



**Universidad de Granada**

**INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA  
CAPACIDAD COGNITIVA DE MUJERES ADULTO-MAYOR EN LA COMUNA DE  
IQUIQUE, CHILE.**



**TESIS DOCTORAL**

**Sergio Araya Sierralta**

**Noviembre 2011**





**INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA  
CAPACIDAD COGNITIVA DE MUJERES ADULTO-MAYOR EN LA COMUNA DE  
IQUIQUE, CHILE.**

**PROGRAMA DE DOCTORADO: CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE.  
ACTIVIDAD FÍSICA Y CALIDAD DE VIDA.**

**TESIS DOCTORAL**

**AUTOR: SERGIO LUIS ARAYA SIERRALTA**

**DIRECTOR: PAULINO PADIAL PUCHE.**

**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA.**

**UNIVERSIDAD DE GRANADA**

**SEPTIEMBRE 2011**

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: Sergio Luis Araya Sierralta  
D.L.: GR 1567-2012  
ISBN: 978-84-9028-027-0



*Dedico este trabajo de investigación a mi padre por mantener su confianza en mí como educador y persona. Su ejemplo como maestro dirigió hacia la educación mi vida profesional.*

*A mi madre por estar siempre e inculcarme con su ejemplo la importancia de trabajar con los adultos mayores. Siempre estará presente en mi trabajo.*

*Y a mis Paulinas, esposa e hija, por su amor, estímulo constante y comprensión durante estos años, sin vosotras no hubiera conseguido la fuerza para finalizar este trabajo. Os amo.*





## **AGRADECIMIENTOS.**

A mi Director de Tesis Dr. Paulino Padial Puche, por su dedicación y sus sabios consejos, imprescindibles para la realización de esta Tesis.

A los doctores Belén Feriche y Luis Chiroso por su gran apoyo.

A mis colegas y profesores del Departamento de Educación Física de la Universidad Arturo Prat de Iquique, en forma muy especial a Gaby Sepúlveda, Ingerman Donoso y a la Sra. Delia Muñoz.

Al Centro de Adulto Mayor Jesús y María y todos los integrantes que participaron en este trabajo, por su dedicación, sin la que no hubiera sido posible la realización de este estudio.

A los integrantes del Gimnasio *VITALUNAP*, por su gran aportación en la toma de datos.

A mi Universidad Pública Arturo Prat de la Ciudad de Iquique, Chile por contribuir a mi perfeccionamiento académico y lograr este objetivo.

A mis alumnas Vanessa Hidalgo y Mirtha Rojas.

Y por último, a la Universidad de Granada y a su Departamento de Educación Física y Deportiva por la oportunidad de poder realizar los estudios de Doctorado y defender mi Tesis Doctoral.

---



*“La ancianidad es una gracia, si se llega a ella con alegría, creatividad y curiosidad.”*

**Deepak Chopra**

---



Paulino Padial Puche, Profesor Titular de la Universidad de Granada y Director de la Tesis: ***INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA CAPACIDAD COGNITIVA DE MUJERES ADULTO-MAYOR EN LA COMUNA DE IQUIQUE, CHILE***, de la que es autor D. Sergio Luis Araya Sierralta

**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 19 de Septiembre de 2011.

Fdo: Paulino Padial Puche.



## RESUMEN.

El presente trabajo quiere determinar la incidencia de 36 sesiones de actividad física en doce semanas, sobre la capacidad física, morfológica y cognitiva de mujeres mayores de 60 años sin discapacidad, del club de Adulto Mayor: "Jesús y María", de la ciudad de Iquique, Chile.

Hemos empleado una metodología cuantitativa, en un estudio longitudinal analítico, que nos permitió verificar las relaciones causa efecto entre el programa de actividad física y los parámetros antropométricos, test físicos y la capacidad cognitiva de los sujetos experimentales.

Medimos la composición corporal con un analizador marca Tanita TBF-300, los perímetros de cintura y cadera y la altura. Para la fuerza de presión manual, un dinamómetro Jamar SP-5030J1 con potenciómetro, para la flexibilidad un Flexómetro de cajón, para los tiempos un Cronómetro Casio HS 60 W, para la altura del salto la Plataforma "AxonJump". Y para la capacidad cognitiva el Mini Examen del Estado Mental (MMSE).

Los resultados muestran una mejora significativa en el rendimiento de todos los test físicos ( $p < 0.05$ ). También encontramos una disminución significativa en los parámetros de índice cintura-cadera ( $p = 0,029$ ) y el perímetro de cintura ( $p = 0,014$ ). El programa de entrenamiento mostró una mejora significativa en la capacidad cognitiva ( $p = 0,000$ ).

Podemos concluir que un Programa de actividad física de 12 semanas de duración, realizado en días alternos tres veces por semana, mejora la capacidad cognitiva (test MMSE), la capacidad física (equilibrio, fuerza de presión y de piernas y flexibilidad anterior de tronco) y parámetros antropométricos (índice cintura-cadera y perímetro de cintura), en mujeres sanas mayores de 60 años de la ciudad de Iquique, Chile.

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

**Key words:** Cognitive development, senior woman, physical activity and health.



---

	Página
<b>RESUMEN</b>	
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	2
1.1. El proceso de envejecimiento	2
1.1.1. Contexto histórico del envejecimiento	8
1.1.2. Aspectos anatómicos y fisiológicos del envejecimiento	12
1.1.2.1. Envejecimiento del aparato locomotor	13
1.1.2.2. Envejecimiento del aparato cardiovascular	15
1.1.2.3. Envejecimiento del aparato respiratorio	15
1.1.2.4. Envejecimiento del aparato digestivo	18
1.1.2.5. Envejecimiento neurológico (Sistema Nervioso)	18
1.1.3. Aspectos psicológicos y sociales del envejecimiento	22
1.1.3.1. Integración social de la vejez en Chile	25
1.1.3.2. Redes sociales en la adultez mayor en Chile	29
1.1.3.3. Participación política de los adultos mayores en Chile	34
1.1.4. Envejecimiento biológico, Principales teorías	38
1.1.5. Aspectos conceptuales e históricos del envejecimiento	44
1.1.5.1. La Geriatría	46
1.1.5.2. La Gerontología	47

1.1.6. Envejecimiento de la población mundial, sudamericana y chilena	48
1.1.6.1. Envejecimiento de la población Mundial	48
1.1.6.2. Envejecimiento mundial demográfico	51
1.1.6.3. Envejecimiento en Sudamérica y el Caribe	61
1.1.6.4. Envejecimiento en la población chilena	71
1.1.6.5. Población adulta mayor en la región de Tarapacá	84
1.1.7. Envejecimiento y Dependencia	93
1.1.8. Relación entre actividad física y envejecimiento	100
1.1.9. Importancia de la actividad física en el envejecimiento	102
1.1.10. Conceptualización de la actividad física	104
1.1.11. Beneficios de la actividad física en las personas mayores	105
1.2. Deterioro cognitivo y envejecimiento	110
1.2.1. Capacidad cognitiva y deterioro cognitivo, conceptos	112
1.2.2. Relación de la actividad física con el deterioro cognitivo en el proceso de envejecimiento	113
1.2.3. Valoración geriátrica de la capacidad funcional	113
1.2.3.1. Instrumentos tradicionales de valoración funcional	118
1.2.4. Valoración geriátrica de la capacidad cognitiva	124

1.2.5. Beneficios de la actividad física en el deterioro cognitivo	129
<b>2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.</b>	<b>128</b>
2.1. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	129
2.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	130
<b>3. MATERIAL Y MÉTODO</b>	<b>134</b>
3.1. Periodo y lugar donde se realizó el estudio	134
3.2. Diseño	136
3.3. Participantes	136
3.4. Material de medida	137
3.5. Variables	143
3.5.1. Variable Independiente	143
3.5.2. Variables Dependientes	144
3.5.2.1. Prueba para la valoración del funcionamiento cognitivo	145
3.5.2.2. Pruebas de evaluación de la condición física	146
3.5.2.3. Pruebas de evaluación de la antropometría	154
3.6. Procedimiento (obtención de datos)	157
3.6.1. Programa de la intervención	158
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>160</b>

4.1. Tratamiento estadístico	160
4.2. Resultados	160
<b>5. DISCUSIÓN</b>	<b>171</b>
5.1. Efectos del Programa de Actividad Física sobre los parámetros antropométricos.	173
5.2. Efectos del Programa de Actividad Física sobre la Condición Física.	174
5.3. Efectos del programa de actividad física sobre la función cognitiva	178
5.4. Relación entre los test cognitivos y los test físicos	182
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>184</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>187</b>
<b>8. ANEXOS</b>	<b>209</b>

ÍNDICE DE TABLAS		Página
<b>Tabla 1.</b>	<b><i>Situación conyugal de las personas adultas mayores por tramo y sexo.</i></b>	28
<b>Tabla 2.</b>	<b><i>Sociabilidad: Cantidad de amigos que tiene la persona mayor total y según sexo.</i></b>	30
<b>Tabla 3.</b>	<b><i>Sociabilidad: Frecuencia a los miembros de la red de sociabilidad según sexo.</i></b>	31
<b>Tabla 4.</b>	<b><i>Tipo de organizaciones en que participan las personas mayores de 60 años según sexo.</i></b>	33
<b>Tabla 5.</b>	<b><i>Grado de interés político de las mujeres según tramos etarios.</i></b>	34
<b>Tabla 6.</b>	<b><i>Inscripciones en el registro electoral de las personas mayores de 50 años, según sexo.</i></b>	35
<b>Tabla 7.</b>	<b><i>Inscripción en el padrón electoral de la población mayor de 60 años, según sexo y región.</i></b>	36
<b>Tabla 8.</b>	<b><i>Promedio de libros leídos por las personas mayores de 60 años según sexo.</i></b>	37
<b>Tabla 9.</b>	<b><i>Población que asiste a espectáculos culturales, según tramo de edad</i></b>	37
<b>Tabla 10.</b>	<b><i>Población mayor de 60 años que asiste a diferentes espectáculos y eventos culturales, según sexo.</i></b>	38
<b>Tabla 11.</b>	<b><i>América Latina y el Caribe (países seleccionados). Porcentaje de población de 60 años y más, 1975-2050.</i></b>	63
<b>Tabla 12.</b>	<b><i>América Latina y el Caribe: Población de 60 años y más, 1950-2050 (miles de personas)</i></b>	64
<b>Tabla 13.</b>	<b><i>Población de personas mayores por tramo etario, 2000-2050.</i></b>	76
<b>Tabla 14.</b>	<b><i>Edad media de la población (1970-2050).</i></b>	81
<b>Tabla 15.</b>	<b><i>Indicadores de envejecimiento por región, año 2009 (Gobierno de Chile, SENAMA.</i></b>	82
<b>Tabla 16.</b>	<b><i>Información Sociodemográfica sobre las Personas Mayores de la región de Tarapacá</i></b>	84
<b>Tabla 17.</b>	<b><i>América Latina y el Caribe: Razón de dependencia demográfica de vejez. Países seleccionados.</i></b>	98
<b>Tabla 18.</b>	<b><i>Descripción de la muestra</i></b>	134
<b>Tabla 19.</b>	<b><i>Descripción de la muestra</i></b>	160
<b>Tabla 20.</b>	<b><i>Efecto del tratamiento sobre los parámetros antropométricos</i></b>	161

