Nacional de Estadística*) nos alertaba también que, para 2049, la mitad de los españoles tendrán más de 65 años (IMSERSO, 2010).

Ya en el caso español, siempre según datos recientes publicados por el INE, de continuar las tendencias demográficas actuales llevarían a una reducción progresiva del crecimiento poblacional en las próximas décadas

(2009-2049) y el crecimiento natural de la población se haría negativo desde 2020 (tabla 7). La población mayor de 64 años se duplicaría en 40 años y pasaría a representar más del 30% del total debido al envejecimiento de la pirámide poblacional.

Tabla 7. Tasas de dependencia

TASAS DE DEPENDENCIA			
Años	Mayores de 64 años	Menores de 16 años	TOTAL (menores de 16 y mayores 64)
2009	24,61	23,20	47,81
2019	29,47	25,75	55,22
2029	37,16	24,24	61,40
2039	49,29	25,48	74,77
2049	60,60	29,07	89,66

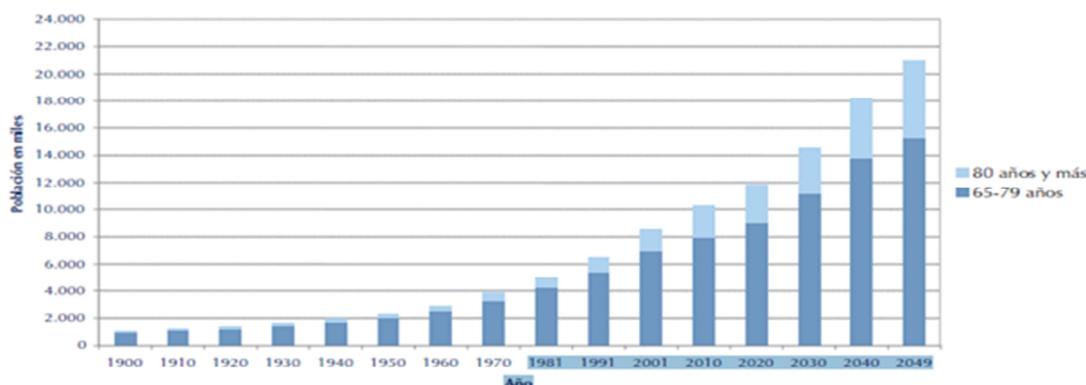
Fuente: Proyección de Población a Largo Plazo (INE)

El Instituto Nacional de Estadística difunde en este momento los resultados del primer ejercicio de Proyección de la Población de España a Largo Plazo de esta nueva etapa, que tiene como objetivo simular la evolución futura del tamaño y estructura de la población que residirá en España en los próximos 40 años (Tabla 8), en caso de que se prolonguen en el tiempo las tendencias y comportamientos demográficos actualmente observados, cómo también las tasas de dependencia (Tabla 7) (IMSERSO, 2010).

Tabla 8. Crecimiento de la población de España

CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE ESPAÑA				
Grupos/edad	2009	2049	Crecimiento absoluto	Crecimiento relativo (%)
0 a 4 años	2.418.939	2.299.310	-119.628	-4,95
5 a 9 años	2.245.724	2.317.571	71.847	3,20
10 a 14 años	2.095.985	2.283.219	187.234	8,93
15 a 19 años	2.270.821	2.252.754	-18.067	-0,80
20 a 24 años	2.721.001	2.316.633	-404.368	-14,86
25 a 29 años	3.552.515	2.470.271	-1.082.244	-30,46
30 a 34 años	4.080.629	2.665.873	-1.414.756	-34,67
35 a 39 años	3.906.791	2.820.434	-1.086.357	-27,81
40 a 44 años	3.678.920	2.769.202	909.718	-24,73
45 a 49 años	3.366.203	2.638.595	-727.608	-21,62
50 a 54 años	2.926.209	2.507.077	-419.132	-14,32
55 a 59 años	2.560.214	2.555.691	-4.523	-0,18
60 a 64 años	2.375.287	2.744.749	369.462	15,55
65 a 69 años	1.942.790	3.180.535	1.237.745	63,71
70 a 74 años	1.840.012	3.414.804	1.574.792	85,59
75 a 79 años	1.685.795	3.085.595	1.399.800	83,04
80 a 84 años	1.197.568	2.554.818	1.357.250	113,33
85 a 89 años	658.846	1.786.696	1.127.850	171,19
90 a 94 años	237.223	911.322	674.099	284,16
95 a 99 años	60.354	326.663	266.309	441,24
100 y más años	6.346	64.841	58.495	921,76
TOTAL	45.828.172	47.966.653	2.138.481	4,67

Fuente: 2009, Estimaciones de la Población Actual: 2049, Proyección de Población a Largo Plazo

Tabla 9. Proyección de Población mayor de 65 años a Largo Plazo

Fuente: 1900-2001 Cifras de población. Resúmenes provinciales de población según sexo y edad desde 1900 hasta 2001.
 2020-2049: INE: INEBASE. Proyecciones de población a largo plazo. 2009-2049. Consulta en febrero de 2010.
 2010: INE: INEBASE: Avance del Padrón a 1 de enero de 2010.

El envejecimiento de la población es la expresión de un logro humano: vivir más y vivir mejor. Constituye una de las transformaciones sociales más importantes producidas en el último tercio del pasado siglo. Pero es, a la vez un reto al que es necesario dar respuesta. Se trata de un reto complejo, pues el incremento del número de personas mayores y, dentro de éstas, el de las personas de edad más avanzada, y las necesidades crecientes de atención derivadas de ese crecimiento, coinciden en el tiempo con una crisis de los sistemas de apoyo informal que han venido dando respuesta a esas necesidades, motivada por otras dos grandes transformaciones sociales de este final de siglo: el cambio en el modelo de familia y la creciente incorporación de las mujeres al mundo laboral (Freire, 2007).

1.2. ACTIVIDAD FÍSICA Y ENVEJECIMIENTO.

1.2.1. IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ENVEJECIMIENTO.

La vejez trae consigo una disminución de capacidades físicas, habilidades funcionales, masa ósea y masa muscular, movilidad de las articulaciones, aumento de peso, mayor lentitud y enfermedades crónicas (Carvalho y Netto, 1994). Con el creciente número de mayores se ha producido un aumento de las enfermedades asociadas con el envejecimiento, sobre todo las enfermedades degenerativas crónicas. La actividad física regular puede contribuir en gran medida a prevenir las discapacidades asociadas con el envejecimiento (Valença, 2008). En la actualidad está demostrado que cuanto más activa es una persona menos limitaciones físicas tiene (Forciea y Lavizzo-Mourey, 1998).

El ejercicio físico promueve una mejora general en el funcionamiento de los sistemas visceral (cardiovascular, respiratorio, digestivo, nervioso, muscular, etc.) y por lo tanto permite una mejor irrigación de los tejidos, un mejor rendimiento del aparato locomotor. También permite regular el tránsito gastrointestinal, el sueño, la función cognitiva, como en el caso de la memoria y facilitar el control de enfermedades crónicas-degenerativas tales como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, aumento del colesterol-HDL y la disminución de los triglicéridos (Amâncio, 1975).

La actividad física también promueve una mejor composición corporal, disminución del dolor en las articulaciones, aumento de la densidad mineral ósea, la mejora de la utilización de glucosa, mejoría del perfil lipídico, el aumento de la capacidad aeróbica, mejora la fuerza y flexibilidad y la disminución de la resistencia vascular (Matsudo, 2001). Y, como beneficios psico-sociales, remedio para la depresión, aumento de la autoconfianza y mejora de la autoestima.

Según Padial et al. (2001), los objetivos que pretende la Educación física para los adultos y la Tercera Edad son cinco:

a) Bienestar físico

Lo que pretende este objetivo es el acondicionamiento físico del individuo o desarrollo de su condición física. Esta se realiza por fases, la primera tendría como objetivo alcanzar un nivel óptimo de condición física, es

una etapa de desarrollo, para a continuación pasar a una fase de mantenimiento en los niveles óptimos.

b) Salud física y mental

El segundo objetivo claro que tiene la Educación Física es promover la salud. Salud significa que la gente alcanzará a entender que tiene la capacidad de modelar su propia vida y la de su familia, libre de las cargas que las enfermedades evitables significan y consciente de que no es inevitable caer enfermo. Una de las enfermedades físicas que más implantación tienen en nuestro tiempo son las cardiopatías coronarias, a su prevención contribuyen una buena nutrición, dejar hábitos dañinos como fumar, alcoholismo, el control de la presión arterial, la reducción del peso, y la eliminación del estrés.

Dentro de las enfermedades de índole psicológico se sospecha que el estrés relacionado con factores sociales y laborales es la causa de gran número de enfermedades. Uno de los mayores problemas a que se ve sometido el hombre de hoy son las agresiones a su equilibrio emocional, nos referimos a los estímulos de estrés que nos impone nuestra forma de vida. El hombre como unión indisoluble puede desviar el estrés mediante la realización de ejercicio físico.

Con la relación de los ejercicios físicos adecuados podemos eliminar tensión psicológica, propiciando al sujeto el sentirse relajado, lo que los teóricos denominan «*efecto impropio del ejercicio físico*». Por tanto uno de los objetivos más importantes es el de mantener un equilibrio psíquico que facilite la prevención de las enfermedades modernas.

c) Repuesta al tiempo de ocio

El “*ocio*” ha tenido a lo largo de la historia y en toda la geografía un sentido peyorativo: derecho de unos pocos en una sociedad clasista, forma de perder el tiempo en una sociedad productivista, etc. Muchas son las circunstancias por las que se ha debatido la expresión “*educación del ocio*”.

Podemos referirnos al tiempo libre como el «tercer espacio de tiempo», después de los ratos que dedicamos a cumplir nuestras obligaciones familiares

y laborales o escolares. Entendido como un derecho, es algo que el ser humano de la sociedad actual puede y debe exigir. Lo planteable es su forma de ocupación voluntaria. *“No se trata de que el tiempo libre sea libre, sino que es el hombre el que debe ser libre”*.

d) Relación social

Las condiciones de trabajo, la distribución territorial, los intereses económicos, y en definitiva los nuevos estilos de vida llevan a un empobrecimiento de las relaciones sociales, conducen a la soledad, no hay comunicación interpersonal, el consumo deriva hacia formas individuales, el coche, la casa...

En una familia suelen reunirse como mucho dos generaciones, al revés que antes que se reunían tres y hasta cuatro, la tasa de natalidad ha disminuido, la importancia del papel de la mujer en el mundo del trabajo ha aumentado, esto hace que desmorone el núcleo social, los jóvenes también dejan la familia mucho antes, todo esto hace que esta pierda influencia sobre el nivel de socialización del individuo.

La actividad físico-deportiva favorece las relaciones sociales, la mayor parte de los juegos son colectivos, dentro de un grupo, un equipo o en una familia, los juegos suponen un intercambio y de esta comunicación proviene lo esencial del placer.

Podemos decir que uno de los objetivos de las actividades físicas, en sus diferentes modalidades, es facilitar la adaptación e integración del individuo en su sociedad, al tiempo que le permite recuperar parte de la dimensión humana perdida.

e) Estético-autoestima

El aspecto corporal externo es una de las mayores preocupaciones a nivel social y personal que tienen los individuos, de ello es buena muestra la cantidad creciente de personas que se acercan a la actividad física con este fin.

El ejercicio físico no es la panacea para conseguir el tipo deseado, pero si puede reportar unos beneficios concretos en este sentido, como: mejora del

tono muscular lo que repercute en una mejor postura y una mejor función de sostén de la musculatura abdominal, una reducción de la grasa corporal.

1.2.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.

La actividad física es definida como “cualquier movimientocorporal producido por los músculos esquelético que exija gasto de energía” (OMS, 2011). Esta actividad sometida o encuadrada dentro de procesos biomecánicos y/o bioquímicos genera una serie de respuestas corporales que van a promover tanto estados de salud variados como también niveles de rendimientos físico de diversa dimensión. Los resultados van a depender en primer lugar de la calidad de respuesta al ejercicio que posea el sujeto “entrenabilidad” que tiene una gran dependencia genética, sin guardar relación con sexo, edad o raza, y del tipo de ejercicios “continuos o intermitentes”, así como, de la intensidad con que este tipo de ejercicios se ejecuten. La tendencia del pensamiento actual basado en evidencias, es que existiría una correlación entre la intensidad con que el sujeto pueda ejecutar el ejercicio y la velocidad y magnitud del cambio o adaptación que pueda experimentar” (Freire, 2007).

La OMS (2004), a través de una declaración de consenso internacional respecto de la actividad física, la forma física y la salud, identifica seis áreas afectadas por el esfuerzo fisiológico: la forma del cuerpo, la fuerza de los huesos, la fuerza muscular, la flexibilidad del esqueleto, la forma física del cuerpo y la forma física del metabolismo. Otras áreas que se benefician de la actividad física son la función cognitiva, la salud mental y la adaptación social. En 1995, un grupo de expertos de la OMS subrayó los efectos positivos del ejercicio físico sobre la salud al decir que “la inactividad física es un desperdicio innecesario de recursos humanos”. El grupo de expertos señaló que un estilo de vida pasivo, básicamente sedentario, es un importante factor de riesgo de tener una mala salud o una capacidad funcional reducida (Freire, 2007).

Para Ruiz y Hawrylak (2007), la actividad física en las personas mayores forma parte de un planteamiento más amplio, que podríamos definir como la promoción de la salud. Dentro de este marco, las actividades físicas pueden conformar pequeños planes de intervención social, con la intención de reducir el deterioro físico, la dependencia, y prevenir la fragilidad (esta previsión se va

a encontrar en la práctica con experiencias que trascienden estas expectativas). La actividad física puede ayudar a construir un “estilo de vida saludable”.

Combinando estas relaciones, las intenciones para con los proyectos de actividad física con las personas mayores, según Ruiz y Hawrylak (2007), deben orientarse a:

- Ayudar a mantener el mayor grado de autonomía
- Facilitar la integración social.

Sin duda, se envejece como se ha vivido, y, en este sentido, se establece una conexión entre las actividades físicas con personas mayores y la historia de la actividad física en cada sujeto.

1.2.3. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ENVEJECIMIENTO.

Los beneficios de la actividad física se concretan tanto en el aspecto físico como psíquico y social. Las personas que realizan algún tipo de actividad física regularmente suelen presentar una tendencia menor a padecer enfermedades cardiovasculares, a tener sobrepeso, hipercolesterolemia, diabetes, y también depresiones y aislamiento social (Freire, 2007). En adultos mayores, la actividad física contribuye a mejorar la flexibilidad, fuerza, coordinación y equilibrio, las cuales propician mayor estabilidad postural, reduciendo el riesgo de caídas y fracturas.

Adicionalmente, la actividad física mejora la autoestima, retrasa el deterioro cognitivo, alivia los síntomas de depresión y propicia una mayor integración social. Las personas mayores que realizan actividad física tienen además, mayor probabilidad de estar integradas a una red de apoyo social (Nelson et al., 2007).

La práctica de actividad física realizada de manera regular aporta toda una serie de beneficios para la salud de las personas mayores (Montoya, 2005). Por el contrario, los estilos de vida sedentarios, propios sobre todo de la

tercera edad, están asociados a la aparición de riesgos que afectan negativamente a la calidad de vida de este colectivo (Varo et al., 2003).

El sedentarismo de nuestra sociedad se está convirtiendo en una amenaza constante para la salud pública (Varo y Martínez-González, 2006), lo que está llevando a los profesionales procedentes del ámbito sanitario a adoptar medidas encauzadas a la promoción de la actividad física de la sociedad en general y de las personas mayores en particular.

La cantidad y calidad del ejercicio necesario para producir mejoras saludables en el mayor diferirá de aquellas que se consideran necesarias en otros grupos poblacionales. Tan solo si dicho ejercicio es practicado de forma regular y con la intensidad adecuada, contribuirá a mejorar la capacidad funcional global del organismo (García-Molina et al., 2010).

Según (García-Molina et al., 2010), un programa de entrenamiento bien planificado permite al mayor desarrollar su máximo potencial físico, así como incrementar su salud física y mental, lo que atenúa y retarda las consecuencias negativas de la edad. De hecho, al ejercicio físico adaptado para la población mayor se le puede denominar como la “píldora antienvjecimiento” y es considerada la medida no farmacológica más eficaz para la mayor parte de enfermedades asociadas con la edad.

A modo de síntesis se presentan los principales beneficios que ocasiona la práctica regular de ejercicio físico en el mayor (tabal 10).

Tabla 10. Principales beneficios del ejercicio físico en personas mayores.

BENEFICIO	AUTORES
Reduce la incidencia de todas las enfermedades cardiovasculares en general, mediante la disminución y prevención de los factores de riesgo asociados.	Audelin, Savage y Ades. 2008, Jonson et al., 2008, Owen y Croucher, 2000, Thompson et al., 2003.
Ayuda a mantener un balance nutricional y metabólico más adecuado, reduciendo el riesgo de síndrome metabólico. Retrasa la resistencia a la insulina asociada con el envejecimiento por lo que la incidencia de obesidad y diabetes tipo II en este grupo poblacional se reduce.	Johnson et al., 2007. Ewan, 1995, Hakkinen et al., 2008, Marquess, 2008, Ryan, 2000, Samsa, 2007.
Reduce la pérdida mineral ósea, al potenciar la actividad hormonal osteoblástica y el proceso de remodelación ósea.	Karinkanta, 2008, Siegrist, 2008.
Previene el riesgo de sufrir fracturas.	Ytinger, 2003, Moayeri, 2008, Park, Muto y Park, 2002, Siegrist, 2008.
Favorece el fortalecimiento muscular, lo que afecta directamente a la funcionalidad física del individuo.	Blain et al., 2000, Hunter et al., 2004, Phillis, 2007.
Se reduce el riesgo de caídas, especialmente mediante el fortalecimiento muscular y la mejora del equilibrio, coordinación y agilidad.	Blain et al., 2000, Howe et al., 2007, Kannus et al., 2005, Orr et al., 2008.
Refuerza el sistema inmune del mayor.	Nieman, 2007, Senchina y Kohut, 2007.
Reduce la incidencia de algunos tipos de cáncer, especialmente los de mama, colon y páncreas. Sumado al beneficio preventivo, es una terapia altamente efectiva para la recuperación física y emocional tras la superación del cáncer. Es una herramienta eficaz para controlar la fatiga subyacente en el proceso de recuperación del cáncer.	Courneya y Harvinen, 2007, Nilsen et al., 2008. Schmitz, 2005, Visovsky y Dvorak 2005. Luctkar-Flude et al., 2007.
Reduce el dolor musculo esquelético asociado al envejecimiento. Protege frente la osteoartritis.	Bruce, Fries, y Lubeck, 2007. Hart et al., 2008.
Principalmente como consecuencia paralela de las mejoras vasculares ocasionadas por el ejercicio aeróbico, mejora la función eréctil del mayor y favorece una mejor respuesta sexual.	Hannan et al., 2009.
Incrementa y conserva la función cognitiva. Protege frente al riesgo de desarrollar demencia o Alzheimer.	Angevaren et al., 2008, Brisswalter, Collardeau y René, 2002, Blain et al., 2000, Colcombe y Kramer, 2003, Liu-Ambrose y Donaldson., 2009, Williamson et al., 2009. Lautenschlager et al., 2008, Vogel et al., 2009.
Produce un incremento de la funcionalidad física y como consecuencia, favorece una mejora de la autoeficacia y autoestima.	Diognigi, 2007, Eric et al., 2007, Hunter et al., 2004, Mänty et al., 2009.
Disminuye la prevalencia de depresión, ansiedad y otras enfermedades mentales. Favorece la cohesión e integración social de la persona mayor.	Guszkowska, 2004, Hill et al., 2007, McAuley et al., 2002, Pollock, 2001. Diognini, 2007, Estabrooks y Carron, 1999.