<b>Tabla 21.</b>	<b><i>Efecto del tratamiento sobre los test físicos de la silla, equilibrio, salto vertical y amplitud de movimiento</i></b>	<b>162</b>
<b>Tabla 22.</b>	<b><i>Efecto del tratamiento sobre la fuerza isométrica máxima de las manos.</i></b>	<b>162</b>
<b>Tabla 23.</b>	<b><i>Distribución por subáreas y resultado global del efecto del tratamiento sobre la capacidad cognitiva.</i></b>	<b>163</b>
<b>Tabla 24.</b>	<b><i>Asociación de los resultados de los test físicos antes (PRE) y después (POST) del tratamiento</i></b>	<b>166</b>
<b>Tabla 25.</b>	<b><i>Asociación entre los resultados de los test físicos antes y después del tratamiento</i></b>	<b>167</b>
<b>Tabla 26.</b>	<b><i>Asociación entre los resultados de los test físicos y cognitivos antes del tratamiento</i></b>	<b>168</b>
<b>Tabla 27.</b>	<b><i>Asociación entre los resultados de los tet físicos y cognitivo después del tratamiento.</i></b>	<b>169</b>
<b>Tabla 28.</b>	<b><i>Modelo de regresión lineal entre MSSE y el equilibrio por efecto del tratamiento.</i></b>	<b>169</b>

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>		<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b>	<b><i>Principales trastornos en el adulto mayor.</i></b>	<b>7</b>
<b>Figura 2.</b>	<b><i>Posición en el hogar de las personas mayores de 60 años, según sexo.</i></b>	<b>26</b>
<b>Figura 3.</b>	<b><i>Tamaño del hogar, según jefaturas de personas adultas mayores y sexo.</i></b>	<b>27</b>
<b>Figura 4.</b>	<b><i>Población que participa en organizaciones sociales según tramos de edad y sexo.</i></b>	<b>32</b>
<b>Figura 5.</b>	<b><i>Teorías del envejecimiento Biológico</i></b>	<b>43</b>
<b>Figura 6.</b>	<b><i>Población total estimada de mayores de 60 años, 1950- 2050.</i></b>	<b>52</b>
<b>Figura 7.</b>	<b><i>Esperanza de vida a los 60, 65 y 80 en 2005-2010: mundo y desarrollo de los países</i></b>	<b>55</b>
<b>Figura 8.</b>	<b><i>Población mundial de 60 años o más, 1950-2050.</i></b>	<b>56</b>
<b>Figura 9.</b>	<b><i>Índice de crecimiento anual de la población total y población de 60 años o más: mundial, 1950-2050</i></b>	<b>57</b>
<b>Figura 10.</b>	<b><i>Población mundial de mayores de 80 años.</i></b>	<b>58</b>

<b>Figura 11.</b>	<b><i>Distribución mundial de los países en desarrollo por centenarios, 2009-2050.</i></b>	<b>58</b>
<b>Figura 12.</b>	<b><i>Número de hombres por cada 100 mujeres en edades de 60 años o más, 1950-2050.</i></b>	<b>60</b>
<b>Figura 13.</b>	<b><i>Número de hombres por cada 100 mujeres en las principales zonas</i></b>	<b>61</b>
<b>Figura 14.</b>	<b><i>Población mayor de 60 años en América latina y Caribe.</i></b>	<b>62</b>
<b>Figura 15.</b>	<b><i>Porcentaje de Adultos mayores de América Latina, el Caribe y países del cono Sur.</i></b>	<b>63</b>
<b>Figura 16.</b>	<b><i>América Latina y el Caribe (países seleccionados): Tasas de crecimiento de la población de 60 años y más, 1975-2050 (por 100 habitantes)</i></b>	<b>65</b>
<b>Figura 17.</b>	<b><i>América Latina: Distribución relativa de la población por edades y sexo, 1975-2050</i></b>	<b>66</b>
<b>Figura 18.</b>	<b><i>América Latina: Distribución relativa de la población por edades y sexo, 1975-2050.</i></b>	<b>68</b>
<b>Figura 19.</b>	<b><i>América Latina y el Caribe (países seleccionados): Índice de envejecimiento y porcentaje de aumento, 1980-2050.</i></b>	<b>69</b>
<b>Figura 20.</b>	<b><i>América Latina y el Caribe: Relación de feminidad de la población de 60 años y más, según grandes grupos de edades, 1975-2050 (mujeres cada 100 hombres).</i></b>	<b>70</b>
<b>Figura 21.</b>	<b><i>Envejecimiento en Chile.</i></b>	<b>71</b>
<b>Figura 22.</b>	<b><i>Esperanza de vida al nacer, a los 60 y 65 años.</i></b>	<b>73</b>
<b>Figura 23.</b>	<b><i>Tasa de fecundidad.</i></b>	<b>74</b>
<b>Figura 24.</b>	<b><i>Crecimiento de población adulta mayor v/s crecimiento de población total, porcentaje</i></b>	<b>75</b>
<b>Figura 25.</b>	<b><i>Porcentajes de evolución de menores de 15 y mayores de 60 años, 1975-2050.</i></b>	<b>76</b>
<b>Figura 26.</b>	<b><i>Esperanza de vida al nacer, por sexo.</i></b>	<b>77</b>
<b>Figura 27.</b>	<b><i>Estimaciones y proyecciones de población adulta mayor, por sexo.</i></b>	<b>78</b>
<b>Figura 28.</b>	<b><i>Evolución del índice de envejecimiento femenino, según regiones.</i></b>	<b>79</b>
<b>Figura 29.</b>	<b><i>Evolución del índice de envejecimiento masculino, según regiones.</i></b>	<b>79</b>
<b>Figura 30.</b>	<b><i>Comparación de pirámides poblacionales 1975, 2000, 2025 y 2050.</i></b>	<b>80</b>

<b>Figura 31.</b>	<b><i>Evolución de las curvas de crecimiento por grupos de edad, 1975-2050.</i></b>	<b>81</b>
<b>Figura 32.</b>	<b><i>Características del envejecimiento en Chile.</i></b>	<b>83</b>
<b>Figura 33.</b>	<b><i>Distribución porcentual de la población, por sexo y edad. Región de Tarapacá, 2010</i></b>	<b>85</b>
<b>Figura 34.</b>	<b><i>Número medio de hijos/hijas por mujer. Región de Tarapacá, 1997-2007.</i></b>	<b>84</b>
<b>Figura 35.</b>	<b><i>Esperanza de vida al nacer, por sexo. Región de Tarapacá, 1990-2009.</i></b>	<b>87</b>
<b>Figura 36.</b>	<b><i>Índice de Adultos Mayores (IAM) a nivel regional, 1990 y 2010</i></b>	<b>88</b>
<b>Figura 37.</b>	<b><i>Adultos Mayores por cada 100 menores de 15 años. Región de Tarapacá, 2010.</i></b>	<b>89</b>
<b>Figura 38.</b>	<b><i>Índice de Adultos Mayores (IAM) y distribución porcentual, por sexo y edad para el 2020. Región de Tarapacá.</i></b>	<b>90</b>
<b>Figura 39.</b>	<b><i>Adultos mayores por cada 100 menores de 15 años, según comunas. Región de Tarapacá, 2010.</i></b>	<b>91</b>
<b>Figura 40.</b>	<b><i>Inactivos por cada 100 activos potenciales según regiones, 2010 y 2020.</i></b>	<b>92</b>
<b>Figura 41.</b>	<b><i>Grado de dependencia, según sexo.</i></b>	<b>97</b>
<b>Figura 42.</b>	<b><i>Razón de dependencia demográfica de vejez.</i></b>	<b>99</b>
<b>Figura 43.</b>	<b><i>Porcentaje de dependencia severa y cuidadores, por región.</i></b>	<b>99</b>
<b>Figura 44.</b>	<b><i>Funcionalidad de personas mayores en Chile.</i></b>	<b>100</b>
<b>Figura 45.</b>	<b><i>Principales beneficios del ejercicio físico en personas mayores.</i></b>	<b>107</b>
<b>Figura 46.</b>	<b><i>Cronograma semanal del Plan de trabajo por meses y actividades.</i></b>	<b>135</b>
<b>Figura 47.</b>	<b><i>Tanita, modelo TBF-300A.</i></b>	<b>137</b>
<b>Figura 48.</b>	<b><i>Tallímetro Seca 240</i></b>	<b>138</b>
<b>Figura 49.</b>	<b><i>Dinamómetro Jamar SP-5030.</i></b>	<b>139</b>
<b>Figura 50.</b>	<b><i>Flexómetro de Tronco.</i></b>	<b>139</b>
<b>Figura 51.</b>	<b><i>Cronómetro Casio.</i></b>	<b>140</b>
<b>Figura 52.</b>	<b><i>Plataforma de contactos Axon Jump y componentes.</i></b>	<b>141</b>
<b>Figura 53.</b>	<b><i>Cinta Métrica Flexible</i></b>	<b>141</b>

<b>Figura 54.</b>	<b><i>Hoja de registro del Test MMSE_30</i></b>	142
<b>Figura 55.</b>	<b><i>Realización del test MMSE.</i></b>	145
<b>Figura 56.</b>	<b><i>Test de Fuerza máxima de Prensión manual</i></b>	146
<b>Figura 57.</b>	<b><i>Test de Flexión anterior de tronco.</i></b>	148
<b>Figura 58.</b>	<b><i>Test de salto con contramovimiento</i></b>	149
<b>Figura 59.</b>	<b><i>Equilibrio monopodal con visión</i></b>	151
<b>Figura 60.</b>	<b><i>Test de sentarse y levantarse de la silla</i></b>	153
<b>Figura 61.</b>	<b><i>Medición de la talla.</i></b>	154
<b>Figura 62.</b>	<b><i>Calculo del peso corporal.</i></b>	155
<b>Figura 63.</b>	<b><i>Medición del perímetro de la cintura</i></b>	155
<b>Figura 64.</b>	<b><i>Medición del perímetro de la cadera</i></b>	156
<b>Figura 65.</b>	<b><i>Detalle Semanal del Programa de Intervención</i></b>	158
<b>Figura 66.</b>	<b><i>Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre las variables antropométricas estudiadas.</i></b>	161
<b>Figura 67.</b>	<b><i>Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre los test físicos aplicados.</i></b>	163
<b>Figura 68.</b>	<b><i>Representación gráfica de la fuerza isométrica máxima de antes y después del tratamiento.</i></b>	163
<b>Figura 69.</b>	<b><i>Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre la capacidad cognitiva.</i></b>	165
<b>Figura 70.</b>	<b><i>Relación entre el resultado del test de Equilibrio y de la silla ajustados por el resultado del test de salto</i></b>	167





# Capítulo I. Introducción





## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO

Determinar el momento en el que el envejecimiento se inicia no es tarea fácil. Desde un punto de vista biológico no hay organismos viejos ni envejecidos, ya que esta terminología tiene el significado estático de un proceso ya llevado a cabo, en tanto que el envejecimiento es un proceso que finaliza cuando sucede la muerte.

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 este crecimiento, coinciden con el tiempo con una crisis de los sistemas de apoyo informal que han venido dando respuestas a esas necesidades, motivadas por otras grandes transformaciones sociales de este final de siglo.

Según la OMS (Organización Mundial de Salud, 2009), el envejecimiento “Es el proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios característicos para las especies durante todo su ciclo de vida. En los últimos años de vida, esos cambios producen una limitación de adaptabilidad del organismo en relación su medio. Los ritmos a que esos cambios se producen en los diversos órganos de un mismo individuo o en distintos individuos, no son iguales”.

Según Kalache y Keller (2000), el principal logro del siglo pasado fue la supervivencia, el de este siglo XXI será la calidad de vida. Eso se debe al hecho de un ascenso constante del número de niños que alcanzan el período adulto, unido asimismo a que más adultos llegan a la tercera edad, con la preocupación de asegurar que ellos gocen del más alto nivel de bienestar y de calidad de vida posible.

---

Hoy en día el envejecimiento se considera como el conjunto de modificaciones morfológicas, fisiológicas, psicológicas y sociales que origina el paso del tiempo. Ello condiciona una pérdida de la reserva funcional, de la capacidad de adaptación funcional y de la capacidad de adaptación general al ambiente (Cervera y Sainz, 2006).