1.3. DETERIORO COGNITIVO Y ENVEJECIMIENTO.

1.3.1. CAPACIDAD COGNITIVA Y DETERIORO COGNITIVO, CONCEPTOS.

1.3.1.1. CAPACIDAD COGNITIVA.

Los estudios sobre cognición y vejez concuerdan en que durante el normal envejecimiento de las personas se producen alteraciones en el funcionamiento del sistema cognitivo (Wittig, 2004). Existen, sin embargo, dos grandes corrientes interpretativas, las cuales pueden agruparse en torno a los conceptos de “involución” y “adaptación”:

El término “involución” se refiere a “la desorganización o desestructuración de procesos complejos que se han ido construyendo a lo largo del desarrollo” (Juncos, 1998). Este proceso de involución puede seguir distintos rumbos y no necesariamente adopta la forma de una regresión o vuelta atrás hacia los estadios iniciales del desarrollo. Esta concepción se apoya en indicadores precisos de las capacidades de procesamiento de los sujetos y se plasma en estudios experimentales transversales y longitudinales.

Un segundo enfoque se asocia a conceptos tales como ‘adaptación’ (Hoyer y Rybash, 1994), “estabilidad” e incluso “vejez exitosa” (Baltes y Smith, 1997). En esta línea se postula el período de envejecimiento como una nueva etapa en el desarrollo general de las personas. El tránsito de la adultez a la vejez es sostenido, multidireccional e idiosincrásico, e implica que la actividad cognitiva de las personas está sujeta y, a la vez se beneficia de una serie de compensaciones, que les permiten sobrellevar con relativo éxito la menor capacidad de procesamiento en las actividades que realizan a diario.

A pesar de las diferentes visiones, existe cierto consenso entre los investigadores en cuanto a las principales manifestaciones del “envejecimiento cognitivo”, a saber, disminución de la velocidad de procesamiento, menor capacidad de la memoria operativa y déficit de inhibición.

Según Craik et al. (1995), la disminución en la velocidad de procesamiento, "el enlentecimiento de las capacidades cognitivas propio de la vejez determina las diferencias de rendimiento de la memoria operativa que se han relacionado con el paso de la edad." En esta línea se plantea que al establecer comparaciones entre sujetos jóvenes y adultos mayores, un factor que determina los resultados es el enlentecimiento objetivo de las funciones cognitivas de estos últimos (Salthouse, 1996).

Para Wittig, (2004), el concepto de "memoria operativa" fue propuesto, entre otros, por Baddeley (1986) para establecer explícitamente la diferencia entre los procesos cognitivos de retención y procesamiento. Retener unidades de información por un tiempo reducido corresponde a lo que se denomina 'memoria primaria' o 'memoria de corto plazo'. A la memoria operativa le corresponde el procesamiento de las unidades. Ello implica mantenerlas activas por un tiempo determinado e ir incorporando y eliminando otras unidades a medida que el proceso avanza. Una de estas actividades de procesamiento es, por supuesto, la producción de discurso.

En el modelo de Baddeley (1986) la memoria operativa se visualiza como un sistema tripartito, compuesto por dos subsistemas de almacenamiento temporal de información verbal y perceptivo-visual (almacén fonológico y visoespacial, respectivamente) y un sistema de control y supervisión (ejecutivo central o sistema atencional supervisor). Las investigaciones que trabajan con este modelo muestran un deterioro general de la memoria operativa en los sujetos mayores. Tal como señala Juncos (1998), "parece que todos sus componentes estructurales (fonológico, visoespacial y ejecutivo central) y aspectos funcionales (capacidad de almacenamiento, eficacia de procesamiento y capacidad de control) se alteran en la vejez".

Los problemas de procesamiento que afectan a los sujetos de edad avanzada pueden asociarse a un concepto complementario al de memoria operativa: el déficit de inhibición. La idea central de esta propuesta (Zacks y Hasher, 1994) plantea que cuando las personas tienen dificultades para suprimir o inhibir las unidades de información irrelevantes o innecesarias para la actividad cognitiva en cuestión, se enfrentan al doble problema de tener que

procesar un número mayor de unidades de información y hacerlo con una capacidad de procesamiento disminuida producto del envejecimiento.

Según Wittig, (2004), el proceso de inhibir información irrelevante para una actividad cognitiva forma parte de los fenómenos asociados a los recursos atencionales. Estos constituyen un sistema de capacidad limitada que permite al sujeto seleccionar las unidades de información pertinentes para el procesamiento del caso e ir eliminando aquellas que no lo son o han dejado de serlo (de Vega, 1984). La capacidad limitada de los recursos atencionales queda de manifiesto en nuestras actividades cotidianas. Por ejemplo, si alguien intenta realizar dos actividades a la vez tendrá serias dificultades para llevarlas a buen término, producto de la distribución del foco atencional y las consiguientes interferencias que afectan el procesamiento. Juncos (1998) y Zacks et al. (2000), dan cuenta de estudios experimentales que permiten a los investigadores concluir que los sujetos de edad avanzada muestran un deterioro del control inhibitorio en relación con adultos y jóvenes.

1.3.1.2. DETERIORO COGNITIVO.

El deterioro cognitivo y las demencias constituyen unos de los problemas de salud pública más importantes del siglo XXI. Dada su relación con la edad, en la última década ha ocurrido un continuo incremento tanto en su incidencia como en su prevalencia, secundario al aumento progresivo de la longevidad en la población. Este tema ha ido aumentando en importancia, lo cual se debe principalmente al envejecimiento de la población mundial, primero, en los países desarrollados y actualmente en el resto del mundo (Pérez Martínez, 2005).

Según las proyecciones demográficas se estima que la proporción de personas mayores de 65 años alcanzará entre 20-25 % en el 2020. En la actualidad, el segmento de la pirámide poblacional que más se expande es el correspondiente a los mayores de 75 años, mientras que la base se reduce drásticamente por la caída brutal de la natalidad (Pérez Martínez, 2005 y Beers, 2001). De hecho constituye, en países industrializados, el tercer mayor

costo social y económico después de las enfermedades cardíacas y el cáncer (Pérez Martínez, 2005 y González et al., 2001).

Según Martínez (2005), la alteración cognitiva del mayor que no alcanza demencia, es decir, sin repercusión significativa en sus actividades domésticas, ocupacionales y sociales, o con una muy discreta repercusión (solo para actividades complejas) incluye 2 conceptos de gran operatividad práctica y utilidad en la clínica diaria: el deterioro cognitivo muy leve o sin demencia, y el deterioro cognitivo leve o con demencia dudosa.

En el primer caso se trata de una persona que ofrece quejas repetidas de fallos o pérdida aislada de la memoria u olvidos frecuentes, sin que se sumen afectaciones de otras áreas cognitivas. Dicho déficit aparece principalmente cuando se intenta recordar el nombre de alguna persona, lista de objetos o hechos recientes, y suele surgir de manera fluctuante en dependencia de cambios de humor, no interfiere en las actividades de la vida diaria y se constata la normalidad de los tests cognitivos breves (puntuaciones superiores a 24). El seguimiento clínico del paciente cada 6 meses, no evidencia el empeoramiento del déficit. El aumento de la incidencia de este trastorno en el mayor con respecto a otros grupos de edades, se debe a factores sociales que limitan los estímulos vitales de estas personas y a su mayor preocupación por los problemas relacionados con su salud. Este criterio abarcaría a la definición de *alteración de la memoria asociada a la edad*, o se correspondería con los anteriores (olvido senil benigno y amnesia benigna de la vejez).

En el segundo caso existe un trastorno más pronunciado de memoria y una o más de las siguientes áreas cognitivas afectadas discretamente: atención, aprendizaje, concentración, pensamiento, lenguaje, entre otras. Condiciona problemas solo para las tareas complejas previamente bien desarrolladas, pero el déficit no ocasionará grandes molestias ni interferirá en el funcionamiento ocupacional y social del individuo, es decir, no afectará su vida de relación, por lo que la naturaleza de los síntomas no permite el diagnóstico de demencia. Los tests cognitivos breves aplicados puntuarían alrededor de 24 puntos. El seguimiento clínico del paciente cada 3 ó 6 meses

nos indicará si el déficit progresa, se estabiliza o progresa hacia la demencia, es decir, nos aclarará el diagnóstico. Este criterio es el más próximo a la definición de *deterioro cognitivo asociado con la edad*.

Cuando el deterioro cognitivo repercute significativamente en las actividades funcionales de la vida cotidiana, probablemente estemos ante un síndrome demencial (deterioro cognitivo orgánico o patológico o con demencia establecida). Solo una correcta valoración clínica nos indicará en qué lugar del *continuum* cognitivo- funcional: normalidad - deterioro o trastorno cognitivo leve – demencia, se sitúa un paciente (Costa, 1995). A menudo, solo el seguimiento clínico confirmará si estamos frente a una situación estable o, por el contrario, progresa a demencia.

El Deterioro Cognitivo Leve (DCL) en el que sólo está presente el trastorno de la memoria ha sido denominado de tipo amnésico ya que se define mediante la enfatización del deterioro de la memoria aislado.

Estos pacientes suelen obtener en el Mini Mental State Examination (MMSE) de Folstein (1975), que es un instrumento para detectar y seguir la evolución del deterioro cognitivo, entre 24 y 28 puntos, pero a menudo lo hacen peor en el apartado relativo a la memoria, tanto en este test como en otros test cognoscitivos. Cuando se lleva a cabo un seguimiento evolutivo longitudinal de estos pacientes, encontramos que aproximadamente el 15% de ellos atraviesa cada año la barrera que supone ya el paso a la demencia.

El DCL, es una entidad clínica heterogénea nutrida de múltiples fuentes: factores etiológicos (varios tipos de lesiones degenerativas, factores de riesgo vascular, características psiquiátricas, asociación entre estados patológicos...), síntomas clínicos, y un curso clínico con sujetos que empeoran y sujetos que no empeoran, presentando estos últimos un deterioro cognitivo estable o incluso reversible (De la Vega y Zambrano 2008).

Para Portet et al. (2006), El grupo de trabajo del *European Consortium on Alzheimer's Disease* (EADC) sobre Deterioro Cognitivo Leve realizó en marzo de 2006 una revisión crítica del concepto, proponiendo un procedimiento nuevo de diagnóstico con tres pasos diferenciados:

En primer lugar, el DCL debería corresponderse con lo siguiente:

- 1) Quejas cognoscitivas procedentes del paciente y/o su familia.
- 2) El sujeto y/o el informador refieren un declive en el funcionamiento cognoscitivo en relación con las capacidades previas durante los últimos 12 meses.
- 3) Trastornos cognoscitivos evidenciados mediante evaluación clínica: deterioro de la memoria y/u otro dominio cognoscitivo.
- 4) El deterioro cognoscitivo no tiene repercusiones principales en la vida diaria, aunque el sujeto puede referir dificultades concernientes a actividades complejas del día a día.
- 5) Ausencia de demencia.

Estos 5 criterios hacen posible identificar un "Síndrome de DCL", lo que constituye el primer paso del procedimiento diagnóstico.

1.4. RELACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA CON EL DETERIORO COGNITIVO EN EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO.

1.4.1. VALORACIÓN GERIÁTRICA DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL.

La transición epidemiológica es un fenómeno complejo de cambios en los patrones de salud, enfermedad, mortalidad, fecundidad y edad, combinada con la atención de los determinantes socioeconómicos, ambientales, estilo de vida y la salud (Onram, 1996).

La "capacidad de mantener las habilidades físicas y mentales necesarias para vivir de forma independiente y autónoma" (Gordilho, et al., 2000 y Ramos, 1987), se revela como el concepto más apropiado para implementar y realizar el cuidado de la salud de los mayores, desde el punto de vista de la salud pública.

En esta perspectiva, lo importante en la vejez es tener autonomía e independencia, es decir, que su capacidad funcional no se vea afectada. Por lo tanto, la salud es ahora resultado de la interacción entre la salud física, la salud mental, la independencia en la vida cotidiana, la interacción social, el apoyo familiar y la independencia económica (Ramos, 1993).

Para Farinasso et al. (2006), la discapacidad es la presencia de dificultad o incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria, relacionadas con la presencia de algunas enfermedades y/o discapacidad, y la influencia de factores socio-demográficos.

La salud de las personas mayores se mide mediante indicadores de la morbilidad y la capacidad funcional. La capacidad funcional puede ser medida en dos áreas:

1. Las actividades de la vida diaria (AVD) - tales como bañarse, vestirse, ir al baño en el tiempo, acostarse/levantarse de la cama o una silla, comer sólo, peinarse, cortarse las uñas de los pies, subir por las escaleras y caminar en un nivel que representan las actividades básicas relacionadas con el cuidado personal
2. las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) - Por ejemplo, la preparación de comidas, coger el autobús, andar a pie cerca de su casa, tomar los medicamentos a tiempo, limpiar la casa y utilizar el teléfono - que son las actividades más complejas y funcionales, en general, están obligados a tomar una vida más independiente en la comunidad (Farinasso et al. 2006).

Sin embargo, los resultados asociados con el proceso de envejecimiento en sí mismo, resultará en la pérdida de funciones físicas y mentales de las personas mayores, que afecta a la capacidad funcional para realizar las actividades diarias. El número de comorbilidades es un factor fuertemente asociado con la discapacidad funcional y, en consecuencia, la dependencia (Rosa, 2003).

1.4.2. VALORACIÓN GERIÁTRICA DE LA CAPACIDAD COGNITIVA.

La función cognitiva es el resultado del funcionamiento global de diferentes áreas intelectuales, incluidas el pensamiento, la memoria, la percepción, la comunicación, la orientación, el cálculo, la comprensión y la resolución de problemas. Un gran número de procesos frecuentes en el mayor (infecciones, procesos degenerativos, neoplásicos, enfermedades sistémicas, toma de fármacos, etc.) pueden alterar tales funciones de forma parcial o global, así como de forma aguda o crónica, dando lugar a diferentes síndromes que se engloban bajo la denominación de “*deterioro cognitivo*”. Se trata, por tanto, de un término ambiguo, que no especifica la función o funciones intelectuales afectadas, como tampoco la causa subyacente. Por ello, no debería considerarse un diagnóstico sino una situación que revela la existencia de un problema cuyo diagnóstico ha de establecerse con prontitud para adoptar las medidas terapéuticas oportunas (Bachillera y Chillidab, 2007).

El deterioro cognitivo presenta una alta prevalencia en el mayor que condiciona una grave incapacidad con una gran repercusión sociosanitaria. Por ello, conocer la situación cognitiva del paciente geriátrico en atención primaria y la detección temprana de su alteración son importantes a la hora de planificar sus cuidados y tomar decisiones, ya que un apropiado manejo puede mejorar sustancialmente la calidad de vida y reducir el desarrollo de complicaciones.

Existe una gran variedad de instrumentos de valoración de las funciones cognitivas en las personas de edad avanzada. El uso de dichos instrumentos o escalas facilita una exploración más exhaustiva y sistemática de las funciones cognitivas del paciente y permite la obtención de resultados homologables por diferentes examinadores y en diferentes lugares.

Fue utilizado en nuestro trabajo el *Mini-Mental State Examination* (MMSE) de Folstein. Esta escala requiere 5-10 min para su realización, y explora y puntúa la orientación temporal y espacial, la memoria inmediata y de fijación, la atención, el cálculo, la producción y repetición del lenguaje, la lectura y la habilidad visoespacial.

En nuestro medio, la versión española del MMSE la ha desarrollado Lobo et al. (1979), adaptándola a las características de la población mayor española.

Entre las ventajas de esta prueba pueden señalarse que:

- Es breve.
- Cuantifica el déficit cognoscitivo.
- Es sensible a los cambios evolutivos del paciente y mantiene una buena correlación con otras escalas de deterioro cognoscitivo.
- Hay uniformidad en la evolución de los déficit cognoscitivos valorada por diferentes examinadores.

Entre las debilidades que presenta, destacan las siguientes:

- Tiene una baja especificidad.
- Presenta una fuerte influencia del nivel educativo.
- Se observa indefinición del punto de corte ideal.
- Unos pocos apartados predicen la puntuación total.
- Se pone poco énfasis en la evaluación de la memoria.
- No incluye prueba de fluidez verbal.

1.4.3. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL DETERIORO COGNITIVO.

Una hipótesis frecuente en la literatura gerontológica es que los sujetos con mayor nivel de vida, status social más elevado, mayor participación social o nivel más alto de funcionamiento cognitivo muestran menor declive cognitivo que aquellos sujetos que puntúan más bajo en estas dimensiones. Aunque la información científica disponible para apoyar dicha hipótesis todavía es limitada, cada vez mayor número de datos epidemiológicos y estudios experimentales indican que podría ser cierta (Redolat y Carrasco, 1998).

Actualmente el envejecimiento cognitivo satisfactorio se considera una parte muy importante del envejecimiento óptimo (Teri et al., 1997). Por ello, gran número de trabajos buscan identificar aquellas variables que puedan promover tanto la salud del individuo como un adecuado funcionamiento cognitivo durante el envejecimiento. A continuación se examinarán algunos de los factores que parecen potenciar un envejecimiento más satisfactorio a nivel cognitivo, y cuyos efectos estarían en parte relacionados con la capacidad del Sistema Nervioso para la plasticidad a lo largo de toda la vida.

Según Redolat y Carrasco, (1998), entre los factores más relevantes que se ha demostrado juegan un papel destacado en el envejecimiento satisfactorio destacan: el estado de salud, el ejercicio físico, la educación y el nivel de inteligencia al principio de la vida adulta, la personalidad, las experiencias culturales y el entrenamiento cognitivo, la ocupación y el estilo de vida.

Realizar ejercicio físico regular se considera que es un factor importante no sólo para una vida saludable sino también para mantener la salud mental y un mejor funcionamiento cognitivo. Un informe realizado en 1992 por la Sociedad Internacional de Psicología del Deporte puso de manifiesto que la práctica regular de ejercicio físico puede ser beneficiosa para la hipertensión, la osteoporosis o la diabetes, enfermedades que tienen un alto índice de prevalencia en la vejez. Asimismo, existe evidencia de que la actividad física juega un papel importante en el bienestar psicológico, pudiendo incluso mejorar el funcionamiento intelectual. De hecho, numerosas investigaciones han concluido que la actividad física tiene un efecto positivo sobre diferentes aspectos de la función del Sistema Nervoso Central (SNC) como la disminución de la depresión y ansiedad, el acortamiento del tiempo de reacción y la mejora de la memoria y otras funciones cognitivas.