El envejecimiento supone “un proceso degenerativo, universal, progresivo e irreversible que afecta a los distintos órganos y sistemas de nuestro organismo” (Castillo, 2007).

El envejecimiento es un fenómeno que puede ser visto desde diferentes perspectivas: una de ellas puede ser la biológica cuyas características suelen venir acompañadas de modificaciones externas, como son los estigmas de la vejez, que conllevan una mayor vulnerabilidad ante las enfermedades y un incremento de sus problemas de relación con el mundo externo debido a la pérdida progresiva de las capacidades físicas, que incluso suelen ir acompañadas de enfermedades que disminuyen la capacidad de autonomía de esta población. A nivel social, se producen cambios de estatus como consecuencia del cese del trabajo (jubilación) y problemas de tipo psicológico como consecuencia de las modificaciones de nuestras actividades intelectuales y de nuestras motivaciones. Toda esta sintomatología está estudiada por la Gerontología (Astrand, 1997).

Existen varios modelos que explican el proceso de envejecimiento, entre los que se encuentra el modelo que restringe este proceso a las situaciones de degeneración y de reducción de ciertas funciones. Así, para Handler: “El envejecimiento es el deterioro de un organismo maduro, deterioro resultante de cambios ligados al tiempo, esencialmente irreversible, e intrínseco a todos los miembros de la especie” (Soler, 1998).

Otro modelo considera conjuntamente este declinar con el desarrollo de aquellas funciones que no involucionan en ningún momento de la vida. Exponentes de esta concepción son Birren y Renner(2010) para quienes “el envejecimiento se refiere a los cambios regulares que ocurren en organismos maduros

---

geriátricamente representativos y que viven bajo condiciones ambientales representativas, a medida que avanzan en edad cronológica” (Soler, 1998).

Al pasar los años, las reservas fisiológicas no se renuevan a la misma velocidad que lo hacen las pérdidas, a consecuencia de las consecuencias moleculares ocasionadas por el envejecimiento.

Este hecho les hace más vulnerables las causas de enfermedad y muerte. Según Hayflick (1998), el envejecimiento se diferencia de la enfermedad en que las modificaciones originadas por el primero afectan a todas las especies, incluida la humana, cuando viven el tiempo suficiente para padecerlo.

La duración de la vida de cada especie depende de la eficiencia con la que el individuo es capaz de mantener el funcionamiento de sus células, tejidos y órganos, y este hecho parece ser más efectivo en las especies de mamíferos de mayor longevidad como los humanos (Holliday, 1998).

Las 300 teorías recopiladas por Medvedev (1990) que han sido propuestas para explicar el envejecimiento podrían ser resumidas en dos grandes grupos. 1º. Las que se basan en la existencia de un programa que regula y controla la involución del organismo. 2º. Las que explican el deterioro producido por el paso de los años a consecuencias de errores debidos a mutaciones que trastocan la función o la estructura de las células, los tejidos y órganos.

En ambos modelos se entiende el envejecimiento como un proceso que tiene lugar en distintos sistemas o estructuras del organismo y de la personalidad, desde el sistema inmunológico y biológico de supervivencia, hasta el sistema comportamental adaptativo ante las amenazas y los nuevos estímulos. Por tanto, es necesario diferenciar entre edad biológica y edad cronológica. Puesto que el proceso de envejecimiento actúa sobre distintos sistemas, no hay un único indicador para éste y, difícilmente, la edad cronológica puede ser un indicador fiable. Así, para Soler y Jimeno (1998) es importante diferenciar entre:

- Edad biológica: que puede diferenciarse entre distintos órganos;

- Edad psicológica: entendida como la capacidad para responder a las presiones sociales y a las tareas pedidas al individuo;
- Edad social: que hace referencia a la medida en que un individuo participa en los roles determinados por una sociedad;
- Edad funcional: o la habilidad para realizar las demandas ligadas a la edad que pueden depender tanto de las consideraciones sociales y biológicas, como personales.

La delimitación conceptual de la tercera edad, es una tarea difícil de determinar. Los expertos en la evolución del hombre a lo largo de la vida no se ponen claramente de acuerdo respecto al momento en que se inicia la vejez. El mayor problema para marcar este hito parece residir en que el momento en que cada sujeto puede ser considerado como “anciano” es idiosincrásico, y va a depender de la vida llevada: alimentación, actividad, profesión, acontecimientos vividos, formas de afrontarlos,(Caracuel, 2004).

Algunos autores han tratado de establecer diferentes denominaciones, por ejemplo Aragó citado por (Caracuel, 2004) distingue tres subperíodos: Tercera edad, que comenzaría alrededor de los 65 años, para otros el inicio estaría en los 60, (Asamblea Mundial sobre envejecimiento, ONU, 1982), ancianidad, que lo haría entre los 70 y 75 años; y por última senectud, a partir de los 80 años (incluso hay quien habla de “cuarta edad” a partir de este momento).

Shepard (Santos, 2003) clasifica a los mayores a través de criterios funcionales, situando a los sujetos en tres categorías: la primera es el grupo de los llamados “jóvenes” (65-75 años), es en esta categoría donde estarían integrados aquellos individuos que se acaban de jubilar; la segunda corresponde a los llamados “mayores” (75-85 años) y es en esta fase donde los individuos pierden de forma sustancial las capacidades para realizar las tareas de la vida diaria, continúan siendo independientes pero con alguna enfermedad. Por último, nos encontramos con la última categoría, los llamados “muy mayores” (86 en adelante) que es donde se encuentran integrados los sujetos con muchas necesidades y cuidados diarios, siendo muy dependientes de terceras personas.

El envejecimiento no es una enfermedad, sino un proceso fisiológico normal, corolario obligatorio de toda forma de vida. Es decir, en el mejor de los casos llegamos a viejos. Si aceptamos este axioma, es fácil diferenciar entre **ancianidad** (una etapa más de la vida) y **senectud** (ancianidad + enfermedad).

A partir de esta diferenciación podemos afirmar, de acuerdo con el manifiesto de la O.M.S. (1982), que “todo cuerpo es sano, sean cuales sean las modificaciones que presente al llegar a la vejez, siempre y cuando la persona mayor presente un estado de bienestar y al mismo tiempo demuestre, de manera continuada, que quiere mantenerlo con hábitos de vida alimentaría, social y de movimiento, seguidos de forma consciente. Es decir, una ancianidad sana es aquella que se vive en estado global de autosuficiencia”.

El envejecimiento es provocado por la pérdida progresiva de los mecanismos fisiológicos de adaptación al ambiente, que pueden dar lugar a la muerte, siendo esta situación de forma más agravante en las personas mayores, principalmente debido a desequilibrios en los mecanismos de regulación de las funciones orgánicas provocadas por alteraciones consideradas de menor gravedad en personas adultas (Mazo, 2001).

TIPOS DE TRASTORNOS	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
<p><b>SENSORIALES</b></p> <p>Capacidad visual</p> <p>Capacidad auditiva</p> <p>Capacidad táctil y somato-estésica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pérdida de la agudeza visual, por trastornos de la acomodación del cristalino.</li> <li>– Reducción de los campos visuales.</li> <li>– Pérdida de la discriminación de la retina para los contrastes espaciales y temporales.</li> <li>– Déficit en la percepción de los tonos agudos y en la discriminación de los sonidos.</li> <li>– Trastornos del equilibrio vestibular alterando la capacidad tónico-postural.</li> <li>– Trastornos del esquema corporal.</li> <li>– Deterioro de la percepción somato-estésica.</li> </ul>
<p><b>MOTRICES</b></p> <p>Equilibrio postural</p> <p>Programación motora</p> <p>Movimientos práxicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alteración del equilibrio estático y dinámico, produciendo marcha insegura.</li> <li>– Deterioro en la elaboración de movimientos seriados para la acción.</li> <li>– Alteración de la coordinación visomotora.</li> <li>– Deterioro de la motricidad global y fina.</li> </ul>
<p><b>COGNITIVOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deterioro de la orientación y estructuración espacio-temporal.</li> <li>– Pérdida de memoria.</li> <li>– Enlentecimiento de los procesos cognitivos.</li> </ul>
<p><b>NEUROVEGETATIVOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trastornos de la regulación de la temperatura, presión sanguínea y otras.</li> </ul>
<p><b>PSÍQUICOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inestabilidad emocional, síntomas depresivos, temores, somatización de la angustia.</li> <li>– Disminución de la autoestima.</li> <li>– Trastornos de la imagen corporal.</li> </ul>
<p><b>SOCIALES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Respuestas al entorno social.</li> <li>– Alteración en las interacciones sociales.</li> <li>– Cambio de roles.</li> <li>– Aislamiento.</li> </ul>

\* Adaptado de García Núñez y Morales (1997).

**Figura 1. Principales trastornos en el adulto mayor.**

### 1.1.1. CONTEXTO HISTÓRICO DEL ENVEJECIMIENTO

Los seres humanos de todas las épocas se han preocupado por prolongar su vida.

A lo largo de los siglos, la figura del anciano ha sido respetada e incluso venerada en algunas civilizaciones, por ser la persona de larga edad una guía útil que contribuye a evitar obstáculos en el desarrollo de las actividades y en las vicisitudes, dada su acreditada pericia, lograda mediante dolorosa experiencia en muchos casos. En otras culturas como la esquimal, los viejos preferían morir para no ser una carga para su grupo, eligiendo voluntariamente el momento. La costumbre era dejarlos abandonados entre la nieve, para morir de frío o devorados por fieras.

En las Islas Fidji, era deber de todo buen hijo, acelerar la muerte de sus padres cuando aparecían en ellos las primeras señales de que sus días tocaban a su fin, ya que ellos creían que se pasaba a la otra vida en las mismas condiciones en que dejaban esta. Sin embargo, otro pueblo nómada de los mares del sur, los *yaganes*, habitantes de la Tierra del Fuego (Chile) cuidaban amorosamente a sus mayores.

Padial (2008) plantea que para los mapuches, en el sur de Sudamérica asociaban la longevidad a un poder sobrenatural y la buena memoria inspiraba admiración entre los jóvenes. Los más viejos, tenían un mayor bagaje de experiencias y por tanto tenían un mayor número de soluciones que los jóvenes. Vale aquí el proverbio “sabe más el diablo por viejo que por diablo”. Para los *araucanos* (Chile) era motivo de gran orgullo contar con viejos entre sus miembros, por su gran sabiduría y experiencia y les asignaban un lugar y un rol preferencial: los caciques. Hay que destacar que el conocimiento transmitido oralmente de generación a generación, fue decisivo en el desarrollo de las grandes civilizaciones americanas como la de los mayas, aztecas e incas.

En el antiguo testamento señala Lehr (1980) las personas mayores cumplen un papel de ejemplo y se destacan sus virtudes, así como de guía de enseñanza.

Garcéz (2005) afirma que también los valores filosóficos y religiosos ciertamente desempeñan un importante papel en la valoración del individuo mayor en las sociedades.

Ya en los textos egipcios y griegos se encuentran alusiones a la sabiduría de los mayores y al debido respeto del que son acreedores por parte de los más jóvenes.

### **Estudio histórico del envejecimiento según (Garcéz, 2005)**

- Egipto: Un desarrollo de la vida familiar y una vida estructurada socialmente intrincada, resaltando las creencias religiosas y sus influencias en la vida cotidiana, observada en el antiguo Egipto en torno al 3000 A.C. Diversos documentos resaltan la obligación de los hijos de cuidar de sus padres mayores y de mantener sus tumbas después de la muerte.

Los egipcios objetivaron una vida larga y saludable. Vivir hasta 110 años era considerado el premio por una vida equilibrada y virtuosa.