Estudios epidemiológicos con personas de edad avanzada indican que la actividad física regular se relaciona con la supervivencia y con la capacidad cognitiva en el envejecimiento, tanto en hombres como en mujeres (Schyll et al., 1993).

Berkman et al. (1993) observaron que, para una muestra de personas entre 70 y 79 años realizar con regularidad una actividad vigorosa (como la

jardinería) es un buen predictor de puntuaciones significativamente más elevadas en medidas independientes de funcionamiento cognitivo. De acuerdo con estos resultados, parece razonable sugerir respecto a los programas de ejercicio físico que “nunca es demasiado tarde para empezar” (Bortz, 1997). La participación regular en actividades de intensidad moderada (como andar, ir en bicicleta...) puede favorecer la fuerza muscular, coordinación y flexibilidad y, de este modo, preservar el funcionamiento físico y la independencia (Di Pietro, 1996).

Estos efectos ponen en evidencia que el ejercicio físico regular podría proteger frente al declive cognitivo asociado a la edad. Sin embargo, en el momento se han realizado varias investigaciones para intentar determinar qué mecanismos explicarían los efectos positivos del ejercicio físico sobre la salud mental. Se han propuesto diversas explicaciones, que van desde aquellas centradas únicamente en factores psicológicos (dominio, distracción) hasta las centradas más en aspectos fisiológicos (temperatura, catecolaminas, endorfinas). También se ha sugerido que el ejercicio puede influir sobre sistemas moleculares clave que sirven para el mantenimiento y plasticidad del cerebro.



Capítulo II

OBJETIVOS E HIPÓTESES

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.

2.1.1. OBJETIVOS GERAIS DA INVESTIGAÇÃO.

2.1.1.1. Demonstrar a incidência de um programa de atividade física de 36 sessões dividido em doze semanas, sobre a condição física das pessoas acima de 65 anos.

2.1.1.2. Comprovar se 36 sessões de um programa de atividade física ao longo de doze semanas é suficiente para melhorar a capacidade cognitiva das pessoas acima de 65 anos.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA INVESTIGAÇÃO.

Determinar a incidência sobre as pessoas acima de 65 anos de um programa de atividade física de doze semanas de duração em:

- 2.1.2.1. A capacidade de força máxima pressão manual.
- 2.1.2.2. O equilíbrio monopodal com visão.
- 2.1.2.3. A força das extremidades inferiores, medida com o teste de sentar-se e sentar-se de uma cadeira.
- 2.1.2.4. Nos parâmetros antropométricos: peso, altura, IMC, circunferência da cintura e circunferência do quadril e o índice cintura/quadril.
- 2.1.2.5. Funcionamento cognitivo medido pelo mini exame do estado mental (MMSE) em cinco áreas: orientação, fixação ou memória imediata concentração e cálculo e linguagem e construção .

2.2. HIPÓTESES DA INVESTIGAÇÃO.

H₁. Um programa de atividade física de 12 semanas de duração, com 36 sessões, melhora a capacidade física e cognitiva das pessoas acima de 65 anos.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

2.1. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

2.1.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1.1.1. Demostrar la incidencia de un programa de actividad física de 36 sesiones repartido en doce semanas, sobre la condición física de los mayores de 65 años.

2.1.1.2. Comprobar si 36 sesiones de un programa de actividad física a lo largo de doce semanas son suficientes para mejorar la capacidad cognitiva de los mayores de 65 años.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Determinar la incidencia sobre las personas mayores de 65 años de un programa de actividad física de doce semanas de duración, en:

- 2.1.2.1. La capacidad de fuerza máxima presión manual.
 - 2.1.2.2. El equilibrio monopodal con visión.
 - 2.1.2.3. La fuerza de las extremidades inferiores, medida con el test de sentarse y levantarse de la silla.
 - 2.1.2.4. En los parámetros antropométricos: peso, talla, IMC, perímetro de la cintura, perímetro de la cadera y el índice cintura/cadera.
 - 2.1.2.5. El funcionamiento cognitivo medido a través del mini examen del estado mental (MMSE), en las cinco áreas: orientación, fijación o recuerdo inmediato, concentración y cálculo, memoria y lenguaje y construcción.

2.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.

H₁. Un programa de actividad física de doce semanas de duración, con 36 sesiones, mejorará la capacidad física y cognitiva de los mayores de 65 años.



Capítulo III

MATERIAL Y METODOS

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

En relación con la justificación y objetivo planteados para el desarrollo del presente trabajo, la caracterización del estudio ha sido la siguiente:

3.1. DISEÑO.

Hemos utilizado una metodología cuantitativa, en un estudio longitudinal analítico, que nos permitió verificar las relaciones causa efecto entre el programa de actividad física y las variables de estudio.

El diseño preexperimental, pretest-postest de un solo grupo, debido al universo que teníamos en la Residencia de la Tercera Edad Vista Nevada.

Comprobamos la influencia de un programa de actividad física en las variables dependientes, que fueron divididas en antropométricas, motoras y cognitivas. El funcionamiento cognitivo, medido por el Mini Examen del Estado mental (MMSE), la condición física-salud medida por la fuerza máxima de prensión manual y el equilibrio monopodal con visión y los parámetros antropométricos, IMC, peso, la ratio cintura-Cadera.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La muestra estaba compuesta por 17 individuos, 6 hombres y 11 mujeres, con una media de edad de $78,82 \pm 6,10$ años (tabla 11), de un total de 128 internos de la “Residencia de la Tercera Edad “Vista Nevada”, situada en los Ogíjares (Granada), mediante un muestreo accidental por conveniencia. La distribución según género quedó de la siguiente manera: 11 mujeres y 6 hombres, siguiendo la proporción de la población general (universo).

Se estableció como criterio de exclusión que los individuos no presentaran enfermedades agudas o crónicas, que les imposibilitaran la participación en el programa de ejercicios. Las actividades se desarrollaran en la “Sala de los Cristales” de la Residencia de donde se obtuvo la muestra.

A todos los participantes les hizo un seguimiento médico individualizado, apoyado el médico de la residencia, al objeto de controlar su estado de salud y que no se convirtiera en una variable contaminante.

Tabla 11. De sexo y edad de los participantes:

EDAD*	MUJER	HOMBRE	TOTAL
65-70	1	1	2
71-80	5	3	8
81-90	5	2	7
TOTAL	11	6	17

* Edad en años.

3.3. VARIABLES.

3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA.

El programa de actividad física constaba de ejercicios de coordinación, amplitud de movimiento, de equilibrio, refuerzo muscular y resistencia (ver anexo 3).

El programa diseñado constaba de 36 sesiones de actividad física que incluía una parte introductoria de calentamiento, una parte principal donde se trabajaban los objetivos de la sesión y una pequeña vuelta a la calma. Se efectuaron tres veces por semana de forma alterna, lunes, miércoles y viernes, a las 10:00 horas de la mañana, con una duración de 60 minutos cada una.

En el programa se diseñaron ejercicios para la mejora de la capacidad aeróbica con acciones de baja intensidad o bajo impacto osteoarticular. Ejercicios destinados a la mejora del equilibrio, mediante la asunción de posturas en estático y en desplazamiento que requerían de los sujetos un control postural durante su ejecución. Ejercicios destinados al desarrollo del tono muscular y la mejora de la fuerza mediante ejercicios de auto-carga y por

parejas, que se combinaban con diferentes implementos de peso liviano como balones, mazas, picas, aros, etc. Se trabajó tanto la fuerza de los miembros inferiores como del tronco y los miembros superiores. Ejercicios para la mejora de la flexibilidad, de forma que los participantes incrementaran el rango de movimiento de los gestos realizados.

La secuencia temporal de las sesiones era la siguiente: los 10 primeros minutos se dedicaban al calentamiento, a continuación, se desarrollaban los *ejercicios de resistencia cardiorrespiratoria y muscular* durante 20 minutos, destinados a la mejora la función cardiovascular y *ejercicios de fuerza y flexibilidad* durante 10 minutos, para frenar la pérdida de masa muscular y de fuerza asociada al envejecimiento. En los 15 minutos siguientes, se realizarán ejercicios de postura, coordinación y velocidad de reacción. Para finalizar la sesión se realiza una vuelta a la calma con 5 minutos de relajación.

3.3.2. VARIABLES DEPENDIENTES.

3.3.2.1. Capacidad Cognitiva. Capacidad de los seres humanos de conocer su entorno a través de la percepción, la experiencia y por medio de las características subjetivas que tiene (Araya, 2011). Se mide a través del MMSE con un puntaje máximo de 30, que se divide en las siguientes subáreas: Orientación temporal, con un máximo de 5 puntos; Orientación Espacial, con un máximo de 5 puntos; Fijación o recuerdo inmediato con un máximo de 3 puntos; Concentración y Cálculo, con un máximo de 5 puntos; Memoria, con un máximo de 3 puntos y Lenguaje y Construcción, con un máximo de 10 puntos. La normalidad se encuentra entre los 27 y los 30 puntos. Por debajo de 27 se considera que el sujeto tiene un índice de deterioro inversamente proporcional a la puntuación obtenida (figura 6).

3.3.2.1.1. Mini Examen del Estado Mental (MMSE).

El test Mini Examen del Estado Mental Mínimo o Mini Examen Cognitivo o Mini-mental (MMSE, Folstein et al., 1975), Es el más utilizado para explorar cinco áreas de funcionamiento cognitivo: la orientación, la memoria inmediata, la Concentración y el cálculo, la memoria diferida y el lenguaje. Es el test cognitivo abreviado de mayor validez y difusión internacional. Su puntaje máximo es de 30 con un valor límite o de corte 27, valor utilizado en la mayoría de los estudios internacionales (Lobo et al, 2001).

La principal aportación de esta prueba, es que nos proporciona un instrumento para la detección del deterioro cognitivo que se puede administrar en poco tiempo. Es un test que se realiza en 5 minutos, lo que es especialmente importante en alteraciones como la demencia, en las que el paciente se cansa rápidamente, y por tanto deja de mostrarse colaborador. Su uso se ha extendido desde la valoración neuropsiquiátrica a la geriátrica.

El test explora cinco áreas cognitivas: Orientación, Memoria, Concentración y Cálculo, Fijación o recuerdo inmediato, y la Lenguaje y Construcción.

1. ORIENTACIÓN						
• Digame el día	Fecha	Mes	Estación	Año		(5)
• Digame el lugar	Planta	Ciudad	Provincia	Nación		(5)
2. FIJACIÓN						
• Repita estas tres palabras: peseta, caballo, manzana						(3)
3. CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO						
• Si tiene 30 pesetas y me va dando de 3 en 3 ¿cuántas le van quedando?						(5)
• Repita: 5-9-2 (repetir hasta que lo aprenda)						
• Ahora hacia atrás						(3)
4. MEMORIA						
• ¿Recuerda las tres palabras que le he dicho antes?						(3)
5. LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN						
• Mostrar un bolígrafo. ¿Qué es esto?. Repetirlo con el reloj						(2)
• Repita esta frase: "en un trigal había cinco perros"						(1)
• Una manzana y una pera son frutas. ¿qué son el rojo y el verde? ¿qué son un perro y un gato?						(2)
• Coja este papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad y póngalo en el suelo						(3)
• Lea esto y haga lo que dice. Cierre los ojos.						(1)
• Escriba una frase						(1)
• Copie este dibujo						
						(1)
Puntuación:						
≥ 30: Normal						
29-24: Discreto déficit. Pueden ser ocasionados por una enfermedad depresiva o muy bajo nivel cultural						
<24: Deterioro cognitivo						
Punto de corte: 23/24;						
19-23: deterioro cognitivo leve						
14-18: moderado						
<14: grave						

Figura 6. Hoja de registro del test MMDE_30

a) Orientación: Pregunta al sujeto su país, nación o ciudad en la que vive. No se permite la Región, por ejemplo, como respuesta correcta para la provincia.

b) Fijación o recuerdo inmediato: Se le dicen tres palabras y se le hace repetir claramente cada palabra en un segundo. Se le dan tantos puntos como palabras bien repetidas. Se le pueden dar hasta seis intentos para que las repita correctamente.

c) Concentración y Cálculo: Sustracción de 3 en 3. Se le pregunta una sustracción (por ejemplo, 30 menos 3) y si el resultado que da el encuestado es correcto, se le sigue preguntando la misma sustracción pero sin repetir el resultado anterior. Se le da 1 punto por cada dígito que coloque en posición inversa correcta.

d) Memoria: Se le preguntan las tres palabras mencionadas en el apartado 2. Se le da 1 punto por cada palabra recordada y debe dársele un amplio margen de tiempo.

e) Lenguaje y Construcción: El entrevistador ha de leer la frase lentamente y correctamente articulada, un error en la letra, es 0 puntos en el ítem.

3.3.2.2. Pruebas de condición física-salud.

Medimos la fuerza en diferentes manifestaciones, fuerza de prensión manual por dinamometría, la fuerza de piernas medida con el test de sentarse y levantarse de la silla y la de equilibrio medido con el test de equilibrio monopodal con visión.

Los test se realizaron en forma de circuito. Las estaciones se colocaron alrededor de la sala y en cada una de ellas se encontraba en función de las necesidades de la prueba, un examinador como mínimo. Los sujetos llevaban consigo una carpeta cerrada donde almacenaban su ficha personal y la ficha de recogida de los test. El examinador tomaba la carpeta y anotaba en ella el

resultado de la prueba, Al finalizar todas las pruebas el sujeto entregaba la carpeta al coordinador. El examinado se presentaba vestido con ropa cómoda.

3.3.2.2.1. Fuerza Máxima de Prensión Manual.

El objetivo es valorar la fuerza máxima isométrica de los músculos flexores de los dedos de la mano mediante un dinamómetro.

Para graduar el dinamómetro, el examinado se coloca de pie, con el brazo flexionado y la mano en supinación, oponiendo el pulgar sobre el dedo medio. Se colocará el mango del dinamómetro en la “V” formada por el pulgar y la palma de la mano. Se regulará el travesaño según tabla del fabricante.

El examinado se coloca de pie, coge con una mano el dinamómetro graduado a su medida, manteniéndolo en línea con el antebrazo. El brazo ejecutante está extendido al lado de su cuerpo, sin tocarlo. La palma de la mano está paralela al muslo, tal y como aparece en la figura 8.

Se realiza una flexión máxima de los dedos de la mano manteniendo la posición del dinamómetro en relación al antebrazo.

Instrucciones para el examinado: En la posición inicial se le indica que: “sostenga el dinamómetro con el brazo extendido a lo largo de su cuerpo, pero sin que llegue a tocarlo”. En el desarrollo, “al escuchar la señal ¡ya!, cierre su mano tan fuerte como pueda durante tres segundos, tenga en cuenta que al apretar no podrá flexionar, extender o rotar la mano”.

Instrucciones para el examinador:

- Se permite un intento de prueba con cada mano (familiarización con el aparato).
- El tiempo de prensión es de tres segundos.
- El examinado realiza dos intentos con cada mano alternativamente, con un descanso mínimo de 1 minuto entre el primer y el segundo intento de cada mano.

Valoración de la prueba: Se anotarán los cuatro intentos (2 con cada mano) con precisión de 0.1 kg. Se seleccionará el mejor intento de cada mano.



Figura 7. Dinamómetro manual digital Take TKK-5401.



Figura 8. Dinamómetro manual digital Take TKK-5401.

Material: Dinamómetro manual digital Take TKK-5401 (figura 7). Arco de medida de 0,5 a 100 kg. Unidad mínima de medida 0.1 kg. Precisión $\pm 2,0$ kgf. Temperatura de funcionamiento entre 5 y 35° centígrados Dimensiones 145 ancho; 235 largo y 62 de alto Su peso es de 680 g.

3.3.2.2.2. Equilibrio Monopodal con Visión.

El objetivo es valorar el equilibrio estático general sobre un pavimento plano y rígido. El sujeto se coloca en apoyo monopodal y los ojos abiertos. La pierna libre estará flexionada hacia atrás. La rodilla de la extremidad inferior que soporta el peso estará extendida con la planta del pie completamente apoyada en el suelo (figura 10). El examinador dice: cuando esté preparado suelte el soporte e intente mantener la posición inicial durante el máximo tiempo posible hasta completar un minuto.

Instrucciones para el examinado:

En los preliminares: para adoptar la posición inicial, agárrese al soporte con una mano.

Para la posición inicial: quédese de pie, erguido solamente con un pie en contacto con el suelo. Puede elegir el pie que quiera pero una vez que se escoja no podrá cambiarlo.

En el desarrollo: cuando esté preparado en esta posición, suelte el soporte e intente mantener el equilibrio en esa posición, el máximo tiempo posible. Para mantener el equilibrio puede mover los brazos. Cada vez que pierda el equilibrio, es decir, toque el suelo con el pie elevado, mueva el pie de apoyo o toque el soporte con una parte de su cuerpo, el examinador cuenta 1 apoyo. Deberá repetir el ejercicio hasta completar un minuto.

Instrucciones para el examinador:

El examinador se sitúa en el lugar donde pueda controlar la correcta ejecución de la prueba (figura 10). Pone en funcionamiento el cronómetro, dispuesto para contar el número de apoyos realizados.

Cuando el examinado pierde el equilibrio o realiza más de 15 intentos en los 30 primeros segundos, el examinador dice basta, finalizando en aquel momento la prueba.

Valoración de la prueba: Se anotarán el número de fallos que ha necesitado el examinado para mantener el equilibrio durante el minuto. Si el examinado hace más de quince intentos en el minuto de duración de la prueba, se anota un cero, lo que significa que el examinado ha sido incapaz de realizar la prueba.

Material: Cronómetro Casio HS-60W (figura 9). Unidad de medición de 1/1000 de s. capacidad de medición 09 h.:59 min.:59 s. Capacidad de almacenaje: dos juegos de 100 registros.



Figura 9. Cronómetro Casio HS-60W.



Figura 10. Equilibrio monopodal con Visión.

3.3.2.2.3. Test de Fuerza para las Extremidades Inferiores (Test de levantarse y sentarse en la silla).

Para la valoración de la fuerza de las extremidades inferiores en las personas mayores escogimos la prueba de "sentarse y levantarse" de una silla con los brazos cruzados sobre el pecho (figura 11). Se mide el tiempo que tarda en sentarse y levantarse 5 veces completamente (Csuka y McCarty, 1985).

El objetivo de esta prueba es evaluar la fuerza y resistencia de los miembros inferiores, el tiempo se mide con un cronometro y la altura del asiento es aproximadamente unos 43 cm, teniendo que estar la silla apoyada en una pared por cuestiones de seguridad.

El examinado debe de estar sentado, como aparece en la figura 11, en el medio de la silla, con la espalda derecha y apoyada en el respaldo, los pies separados con la anchura de los hombros y totalmente apoyados en el suelo. Desde esta posición, a la señal, este debe de levantarse hasta la vertical, poniéndose de pie completamente y volver a sentarse y tocar con la espalda en el respaldo, realizando las 5 repeticiones en el menor tiempo posible. El examinador, tomaba el tiempo invertido anotando hasta la centésima de segundo.



Figura 11. Test de sentarse y levantarse de la silla.

3.3.2.2.4. Determinaciones Antropométricas (Peso y composición corporal-IMC, talla, perímetro de la cintura, perímetro de la cadera e índice cintura/cadera).

a) Medición de Peso y Composición Corporal.