- Israel: La civilización hebrea, desarrolló contemporáneamente la mesopotámica, reforzando principalmente las medidas higiénicas y preventivas en el tratamiento de las enfermedades.

El respeto del pueblo Judío por los mayores queda patente en su principal libro, "La Biblia", escrito aproximadamente 200 años A.C., hace referencia no solo a los cuidados con los mayores, sino también a los pacientes con demencia: "Hijo mío, ayuda al viejo de tu padre, no lo disgustes durante su vida. Si su espíritu desfallece, sé indulgente, no lo desprecies porque te sientes fuerte, pues tu caridad con tu padre no será olvidada" (Ecles, 3:14,15).

En la política, la vejez también era valorada. Maltratar a los padres era un crimen que podría llevar a muerte como punición. El Sanédrin, órgano máximo del pueblo Hebreo, estaba compuesto por 70 “mayores del pueblo”, hombres ilustres cuyas hijas podrían casarse con sacerdotes.

- Grecia: El envejecimiento era considerado por los griegos como algo terrible, porque representaba un declive de la juventud y vigor, valorada por la cultura helénica.

Los griegos tenían respeto por los antiguos vencedores y sus pasados victoriosos, así como por sus viejos estadistas y filósofos.

La percepción de la senectud en Grecia era peyorativa, Geras de la divinidad de la vejez, era un demonio cruel. Aristóteles la tachó de enfermedad incurable, juzgando a los viejos de maliciosos mezquinos, cobardes. Para Homero, quien engrandecía las buenas capacidades de los mayores y para Platón con prudencia, sabiduría y discreción: la vejez de cada quien depende de su pasado; sólo la previa honestidad garantiza una posterior vejez saludable (Yuste, 2004)

- Roma: En la antigua Roma, los mayores parecen haber recibido el debido respeto, por el nombre. El senado, la más importante institución de poder, deriva su nombre de *senex* “anciano” valorando la experiencia de los mayores. Marco Tulio, ha contribuido con un interesante documento sobre el envejecimiento, un libro de senectud que aporta importantes informaciones sobre problemas del envejecimiento como la memoria, la pérdida de la capacidad funcional, alteraciones de los órganos de los sentidos, pérdida de la capacidad de trabajo etc. Sin embargo las informaciones de este clásico de la literatura, informa con claridad el tratamiento de los problemas que hoy todavía a más de 2.000 años después es tratado por la gerontología.

La vejez era para Séneca, dolencia incurable, y para Galeno proceso natural de deterioro, medio camino entre morbo y salud. Según Horacio, era nostalgia, impotencia e infelicidad. Sin embargo Cicerón tenía una visión totalmente moderna.

Como plantea (Carvajo, 2008), “Platón en la República adopta una postura de máximo respeto por las vivencias de las personas mayores. Elogia a la vejez como etapa de la vida en la que las personas alcanzan la máxima prudencia, discreción, sagacidad y juicio, y las ofrece en la comunidad funciones de gran divinidad y responsabilidad, directivas, administrativas, jurisdiccionales y superiores en estima social. Hace resaltar, sobre todo, los agentes individuales del envejecimiento, considera que las vivencias del final de la vida están muy determinadas por la forma en la que se vive durante la juventud y en la adultez, y explica cómo habría que prepararse para la vejez. Así pues, Platón es un antecedente de la visión positiva de la vejez, así como de la importancia de la prevención y profilaxis. Por el contrario, Aristóteles presenta una imagen más negativa de la persona mayor. En su *Retórica* (libros II, XII, XIIIIV, 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”.

Estas visiones antagónicas sobre la vejez de Platón y Aristóteles van a ser continuadas y matizadas por diversos autores a lo largo de la historia del pensamiento humano. Son además, las responsables de muchos de los estereotipos tanto positivos como negativos presentes en la sociedad actual. Así, Cicerón en su obra *Cato Maior de senectute* presenta una imagen positiva de la vejez. Incluye multitud de datos acerca de las modificaciones que experimenta la capacidad de rendimiento mental en las personas mayores y las ilustra con ejemplos individuales tomados de la historia griega y romana en los que se destacan los grandes hechos políticos, científicos y artísticos llevados a cabo por personas de más de 80 años. Conoce el relevante papel que desempeña la sociedad al determinar las vivencias y el proceso de envejecimiento. Además, valora a la persona mayor al destacar que debemos aproximarnos a ella con respeto y veneración, no animados por el afán de ayuda, sentimientos de compasión, ni por prejuicios acerca de su capacidad de responsabilidad y rendimiento. La forma de

envejecer depende en gran medida del “rol de la persona mayor” que determina la sociedad. Para Cicerón el aumento de entendimiento y razón, de ponderación y tolerancia, de capacidad de juicio y de perspicacia, de dignidad humana y de sabiduría en la vejez sólo se produce, cuando estas cualidades se han visto ejercitadas durante toda la vida. Es importante mantener en la vejez la continuidad en la acción y en la ejercitación e incluso integrar aspectos nuevos a las experiencias ya existentes (Leibbrand, 1968).

### **1.1.2 ASPECTOS ANATÓMICOS Y FISIOLÓGICOS DEL ENVEJECIMIENTO**

El envejecimiento es un proceso del cual todas las personas participan desde su nacimiento. Larson y Bruce (1987), el envejecimiento se manifiesta en una disminución progresiva y regular, del “margen de seguridad” de nuestras funciones, que parecen tener un ritmo de crecimiento y decrecimiento propio de la especie, por tanto, genéticamente programado, pero, no obstante, ampliamente afectado por las condiciones de vida. Pero no podemos confundir envejecimiento con vejez. Mientras que el envejecimiento es propio de todas las edades, la vejez corresponde a una edad concreta; lo que es posible a nivel celular y para ciertas células, no lo es a nivel del cuerpo ni para todas las células. Referente a este tema, la biogerontología nos enseña que el envejecimiento es un proceso general que afecta de forma similar a los distintos tejidos y funciones; puede afectar más especialmente a ciertos órganos y funciones, en momentos distintos para unos y para otros, y muchas veces también según modalidades específicas según el doctor Boulière, Courtier, Camus y Sarkar, UNED, (2004)

### 1.1.2.1. ENVEJECIMIENTO DEL APARATO LOCOMOTOR

#### LOS HUESOS

La osteoporosis es un adelgazamiento del tejido óseo y pérdida de la densidad de los huesos en el tiempo. Se presenta cuando el organismo no es capaz de formar suficiente hueso nuevo o antiguo es reabsorbido o ambas cosas. NIH (*National Institutes of Health*), enero 2011. Conforme la edad avanza, el sistema esquelético sufre modificaciones estructurales tales como la desmineralización ósea, la cual reduce la anchura de las vértebras y deforma la longitud de los huesos de las extremidades inferiores (Sánchez, 2007).

Se manifiesta a través de:

- La transformación progresiva del hueso en una sustancia esponjosa tan transparente como las partes blandas del hueso.
- La aparición de fijaciones óseas (osteofitos) anormales alrededor del esqueleto, de los tendones y las arterias cercanas, en detrimento del periostio (membrana conjuntiva nutricia que recubre el hueso).
- El ensanchamiento del conducto medular que hace el hueso más frágil. Esto trae como consecuencia riesgo de fracturas, sobre todo del cuello del húmero y de la muñeca, según las circunstancias de la caída, A nivel de las vértebras, este estado de descalcificación se manifiesta en la acentuación de las curvas fisiológicas normales.

#### LAS ARTICULACIONES

La Artrosis es una enfermedad producida por el desgaste del cartílago (tejido conectivo altamente especializado, formado por células condrógenas, fibras de colágeno y matriz extracelular), un tejido que hace de amortiguador protegiendo los extremos del hueso y favoreciendo los movimientos articulares. La

degeneración del cartílago causa fricción, dolor e hinchazón y pérdida del movimiento. (Tevar y Miranda, 1999).

Las características del envejecimiento se da en:

- Una atrofia muscular.
- Una rigidez de los tendones y ligamentos cercanos.
- Un debilitamiento de las propiedades del líquido sinovial.
- La existencia de prolongaciones de la epífisis en «picos de loro».
- La presencia de cuerpos ajenos en la articulación.

La artrosis no se puede confundir con la artritis, que es un reumatismo crónico inflamatorio, de aspecto más general que local. Esta se puede producir en adultos jóvenes sin causa concretas.

## LOS MÚSCULOS

Órgano contráctil del aparato locomotor humano. Está formado por las fibras musculares. La masa muscular magra baja entre los 35 – 80 años o por el fenómeno de la sarcopenia y contribuye a la pérdida de la fuerza (Doverty, 2001).

El envejecimiento provoca muscular (Deschenes, 2004), alteración del metabolismo proteico (Dirks, 2005), alteración de los factores hormonales (Deschenes, 2004).

- **La disminución del tono muscular**, debida a una reducción sensible de la actividad de las fibras musculares con la edad; se sigue una disminución importante de la flexibilidad muscular y una regresión del tono en estado de reposo.
- **La disminución de la fuerza muscular**, sigue siendo la misma hasta los sesenta años (existen diferentes opiniones de la edad exacta) y decrece luego lentamente hasta los 80 años de edad que pasa para la mitad de la fuerza inicial (Courtier, Camus y Sarkar, 1990).

### 1.1.2.2. ENVEJECIMIENTO DEL APARATO CARDIOVASCULAR

#### **Modificaciones a nivel cardiovascular:**

1.- Relajación prolongada del ventrículo izquierdo y disminución del tiempo de relajación diastólica del ventrículo izquierdo por disminución de la captación de Calcio retículo sarcoplasmático y una entrada prolongada durante la despolarización (Ramos, 2001).

2.- Respuesta disminuida de la estimulación  $\beta$  adrenérgica. Que disminuye la frecuencia cardiaca en reposo y en ejercicios (Vaitkevicius, 1993).

3.- Aumento de la rigidez vascular. Alteraciones en la composición del colágeno arterial y pérdida de fibras elásticas ( Shulman, 1999).

4.- Aumento del grosor de los ventrículos en respuesta al aumento de la resistencia periférica, con incremento de hipertrofia a los miocitos.

### 1.1.2.3. ENVEJECIMIENTO DEL APARATO RESPIRATORIO

Las principales características del envejecimiento del sistema respiratorio reflejan cambios anatómicos y estructurales a nivel de: el retroceso elástico pulmonar, la distensibilidad de la pared torácica y la fuerza de los músculos respiratorios. Muchos de los cambios funcionales asociados con la edad están relacionados con estos tres fenómenos (Krumpe, Knudson, Parsons y Reiser, (1985).

#### **Cambios a nivel estructural**

- **Celular:** A nivel celular no se ha encontrado evidencia que demuestre cambios en el número o función de los neumocitos tipo II, como

tampoco en la cantidad o calidad del surfactante que producen (Janssens, Pache y Nicod, 1999).

- **Anatómicos:** Un hallazgo que se encuentra con frecuencia en la mayoría de los ancianos es el cambio en la forma del tórax, el cual es producido por fracturas vertebrales parciales o completas asociadas con osteoporosis, calcificación de los cartílagos costales y cambios degenerativos a nivel de las articulaciones costo-vertebrales, que aumentan la cifosis dorsal y el diámetro antero-posterior del tórax originando el conocido tórax en tonel (Crapo, 1993). Estos cambios de la pared torácica no sólo alteran su distensibilidad sino también la curvatura del diafragma, lo que tiene un efecto negativo en su capacidad para generar fuerza (Edge, Millard y Reid, 1984).

### **Cambios a nivel funcional**

- **Función muscular:** La mayoría de las investigaciones que se han realizado para determinar los cambios que trae el envejecimiento humano sobre los músculos de la respiración han medido la presión inspiratoria máxima (PIM) y la presión espiratoria máxima (PEM), lo que ha hecho difícil precisar los cambios asociados con el envejecimiento de músculos respiratorios específicos, debido a que los cambios producidos, se dan de forma simultánea en las propiedades del pulmón, en la pared torácica, como también en la interdependencia que tienen los diferentes grupos musculares (Tolep y Kelsen, 1993).