Se midió mediante báscula Tanita modelo TBF-300. Para la medida el sujeto se colocaba de pie y descalzo en la plataforma distribuyendo el peso por igual en ambas piernas, haciendo coincidir la punta y el talón sobre las placas correspondientes. Se procuró que el cuerpo no estuviera en contacto con nada que hubiera alrededor y con los brazos descansando libremente a ambos lados del cuerpo. La medición se realizó con la menor ropa posible. El informe de la báscula nos proporcionó el peso, el % graso, el Índice de Masa Corporal (IMC). Se anotó la unidad completa de cada valor con dos decimales.



Figura 12. Tanita – TBF-300.

Material: Tanita – Type TBF-300 (figura 12). Báscula con función de medición del peso corporal en función de dos modos, adulto normal y atleta.

Calcula Automáticamente el IMC (Índice de Masa Corporal). Tiene una pantalla LCD como display separada del lugar de medida para preservar los datos de la vista los sujetos experimentales y una impresora térmica. El rango de grasa corporal va desde el 1% a 75% y la precisión en la medición del peso es de 0,1 kg.



Figura 13. Tanita TBF-300.

b) Medición de la Talla (estatura).

La estatura se define como la distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación. Se midió mediante Tallímetro Holtain (figura 14), expresándose en centímetros y con precisión de ± 2 mm. El individuo se colocaba de pie, descalzo, con la cabeza de forma que el plano de Frankfurt, que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, sea horizontal, con los pies juntos, rodillas extendidas, talones, nalgas y espalda en contacto con la pieza vertical del aparato medidor. Los brazos permanecieron colgantes a lo largo de los costados con las palmas dirigidas

hacia los muslos. La pieza horizontal y móvil del aparato se desplazó hasta contactar con la cabeza del individuo, presionando ligeramente el pelo. Se anotó la unidad completa en centímetros mostrada en el marcador.



Figura 14. Tallímetro Holtain.

Material: (figura 15). El tallímetro Holtain, determina la altura con facilidad y precisión, tiene unas marcas indexadas claramente visibles y a una gran ventana de lectura, la comprobación se puede realizar fácilmente y sin efectos de paralaje: incluso cuando se lea desde diferentes ángulos, el resultado siempre será el mismo. La conducción de la varilla de medición, con doble cojinete, garantiza una precisión de ± 2 milímetros. La corredera resiste las presiones durante el procedimiento de medición, sin doblarse hacia arriba. La resistencia de la corredera se puede graduar, para evitar su descentrado. Además, un gran tope para la cabeza de diámetro 160 milímetros y el tope para los talones facilitan una posición precisa de los sujetos en el tallímetro.



Figura 15. Tallímetro Holtain.

c). IMC - Índice de Masa Corporal (Índice de Quetelet).

Es la relación que existe entre el peso y la talla. Sirve para identificar: Peso Bajo, Peso Normal, Sobrepeso y Obesidad (Tabla 12). El IMC se obtiene al dividir el peso en kilogramos entre la estatura en metros elevada al cuadrado, como se observa en la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla}^2 (\text{cm}^2)}$$

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 12. Valores del IMC.

VALOR	COMPOSICIÓN
< 18	<i>Peso Bajo</i>
18 a 24.9	<i>Peso Normal</i>
25 a 26.9	<i>Sobrepeso</i>
➤ 27	<i>Obesidad</i>

d) Perímetro de la Cintura.

Corresponde al menor contorno del abdomen, suele estar localizado en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca (figura 16). Para realizar esta medición el observador se colocará a un lado de la persona a medir.

La cinta métrica se coloca paralela al plano del suelo, sin comprimir.

Material: (figura 17) Cinta de Tira de nylon, enrollable y flexible que tiene escrita en las dos caras la longitud, una cara la expresa en pulgadas y la otra en centímetros y milímetros. La longitud de la cinta es de 150 cm. (59,055 pulgadas).



Figura 16. Perímetro de la cintura.

Valores de Circunferencia de Cintura que representan factor de riesgo de enfermedad Cardiovascular.

- Mujer: Cintura > 85 cm.

- Hombre: Cintura > 95 cm.

e) *Perímetro de la Cadera.*

El contorno máximo de la cadera aproximadamente a nivel de la sínfisis púbica y midiendo el punto más prominente de los glúteos. El sujeto debe cruzar los brazos a la altura del pecho y no contrae el glúteo. En este caso el observador también se colocará a un lado de la persona a medir. La cinta métrica también se colocará en un plano paralelo al suelo, observando que no se inclinado o retorcido en ningún punto de la circunferencia.



Figura 17. *Cinta métrica flexible.*

Material: (figura 17) Cinta de Tira de nylon, enrollable y flexible que tiene escrita en las dos caras la longitud, una cara la expresa en pulgadas y la otra en centímetros y milímetros. La longitud de la cinta es de 150 cm. (59,055 pulgadas).



Figura 18. *Perímetro de la Cadera.*

f) Índice Cintura/Cadera.

Es la relación que resulta de dividir el perímetro de la cintura de una persona por el perímetro de su cadera. Los estudios indican que una relación entre cintura y cadera superior a 0.9 en mujeres está asociada a un aumento en la probabilidad de contraer diversas enfermedades. El índice se obtiene por la siguiente fórmula:

$$ICC = \frac{\text{perímetro de la cintura en cm.}}{\text{perímetro de la cadera en cm.}}$$

3.4. PROCEDIMIENTO.

Para ver la viabilidad del estudio se mantuvo una reunión del equipo investigador con la dirección del Centro y su equipo sanitario. En ella se le explico el contenido del trabajo, los objetivos del mismo y el currículo de los investigadores, presentándole un dossier explicativo. Se llegó al acuerdo de realización de dicho estudio, firmándose un acuerdo de colaboración entre la Residencia y la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Se escogieron los individuos del proyecto con ayuda del médico, de la psicóloga y de la terapeuta ocupacional del centro.

La estrategia utilizada para la aplicación del test de MMSE, fue a través de un contacto personal con los individuos de la muestra.

Todos los individuos fueron advertidos de la confidencialidad de las informaciones y dieron su consentimiento a la realización del trabajo, una vez informados de las características y duración del mismo.

A todos los sujetos se le realizarán dos observaciones, antes y después de las 36 sesiones del programa de actividad física.

El primer día destinado a la realización del pretest se tuvo una reunión con el equipo sanitario de la residencia para determinar los sujetos que reunían las características para participar en el estudio en base a su historia clínica. A continuación se les pidió su consentimiento para participar en él y así se seleccionaron 17 sujetos de todos los posibles.

A continuación se les traslado a una sala para realizar una entrevista personal en el que se les pasó el Minimental y se realizó la ficha individualizada.

Al siguiente día se les cito para realizarles las pruebas de condición física en el salón de la práctica de la actividad física.

A la hora determinada se les realizo un calentamiento de activación durante un periodo de 10 minutos. A continuación se distribuyeron seis estaciones de forma circular en la sala para realizar los testes de la condición

física-salud y las pruebas antropométricas. Los sujetos pasaban por cada una de ellas hasta completarlas, anotándole su puntuación en su ficha individual. Al llegar a ella el investigador le explicaba la realización del test y controlaba su correcta ejecución.

El equipo sanitario del centro, anotó todas aquellas incidencias de relevancia, que se produjeron durante el tratamiento y que podían incidir en los resultados.

A las doce semanas, una vez concluido el periodo de tratamiento, se estableció el mismo protocolo para la realización del postest.

3.5. TEMPORALIZACIÓN.

El estudio se realizó durante doce semanas, en entre los meses de mayo y agosto de 2010, en la Residencia de la Tercera Edad “Vista Nevada”, situada en los Ogíjares (Granada).

El estudio se inició la segunda semana de mayo con una reunión de toma de contactos con los dirigentes de la Residencia, en la que se les dio una charla sobre los beneficios que aporta la actividad física para la salud de las personas mayores, se les presentó el estudio y se les obtuvo su colaboración para llevarlo a cabo.

La tercera semana de mayo (figura 19) se realizó la entrevista con la población de mayores de la Residencia, se completó la ficha técnica personal con sus datos (ver ficha en anexos), se seleccionó a los 17 sujetos que iban a formar la muestra y firmaron el consentimiento informado.

La cuarta semana de mayo se aplicó el test inicial de los datos antropométricos, físicos y cognitivos y se les explicó la metodología a seguir para cumplimentar el programa de ejercicios físicos.

A partir de la quinta semana de mayo se desarrolló, con tres sesiones semanales en los días: lunes, miércoles y viernes, en la “Sala de Cristales” y en la placeta de la residencia, la intervención del programa de entrenamiento

físico, completando las doce semanas de tratamiento, hasta la primera semana de agosto inclusive.

La segunda semana de agosto se pasó el postest de las variables antropométricas, físicas, cognitivas y se procedió la preparación de los datos para su análisis estadístico.

A continuación mostramos el cronograma semanal del plan de trabajo.

Meses Actividades	MAYO				JUNIO					JULIO					AGOSTO			
	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Reunión Inicial	■																	
Entrevista Personal		■																
Firma Consentimiento		■																
Ficha Técnica		■																
Ejecución Test			■														■	
Propuesta Ejercicios			■															
Desarrollo Programa				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Comparación resultados																		■
Resultados Estadísticos																		■

Figura 19: Cronograma semanal del Plan de trabajo.

Los números (1^a, 2^a, 3^a, 4^a y 5^a) representa las semanas).

■ Representa días/semana trabajado



Capítulo IV

RESULTADOS

4. RESULTADOS.

4.1. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Los datos son expresados como media y desviación estándar (SD). El análisis de distribución de frecuencias se ha realizado mediante el test de Shapiro-Wilk. El procedimiento de cálculo de variables para su normalización fue la transformación al logaritmo neperiano (Ln) o la inversa. El efecto del tratamiento sobre las variables analizadas se ha llevado a cabo mediante un test de comparación de medias para datos pareados (t-student o Wilcoxon). Dado el tamaño de la muestra de varones no se ha realizado análisis de comparación entre sexos. Se ha empleado el coeficiente de correlación de Pearson o de Spearman para el análisis correlacional entre las variables dependientes en el pre y post-test. En todos los análisis se mantuvo un intervalo de confianza del 95%.

Tabla 13. Descripción de la muestra

	Edad (años)	Talla (cm)	Peso (Kg)
Varones (n=6)	77,50±5,86	160,35±6,69	74,83±9,33
Mujeres (n=11)	79,55±6,40	147,88±7,68	67,92±11,21
TOTAL (n=17)	78,82±6,10	152,28±9,41	71,28±10,49

4.2. RESULTADOS

Los resultados correspondientes al efecto del tratamiento sobre las variables antropométricas analizadas se presentan en la Figura 20 y Tabla 14. Hemos registrado un descenso del peso y del Índice de Masa Corporal o IMC (71,28±10,49 vs 69,56±11,04 Kg y 30,34±3,75 vs 29,59±3,97 para el peso y el IMC respectivamente; $p < 0.05$). No hemos observado un efecto del ejercicio sobre los perímetros registrados ($p > 0.05$).

Tabla 14. Efecto del tratamiento sobre los parámetros antropométricos

	PRE	POST	t	IC 95%		P
				Inferior	Superior	
Peso (Kg)	71,28±10,49	69,56±11,04	3,63	0,714	2,736	0,002
Ln P.ABD (cm)	4,63±0,62	4,62±0,82	0,99	-0,011	0,031	0,338
P.cadera (cm)	109,75±10,33	108,91±10,35	1,84	-0,134	1,809	0,086
Ratio A/C	0,94±0,07	0,94±0,06	0,31	-0,015	0,020	0,763
IMC	30,34±3,75	29,59±3,97	3,41	0,280	1,213	0,004

PRE= pre tratamiento; POST= post tratamiento; P= significación bilateral; IC= intervalo de confianza; LnP.ABD= logaritmo perímetro de la cintura; P.Cadera= perímetro cadera; Ratio A/C= ratio cintura/cadera; IMC= índice de masa corporal.

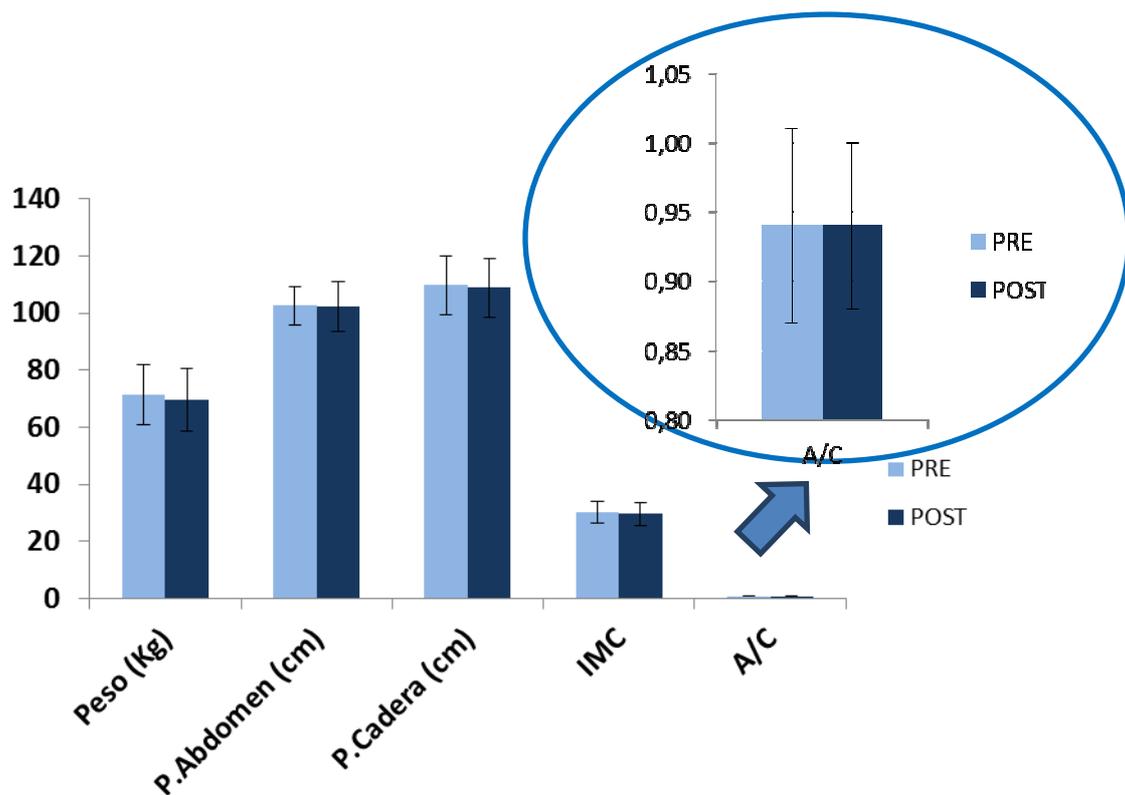


Figura 20: Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre las variables antropométricas estudiadas. P. Abdomen = perímetro de la cintura; P. Cadera = perímetro de la cadera; IMC = Índice de masa corporal; A/C = ratio Abdomen-cadera. **=p<0.01.

Doce semanas de entrenamiento no han generado una mejora en la condición física tal y como reflejan los resultados de los test físicos (Tablas 15 y 16 y Figuras 22 y 23). Los resultados indican una tendencia a la mejora en los test de fuerza general (S-L test y Dina-Total) y en el equilibrio, que no alcanzan la significación estadística ($p > 0.05$).

Tabla 15. Efecto del tratamiento sobre los test físicos de la silla y de equilibrio.

	PRE	POST	t	IC 95%		P
				Inferior	Superior	
1/ S-L test (s)	0,047±0,02	0,049±0,02	-0,89	-0,005	0,002	0,392
Equilibrio	14,00±4,66	12,44±6,32	0,75	-3,200	6,311	0,472

PRE= pre tratamiento; **POST**= post tratamiento; **IC**= intervalo de confianza; **P**= significación estadística; **1/ S-L test**= transformación del resultado test de sentarse y levantarse, **Equilibrio**= test de equilibrio expresado como número de apoyos.

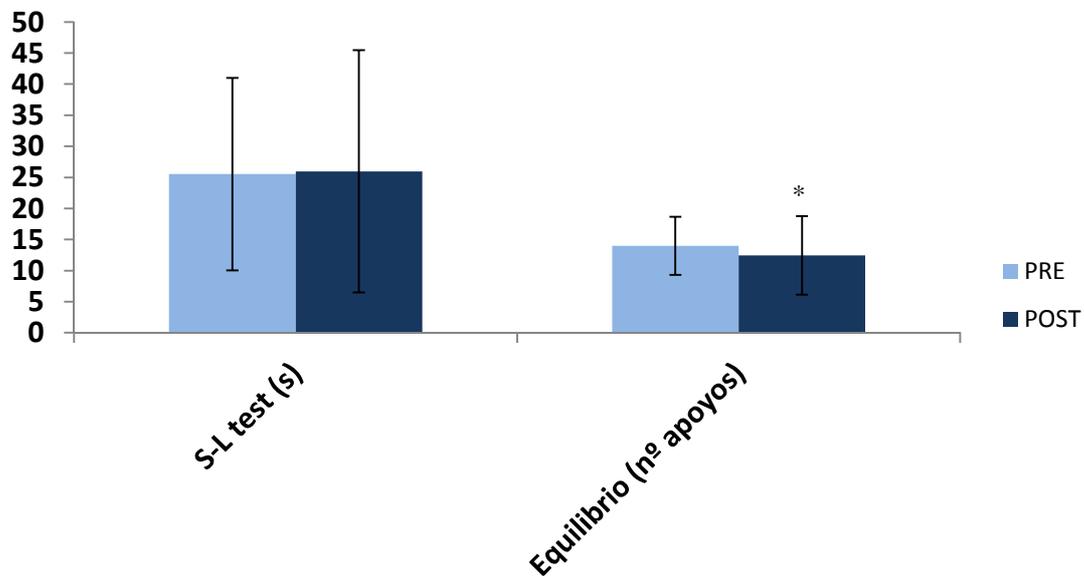


Figura 21. Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre los test físicos aplicados. **PRE**= pre tratamiento; **POST** = post tratamiento; **S-L test** = resultado test de sentarse y levantarse, **Equilibrio**= test de equilibrio expresado como número de apoyos. $*=p < 0.05$.

Tabla 16. Efecto del tratamiento sobre la fuerza isométrica máxima de las manos

	PRE	POST	t	IC 95%		P
				Inferior	Superior	
Dina-derecha (kg)	20,25±6,50	20,92±5,74	-1,05	-2,025	0,688	0,310
Dina-Izquierda (Kg)	19,44±5,47	20,33±5,81	-1,36	-2,264	0,501	0,194
Dina-Total (Kg)	39,69±11,38	41,24±10,56	-1,42	-3,872	0,772	0,175

PRE= pre tratamiento; **POST**= post tratamiento; **IC**= intervalo de confianza; **P**= significación estadística; **Dina-derecha**= dinamometría mano derecha; **Dina-Izquierda**= dinamometría mano izquierda; **Dina-Total**= sumatoria mano derecha e izquierda.