- **Mecánica pulmonar y de la pared torácica:** Con el envejecimiento se produce un incremento en los entrecruzamientos del colágeno pulmonar que producen cambios a este nivel, entre los cuales se encuentran: aumento en el tamaño de los ductos alveolares, reducción en el área de superficie y disminución en la capacidad de difusión (Dayer y Stocley, 1999).

Como en otros órganos, el proceso del envejecimiento lleva a una disminución en la reserva fisiológica a nivel respiratorio. Las principales características del envejecimiento del sistema respiratorio reflejan cambios anatómicos y estructurales a nivel de: el retroceso elástico pulmonar, la distensibilidad de la pared torácica y la fuerza de los músculos respiratorios. La disminución en el retroceso elástico estático del pulmón produce un incremento en el volumen y la capacidad residual funcional. Estos cambios ocasionan dilatación de la vía aérea, colapso de las pequeñas vías aéreas y disminución de los volúmenes espiratorios, los cuales son similares a los presentados en el enfisema y en la enfermedad de pequeñas vías aéreas. La distensibilidad de la caja torácica disminuye y la del pulmón se incrementa, esto produce un mayor trabajo respiratorio y coloca al grupo de ancianos en mayor riesgo de desarrollar insuficiencia respiratoria cuando se sobrepone un evento estresante que incrementa las demandas metabólicas y ventilatorias.

Todo el sistema respiratorio es susceptible de envejecimiento: las mucosas de la nariz, de la faringe, de la nariz, de la laringe, etc.

La exploración de la ventilación pulmonar ha puesto en evidencia:

- Una reducción progresiva, con la edad, de la capacidad vital;
- Una disminución de la ventilación máxima/minuto;
- Un descenso del caudal respiratorio máximo/segundo;
- Una disminución frecuente de la elasticidad de la membrana pulmonar, los alvéolos y los bronquiolos.

#### 1.1.2.4. ENVEJECIMIENTO DEL APARATO DIGESTIVO

En el envejecimiento a nivel de todo el tubo digestivo se produce una tendencia a la aparición de dilataciones saculares o divertículos, esto es especialmente en el colon de personas que sufren de constipación. Un 10% de los octogenarios pierde por alteraciones de los plexos entéricos la coordinación de los músculos esofágicos. El debilitamiento del diafragma hace más frecuente la existencia de hernias hiatales. La reducción de elasticidad de la pared del recto y la disminución de la motilidad general del intestino puede conducir a la presencia de constipación y génesis de fecalomas. . A nivel del esfínter anal hay disminución de elasticidad de las fibras lo cual puede derivar en incontinencia fecal.

A nivel gástrico la incidencia de la bacteria, *Helicobacterpilory*, aumentada y sumado a una reducción de los mecanismo de defensa de la mucosa del estómago, hace más frecuentes la existencia de úlceras.. El aparato digestivo en el envejecimiento podemos encontrar alteraciones dentales, modificaciones de la mucosa gástrica, atrofia de la mucosa intestinal y atrofia del hígado así como de la disminución de la capacidad proteo lítica y lo política del páncreas.

En el gusto de las personas mayores se produce una disminución de la capacidad de percibir los sabores dulces y salados. Los dientes presentan retracción de los recesos gingivales, reducción de la pulpa dental por mala perfusión y consecuente reducción de la inervación. Hay también una disminución fisiológica de la producción de saliva y atrofia de la mucosa periodontal, lo que lleva a mayor facilidad de traumatismo y lesiones dentales.

#### 1.1.2.5. ENVEJECIMIENTO NEUROLÓGICO (SISTEMA NERVIOSO)

## **CAMBIOS CON EL ENVEJECIMIENTO EN EL SISTEMA NERVIOSO**

Los primeros estudios (primera mitad del siglo XX) sobre sistema nervioso y envejecimiento son fundamentalmente morfológicos: Presencia de acúmulos de pigmentos en el cerebro de viejos.

A finales de los 50, estudios sistematizados sobre aspectos morfológicos y fisiológicos que determinan la existencia de pérdida neuronal y gliosis reactiva fundamentalmente en áreas corticales de asociación e hipocampo.

### **Mecanismos responsables de neurodegeneración:**

- Deficiencias energéticas.
- Aminoácidos excitadores.
- Radicales libres.

### **Deficiencias energéticas**

El SNC es especialmente vulnerable a las variaciones energéticas (principalmente falta de glucosa y/o oxígeno) debido al elevado metabolismo de las neuronas y a su baja capacidad para almacenar sustratos ricos en energía.

Estos fallos en el suministro energético provocan:

- Alteraciones en las concentraciones intra- y extracelular de iones y por tanto en el potencial de membrana.
- Disminución en la liberación de neurotransmisor y en su unión al receptor.
- Alteraciones de la fosforilación oxidativa (formación de ATP llevada a cabo en la mitocondria): Parkinson, Alzheimer y envejecimiento normal. Favorece la formación de radicales libres y el incremento de los niveles de Calcio libre citosólico.

### **Aminoácidos excitadores**

Estas sustancias poseen una potente acción neurotóxica: hipoxia/isquemia, hipoglucemia, epilepsia y Alzheimer.

Provocan lesiones en dendritas y soma y posteriormente en el axón.

Su poder neurotóxico es consecuencia de una despolarización excesiva de la neurona asociada a una pérdida de la homeostasis iónica.

### **Radicales libres**

En el Sistema Nervioso se llevan a cabo reacciones de transferencia de e- que generan radicales libres. En estas reacciones se pueden dañar gran cantidad de moléculas biológicas como ADN, proteínas celulares o lípidos de membrana. También pueden iniciar reacciones en cadena (peroxidación lipídica) que alteran la integridad estructural y finalmente provocan la muerte celular.

Se han detectado nivel anormales de radicales libres en pacientes con Parkinson, Alzheimer y envejecimiento no patológico.

### **CAMBIOS MACROSCÓPICOS**

1. Descenso del peso y volumen del cerebro (A los 70 años el volumen se reduce un 6%),
2. Ensanchamiento de ventrículos.
3. Estrechamiento de surcos y giros.
4. Incremento del volumen de líquido cefalorraquídeo.

## **CAMBIOS NEURONALES**

Las células nerviosas cuando degeneran presentan una serie de anomalías que afectan tanto al soma como a sus prolongaciones. Estas neuronas se identifican por el grado de retracción o picnosis.

Durante el envejecimiento se observan características propias de los procesos de apoptosis: Condensación de cromatina y retracción y fragmentación nuclear.

Las neuronas degeneradas secretan en exceso proteínas filamentosas insolubles que pueden adoptar una configuración de doble hélice y que se acumulan en el citoplasma formando marañas neurofibrilares que disminuyen el espacio disponible e interfiere en el desarrollo de las funciones metabólicas. Se localizan fundamentalmente en la corteza frontal y el hipocampo de cerebros envejecidos, especialmente a partir de los 90 años y también se asocian al diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer.

Las neuronas degeneradas acumulan abundantes gránulos de lipofuscina, producto insoluble resultante de la autooxidación de las lipoproteínas de las membranas intracelulares. También ocupan un elevado porcentaje del soma.

La degeneración vacuolar (Alzheimer y envejecimiento normal) consiste en la acumulación de gránulos de 0.5- 1.5  $\mu\text{m}$  de diámetro rodeados de vacuolas de hasta 5  $\mu\text{m}$ . Estas estructuras son vacuolas autofágicas que indican autodestrucción celular.

## **CAMBIOS GLIALES**

Los astrocitos se vuelven reactivos, presentan hipertrofia citoplasmática relacionada con su necesidad para incrementar la actividad metabólica. También se han descrito incrementos en su número.

Las células microgliales no aumenta su número pero si su reactividad. Este hecho se puede relacionar con los procesos neurodegenerativos que sufren las neuronas durante el envejecimiento.

## **CAMBIOS MACROSCÓPICOS**

Descenso del volumen del cerebro, ensanchamientos de ventrículos, estrechamientos de surcos y giros, incremento del volumen del líquido cefalorraquídeo.

### **1.1.3. ASPECTOS PSICOLÓGICOS Y SOCIALES DEL ENVEJECIMIENTO**

La imagen que los mayores tienen de sí, se constata que para las personas mayores, la falta de identificación con la vejez, especialmente entre los más jóvenes de ellos, les lleva a conformarse como grupo separado y distinto, ya que los estereotipos negativos de la tercera edad no son los propicios para ser identificados con ellos. Los mayores eluden su pertenencia a este grupo y buscan estrategias para evitar dicha identificación, una de ellas es negar su propia edad y definirse como de mediana edad (Hooyman y kiyak, 1993).

Las personas mayores se encuentran en una situación difícil, puesto que la pérdida de control corporal implica merma de otras habilidades de interacción y del poder social real debido al declive de estas competencias. De estas forma el proceso de envejecimiento es devaluado y sus manifestaciones físicas rechazadas, por este motivo la resistencia a la pérdida de habilidades físicas significa mantener el estatus del adulto, mientras que la manifestación de los estereotipos negativos del anciano puede inducir a los demás a tratar a estos individuos como a menores e, incluso relacionarlas con la infancia (Hockey y James,1993).

La sociedad con sus prejuicios, sus mandatos, sus estereotipos, sus normas, sus ideales y sus sanciones, pesa sobre todos los sujetos en el sentido de controlar la “capacidad para hacer”, para la producción. Con ello como si constantemente le estuviera señalando que hay un punto final más cercano al que tiene que ir adecuándose. Se le suele aconsejar que “descanse”, que “no se agite”, que “ya hizo bastante y ahora tiene que dejar que otros hagan por él”. De algún modo, se pretende transformarlo en un ser dependiente, en un invalido, aunque este resultado, cuando ocurre, sea lo contrario de lo que en realidad se desea. Tampoco se tiene en cuenta las repercusiones internas que tienen éstas “amorosas” recomendaciones (Molina y Saldaña, 2003).

Los cambios naturales y problemas de salud que experimenta el adulto mayor se traducen en la declinación de sus capacidades funcionales, las que alcanzan su mayor expresión en adulto joven, y en la etapa de envejecimiento disminuyen notoriamente (Forcica y Lavizzo-Mourey, 1996).

La apariencia física es mucho más que una forma corporal, (Bañuelos, (1994), señala cómo en el traslado de significado de lo físico al significado de comportamiento, los rasgos físicos se convierten en rasgos de personalidad. Así mientras la imagen de una máscara parece la más apropiada en cuanto a presente generación de mayores, hay signos para ciertos sectores de la población cercana a la edad media, de que, gradualmente están emergiendo imágenes y expectativas mucho más expresivas. El énfasis en mantenerse en forma, el retraso del envejecimiento practicando actividad física y deporte indica algo más que consumismo.

La OMS (1959), declara que “la salud del anciano como mejor se mide es en términos de función”. Entendiendo ésta como la intersección de las esferas mental, física y social o lo que es mismo, la capacidad del individuo para adaptarse a los problemas cotidianos pese al padecimiento de alguna disfunción física, psíquica y/o social.

## LA VEJEZ DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL

El problema de la vejez no es estrictamente biológico, sino que posee asimismo unas raíces sociales y culturales.