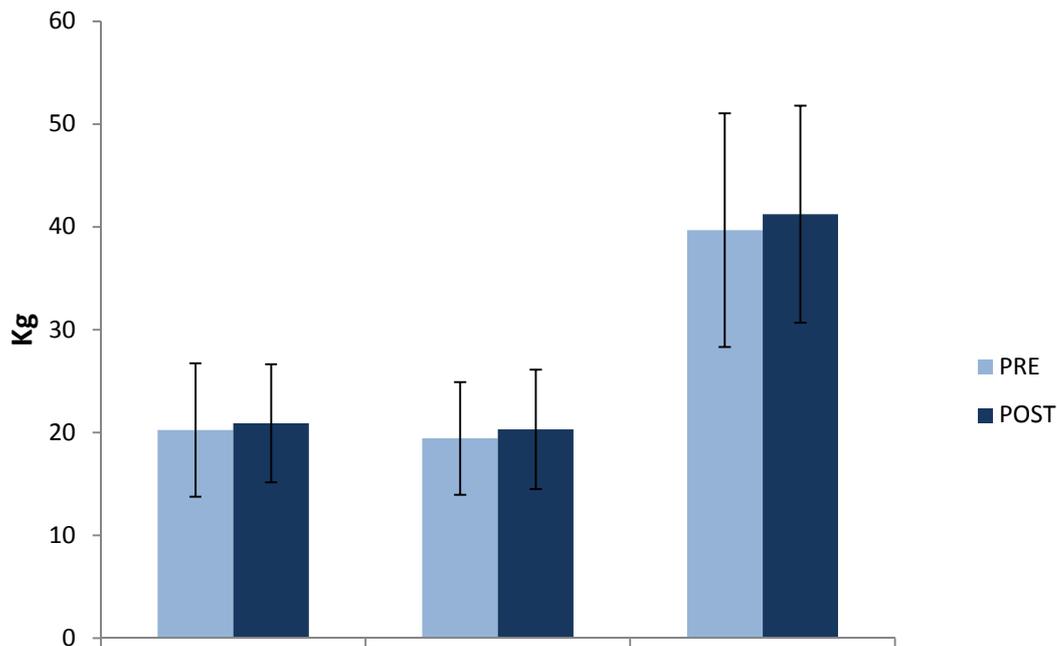


Figura 22. Representación gráfica de la fuerza isométrica máxima de antes y después del tratamiento. **Dina-derecha**= dinamometría mano derecha; **Dina-Izquierda**= dinamometría mano izquierda; **Dina-Total**= sumatoria mano derecha e izquierda. *= $p < 0.05$.

Los resultados correspondientes al estado de la capacidad cognitiva antes y después del tratamiento se muestran en la Tabla 17. Hemos registrado

un incremento significativo de la puntuación total del MMSE (20,06±7,21 vs 22,19±6,81 para pre y post respectivamente, $p<0.01$). La puntuación de las subáreas de Orientación, Concentración y Cálculo, Fijación o recuerdo inmediato, y la Lenguaje y Construcción, presentó una tendencia al incremento por efecto del tratamiento que sólo alcanzó significación estadística en la subárea de Orientación (6,12±3,52 vs 6,94±3,71; $p<0.05$). La subárea de memoria comportó prácticamente como una constante. La representación gráfica de los cambios se muestra en la Figura 22.

Tabla 17. Distribución por subáreas del efecto del tratamiento sobre la capacidad cognitiva evaluada mediante el Minimental Test (MMSE)

	PRE	POST	Z	Sig.
ORIENTACION	6,12±3,52	6,94±3,71	-2,058	0,040
MEMORIA	2,88±0,48	3,00±0,08	-1,000	0,317
CONCENTRACIÓN	2,71±2,34	3,38±2,75	-1,084	0,279
FIJACIÓN	1,59±1,37	1,81±1,33	-0,649	0,516
LENGUAJE	6,65±1,53	7,25±1,12	-1,543	0,123
TOTAL	20,06±7,21	22,19±6,80	-2,689	0,007

PRE= pre tratamiento; POST= post tratamiento; Z= estadístico de contraste; Sig.= Significación asintótica

El grado de asociación de los test físicos entre sí, tanto en el PRE como en el POST se muestra en la Tabla 18. Los test de dinamometría manual, derecha, izquierda y total, muestran una correlación positiva entre sí tanto antes como después del tratamiento ($R= 0,959$; $R= 0,948$ en el PRE y $R=0,913$; $R=0,915$ en el POST para la relación Dina-Total y Dina-Derecha y Dina-Total con Dina-Izquierda para PRE y POST respectivamente, $p<0.001$). No hemos observado asociación en el test de sentarse y levantarse y el de equilibrio con el resto de los test físicos. Todos los test registrados mantuvieron una fuerte asociación entre las dos medidas tomadas antes y después del tratamiento excepto el test de equilibrio (Tabla 19; $p<0.000$). La falta de asociación en el nº de apoyos realizados durante el test de equilibrio con el resto de los test físicos y entre la medida de pre y post, pone en evidencia la validez de este procedimiento para la determinación de su propósito.

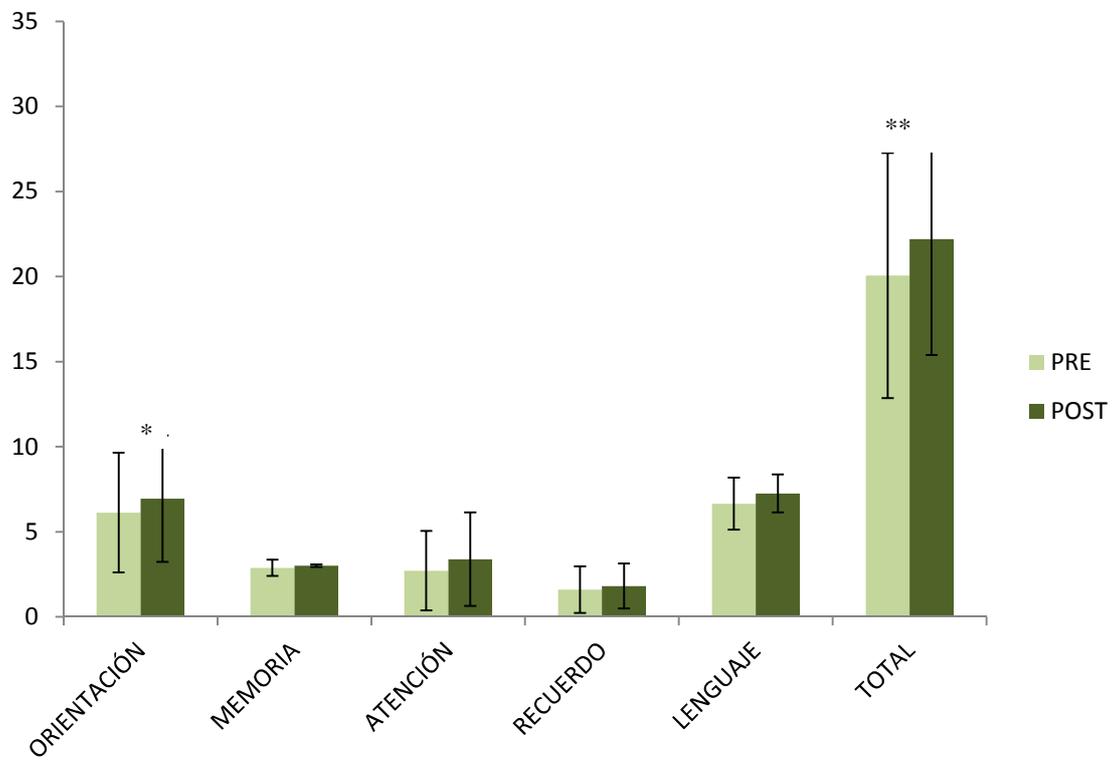


Figura 23. Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre la capacidad cognitiva. PRE= pre tratamiento; POST= post tratamiento; MMSE= minimentaltest . * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Tabla 18: Asociación de los resultados de los test físicos antes (PRE) y después (POST) del tratamiento

POST PRE			Dina- derecha	Dina- izquierda	Dina total	Equilibrio	1/SL-test
			Dina-derecha	C	1	0,672	0,913
	P		0,004	0,000	0,172	0,868	
Dina- izquierda	C	0,820	1	0,915	-0,206	0,174	
	P	0,000		0,000	0,479	0,569	
Dina	C	0,959	0,948	1	-0,322	0,067	
Total	P	0,000	0,000		0,262	0,827	
Equilibrio	C	0,050	-0,072	-0,003	1	0,427	
	P	0,891	0,843	0,994		0,166	
1/SL-test	C	-0,105	0,012	-0,052	-0,096	1	
	P	0,720	0,967	0,861	0,791		

PRE= pre tratamiento; **POST=** post tratamiento; **1/ S-L test =** Inversa del tiempo empleado en el test de sentarse y levantarse, **Equilibrio=** test de equilibrio; **Dina-derecha=** dinamometría mano derecha; **Dina-izquierda=** dinamometría mano izquierda; **Dina-Total=** sumatoria mano derecha e izquierda. **C=** Coeficiente de Pearson; **P=** significación bilateral.

Tabla 19: Asociación entre los resultados de los test físicos antes y después del tratamiento

PRE \ POST		Dina-derecha	Dina-izquierda	Dina total	Equilibrio	1/SL-test
Dina-derecha	C	0,921				
	P	0,000				
Dina-izquierda	C		0,896			
	P		0,000			
Dina Total	C			0,924		
	P			0,000		
Equilibrio	C				0,398	
	P				0,288	
1/SL-test	C					0,941
	P					0,000

PRE= pre tratamiento; **POST**= post tratamiento; **1/ S-L test**= Inversa del tiempo empleado en el test de sentarse y levantarse, **Equilibrio**= test de equilibrio; **Dina-derecha**= dinamometría mano derecha; **Dina-Izquierda**= dinamometría mano izquierda; **Dina-Total**= sumatoria mano derecha e izquierda. **C**= Coeficiente de Pearson; **P**= significación bilateral.



Capítulo V

DISCUSIÓN

5. DISCURSIÓN.

Este estudio demuestra que un programa de actividad física de 12 semanas de duración y 36 sesiones, mejora los datos antropométricos del Peso Corporal y el Índice de Masa Corporal. La condición física no ha generado una mejora significativa como reflejan los resultados de los test físicos (tablas 15 y 1 y figuras 22 y 23). Los resultados indican una tendencia a la mejora en los test de fuerza general (S-L test y Dina-Total) y en el equilibrio, que no alcanzan significación estadística ($p < 0.05$).

Los resultados correspondientes a la capacidad cognitiva antes y después del tratamiento, muestran un incremento significativo de la puntuación total del MMSE de $20,06 \pm 7,21$ vs $22,19 \pm 6,81$, $p < 0.01$ (para pre y postest respectivamente), en los mayores de 65 años de la “Residencia de la Tercera Edad Vista Nevada”.

Diversos estudios constatan que la práctica de ejercicio físico regular retrasa o reduce el nivel de incapacidad (Daniels et al, 2008 y Pruitt et al, 2008). Otros estudios establecen la efectividad del ejercicio físico en el mantenimiento o mejora de las capacidades motrices y cognitivas (Chodzko-Zajko, 1996 y Middleton et al, 2008), siendo el ejercicio físico la variable que más influye en la independencia motriz del adulto mayor (Lee & Buchner, 2008 y Church et al, 2008).

La autosuficiencia de los mayores es una condición fundamental para permanecer integrados socialmente (Learson et al, 1985). Además el ejercicio físico programado realiza una acción preventiva de las incapacidades (Chakravarty et al, 2008). Se ha relacionado el ejercicio físico en los mayores con una disminución de la hipertensión, la obesidad (Koster et al, 2008), las enfermedades crónicas, el hábito de fumar (Simonsick et al, 1993), la ingesta de alcohol y la diabetes (Shephard, 1994 y Meléndez, 2000).

Los mayores que tienen una buena salud mental son generalmente físicamente más activos, lo que indica que la actividad física está asociada con la mejora de la salud mental (Morgan & Goldston, 1987), como por ejemplo, la disminución de la depresión (Lindwall et al, 2007). Todo sugiere que la

actividad física es imprescindible para una buena salud, pero desde la administración no se destinan los recursos necesarios para atender a este colectivo y una forma de paliar el problema es dictar recomendaciones y líneas guía que orienten sobre el tipo y características de la actividad física.

5.1. EFECTOS DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LOS PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS.

Los resultados del efecto del tratamiento sobre las variables antropométricas analizadas se presentan en la tabla 14.

Viana de Freitas et al (2009) indican que los índices antropométricos: el peso, la altura y el IMC, guardan una buena correlación con la medida directa de la grasa corporal en un estudio con 81 adultos mayores.

Alayón et al (2011) y Marcos et al (2007) indican que el ICC se relaciona directamente con porcentajes altos de obesidad general, sobrepeso y promedios superiores en las variables bioquímicas, incluyendo insulinemia.

Cardona F. et al. (2009) encontraron en sujetos con concentraciones plasmáticas de ácido úrico por encima del percentil 33 presentaban un peor perfil lipídico y antropométrico, incluyendo peores IMC y ICC. Estos sujetos además presentaban riesgo de alteraciones del metabolismo de los hidratos de carbono de 1,73 (intervalo de confianza del 95%, 1,04-2,8) al cabo de los 8 años de seguimiento. No se encontraron diferencias significativas en la edad entre estos dos grupos ni en el resto de las variables estudiadas.

Los registros antropométricos de cintura y cadera no muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) tras el programa de actividad física, pero si muestran una ligera disminución del 0,22% para la cintura ($p = 0,338$) y de 0,77% ($p = 0,086$) para la cadera, que no se traduce en una disminución del índice cintura/cadera, de $0,94 \pm 0,07$ a $0,94 \pm 0,06$ ($p = 0,763$), sino en una pequeña disminución de la desviación.

Estos datos coinciden con los de Manzano et al (2011) que encontraron que no existen diferencias significativas en un estudio con diecisiete mujeres de

Arroyo de San Serván (Badajoz), físicamente activas, con una edad media de $53,6 \pm 9,1$ años que realizaron un programa de aquaerobic de cinco días a la semana con sesiones de sesenta minutos durante seis semanas, con un periodo de desentrenamiento de cuatro semanas.

Datos similares muestran el estudio de Gappmaier et al. (2006), siendo acompañado, en este caso, el programa de aquaerobic, con dieta hipocalórica. Sin embargo el estudio de Greene et al. (2009), concluyó que se producen cambios significativos en el porcentaje graso y en la masa grasa, con tiempos de intervención similares a los nuestros (12 semanas)

Por el contrario y a pesar de no disminuir los perímetros, los sujetos experimentales mostraron una disminución significativa del peso de $71,28 \pm 10,49$ a $69,56 \pm 11,04$ kg, que representa un $-2,41\%$ ($p=0,002$) y al mantenerse la altura por el tiempo de tratamiento, 12 semanas, se produjo una disminución del IMC de $30,34 \pm 3,75$ a $29,59 \pm 3,97$, que representa un $-2,47\%$. ($p=0,004$).

Moreno Bolívar, H y Ramos Bermúdez, S. (2011) establecieron que el IMC aumenta con la edad, lo que implica que la reducción obtenida de éste puede ser debida a la aplicación del programa de actividad física, y que a pesar de que los índices siguen siendo muy altos ($29,59 \pm 3,97$), se pueden reducir ampliando el tiempo del programa.

El estudio de Moreno y Ramos (2011) presentó alta correlación del IMC con los perímetros de cadera, cintura y peso corporal, por encima de 0,700 ($p=0,000$), lo que no se muestra en nuestro estudio.

Alvear (2007) indica que el incremento de peso corporal se acompaña de manera directa con la glucemia y la insulinemia, tal como ha sido reportado por la literatura y, en menor proporción, con los niveles lipídicos, especialmente triglicéridos y fracciones VLDL y LDL de colesterol sérico.

Viana de Freitas et al (2009) indican que los índices antropométricos mostraron correlación estadísticamente significativa con el riesgo cardiovascular, si bien el ICC ($r = 0,48$) y la circunferencia de la cintura ($r = 0,45$) fueron los parámetros más precisos.

5.2. EFECTOS DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA.

Podemos concluir en base a los resultados obtenidos que doce semanas de entrenamiento han generado una mejora en la condición física en los mayores participantes, tal y como reflejan los resultados de los test físicos (Tablas 15 y 16 y Figuras 22 y 23).

5.2.1. EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE EL TEST DE EQUILIBRIO.

La importancia de incluir ejercicios de equilibrio en los programas de actividad física se debe a la influencia que tienen sobre el control postural y por ende en la disminución de la probabilidad de sufrir caídas (Salgado et al. 2002).

El equilibrio, medido mediante el test de equilibrio monopodal con visión, a pesar de incluir en el programa de actividad física ejercicios de equilibrio, no mostró una mejora significativa por la acción del programa de actividad física aplicado, de $14,00 \pm 4,66$ a $12,44 \pm 6,32$ ($p = 0,472$), aunque tuvo una mejora de un 11, 1% con respecto al pretest, lo que significa que necesitaron un menor número de apoyos para completar el test.

La edad de los participantes en nuestro estudio 78,82 años, está en el rango, que Ledin et al (1990) indican, que han sufrido un fuerte deterioro de la función del equilibrio.

Estos resultados no coinciden con el estudio realizado por nuestro grupo de investigación, donde al aplicar un programa de actividad física de tiempo y sesiones similares, pero variando el contenido para incrementar la carga de entrenamiento, los sujetos mejoraron un 24,3% ($p = 0,001$; Araya, 2011), lo que nos indica que un programa que no fortalezca de forma significativa la musculatura de los miembros inferiores, no se traducirá en una mejora del control postural (Silva y Freire, 2006) y no se traducirá en una mejora de la funcionalidad de las personas mayores.

Los trabajos publicados por Crilly et al. (1989) y Lichtenstein et al. (1989), donde también se aplicaron programas de actividad física, tampoco encontraron mejoras significativas en el equilibrio de los adultos mayores, seguramente porque los programas de actividad física no contemplan ejercicios para la mejora de la tonicidad de los miembros inferiores.

Para la mayoría de los trabajos consultados en la bibliografía, los programas de actividad física mejoran el equilibrio estático en personas mayores. Howe et al (2007), revisaron 34 estudios con un total de 2.883 sujetos y todos los estudios concluyeron que la aplicación de programas de actividad física en adultos mayores producen mejoras muy significativas en la prueba del equilibrio estático, pero no toman en consideración la carga de entrenamiento sobre los miembros inferiores al analizarlos.

Otros autores como Brown y Holloszy (1994), encontraron mejoras significativas en el equilibrio a pesar de incluir solamente actividades de tipo aeróbico (caminar, jogging, ciclismo, etc.), lo que indica que estos programas también fortalecen los miembros inferiores.

5.2.2. EFECTOS DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE EL TEST DE DINAMOMETRÍA MANUAL.

La bibliografía referencia que la presión manual se reduce con la edad en adultos mayores sedentarios (Aparicio García-Molina et al 2010) de hasta un 32% (Rantanen et al, 1999).