Las relaciones sociales influyen sobre el envejecimiento físico y cognitivo, a través de vías psicológicas, comportamentales y fisiológicas (reactividad cardiovascular, funcionamiento neuro-endocrino y sistema inmune) (Unger et al (1999), Berkman y Glass, (2000). De esta forma, mantener relaciones sociales activas y estar integrado a la familia y en la comunidad puede conducir a un sentimiento de satisfacción por cumplir papeles sociales importantes, y a sentimientos de autoeficacia, control y competencia personal (Krause et al 2004). Otras investigaciones han demostrado que desarrollar un papel social contribuye a una adaptación más satisfactoria a los declives relacionados con la edad Mendes de León et al, (2001). A ellos se ha de añadir que la integración social facilita a una mejor calidad de vida del anciano.

Cada sociedad atribuye un significado diferente a la vejez, a partir del cual se designarán status, roles y mandatos, se definirán los posibles problemas de las personas mayores y se elaborarán las respuestas a los mismos. Construcciones culturales de cada sociedad indican qué es el viejo y que se espera de él. Los viejos, moldeados por el imaginario social, asumen el mandato y lo reproducen reforzando las representaciones sociales sobre la vejez. Por lo tanto son relaciones que se interiorizan en el individuo, logrando que las estructuras objetivas concuerden con las estructuras subjetivas, es decir, que el orden social concuerde con las prácticas de los individuos mediante un sistema de hábitos que se insertan en el sujeto.

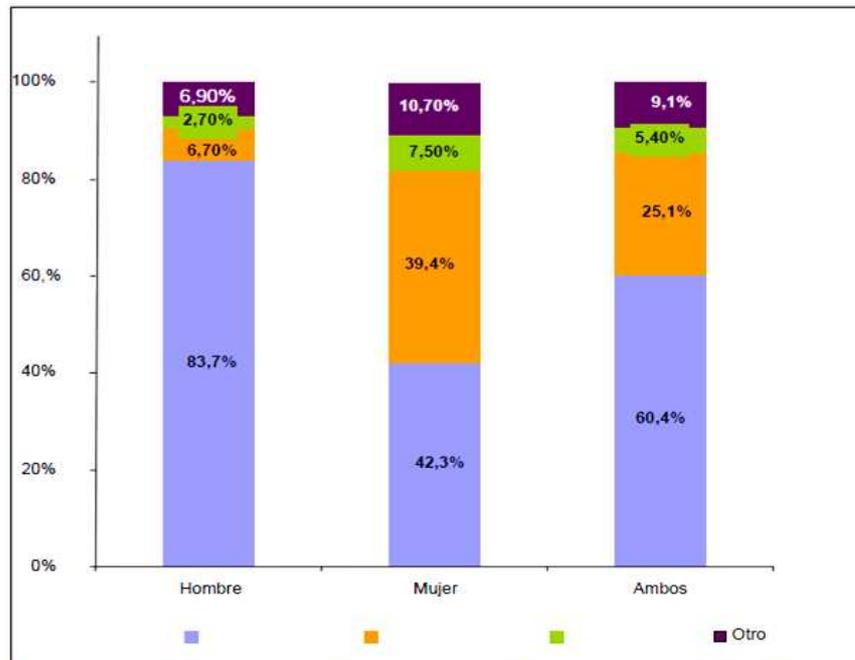
### **1.1.3.1. INTEGRACIÓN SOCIAL DE LA VEJEZ EN CHILE**

En Chile la población adulta mayor se integra a la sociedad accediendo a los beneficios del desarrollo o bien estableciendo relaciones afectivas, solidarias o de intercambio con otros miembros de la sociedad de otras generaciones.

Se considera como punto de partida de esta descripción, la integración a redes de apoyo psicosocial que se dan en el entorno primario de las relaciones familiares o al interior de los hogares. Seguidamente, se presentan algunos datos complementarios respecto de la integración de los adultos mayores en redes de sociabilidad que consideran personas del entorno comunitario y otros; este análisis se presenta en base a un estudio explorativo encargado por SENAMA (Servicio Nacional del Adulto Mayor), en el año 2006, a efecto de conocer la intensidad de las redes de apoyo psicosocial en la vejez. Luego, se revisa la participación de las personas mayores en la comunidad política donde se inserta, tanto a través asociatividad comunitaria, como de la participación a través del sistema electoral formal. Finalmente, se revisan cifras respecto del acceso de la población mayor a la comunidad cultural en la cual se inscribe, lo que se hace a través de la lectura y el disfrute de actividades artísticas y culturales.

### **CONVIVENCIA FAMILIAR DE LOS ADULTOS MAYORES EN CHILE**

Según las cifras de la Encuesta CASEN “Caracterización socio económica nacional “del año 2006, en Chile los hogares unipersonales representan el 8,7% del total de hogares; más del 50% de éstos corresponden a una persona mayor de 60 años. Asimismo, el 13,6% de los hogares donde residen los adultos mayores, corresponde a hogares unipersonales, mientras que los hogares de dos personas representan el 24,9% de los hogares que tienen adulto mayores entre sus miembros (SENAMA, 2007). Estas cifras dan cuenta de las condiciones de soledad y desvinculación de la población adulta mayor a redes y vínculos de apoyo y contención socioeconómica y psicosocial como es la que se da primariamente dentro del hogar.



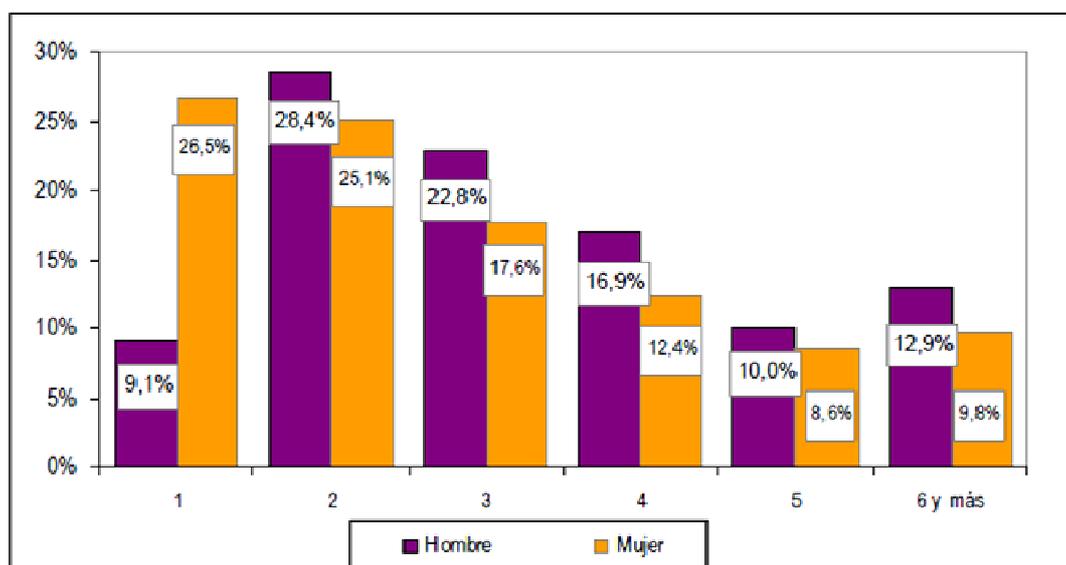
Fuente: Elaboración propia en base a datos Encuesta CASEN 2006, con factores de expansión en base a CENSO 2002

**Figura 2. Posición en el hogar de las personas mayores de 60 años, según sexo.**

Con algo más de profundidad interesa describir el rol que los y las adultas mayores desempeñan en la dinámica familiar de sus hogares, lo que permitirá dar cuenta indirectamente de su dependencia o responsabilidad por el grupo y la capacidad de influir o tomar decisiones. Al respecto, los datos aportados por la encuesta CASEM 2006 en nuestro país señalan que el 60,4% de los adultos mayores son jefes de hogar. Esto es particularmente significativo en el caso de los hombres, donde el status de jefe de hogar alcanza el 83,7% frente a un 42,3% en el caso de las mujeres. Entre éstas, existe una significativa proporción que se declara como pareja o cónyuge del jefe de hogar (39,4%), versus un 6,7% de hombres adulto mayores casados o convivientes que se declaran como pareja de una jefa de hogar.

Como se observa en la (figura 2) que completan la información anterior, la jefatura de hogar femenina después de los 60 años, son el 39,34% y tiende a darse

preponderantemente en hogares unipersonales. Mientras que en el caso de los varones, en un 9,1% existe una convivencia con otras personas en el hogar.



Fuente: Elaboración propia en base a datos Encuesta CASEN 2006, con factores de expansión en base a CENSO 2002

**Figura 3. Tamaño del hogar, según jefaturas de personas adultas mayores y sexo.**

Asimismo, se aprecia que conforme aumenta el número de miembros de un hogar, decrece la participación de los adultos mayores como principal aporte económico al hogar. Sin embargo, resulta muy relevante el hecho que un 13% de los hombres jefes de hogar mayores de 60 años y un 9,8% de las mujeres en iguales condiciones, sean un aporte significativo de hogares de 6 y más miembros. Ello está dando cuenta de la importancia que tiene la generación de ingreso o las pensiones en la adultez mayor para el bienestar de una parte de los hogares del país.

Otro elemento a considerar en la convivencia familiar de la adultez mayor, dice relación con la convivencia de pareja y la disposición de lazos afectivos y de apoyo en dicha etapa de la vida. Revisando los datos del Censo de la población del 2002, respecto del estado conyugal se observa que el 71,6% de los hombres viven

con pareja (casado o conviviendo) después de los 60 años, mientras que en el caso de las mujeres, ello solo ocurre en el 42,7% de los casos.

En tanto, al considerar lo que ocurre en distintos tramos etarios, se aprecia que la convivencia de pareja decrece fuertemente después de los 75 años de edad (etapa en que la viudez se incrementa considerablemente). Después de esa edad, la tasa de convivencia en pareja en las mujeres disminuye en 27,6 punto porcentuales; los hombre en 13,5; otro dato importante al respecto, es que las tasas de soltería decrecen levemente pasados los 75 años (0,78 punto porcentuales entre los hombre y 0,53 en el caso de las mujeres), lo que es un indicio de las capacidad de establecer vínculos afectivos y de apoyo en esta etapa de la vida.

**Tabla 1. Situación conyugal de las personas adultas mayores por tramo y sexo.**

Tramos etarios	Casado(a)	Conviviente pareja	Soltero(a)	Anulado(a)	Separado(a)	Viudo(a)
<b>Hombres &gt;60</b>	<b>66,67</b>	<b>4,93</b>	<b>10,25</b>	<b>0,38</b>	<b>5,29</b>	<b>12,48</b>
60 a 74 años	69,34	5,55	10,44	0,4	5,74	8,50
> 75 años	58,38	2,98	9,66	0,24	3,88	24,86
<b>Mujeres &gt;60</b>	<b>40,14</b>	<b>2,53</b>	<b>13,59</b>	<b>0,78</b>	<b>5,62</b>	<b>37,40</b>
60 a 74 años	47,84	3,07	13,67	0,90	6,74	27,78
> 75 años	22,01	1,25	13,14	0,51	2,99	60,09

Fuente: Centro de población 2002, INE. Datos en %

Finalmente, un dato adicional que releva cambios en los patrones de las relaciones familiares de los últimos decenios está referido a las tasas de divorcio y separación en la adultez mayor, las que se presentan en niveles tan significativos como el conjunto de la población. Según los datos del Censo 2002, un 5,2% de las personas mayores de 15 años se encontraban separados o anulados. Tal como se aprecia en la (tabla 1), entre las personas mayores las cifras son muy similares. Un

6,4% de las mujeres ha disuelto sus relaciones de pareja estable después de los 60 años, lo que es levemente superior a la tasa de separaciones de la población femenina de 30 años (6,1%). Por su parte, con los hombres sucede algo similar; después de los 60 años, donde las tasas de separación y anulación son mayores que en el conjunto de la población masculina, registrando un 5,7% en la adultez mayor frente a 4,2% del conjunto de la población menor de 30 años.

### **1.1.3.2. REDES SOCIALES EN LA ADULTEZ MAYOR EN CHILE**

El apoyo económico, psicosocial y efectivo puede provenir de una comunidad externa a la que habita bajo un mismo techo. En efecto, las redes de apoyo pueden estar constituidas por miembros de la familia, amigos o por miembros del entorno social. Estos últimos a su vez pueden ser individuos o agrupaciones tales como clubes u otra organización, en la cual las personas adultas mayores encuentran y entregan apoyo psicosocial. Es por ello que se pueden distinguir los vínculos de sociabilidad, de aquellos que son de carácter asociativo.

La sociabilidad primaria es el vínculo que descansa en la estructura familiar fundamentalmente. Fuera de ésta, implica la capacidad de los adultos mayores de establecer vínculos de cercanía y complicidad con los miembros de la familia y la comunidad más cercana, sobre el principio de los afectos, los que se superponen al vínculo racional entre personas que tiene diferencias. Por tanto es el vínculo que se da a pesar de las diferencias de motivación, opinión o valores que puedan prevalecer entre las personas. Por otra parte, en vínculo asociativo, a diferencia de la sociabilidad, no descansa sobre la familia, sino en la comunidad y se basa en el principio de la confianza. Los individuos no son iguales y presentan muchas diferencias, pero pueden mantener un vínculo porque confían en el otro, independientemente de sus lazos afectivos. Operativamente, se entiende la asociatividad como la vinculación a organizaciones comunitarias en forma voluntaria.

Si bien, en Chile, no existen estadísticas nacionales que aborden estas dimensiones de la integración social de las personas mayores, se analizan brevemente los datos proporcionados por un estudio encargado por SENAMA en el año 2006, donde se analizan las redes de apoyo de la población mayor en una muestra de 595 adultos mayores de 30 comunas del país. Según dicho estudio, la condición más importante entre la población adulta mayor es la de no contar con ninguna amistad a la que pueda acudir o con quien compartir (37 de cada 100 adultos mayores). Sin embargo, no deja de ser importante la proporción de personas (25,5%) que tiene un amplio círculo de amistades (6 ó de más amigos/as), situación que son más frecuentes entre los hombre que entre las mujeres. Ello permite indicar que existen diferencias de género en los vínculos de sociabilidad que, hombres y mujeres, establecen o mantienen después de los 60 años.

**Tabla2. Sociabilidad: Cantidad de amigos que tiene la persona mayor total y según sexo.**

Cantidad de amigos	Frecuencia	%	Hombre %	Mujer %
Ninguno	221	37,3	32,0	39,9
1 a 2	123	20,7	19,0	21,6
3 a 5	98	16,5	19,0	15,3
6 y más	151	25,5	30,0	23,2
Total	593	100,0	100,0	100,0

Fuente: Estudio línea de Base SENAMA, SUR Profesionales, 2006

La condición más recurrente entre las mujeres es la no disponibilidad de amistades, superando la proporción de hombres que se encuentran en la misma situación. Al mismo tiempo, son mucho menos las mujeres que tienen un círculo de amigos de más de 6 integrantes. Al parecer las mujeres suelen integrar grupos de amistades de menor tamaño de 1 a 2 amigos o amigas (21,6%), lo que podría estar relacionado con mayores dificultades en el uso del espacio público y cierto grado

de enclaustramiento en el espacio doméstico, que inhiben sus vínculos afectivos de cercanía no familiar.

Si, por otra parte, observamos los vínculos con el entorno familiar que se presentan en la tabla siguiente, la evidencia empírica señala que los hombres son más asiduos que las mujeres en sus visitas a familiares y amigos. En su caso, ellas muestran una mayor proporción que los hombres sólo en el caso de los vecinos (37% versus 33% en los hombres). La situación es menor desigual en relación con el vínculo con los nietos, los cuáles son visitados en el 61% de los casos al menos una vez a la semana.

**Tabla3. Sociabilidad: Frecuencia a los miembros de la red de sociabilidad según sexo.**

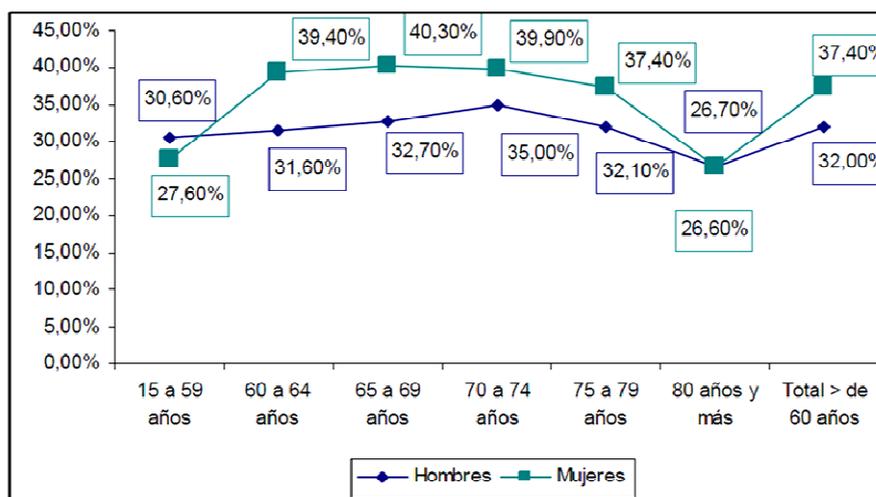
Miembros de la red	Hombre		Mujeres	
	Menos de una vez a la semana	Al menos una vez a la semana	Menos de una vez a la semana	Al menos una vez a la semana
Hijos	32,7%	67,3%	33,4%	66,6%
Nietos	39,0%	61,0%	38,6%	61,4%
Sobrinos	70,4%	29,6%	81,5%	18,5%
Hermanos	77,4%	22,6%	81,6%	18,4%
Vecinos	66,7%	33,3%	62,2%	37,8%
Amigos (1)	52,9%	47,1%	53,4%	46,6%

Nota (1) Excluye las personas que declararon no tener amigos.  
Fuente: Estudio Línea de Base Senama, SUR Profesionales, 2006

Por otra parte, si revisamos la inserción en redes sociales basadas en vínculos de asociatividad, la encuesta CASEN, que en el año 2003 consultó por la participación en organizaciones sociales señal que quienes participaban con mayor frecuencia eran las personas mayores de 60 años, representando al 35% de ellas. Esta cifra supera ampliamente ala participación de la población entre 15 y 59 años que alcanza solo el 29% a nivel nacional.

En el caso de los adultos se verifica cierta diferencia a nivel de género, existiendo mayor participación por parte de las mujeres (37,4) que de los hombres

(32%). Según esta encuesta las principales razones de la no participación de los adultos mayores era, en primer lugar, la falta de interés (46,9%) y el tener otras responsabilidades más importantes; tales como trabajo, estudio (12,2%) y familia, pareja (11,4%) (Jiménez, 2005).



Fuente: Elaboración propia en base a datos Encuesta CASEN 2003, con factores de expansión en base a CENSO 2002

**Figura 4. Población que participa en organizaciones sociales según tramos de edad y sexo.**

Los tipos de organización en los que participa la población mayor de 60 años con mayor frecuencia son los grupos religiosos o de iglesias (32,5%), organizaciones de vecinos (24,8%) y, finalmente, organizaciones de adulto mayores como clubes y uniones comunales de adultos mayores (19,2%). Estos datos son consistentes con estudios de carácter nacional sobre asociacionismo, en que se señala que las organizaciones de carácter religioso son las que concentran una mayor participación de las personas (PNUD, 2000).

Si bien, los clubes de adultos mayores son la tercera mayoría de forma de organización en que se insertan las personas de la tercera edad, es significativa su participación en organizaciones destinadas a promover el desarrollo del territorio donde viven, como son las organizaciones vecinales.

Desde el punto de vista de las diferencias de género, se aprecian algunas diferencias interesantes en las inclinaciones asociativas entre las mujeres y los hombres. Por una parte, los hombres se insertan mayoritariamente en organizaciones vecinales o barriales (34,7%), dejando en segunda posición a los grupos religiosos (26%) y en tercero, los clubes deportivos y recreativos (11,6%). A diferencia de éstos, la mayor inserción de las mujeres se vuelca hacia organizaciones de credos o cultos religiosos (36,8%), seguido por los clubes de adultos mayores (24,8%) y como tercera alternativa, las organizaciones vecinales (18,3%).

**Tabla 4. Tipo de organizaciones en que participan las personas mayores de 60 años según sexo.**

Tipo de organización	Hombre		Mujer		Ambos sexos	
	Total	%	Total	%	Total	%
Organización de vecinos	83.359	34,7%	66.931	18,3%	150.290	24,8%
Centro de madres	425	0,2%	22.461	6,1%	22.886	3,8%
Grupo de mujeres	282	0,1%	10.558	2,9%	10.840	1,8%
Club deportivo y recreativo	27.734	11,6%	5.739	1,6%	33.473	5,5%
Agrupación cultural o de creación artística	3.540	1,5%	4.559	1,2%	8.099	1,3%
Grupo de juegos, hobby o pasatiempos	4.125	1,7%	2.818	0,8%	6.943	1,1%
Partido político	6.388	2,7%	2.213	0,6%	8.601	1,4%
Grupo religioso o de iglesia	62.501	26,0%	134.481	36,8%	196.982	32,5%
Organización de voluntariado	2.637	1,1%	8.317	2,3%	10.954	1,8%
Colegio profesional	2.582	1,1%	1.104	0,3%	3.686	0,6%
Agrupación de empresarios	1.488	0,6%	1.146	0,3%	2.634	0,4%
Grupo de salud o autoayuda	1.197	0,5%	4.806	1,3%	6.003	1,0%
Organización de adulto mayor	25.941	10,8%	90.633	24,8%	116.574	19,2%
Organización campesina, grupos de adelanto rurales	4.133	1,7%	1.855	0,5%	5.988	1,0%
Agrupación o asociación indígena	5.187	2,2%	4.208	1,2%	9.395	1,6%
OTRA	8.524	3,6%	3.938	1,1%	12.462	2,1%
<b>Total</b>	<b>240.043</b>	<b>100%</b>	<b>365.767</b>	<b>100%</b>	<b>605.810</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos Encuesta CASEN 2003, con factores de expansión en base a CENSO 2002

### 1.1.3.3. PARTICIPACIÓN POLÍTICA DE LOS ADULTOS MAYORES EN CHILE

Si bien, las transformaciones sociales y políticas de las últimas décadas han traído aparejada la pérdida de legitimidad de la participación política, junto a un fuerte descrédito de las instituciones ejecutivas, este fenómeno parecer ser menos impactante en las generaciones mayores de nuestro país. Un estudio realizado recientemente por la Corporación Humanas y el Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile, se orienta precisamente a explorar la relación entre las mujeres y la política. Según esta investigación, entre las mujeres mayores de 60 años existe un mayor interés político, en comparación con las mujeres menores de 59 años, así lo evidencia la tabla presentada a continuación.

*Tabla 5. Grado de interés político de las mujeres según tramos etarios.*

Tramo etario	INTERÉS POLÍTICO		
	Bajo	Medio	Alto
Menor de 59 años	19,3%	51,5%	29,2%
60 a 69 años	29,3%	39,4%	31,3%
70 a 79 años	27,0%	41,6%	31,4%

Tramo etario	INTERÉS POLÍTICO		
	Bajo	Medio	Alto
80 años y más	47,2%	22,2%	30,7%
<b>Total Mayores de 60 años</b>	<b>29,70%</b>	<b>39,03%</b>	<b>31,27%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta Mujer y Política 2006, Corporación Humanas e Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile.

Asimismo, a lo largo de la adultez mayor el interés por la política varía. En efecto, las mujeres después de los 80 años presentan mayores niveles de desafección por ésta, que entre los 60 y 70 años.