El efecto del programa de actividad física sobre la fuerza de presión manual, si bien mostró pequeñas mejoras de 3,76% (Dina-Total 39,69 a 41,24 para el pre y post respectivamente) no se mostró significativo ($p=0,175$; tabla 16). Esta evolución se produjo también en la dinamometría de ambas manos, derecha (Pre, 20,25 y Post 20,92; $p= 0,310$) y la izquierda (Pre, 19,44 y Post 20,33; $p= 0,194$).

En otro estudio desarrollado por nuestro grupo de investigación con mujeres mayores de 60 años (Araya, 2011), encontramos un incremento de la capacidad de presión de un 9,91% ($p=0,017$), haciendo referencia a que la mejora era debida a la capacidad de presión de la mano no dominante, ya que

la mano dominante no obtuvo mejoras significativas. En nuestro estudio, la mano derecha incrementó un 3,2%, mientras en la mano izquierda encontramos un incremento de 4,37%, reflejando que la mano no dominante consigue mayores incrementos al partir de valores más bajos y que la actividad física consigue igualar en gran medida los valores de ambas manos.

Arroyo, Lera, Sánchez, Bunout, Santos y Albala (2007) encontraron que la función muscular es más importante que el tamaño de la masa muscular en la prensión manual al estudiar a 377 sujetos de 65 años en la Ciudad de Santiago de Chile y validó la dinamometría manual como un indicador de funcionalidad para esta capacidad en estas edades.

Sipila et al. (1991) y Skelton et al. (1995) también encontraron mejoras significativas en la fuerza de prensión manual con diferentes poblaciones de hasta un 4% ($p=0.05$), lo que indica que para mejorar la fuerza de un grupo muscular concreto, el programa de actividad física tiene que tener un componente de intensidad en los ejercicios realizados.

Los test de dinamometría de la mano derecha, izquierda y la total, muestran una correlación positiva entre sí, tanto antes como después del tratamiento (Tabla 18, $p<0.001$) indicando la validez del test.

Los estudios consultados promueven el entrenamiento de la fuerza dentro de los programas de actividad física en adultos mayores con el fin de mejorar y mantener la salud, además de preservar la fuerza y la masa muscular (Ferri et al., 2003; Manini, Druger, & Ploutz-Snyder, 2005; Reeves, Narici, & Maganaris, 2004).

5.2.3. EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE EL TEST DE FUERZA PARA LAS EXTREMIDADES INFERIORES.

La fuerza de las piernas, evaluada en nuestro estudio mediante el test de sentarse y levantarse de la silla, mostró una pequeña disminución en el tiempo que tardaban los sujetos en sentarse y levantarse 5 veces, en el pre de 25,27 s. y para el post de 24,93 s. de 1,35%, si bien una vez normalizados, no

obtuvieron una mejora significativa como se ve en la muestra en la tabla 15, de $0,047 \pm 0,02$ para el pre a $0,049 \pm 0,02$ para el posttest ($p=0,392$).

Saavedra et al (2007) en un estudio con 23 mujeres mayores de 70 años, al que les aplicaron 16 semanas de un programa de actividad física con 2 sesiones semanales de 60 minutos, en el que midieron la fuerza de piernas con el test de sentarse y levantarse de una silla durante 30 segundos, encontraron un aumento significativo en los niveles de fuerza de un 17,6% ($p=0,005$), de 13,39 a 15,74 cm. Seguramente porque Saavedra midió fuerza-resistencia y su programa estaba más enfocado a la mejora de la condición física que el nuestro con un componente lúdico-recreativo mayor.

Igualmente nuestro grupo, (Araya et al 2011) encontró en un estudio similar al nuestro en tiempo y volumen pero con mayor componente de condición física que la fuerza de los miembros inferiores ($p>0,05$) coincidiendo con Barbero y García (2002), citado por Araya (2011).

Sin embargo Burgos, Núñez, Padial y Viciano (2001), encontraron en un estudio realizado con 337 mujeres organizadas en cinco grupos por franjas de edad, de entre 20 y 80 años, usuarias del patronato municipal de deportes de la ciudad de Granada, que la fuerza explosiva de los miembros inferiores disminuyen con la edad, al igual que nosotros. Esta pérdida se hace más significativa en la fuerza explosiva de las piernas y se muestra relevante entre los 40 y 60 años.

Camuña, Cancela y Romo (2000), en un estudio con 159 hombres y 692 mujeres mayores de 65 años, que participaban en los programas de actividad física de la Comunidad Autónoma Gallega encontraron que al medir la fuerza de piernas con una plataforma dinamométrica, por grupos de edad, que existe una disminución progresiva y constante con la edad, más progresiva en las mujeres.

5.3. EFECTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA FUNCIÓN COGNITIVA.

Los resultados correspondientes al estado de la capacidad cognitiva antes y después del tratamiento con los mayores, se muestran en la tabla 17. Hemos registrado un incremento significativo de la puntuación total de MMSE ($20,06 \pm 7,21$ vs $22,19 \pm 6,81$ para el pre y post respectivamente, $p < 0.01$) después del programa de actividad física aplicado durante doce semanas. La puntuación de las subáreas de Orientación, Concentración y Cálculo, Fijación o recuerdo inmediato, y la Lenguaje y Construcción, presentó una tendencia al incremento por efecto del tratamiento que sólo alcanzó significación estadística en la subárea de Orientación ($6,12 \pm 3,52$ vs $6,94 \pm 3,71$, $p < 0.05$). La representación gráfica de los cambios se muestra en la figura 21.

Cerrella (1990) y Netz (1999), argumentaron y encontraron que la capacidad cognitiva disminuye en los adultos mayores, por lo que la edad tiene una relación inversa con la capacidad de cognición.

Los estudios realizados por Lautenshlager et al. (2008), Dustman et al. (1984), Fabre, Chamari, Mucci, Masse-Biron y Prefaut (2002), Hassmen y Koivula (1997), Hawkins, Kramer, y Capaldi, (1992), Kara, Pinar, Ugur, Oguz (2005), Kramer et al. (1999), Moul, Goldman, y Warren (1995), Rikli y Edwards (1991), Mc Auley et al (2004), Rogers, (1990) encontraron mejorías en la función cognitiva al aplicar un programa de actividad física (aérobico) medido también con el MMSE.

Burgener et al. (2008) evidenciaron una mejora significativa a nivel cognitivo (MMSE con una $p < 0,05$ como consecuencia de programas de actividad física. Podemos decir que las actividades físicas aeróbicas que optimizan el estado cardiorrespiratorio son beneficiosas para la función cognitiva en personas mayores sanas sin deterioro cognitivo comprobado, con efectos observados para la función motora, la velocidad cognitiva, y la atención auditiva y visual.

Rogeres y Jarrot (2008), en un programa de entrenamiento de la fuerza prensora de la mano demostró la relación existente entre la fuerza de prensión

de la mano y el nivel cognitivo con una mejora significativa ($p=0,023$) aplicando el test MMSE.

Regan et al. (2005) plantea en su conclusión que un programa de actividad física es un protector para el adulto mayor de la función cognitiva.

Arcover et al. (2008) nos plantea en su estudio que el ejercicio físico influye positivamente en lo físico y en lo cognitivo.

Coto y Rivera (2006) concluyeron que los ejercicios de fuerza mejoran la capacidad cognitiva en adultos mayores de 60 años. Sanabria (1995) también encontró un efecto positivo significativo en los estudios que analizó para realizar un Meta análisis de la actividad física sobre la capacidad cognitiva de los adultos mayores. Ferrini y Ferrini (1993), encontraron evidencias que sugieren que la actividad física produce mejoras en el procesamiento de la información en adultos. Moul et al. (1995) concluyeron que existe una relación positiva entre actividad física y capacidad cognitiva medida con el MMSE.

Todos estos estudios relacionan una mejora de la condición física (fuerza y resistencia principalmente) con una mejora de la capacidad cognitiva, pero no hemos encontrado estudios que concluyan que un programa de actividad física, aunque no mejore los parámetros de la condición física, mejoren la capacidad cognitiva.

En nuestro estudio, a pesar de no mejorar las variables motoras de fuerza, de prensión y de extremidades inferiores y equilibrio, se produce una mejora del 9,60% del resultado del test MMSE a nivel general, de 20,06 a 22,19 después de las 12 semanas de tratamiento ($p= 0,007$)

5.3.1. EFECTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA ORIENTACIÓN.

La subárea de orientación alcanzó significación estadística ($p<0,05$) de $6,12\pm 3,52$ vs $6,94\pm 3,71$.

Mulet, Sánchez-Casas, Arrufat, Figuera y Rosich (2005), encontraron al estudiar a 141 pacientes con deterioro cognitivo leve y compararlos con personas sanas de su misma edad, que los pacientes con deterioro cognitivo

presentan puntuaciones significativamente inferiores a los del grupo control de personas sanas en los test cognitivos, excepto en la orientación espacial, donde tanto los controles como los pacientes obtuvieron un resultado medio óptimo. En nuestro estudio encontramos que los mayores participantes mejoraron significativamente ($p=0,04$), demostrando que los programas de actividad física al trabajar con desplazamiento en el espacio, permiten mejoras en las personas que los practican.

Ayara y Padial (2011) encontraron que la orientación temporal alcanza un pequeño descenso de 0,06 puntos que no es significativo ($p= 0,6$), con un programa de 12 semanas de actividad física, concluyendo que en su muestra, la orientación temporal se mantiene en las mismas condiciones antes y después del programa.

5.3.2. EFECTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA FIJACIÓN O RECUERDO INMEDIATO.

Las quejas sobre pérdida de memoria son las más frecuentes en los adultos mayores y uno de los aspectos más relevantes en las patologías cognitivas, aunque no evolucionan de forma uniforme en las patologías, por lo que su comportamiento como una constante puede ser debido a que su manifestación en la muestra del estudio es normal y no ha sufrido deterioro.

En nuestro estudio, la subárea Fijación-Recuerdo Inmediato, presentó una tendencia al incremento, no significativa, por efecto del tratamiento de $1,59\pm 1,37$ a $1,81\pm 1,33$ ($p=0,516$) para el pre y postest.

Fabre et al (2002), argumentan que la cognición se puede mejorar con el ejercicio físico aeróbico por:

- a. Aumento de la perfusión y, por tanto, la concentración de oxígeno en el cerebro;
- b. Aumento de los neurotransmisores relacionados con la memoria,

- c. Disminuye la ansiedad, que se relaciona inversamente con la atención, que a su vez relacionada con la disminución en la capacidad de memoria.

Nuestro grupo, con un programa similar en tiempo, pero con diferente incidencia sobre la condición física, aplicado a una población diferente encontró que la fijación recuerdo inmediato se comportó como una constante, ya que mantuvo sus valores iniciales (Araya y Padial, 2011).

5.3.3. EFECTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO.

En nuestro estudio la subárea Atención y Cálculo, también presentó una tendencia al incremento de $2,71 \pm 2,34$ a $3,38 \pm 2,75$, de 19,8% para el pre y postest no significativa ($p=0,279$).

Araya y Padial (2011), en su estudio encontraron una mejora significativa ($p<0,05$) de un 13%.

5.3.4. EFECTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA MEMORIA (RECUERDO DEFERIDO).

El programa produjo un incremento del 4% del recuerdo diferido en los sujetos que participaron en el programa, sin representar una mejora significativa.

Araya y Padial (2011) también encontraron una mejora del 12,8% ($p<0,05$). Ruiz y Blesa (2005), citado por Araya (2011), indican que el recuerdo diferido es estable en el envejecimiento sano, no así en el patológico y vendría asociado a enfermedades como la demencia o el Alzheimer. Esta mejora debida al programa abre una vía de prevención que permite a los adultos mayores prevenir este deterioro.

5.3.5. EFECTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN.

En cuanto a la esfera del lenguaje, Ventura (2004) indica que el envejecimiento no parece alterar sustancialmente la esfera del lenguaje, observándose cambios mínimos en la fonología, el nivel lexical y el morfosintáctico.

Nosotros encontramos una tendencia al incremento por efecto del tratamiento sobre el lenguaje de $6,65 \pm 1,53$ a $7,25 \pm 1,12$, lo que representa una mejora del 8,28% para una $p = 0,123$ no significativa.

Araya y Padial (2011) indican que existe una mejora altamente significativa ($p = 0,000$) para el área del lenguaje con una mejora del 10,2% al aplicar su tratamiento.

En todos los apartados en los que no aparece significación creemos que es debido a que los programas lúdico recreativos como el que aplicamos nosotros durante 12 semanas, que no mejoran la condición física de los participantes, influyen en menor medida que los programas que si lo hacen.

5.4. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS FÍSICOS ENTRE SÍ.

El grado de asociación de los teste físicos entre sí, tanto en el PRE como en el POST se muestra en la Tabla 18. Los test de dinamometría manual, derecha, izquierda y total, muestran una correlación positiva entre sí, tanto antes como después del tratamiento ($R = 0,959$; $R = 0,948$ en el PRE y $R = 0,913$; $R = 0,915$ en el POST para la relación Dina-Total y Dina-Derecha y Dina-Total con Dina-Izquierda par PRE y POST respectivamente, $p < 0,001$).

No hemos observado asociación en el test de sentarse y levantarse y el de equilibrio con el resto de los test físicos. Todos los test registrados mantuvieron una fuerte asociación entre las dos medidas tomadas antes y después del tratamiento excepto el test de equilibrio Tabla 19 ($p < 0,000$). La falta de asociación en el nº de apoyos realizados durante el test de equilibrio con el resto de los test físicos y entre la medida de pre y post, pone en evidencia la validez de este procedimiento para la determinación de su propósito.



Capítulo VI

CONCLUSÃO

CONCLUSIÓN

6. CONCLUSÃO.

Este trabalho visa ser um ponto e seguir o caminho, com a finalidade de oferecer e alcançar na população de adultos maiores uma melhor qualidade de bem estar ao longo de sua vida.

Entre as conclusões podemos enfatizar:

Um programa de atividade física de doze semanas de duração, com 36 sessões, produz nas pessoas acima de 65 anos da Residência da Terceira Idade “Vista Nevada” na cidade de Ogijares-Espanha:

1. Uma diminuição significativa do peso e do índice de massa corporal.
2. Se o programa não tem suficiente carga condicional, não melhora significativamente a condição física dos maiores de 65 anos.
3. Produz uma melhora significativa na capacidade cognitiva medida com o MMSE.
4. Na sub-área da orientação, melhora significativas pelo efeito do tratamento, demonstrando que os programas de atividade física ao trabalhar com deslocamento espacial, permitem melhoras nas pessoas que praticam.

PERSPECTIVAS DE FUTURO.

Nosso trabalho tem apresentado outras muitas perguntas de investigação, dentre as que podemos destacar:

1. Ver a incidência de um programa com maior carga condicional, para ver a influência na condição física e desta sobre a capacidade cognitiva.
2. Realizar um estudo longitudinal para determinar a incidência de um programa de atividade física continuada ao longo dos anos, na melhoria dos processos cognitivos e físicos nas pessoas adultas maiores de 65 anos.

6. CONCLUSIÓN.

Este trabajo procura ser un punto y seguido en el camino, con el fin de poder ofrecer y alcanzar en la población de adultos mayores una mejor calidad de bienestar a lo largo de su vida.

Entre las conclusiones podemos enfatizar:

Un programa de actividad física de doce semanas de duración, con 36 sesiones, produce en los mayores de 65 años de la Residencia de la Tercera Edad "Vista Nevada" en Ogíjares-Granada:

1. Una disminución significativa del peso y del índice de masa corporal.
2. Si el programa no tiene la suficiente carga condicional, no mejora significativamente la condición física de los mayores.
3. Produce una mejora significativa en la capacidad cognitiva medida con el MMSE.
4. En el sub-área de la orientación mejoras significativas por efecto del tratamiento, demostrando que los programas de actividad física al trabajar con desplazamiento en el espacio, permiten mejoras en las personas que los practican.

PERSPECTIVAS DE FUTURO.

Nuestro trabajo ha planteado otras muchas preguntas de investigación, de entre las que podemos destacar:

1. Ver la incidencia de un programa con mayor carga condicional para ver la influencia en la condición física y de esta sobre la capacidad cognitiva.
2. Realizar un estudio longitudinal para determinar la incidencia de un programa de actividad física continuado a lo largo de los años en la mejora de los procesos cognitivos y físicos en personas adultas mayores.



Capítulo VII

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alayón, A., Alvear, C., Matson, E., Osorio, V. y Rivera, K. (2011). *Obesity, hyperinsulinemia and cardiovascular risk in academics working in the area of health*. Cartagena de Indias, Colombia. CIENCIACTUAL – Número 1, Vol. 1, Enero/Junio ISSN 2248-468X.

Álvarez Sintés, R. (2008). *Medicina general integral*. 2 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, t1:278.

Alvear, C. (2007). *Bioquímica Humana: De las bases a la clínica*. 1st. Colombia: Editorial Universidad de Cartagena.

Amâncio, A. (1975). *Geriatría Clínica*. Rio de Janeiro: Atheneu.

Angevaren, M. Aufdemkampe, G., Verhaar, H.J., Aleman, A. y Vanhees, L. (2008). *Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment*. Cochrane Database Syst Rev. 16,(2):CD005.

Aparicio García-Molina, V.A.; Carbonell Baeza, A. y Delgado Fernández, M. (2010). *Beneficios de la actividad física en personas mayores*. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 10 (40) pp. 556-576.

Araya Sierralta, S. (2011). *Incidencia de la actividad física en la condición física y la capacidad cognitiva de mujeres adulto-mayor en la comuna de Iquique, Chile*. Universidad de Granada-España. p: 150.

Arcorde, C. et al. (2008). *Función longitudinal MMSE en enfermos*.

Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L. y Albala C. (2007). *Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos*. Rev Méd Chile; p.135: 846-854.

Audelin, M.C., Savage, P.D. y Ades, P.A. (2008). *Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Very Old Patients (>75 Years) Focus on physical function. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 28:163–173.

Bachillera, S.R. y Chillidab, J.R. (2007). *Valoración de la función cognitiva en el anciano*. Revista JANO – Medicina & Humanidades nº. 1.660. Madrid-España.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.

Baltes, P. B. y Smith, J. (1997). *A systemic-wholistic view of psychological functioning in very old age: Introduction to a collection of articles from the Berlin aging study*. *Psychology and Aging*, 12(3), 395-409.

Barros C. (1994). *Aspectos sociales del envejecimiento en: Organización Panamericana de la Salud*, editor. *La atención de los ancianos, un desafío para los años noventa*. 1ª. ed. Washington: OPS, p: 546.

Basset, I.E., Simcock, R.C. & Mitchell, N.D. (2005). *Consequences of soil compaction for seedling establishment: implications for natural regeneration and restoration*. *Austral Ecology*, 30, 827-833.

Beauvoir, S. (2005). *A velhice*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

Beers M. y Berkow R. (2001). *El manual Merck de geriatría*. 2ed. Madrid: Harcourt: 343-71.

Berkman, L.F., Seeman, T.E., Albert, M., Blazer, D., Kahn, R., Mohs, R., Finch, C., Schneider, E., Cotman, C., McCleam, G. et al. (1993). *High, usual and impaired functioning in community-dwelling older men and women: findings from the McArthur Foundation Research Network on Successful Aging*. *Journal of Clinical Epidemiology*, 46, 1129-1140

Blain, H., Vuillemin, A., Blain, A. y Jeandel, C. (2000). *The preventive effects of physical activity in the elderly*. *Presse Med.* 24,29 (22):1240-1248.

Bortz, W.M. (1997). *Geriatrics: The effect of time in medicine*. *Western Journal of Medicine*, 166, 313-318.

Brisswalter, J., Collardeau, M. y René, A. (2002). *Effects of acute physical exercise characteristics on cognitive performance*. *Sports Med* , 32(9):555-566.

Brown, M. y Holloszy, JO. (1994) *Effects of walking, jogging and cycling on strength, flexibility, speed and balance in 60 to 72 years old*. In *Aging Milano*. Dec. 5(6): 427-34.

Bruce, B., Fries, J.F. y Lubeck, D.P. (2007). *Aerobic exercise and its impact on musculoskeletal pain in older adults: a 14 year prospective, longitudinal study*. *Arthritis Research y Therapy*, 7(6):263-270.

Burgener, S.C., Yang, Y., Gilbert, R. y Marsh-Yant, S. (2008). *The effects of a multimodal intervention on outcomes of persons with early-stage dementia*. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. P. 23:382—94.

Camiña Fernández, F., Cancela Carral, J.M. y Romo Pérez, V. (2000). *Pruebas para evaluar la condición física en ancianos (batería ECFA): su fiabilidad*. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. Pág. 35: 205-216.

Cardona, F., Rojo-Martínez, G., Cruz Almaraz, M., Soriguer, F., García-Fuentes, E. y Tinahones, F.J. (2009). *El ácido úrico es un predictor de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en la población general*. *Endocrinol Nutr*. 56(2):66-70. Madrid-España.

Carvalho Filho, E.T. y Netto, M.P. (1994). *Geriatría: fundamentos, clínica e terapêutica*. Rio de Janeiro: Atheneu.

Cerrella, J. (1990). *Aging and information processing rate*. En J.E. Birren & K.W. Schaie (eds.): *Handbook of the psychology of aging* (pp.201-221). New York: Academic Press.

Chakravarty, E.F., Hubert, H.B., Lingala, V.B. y Fries, J.F. (2008). *Reduced disability and mortality among aging runners: a 21-year longitudinal study*. *Archives of internal medicine*, 168(15), 1638-1646.

Chodzko-Zajko, W.J. (1996). *Condición física y funcionamiento cognitivo en el envejecimiento*. En *Actividad física y salud en la tercera edad*, III Conferencia

internacional EGREPA, 6-10 de septiembre de 1995. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales - Instituto Nacional de Servicios Sociales, 189-190.

Church, T.S., Gill, T.M., Newman, A.B., Blair, S.N., Earnest, C.P. y Pahor, M. (2008). *Maximal fitness testing in sedentary elderly at substantial risk of disability: LIFE-P study experience*. Journal of aging and physical activity, 16(4), 408-415.

Colcombe, S. y Kramer, A.F. (2003). *Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study*. PsycholSci, 14, 125–130.

Conde-Ruiz, J.I. y González, C.I. (2010): *"Envejecimiento: pesimistas, optimistas, realistas"*. Colección Estudios Económicos Sep., Serie de Estudios sobre la Economía Española, FEDEA – Fundación de Estudios de Economía Aplicada.

Costa, M. (1995). *Trastornos cognitivos en psicopatología*. Barcelona: J.R. Prous.

Courneya, K.S. y Harvinen, K.H. (2007). *Exercise, aging, and cáncer*. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 32: 1001–1007.

Craik, F.; Anderson, N., Kerr, S. y Li, K. (1995). *Memory changes in normal ageing*. En A.D. Baddeley, B.A. Wilson & F.N. Watts. Handbook of memory disorders (pp. 211-241). New York: John Wiley & Sons.

Crilly, R.G., Willems, D.A., Trenholm, K.J., Hayes, K.C. y Delaquerriere-Richardson, L.F. (1989). *Effect of exercise on postural sway in the elderly*. Gerontology; 35: 137-143.

Csuka M, y Mcarty Dj. (1985). *"Simple method for measurement of lower extremity muscle strength"*. Am J Med. Pág. 78: 77-81.

Daniels, R., Van Rossum, E., de Witte, L., Kempen, G.I. y Van den Heuvel, W. (2008). *Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review*. BMC health services research. 30, 278-286.

De La Rica, S. y Ferrero, D. (2003). "The effect of fertility on labour force participation: The Spanish evidence", *Spanish Economic Review*, Vol. 5, pp. 153-172.

De La Vega, R. y Zambrano, A. (2008). *Deterioro cognitivo leve* [en línea]. La Circunvalación del hipocampo, septiembre [Consulta: 9 julio 2011]. Disponible en: <http://www.hipocampo.org/mci.asp>.

De Vega, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.

Di Pietro, L. (1996). *The epidemiology of physical activity and physical function in older people*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28: 596-600.

Diognigi, R. (2007). *Resistance training and older adults' beliefs about psychological benefits: the importance of self-efficacy and social interaction*. *J Sport ExercPsychol*, 29 (6):723-746.

Dustman, R. E., Ruhling, R. O., Russell, E. M., Shearer, D. E., Bonekat, H. W., Shigeoka, J. W., et al. (1984). *Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals*. *Neurobiology of Aging*, 5, 35-42.

EADCON (2010). *Caderno de Conteúdos do 7º período do curso de Serviço Social* (apostila). Curitiba-Brasil.

Estabrooks, P.A. y Carron, A.V. (1999). *Group cohesion in older adult exercisers: prediction and intervention effects*. *J BehavMed*: 22(6):575-588.

Fabre, C., Chamari, K., Mucci, P., Masse-Biron, J., y Prefaut, C. (2002). *Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects*. *International Journal of Sports Medicine*, 23, 415-421.

Farinasso, A.L.C., Marques S., Rodrigues R., Haas V.J. (2006). *Capacidade funcional e morbidades referidas de idosos em uma área de abrangência do PSF*. *Rev Gaúcha Enferm*, Porto Alegre (RS) mar; 27(1): 45-52.

Farreras R. (2000). *Medicina interna*. 14 ed. Madrid: Harcourt, 175-8.

Fernández, V.E. y Ramírez, O. (2009). *Envejecimiento y el cuidado de la vida*. Biblioteca Lascasas; 5(6). Disponible en <http://www.indexf.com/lascasas/documentos/lc0487.php>

Fernández-Ballesteros, R. (2002). *Introducción a la evaluación psicológica*. Vol. 2. Madrid: Ed. Pirámide.

Ferrero, A. (1998). *Envejecimiento y vejez*. Argentina: Editorial Atuel.

Ferri, A., Scaglioni, G., Pousson, M., Capodaglio, P., Van Hoecke, J., y Narici, M. V. (2003). *Strength and power changes of the human plantar flexors and knee extensors in response to resistance training in old age*. Acta Physiologica Scandinavica, 177(1), 69-78.

Fillenbaum, G.G. (1984). *The wellbeing of the elderly: approaches to multidimensional assessment*. Geneva: WHO; pp. 89.

Forcica, M.A. y Lavizzo-Mourey, R., (1998). *Segredos em Geriatria*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Freire, M. (2007). *Tese: Calidad de vida de mayores y sus aspectos bio-psico-sociales*. Estudio comparativo de los instrumentos WHOQOL-BREF y SF-36. Universidad de Granada.

Gappmaier, E., Lake, W., Nelson, A.G. & Fisher, A.G. (2006). *Aerobic exercise in water versus walking on land: effects on indices of fat reduction and weight loss of obese women*. The Journal Of Sports Medicine Physical Fitness, 46(4), 564-9.

García-Molina, A., Carbonell-Baeza, V.A. y Delgado-Fernández, M. (2010). *Beneficios de la actividad física en personas mayores*. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 10 (40) pp. 556-576.

González, V. E. G., Franco Soler A. y Llibre Rodríguez, J. J. (1998). *Manual educativo para la atención de pacientes con demencia*. La Habana: Editorial Academia: 22-8.

Gordilho, A., Sergio J., Silvestre J., Ramos, L.R., Freire M.P.A. *Espíndola N, et al* (2000).. *Desafios a serem enfrentados no terceiro milênio pelo setor saúde na atenção ao idoso*. Rio de Janeiro: UnATI; pp. 59.

Greene, N.P., Lambert, B.S., Greene, E.S., Carbuhn, A.F., Green, J.S. & Crouse, S. F. (2009). *Comparative efficacy of water and land treadmill training for overweight or obese adults*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(9), 1808-1815. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181a23f7f.

Guszkowska, M. (2004). *Effects of exercise on anxiety, depression and mood*. *Psychiatr Pol*,38 (4):611-620.

Hakkinen, A., Kukka, A., Onatsu, T., Jarvenpaa, S., Heinonen, A., Kyrolainen, H., Tomas-Carus, P. y Kallinen, M. (2008). *Health-related quality of life and physical activity in persons at high risk for type 2 diabetes*. *DisabilRehabil*: 25:1-7.

Hannan, J.L., Maio, M.T., Komolova, M. y Adams, M.A. (2009). *Beneficial impact of exercise and obesity interventions on erectile function and its risk factors*. *J Sex Med*,6(3)254-261.

Hart, L.E., Haaland, D.A., Baribeau, D.A., Mukovozov, I.M. y Sabljic, T.F. (2008). *The Relationship Between Exercise and Osteoarthritis in the Elderly*. *Clin J Sport Med*, 18:508–521

Hassmen, P., y Koivula, N. (1997). *Mood, physical working capacity and cognitive performance in the elderly as related to physical activity*. *Aging Clinical Experimental Research*, 9, 136-142.

Hawkins, H. L., Kramer, A. F., y Capaldi, D. (1992). *Aging, exercise, and attention*. *Psychology and Aging*, 7, 643-653.

Hernandez Rodriguez, G. Y Meléndez Arias, M.C. (2010) “*Envejecimiento poblacional, dependencia y previsión de la autoprotección*”. *RIPS - Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, vol.9, núm. 1, pags. 137-160. Universidad de Santiago de Compostela, España.

Hill, K., Smith, R., Fearn, M., Rydberg, M. y Oliphant, R. (2007). *Physical and psychological outcomes of a supported physical activity program for older carers*. *J Aging Phys Act*, 15 (3):257-271.

Howe, T.E., Rochester, L., Jackson, A., Banks, P.M.H. y Blair, V.A. (2007) *Exercise for improving balance in older people*. Cochrane Database of Systematic Reviews: Issue 4. Art. No.: CD004963. DOI: 10.1002.

Hoyer, W. J. & Rybash, J. (1994). *Characterizing adult cognitive development*. *Journal of Adult Development*, 1(1), 7-12

Hunter, G.R., McCarthy, J.P. y Bamman, M.M. (2004). *Effects of resistance training on older adults*. *Sports Med*, 34(5):329-348.

IMSERSO – Instituto de Mayor y Servicios Sociales (2010). *“Todos Envejecemos”*. Ministerio de Sanidad y Política Social, Madrid-España [acceso en 05 de junio de 2011]. Disponible en: <http://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/287ses.pdf>.

INE: INEBASE (2010). *Avance del Padrón a 1 de enero de 2010*.

Juncos, O. (1998). *Lenguaje y envejecimiento: Bases para la intervención*. Barcelona: Masson. Zacks, R., Hasher, L. & Li, K. Z. (2000). Human memory. En CRAIK, F.I.M. Y SALTHOUSE, T.A. (Eds.), *Handbook of aging and cognition* (pp. 293-357). Hillside, N.J.: Erlbaum.

Kara, B., Pinar, L., Ugur, F., y Oguz, M. (2005). *Correlations between aerobic capacity, pulmonary and cognitive functioning in the older women*. *International Journal of Sports Medicine*, 26, 220-224.

Karinkanta, S., Heinonen, A., Sievänen, H., Uusi-Rasi, K., Fogelhol, M. y Kannus, P. (2008). *Maintenance of exercise-induced benefits in physical functioning and bone among elderly women*. *Osteoporos Int*, DOI 10.1007/s00198-008-0703-2

Koster, A., Patel, K.V., Visser, M., Van Eijk, J.T. & Kanaya, A.M., de Rekeneire, N., Newman, A.B., Tylavsky, F.A., Kritchevsky, S.B. y Harris, T.B. (2008). *Joint*

effects of adiposity and physical activity on incident mobility limitation in older adults. Journal of the American Geriatrics Society, 56(4),636-643.

Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C.R., et al. (1999). *Ageing, fitness and neurocognitive function.* Nature, 400, 417-418

Lautenschlager, N.T., Cox, K.L., Flicker, L., Foster, J.K., Van Bockxmeer, F.M., Xiao, J., Greenop, K.R. y Almeida, O.P. (2008). *Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial.* JAMA.3, 300(9):1077-1079.

Learson, R., Zuzanez, J. y Mannell, R. (1985). *Being alone versus being with people: Disengagement in the daily experience of older adults.* Journal of Gerontology, 40, 375-381.

Ledin, T., Kronhed, A., Moller, C., Moller, M., Odkvist, L., y Olsson, B. (1990). *Effects of balance training in elderly evaluated by clinical test and dynamic posturography.* Journal of Vestibular Research, 1, 129-138.

Lee, M. y Buchner, D. (2008). *The Importance of Walking to Public Health.* Medicine & Science in Sports Exercise, 40 (7), S512-518.

Levy, S. M. (2001). *Avaliação multidimensional do paciente idoso.* In: Reichel W, Gallo JJ, Busby-Whitehead J, Rabins PV, Silliman RA, Murphy JB. *Assistência ao idoso: aspectos clínicos do envelhecimento.* 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. pp. 660, p. 15-29.

Lichtenstein, M., Shields, S., Shiavi, R. y Burger, C. (1989). *Exercise and balance in aged women: a pilot study.* Archives of Physical Medicine Rehabilitation, 70. 138-143.

Lindwall, M., Rennemark, M., Halling, A., Berglund, J. & Hassmén, P. (2007). *Depression and exercise in elderly men and women: findings from the Swedish national study on aging and care.* Journal of aging and physical activity, 15(1):41-55.

Liu-Ambrose, T. y Donaldson, M.G. (2009). *Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes?* Br J Sports Med., 43 (1):25-27

Lobo, A., Escobar, V., y Gómez Burgada, F. (1979). *Miniexamen Cognoscitivo (untest sencillo y práctico para la detección de alteraciones intelectuales)*. Actas Luso-EspNeurolPsiquiatr.7:189-202.

Lobo, A., Saz, P., Marcos, G., Día, J.L., De La Camara, C., Ventura, T. et al (2001). *Revalidación y normalización del mini examen cognitivo (primera versión en castellano del mini-mental status examination)*.

Luctkar-Flude, M.F., Groll, D.L., Tranmer, J.E. y Woodend, K. (2007). *Fatigue and Physical Activity in Older Adults With Cancer: A Systematic Review of the Literature*. Cancer Nursing. 30(5):35-45.

Manini, T. M., Druger, M., y Ploutz-Snyder, L. (2005). *Misconceptions about strength exercise among older adults*. Journal of Aging & Physical Activity, 13(4), 422-433.

Manson J.E., Greenland P., Lacroix A.Z., Stefanick M.L., Mouton C.P., Oberman A., et al. (2002). *Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women*. N Engl J med P. 347:716-25.

Mänty, M., Heinonen, A., Leinonen, R., Törmäkangas, T., Hirvensalo, M., Kallinen, M., et al., (2009). *Long-term Effect of Physical Activity Counseling on Mobility Limitation Among Older People: A Randomized Controlled Study*. J Gerontol A BiolSci Med Sci. 64, 1, 83–89.

Manzano, J.J., Clemente, C., Grager, A. y Olcina, G. (2011). *Efecto de un programa de aquaerobic sobre la composición corporal, en las mujeres activas de mediana edad*. Universidad de Extremadura, España.

Marcos, N., Núñez, G., Salinas. A., Santos, M. y Decanini H. (2007). *Obesidad como Factor de Riesgo para Trastornos Metabólicos en Adolescentes Mexicanos*. Rev salud pública; 9(2):180-193.

Marques, J.G. (2008). *The elderly and diabetes: an age trend and an epidemic converging*. *Consult Pharm*,23Suppl B:5-11.

Martínez Gómez, J.M. (2002). "Envejecimiento y dependencia: Un reto del siglo XXI". Presentación a la II Asamblea Mundial sobre Envejecimiento. Madrid.

Martinez, V.T.P. (2005). *El deterioro cognitivo: una mirada previsor*. Habana-Cuba. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. ISSN 0864-2125.

Matsudo, S.M.M. (2001). *Envelhecimento e Atividade Física*. Londrina: Midiograf.

Mazo, G.Z.; Lopes, M.A. y Benedetti, T.B. (2004). *Atividade física e o idoso: concepção gerontológica*. 2 ed. Porto Alegre, Sulina.

McAuley, E, Hillman, C. H., Belopolsky, A., Snook, E. M y Kramer, A. F., (2004). *Physical activity and executive control: Implications for increased cognitive health during older adulthood*. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75, 176-185.

Mcauley, E., Marquez, D.X., Jerome, G.J., Blissmer, B. y Katula, J. (2002). *Physical activity and physique anxiety in older adults: fitness, and efficacy influences*. *Aging Ment Health*,6(3):222-230.

Meléndez, A. (2000). *Actividades físicas para personas mayores. Las razones para hacer ejercicio*. Gymnos. Madrid.

Middleton, L.E., Mitnitski, A., Fallah, N., Kirkland, S.A. y Rockwood, K. (2008). *Changes in cognition and mortality in relation to exercise in late life: a population based study*. *PLoS ONE*, 3(9):3124-3133.

Moayeri, A. (2008). *The association byween physical activity and osteoporotic fractures: a review of the evidence and implications for future research*. *Ann Epidemiol*, 18(11):827-835.

Montoya, J.H. (2005). *Análisis de la condición física, en dos grupos de personas entre los 60 a 69 años, uno que hace actividad física aeróbica sistemática y otro que no lo hace, en el área urbana del Municipio de Popayán*,

Cauca. *Revista Digital de Educación Física y Deportes*. Disponible en: www.efdeportes.com/efd91/condic.htm.

Moreno Bolivar, H. y Ramos Bermúdez, S. (2011). *Características antropométricas de adultos mayores participantes em competências deportivas*. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia pág. 21-32.

Morgan, W.P. y Goldston, S.E. (1987). *Exercise and mental health*. Washington, DC: Hemisphere.

Moul, J. L., Goldman, B., y Warren, B. (1995). *Physical activity and cognitive performance in the older population*. *Journal of Aging and Physical Activity*, 3, 134-145.

Mulet, B, Sanchez-Casas, RM, Arrufat, Lúdia Figuera, MT, Labad, A y Rosich M. (2005). *Deterioro cognitivo anterior a la enfermedad de Alzheimer: tipologías y evolución*. *Psicothema*, Vol 17, Num 2, Mayo, pg. 250-256.

Nausbawm, N.J. (1996). *What good is it get old?* *Med Hypotheses*, v. 47, pp. 77-79.

Nelson M.E., Rejeski W.J., Blair S.N., Duncan P.W., Judge J.O., King A.C., Macera C.A. y Castaneda-Sceppa C. (2007). *Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association*. *Circulation.*; 116:1094-1105.

Neri, A.L. (2005). *Palavras-chave em Gerontologia*. 2ª ed. Campinas, SP, Alínea.

Netz, Y. (1999). *Physical activity and cognitive functioning in advanced age measurements and evaluation*. *Bulletin EGREPA*, 3 (2), 5-14.

Nieman, D.C. (2007). *Exercise and immunity: clinical studies*. En: R. Ader (Ed.), *Psychoneuroimmunology* (pp. 661-673). San Diego: Elsevier Inc.

Nilsen, T.I., Romundstad, P.R., Petersen, H., Gunnell, D. y Vatten, L.J. (2008). *Recreational physical activity and cancer risk in subsites of the colon (the Nord-Trondelag Health Study)*. *CancerEpidemiolBiomarkersPrev*, 17: 183–188.

Núñez Rocha, G.M., Salinas Martínez, A. M., Santos, A. M. y Decanini, A. H. (2007). *Obesidad como Factor de Riesgo para Trastornos Metabólicos en Adolescentes Mexicanos*. Rev salud pública; 9(2):180-193.

OMS (1998). *Programa sobre envejecimiento y salud*. Ginebra.

OMS (2001). "Salud y envejecimiento: Un documento para debate". Ministerio del trabajo y asuntos sociales. Observatorio de personas mayores, nº 4 y 5.

OMS (2004). "Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud". 57ª Asamblea Mundial de la Salud.

OMS. (2011). *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*.

Onram, A.R. (1996). *The epidemiologic transition in the Americas*. Washington (DC): PAHO; pp201.

Orr, R., Raymond, J., Fiatarone y Singh, M. (2008). *Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults: a systematic review of randomized controlled trials*. *Sports Med*,38(4):317-343.

Osorio, P. (2006). "La longevidad: más allá de la biología. Aspectos socioculturales". Papeles del CEIC, pp. 1-28.

Owen, A. y Croucher, L. (2000). *Effect of an exercise programme for elderly patients with heart failure*. *European Journal of Heart Failure*,2:65-70.

Pacheco, S.M. (2002). "Autonomia e independência", *Em: A velhice e o envelhecimento em visão globalizada*. São Paulo: Ed. Atheneu, pp. 313-323.

Padial Puche, P., Burgos, M.A., Núñez Toca, J.P. y Viciano Ramírez, J. (2001). *Manual Básico Actividad Física para Adultos y Mayores*. Pags. 20-25, Granada-España. Ed. Diputación de Granada, Área de Deportes, I.S.B.N.: 84-7807-301-9.

Papaléo Netto, M. (2002). *Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada*. São Paulo: Atheneu.

Park, H., Muto, Y. y Park, S. (2002). *Improvement of risk factors for hip fracture by exercise intervention in elderly women. Clin Calcium*, 12 (4):509-512.

Parraguez, P.O., Torrejón, M. y Anigstein, M. (2011). *Calidad de vida en personas mayores en Chile. Revista Mad - Universidad de Chile*, nº. 24, pp 61-75.

Peinado, M.A., del Moral, M.L., Esteban, F.J., Martínez-Lara, E., Siles, E., Jiménez, A., Hernandez-Cobo, R., Blanco, S., Rodrigo, J., Pedrosa, J.A. (2000). *Envejecimiento y neurodegeneración bases moleculares y celulares. Rev. Neurol*, 31:1054-65.

Pérez Martínez, V.T. (2005). *El deterioro cognitivo: una mirada precursora. Rev Cubana Med Gen Integr*; 21(1/2) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421252005000100017&lng=es&nrm=iso&tlng=es. [Consulta: 09 julio 2011].

Pérez, V. y Sierra, F. (2009). *Biología del envejecimiento. REv. Méd. Chile* v. 137 N.2 Santiago-Chile.

Pollock, K.M. (2001). *Exercise in treating depression: broadening the psychotherapist's role. J Clin Psychol*, 57:1289–1300.

Portet, F., Visser, P.J., Frisoni, G. B., Nobili, J., Scheltens, P.H., Vellas, B. y Touchon, J. (2005). *Mild cognitive impairment in medical practice: critical review of the concept and new diagnostic procedure. Report of the Mild Cognitive Impairment (MCI) working group of the European Consortium on Alzheimer's Disease (EADC). Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2006.digital object identifier (doi): 10.1136/jnnp.085332.

Pruitt, L.A., Glynn, N.W., King, A.C., Guralnik, J.M., Aiken, E.K., Miller, G. y Haskell, W.L. (2008). *Use of accelerometry to measure physical activity in older adults at risk for mobility disability. Journal of aging and physical activity*, 16(4), 416-434.

Ramos L.R. (1996). *A explosão demográfica da terceira idade no Brasil: uma questão de saúde pública. Gerontologia, São Paulo*, mar; 1(1):3-8.

- Ramos, L.R. (1987). *Growing old in São Paulo, Brazil: assessment of health status and social support of elderly people from different socio-economic strata living in the community [PhD Dissertation]*. London: London School of Hygiene and Tropical Medicine; 325 f.
- Rantanen, T., Guralnik, J.M., Foley, D., Masaki, K., Leveille, S., Curb, J.D. et al. (1999). *Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability*. JAMA. p. 281: 558–60.
- Redolat, R. y Carrasco, M.C., (1998). *¿Es la plasticidad cerebral un factor crítico en el tratamiento de las alteraciones cognitivas asociadas al envejecimiento?* Universidad de Murcia, España. ISSN: 0212-9728.
- Reeves, N. D., Narici, M. V., y Maganaris, C. N. (2004). *Effect of resistance training on skeletal muscle-specific force in elderly humans*. Journal of Applied Physiology, 96(3), 885-892.
- Regan, C., Katona C., Walter, Z. y Livingston, G. (2005) *Relationship of exercise and other risk factors to depression of Alzheimer's disease: the LASER-AD study*. Int J Geriatr Psychiatry; 20:261—8.
- Rikli, R. E., y Edwards, D. J. (1991). *Effects of a three-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women*. Research Quarterly for Exercise and Sport, 62, 61-67.
- Rodríguez, O. (2009). *Rehabilitación funcional del anciano [artículo en línea]*. EDISAN;13(5)<http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13_5_09/san14509.htm> [consulta: 01/julio/2011].
- Rogers S.D. y Jarrot S.E. (2008). *Cognitive impairment and effects on upper body strength of adults with dementia*. J Aging Phys Act. p. 16:61—8.
- Rogers, R.L., Meyer, J.S., y Mortel, K.F. (1990). *After reaching retirement age physical activity sustains cerebral perfusion and cognition*. Journal of the American Geriatrics Society, 38, 123-128.

Rosa, T.E.C., Benício, M.H.D., Latorre, M.R.D.O. y Ramos, L.R. (2003). *Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos*. Revista de Saúde Pública, São Paulo, fev.; 37 (1): 40-8.

Ruiz, J.V. y Hawrylak, M.F., (2007). *La actividad física en las personas mayores*. Ed. CCS, Alcalá-Madrid.pp, 37-38.

Ryan, A.S. (2000). *Insulin resistance with aging: effects of diy and exercise*. *Sports Med.*, 30 (5):327-346.

Saavedra García, J.M., Sánchez, E.C., David, A., García, S., González, Y.E. y Piles, S.T. (2007). *Influencia de un programa de entrenamiento en circuito sobre la condición física saludable y la calidad de vida en mujeres sedentarias mayores de 70 años*. Colegio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte.

Salgado, A., Guillén, L.F. y Ruiz Pérez, I. (2002). *Manual de geriatría*. España: Elsevier-masson.

Salthouse, T. (1996). *The processing-speed theory of adult age differences in cognition*. *Psychological Review*, 103(3), 403-428.

Samsa, G.P., Duscha, B.D., Aiken, L.B., McCartney, J.S., Tanner, C.J. y William, E. et al., (2007). *Exercise Training Amount and Intensity Effects on Myabolic Syndrome (from Studies of a Targyed Risk Reduction Intervention through Defined Exercise*. *Am J Cardiol*: 100:1759 –1766.

Sanabria, I. (1995). *Meta-análisis sobre los efectos del ejercicio en parámetros cognoscitivos*. Tesis de Licenciatura en Educación Física. Escuela de Educación Física y Deportes de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Sánchez-Mangas, R. y Sánchez-Marcos, V. (2004): *"Reconciling female labor participation and motherhood: the effect of benefits for working mothers"*. Documento 195, Serie de Estudios sobre la Economía Española, FEDEA.

Schaie, K. W. (1994). *The course of adult intellectual development*. *American Psychologist*. April, 304-313.

- Schmitz, K.H., Holtzman, J., Courneya, K.S., Masse, L.C., Duval, S. y Kane, R. (2005). *Controlled physical activity trials in cancer survivors: A systematic review and meta-analysis*. *Cancer Epidemiology, Biomarkers y Prevention*, 14, 1588–1599.
- Schroll, M., Steen, B., Berg, S., Heikkinen, E. y Viidik, A. (1993). *NORA-Nordic research on ageing. Functional capacity of 75-year-old men and women in three Nordic localities*. *Danish Medical Bulletin*, 40, 618-624.
- Senchina, D.S. y Kohut, M.L. (2007). *Immunological outcomes of exercise in older adults*. *ClinInterv Aging.*, 2(1):3-16.
- Shephard, R.J. (1994). *Aerobic Fitness and Health*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Siegrist, M. (2008). *Role of physical activity in the prevention of osteoporosis*. *Med Monatsschr Pharm.*, 31(7):259-564.
- Silva, R. y Freire, A. (2006). *Circuitos para personas mayores eficacia en la mejora del equilibrio*. (Comunicación Cd de actas) I Congreso Internacional de Ciencias del Deporte.
- Simonsick, E.M., Lafferty, M.E. y Phillips, C.L. (1993). *Risk due to inactivity in physically capable older adults*. *American Journal of Public Health*, 83, 1443-1450.
- Sipila, S. y Suominen, H. (1991). *Ultrasound imaging of the quadriceps muscle in elderly athletes and untrained men*. *Muscle & Nerve* 14, 527-33.
- Skelton, D.A, Young, A., Greig, C.A. y Malbut, K.E. (1995). *Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older*. *Journal of the American Geriatrics Society* 43, 1081-7.
- Strawbridge, W.J., Deleger S. Roberts R.E. y Kaplan, G.A. (2002). *Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults*. *AM. J. Epidemiol P.* 156:328-34.

Teri, L., McCurry, S.M. y Logdson, R.G. (1997). *Memory, thinking and aging. What we know about what we know*. Western Journal of Medicine, 167, 269-275.

Thompson, P.D., Buchner, D., Piña, I.L., Balady, G.J., Williams, M.A., Bess, H. et al., (2003). *Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease*. A Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 107, 3109-3116.

Valença, T.D.C. (2008). *Importância da atividade física na terceira idade*. Bahia-Brasil [acesso em 08 de julho de 2011]. Disponível em: http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/variedades/terceira_idade_tatiane/terceira_idade_tatiane.htm

Varo, J.J. y Martínez-González, M.A. (2006). *El consejo sanitario en la promoción de la actividad física*. Medicina Clínica (Barcelona).

Varo, J.J., Martínez, J.A. y Martínez-González, M.A. (2003). *Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo*. Medicina Clínica (Barcelona), 121, 665-672.

Vélez, M.C.C. (2008). *“La historia de la vejez”*. Universidad de Valladolid, España.

Viana de Freitas, E., Araújo Brandão., A, Pozzan, R., Magalhães, M.E., Fonseca, F., Pizzi, O., Campana, E. y Pires Brandão, A. (2009). *La Importancia del HDL-c para la Ocurrencia de la Enfermedad Cardiovascular en el Adulto Mayor*. Sociedade Brasileira de Cardiologia; 93(3): 227-234. Rio de Janeiro-Brasil.

Vogel, T., Brechat, P.H., Leprêtre, P.M., Kaltenbach, G., Berthel, M. y Lonsdorfer, J. (2009). *Health benefits of physical activity in older patients: a review*. Int J ClinPract, 63: (2)303–320.

Williamson, J.D., Espeland, M., Kritchevsky, S.B., Newman, A.B., King, A.C., Pahor, M., Guralnik, J.M., Pruitt, L.A. y Miller, M.E. (2009). *LIFE Study Investigators*. Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot study. 1: *J Gerontol A BiolSciMed Sci.*, 64 (6):688-694.

Wittig, F. (2004). *Estructura narrativa en el discurso oral de adultos mayores*. Universidad de Concepción – Chile. *Rev. Signos* v.37 n.56 Valparaíso. ISSN 07180934

Ytinger, M.P. (2003). *Aging bone and osteoporosis: strategies for preventing fractures in the elderly*. *Arch Intern Med.*13, 163 (18):2237-2246.

Zacks, R. y Hasher, L. (1994). *Directed ignoring: Inhibitory regulation of working memory*. En D. Dagenbach & T.H. Carr (Eds.), *Inhibitory processes in attention, memory and language* (pp. 241-264). San Diego, CA: Academic Press.



ANEXOS

ANEXOS.

8.1. PLANTILLA DE LA EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA-SALUD.

 Universidad de Granada		EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA - SALUD		
NOMBRE <input style="width: 300px;" type="text"/>		EDAD <input style="width: 30px;" type="text"/>	FECHA TEST <input style="width: 60px;" type="text"/>	
NIVELES DE ESTUDIO: <input type="checkbox"/> Estudios elementales <input type="checkbox"/> Estudios primarios <input type="checkbox"/> Estudios medios <input type="checkbox"/> Estudios superiores				
TALLA <input style="width: 30px;" type="text"/> cm	PESO <input style="width: 30px;" type="text"/> gr.	IMC <input style="width: 30px;" type="text"/> kg/m ²	TENSION ARTERIAL	MAX. <input style="width: 30px;" type="text"/>
ABDOMEN <input style="width: 30px;" type="text"/> cm	CADEIRA <input style="width: 30px;" type="text"/> cm	RAC <input style="width: 30px;" type="text"/>	MIN. <input style="width: 30px;" type="text"/>	
FUERZA PRESION BIMANUAL Derecha <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> kg.		FUERZA PNAS <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> cm.		EQUILIBRIO ESTÁTICO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> fallos
Izquierda <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> kg.		MOVILIDAD ART <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> cm.		<input style="width: 30px;" type="text"/> PUNTOS
TEST MMSE. OT <input style="width: 40px;" type="text"/> FRI <input style="width: 40px;" type="text"/> CC <input style="width: 40px;" type="text"/> M <input style="width: 40px;" type="text"/> LC <input style="width: 40px;" type="text"/>				
OBSERVACIONES: <div style="height: 80px;"></div>				

8.2. PLANTILLA DEL TEST MINI EXAMEN DEL ESTADO MENTAL (MMSE).

1. ORIENTACIÓN						
• Digame el día	Fecha	Mes	Estación	Año		(5)
• Digame el lugar	Planta	Ciudad	Provincia	Nación		(5)
2. FIJACIÓN						
• Repita estas tres palabras: peseta, caballo, manzana						(3)
3. CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO						
• Si tiene 30 pesetas y me va dando de 3 en 3 ¿cuántas le van quedando?						(5)
• Repita: 5-9-2 (repetir hasta que lo aprenda)						
• Ahora hacia atrás						(3)
4. MEMORIA						
• ¿Recuerda las tres palabras que le he dicho antes?						(3)
5. LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN						
• Mostrar un bolígrafo. ¿Qué es esto?. Repetirlo con el reloj						(2)
• Repita esta frase: "en un trigal habia cinco perros"						(1)
• Una manzana y una pera son frutas, ¿qué son el rojo y el verde? ¿qué son un perro y un gato?						(2)
• Coja este papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad y póngalo en el suelo						(3)
• Lea esto y haga lo que dice. Cierre los ojos.						(1)
• Escriba una frase						(1)
• Copie este dibujo						
						(1)
Puntuación:						
≥ 30: Normal						
29-24: Discreto déficit. Pueden ser ocasionados por una enfermedad depresiva o muy bajo nivel cultural						
<24: Deterioro cognitivo						
Punto de corte: 23/24;						
19-23: deterioro cognitivo leve						
14-18: moderado						
<14: grave						

8.3. EJEMPLOS DE SESIONES DE ENTRENAMIENTO.

PLAN DE CLASE			
Entidad: Residencia Tercera Edad Vista Nevad			
Profesor: José Pereira do Nascimento Filho			
Asignatura: Educación Física			
Participantes: Mayores residente		-	Sexo: Ambos
Tiempo de la sesión: 60 minutos		-	Turno: Tarde
Nombre sesión: Circuito			
Fecha: 24 de mayo de 2010 Día: LUNES			
CONTENIDO			
Objetivos Operativos	Descripción de Tareas	Duración	Descripción Gráfica
CALENTAMIENTO			
<ul style="list-style-type: none"> - Reducir la tensión muscular - Ayudar a la coordinación. - Aumenta la extensión de movimientos. - Prevenir las lesiones - Desarrollar conciencia corporal. - Facilitar la circulación. 	Caminar por el pabellón y en la residencia. Después - De pie. Piernas juntas. En el lugar eleva los talones, sin despegar la punta de los pies, Acompaña con un balanceo enérgico de los brazos. - De pie. Lleva la cabeza en flexión hacia atrás, luego hacia adelante. Rota un hombro hacia atrás, luego el otro. - De pie. Piernas separadas el ancho de hombros. Manos a la cintura. Flexiona lateralmente el tronco. Vuelve al centro y repite del otro lado. - Manos a la cintura, pies juntos. Rotaciones de cadera. Haz círculos con tu pelvis. . De pie. Eleva una rodilla. Mantén la pierna subida mientras rota el pie y la rodilla simultáneamente. Repite del otro lado.	15 Minutos	
PARTE PRINCIPAL			
<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento muscular 	<p>1. CIRCUITO = 3 Repeticiones ESTACIONES = 6 (10 repeticiones en cada estación, con descanso de 1 minuto de una estación a otra).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Flexión Plantar 2) Flexión Rodilla 3) Flexión Cadera 4) Extensión de Cadera 5) Alzado lateral de la extremidad inferior 6) Póngase de pie y sentarse sin usar las manos. <p>2. EJERCICIO DE MOVILIDAD (2 series de 10 repeticiones)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 – Cuello 2.2 – Hombros 2.3 – Codos 2.4 – Tronco 	35 Minutos	
VUELTA A LA CALMA			
<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el funcionamiento y la resistencia del organismo en general. - Eliminar la tensión física, mental y emocional. - Favorecer la recuperación rápida de la fatiga y el descanso. - Combate el estrés, la ansiedad y la angustia. 	<p>Manos y brazos: Cierre los puños durante 5 segundos y Ahora doble los brazos por los codos para tensar los músculos de la parte anterior de los brazos y después extendía.</p> <p>Nuca y hombros: Apriete duramente la parte posterior de la cabeza contra el respaldo de la silla y Encoja los hombros, elevándolos hacia la nuca todo lo que pueda y sintiendo la tensión entre ellos</p> <p>Ojos, cejas y frente: cierra los ojos y después relájese, y siga suavizando la caída de las cejas</p> <p>Cuello y boca: Cuello para derecha, izquierda, frente y tras, abre y cierra la boca.</p> <p>Piernas y caderas: extendiendo las piernas hacia adelante y dirigiendo los dedos de los pies hacia abajo</p>	10 Minutos	