El interés político tiene su principal expresión en la participación en los procesos electorales formales para elegir a los representantes en los distintos niveles decisionales del territorio. Al respecto, la tabla a continuación destaca que el porcentaje de inscripciones en los registros electorales entre las mujeres aumenta conforme aumenta la edad. De esta manera, la mayor proporción de inscritas se verifica entre las personas de más de 80 años (65,09%). Por el contrario, entre los hombres las inscripciones hábiles disminuyen al aumentar la edad de la población.

Por otro lado, las mujeres muestran en todos los tramos una proporción de inscripciones hábiles superior a la de los hombres, en base a lo cual podría decirse que las mujeres mayores de 50 años tienden a tener mayor participación electoral que los hombres de la misma edad.

**Tabla 6. Inscripciones en el registro electoral de las personas mayores de 50 años, según sexo.**

Tramo erario	Hombres	Mujeres
50-54	47,50%	52,50%
55-59	47,15%	52,85%
60-64	46,51%	53,49%
65-69	45,24%	54,76%
70-74	43,63%	56,37%
75-79	40,67%	59,33%
80 y más	34,91%	65,09%
<b>Total mayores de 50 años</b>	<b>44,99%</b>	<b>55,01%</b>
<b>Total mayores de 60 años</b>	<b>43,13%</b>	<b>56,87%</b>

Fuente: Compendio estadístico 2006, INE

En cuanto, a lo que ocurre con las inscripciones hábiles de las personas mayores de 60 años por región se puede afirmar que nuevamente las mujeres tienden a presentar mayor proporción que los hombres en todas las regiones, con la salvedad de la región de Aysén (donde los hombres inscritos superan por 1.22

puntos porcentuales a las mujeres). Por otro lado, en la Región Metropolitana las mujeres adultas mayores muestran el mayor porcentaje de inscripciones electorales hábiles (59,4%).

Este último acápite hace referencia a otras formas de integración social que no están basadas en el intercambio de experiencia y efectos con personas directamente; ni con el ejercicio de la responsabilidad ciudadana en que se basa la integración a la comunidad política. Trata del grado de vinculación de las personas mayores, en especial las mujeres, a la comunidad cultural en que residen. Como tal hace referencia a la posibilidad de interactuar colectivamente y/o recrear la identidad cultural donde se ha nacido se vive, sus tradiciones, creencias, valores, sean filosóficos, estéticos o arraigados en el folclore.

Un primer dato lo entrega la Encuesta CASEN 2006 respecto del acceso a la lectura en la adultez mayor. Según la tabla siguiente, las mujeres después de los 60 años leen en promedio 2,05 libros al año, cifra precaria pero muy cercana a la de los hombres quienes leen 2,01 libros en promedio.

*Tabla 7. Inscripción en el padrón electoral de la población mayor de 60 años, según sexo y región.*

Región	Mujeres	Hombres
Tarapacá	55,06%	44,94%
Antofagasta	56,30%	43,70%
Atacama	52,32%	47,68%
Coquimbo	54,61%	45,39%
Valparaíso	57,75%	42,25%
L. Gral B. O'Higgins	53,26%	46,74%
Maule	53,77%	46,23%
Biobío	55,68%	44,32%
Araucanía	54,85%	45,15%
Lagos	54,66%	45,34%
Aysén	49,39%	50,61%
Magallanes	54,51%	45,49%
Región Metropolitana	59,40%	40,60%
<b>Total país</b>	<b>56,87%</b>	<b>43,13%</b>

Fuente: Censo estadístico 2006, INE

**Tabla 8. Promedio de libros leídos por las personas mayores de 60 años según sexo.**

	Hombre	Mujer	Total
Número de libros leídos en el último año	2,01	2,05	2,03

Fuente: Elaboración propia en base a datos Encuesta CASEN 2006,

En complemento a lo anterior, si observamos la siguiente tabla que pone de manifiesto la concurrencia a diversos espectáculos o exhibiciones artísticas, las mujeres tendrían ciertas preferencias a asistir a museos o exposiciones artísticas (8,34%), y menos (5,99%). Es difícil de precisar si ello se relaciona con factores de costo económicos o bien preferencias estéticas o culturales.

**Tabla 9. Población que asiste a espectáculos culturales, según tramo de edad.**

Tramo etario	Asiste al cine	Asiste a espectáculos musicales	Asiste museos y exposiciones	Asiste a obras de teatro o danza
60-64	8,93%	8,71%	11,64%	8,29%
65-69	6,23%	6,94%	8,56%	6,65%
70-74	5,10%	5,80%	7,91%	5,69%
75-79	4,36%	5,10%	6,73%	4,74%
80 y más	2,63%	2,96%	4,05%	3,47%
Total > de 60 años	5,99%	6,35%	8,34%	6,17%

Fuente: Elaboración propia en base a datos Encuesta CASEN 2006, con factores de expansión en base a CENSO 2002

Finalmente, al comparar la concurrencia a las diversas exhibiciones de expresiones artísticas entre los adultos mayores de distintos sexo, se percibe que entre la población adulta mayor asistente hay una notoria preponderancia femenina, sobre todo en la asistencia al teatro y a los espectáculos musicales (en ambos casos, 6 de cada 10 adultos mayores que asisten son mujeres).

*Tabla 10. Población mayor de 60 años que asiste a diferentes espectáculos y eventos culturales, según sexo.*

<b>Tipo de consumo cultural</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Hombres</b>
Asistencia al cine	58,82%	41,18%
Asistencia a espectáculos musicales	61,26%	38,74%
Asistencia a museos y exposiciones	60,82%	39,18%
Asistencia al teatro	64,11%	35,89%

Fuente: Elaboración propia en base a datos Encuesta CASEN 2006, con factores de expansión en base a CENSO 2002

#### **1.1.4. ENVEJECIMIENTO BIOLÓGICO, PRINCIPALES TEORÍAS.**

Con relación al aspecto biológico, Pacheco (2002), afirma que el envejecimiento comienza con la pubertad, siendo un proceso continuo durante la vida.

Shock (1977), afirma que son muchas las teorías biológicas explicativas del envejecimiento, algunas de ellas por los avances de la genética o de la biología molecular.

Para Yuste (2004), toda teoría sobre envejecimiento asume un sentido biológico, con interacciones de raíces sociales y Psicológicas. Mientras el puro análisis fisiológico de la senescencia ha seguido dos caminos, uno ligado con la esfera personal y el otro con el círculo de la especie: El primer enfoque entiende que la entrada en la vejez, es singular para cada sujeto, sin relación con la edad; cada uno envejece a causa de factores endógenos propios o de circunstancias particulares. El segundo enfoque desde una visión subjetiva, infiere que cada especie, preste a sus individuos, por un máximo de longevidad, la vigencia funcional del organismo, que inicia el concepto de la esperanza de vida.

## TEORÍAS SOBRE EL ENVEJECIMIENTO

Se han postulado gran variedad de teorías sobre el envejecimiento, de las que destacamos algunas, aunque por la naturaleza multicausal del proceso resulta imposible que una única teoría explique el proceso. Las observaciones registradas desde la antigüedad sobre los cambios que experimentan los seres vivos con la edad han dado lugar a numerosas teorías sobre el envejecimiento.

Todas estas teorías nos llevan a dos conclusiones, que el organismo envejece por la degeneración progresiva de las células y por la pérdida de la capacidad regenerativa.

### Principales Teorías:

- Teoría Estocástica, el envejecimiento ocurre como consecuencia de alteraciones aleatorias que se acumulan a lo largo del tiempo.
- Teoría Deterministas o no Escolásticas, que considera que el envejecimiento está predeterminado que produce la APOPTOSIS o muerte celular programada de la célula.

**Teoría de los radicales libres (Estocástica). Fue propuesta por Denhan Harman en (1956).**

Los radicales son átomos o grupos de átomos que tienen un electrón (e<sup>-</sup>) desapareado. Dentro de las células pueden oxidar biomoléculas y conducir el daño tisular o muerte celular. Pero afortunadamente, poseemos diversas enzimas que canalizan estos radicales, así como vitaminas (como la célebre vitamina C) que permite a las células defenderse.

El equilibrio se ve perturbado durante el envejecimiento, y entonces producimos más radicales libres mientras que nuestros medios de eliminarlos van disminuyendo.

Por lo tanto, los radicales “libres” podrán actuar en el interior mismo de las células y modificar algunos de sus constituyentes. Estos serían los responsables de algunas enfermedades inflamatorias como la artritis o degeneraciones articulares como la artrosis.

### **La teoría de la alteración del sistema inmunitario**

Se altera la función de los linfocitos T disminuyendo la inmunidad. Como la naturaleza humana está bien hecha, el hombre posee anticuerpos capaces de luchar contra la introducción de sustancias extrañas que se conocen como antígenos. El organismo humano reconoce por lo tanto como “no suyo” lo que le es extraño y se moviliza para destruirlo.

Con la edad el organismo pierde su facultad de discernimiento: Produce menos anticuerpos capaces de luchar contra los agresores exteriores como los virus o las bacterias, en cambio, produce anticuerpos dirigidos contra sus propias células, provocando una autodestrucción.

### **Teoría del envejecimiento neuroendocrino**

Con la edad del hipotálamo y la hipófisis, que son los “directores de la orquesta” de nuestras secreciones hormonales endocrinas, se desajustan.

Esta teoría se une a la de la cronobiología, que enseña que, con la edad, los ritmos biológicos se ven perturbados.

El neuroendócrino ejerce funciones reguladoras y la declinación de sus funciones altera las reservas físicas y sensible al mayor ante la expresión de la enfermedad.

### **Teoría de los enlaces cruzados (Estocástica)**

Teoría de los enlaces cruzados. Cambios moleculares intra y extracelulares que afecta a la información contenida en el DNA y RNA; cambios que aparecen con la edad y que determinan el establecimiento de enlaces covalentes, bandas de hidrógeno entre macromoléculas, que ocasionarían agregación, inmovilización y, consecuentemente, malfuncionamiento de estas moléculas, y a consecuencia de ésta alteración en el DNA se produciría una mutación celular y posteriormente su muerte.

Se producen enlaces aberrantes entre moléculas proteicas y de ácidos nucleicos que producen biomoléculas “viejas”, no funcionales.

### **Teoría de la Desvinculación**

Esta teoría postula que el proceso social de retirada de la vida activa, al sujeto mayor no hace, sino “prepararle” para el momento ineludible de la muerte, desvinculándole de las distintas estructuras sociales (la pareja, la familia, el grupo, la sociedad). Hay dos tipos de desvinculación esenciales:

- La desvinculación social referida al trabajo y las relaciones sociales.
- La desvinculación psicológica que hace que el individuo se retraiga de su implicación emocional con el otro y con la sociedad.

Respecto a la desvinculación social se sabe que: a lo largo de todo el ciclo de la vida existe una relación importante entre las redes de apoyo social (tanto en lo referente al tamaño como a la satisfacción que produce) y la morbilidad

(enfermedad) y la mortalidad. El apoyo social, es el conjunto de relaciones que tenemos que nos dan ayuda, afecto, autoafirmación personal, etc. Son las relaciones con la familia, con los amigos, con los vecinos, con los profesionales de la salud, es decir, el aislamiento y la ausencia de relaciones sociales son predictores de enfermedad y muerte.

### **Teoría del desapego**

Según esta teoría, el sujeto que envejece va perdiendo interés vital por los objetos y actividades que le posibilitan una interacción social y se produce una apatía emocional sobre los otros y, al mismo tiempo, el sujeto se encierra en sus propios problemas. Para sus autores, este es un proceso normal, una situación deseada y buscada por el sujeto debido al declinar de sus capacidades; esta automutilación implica el aislamiento progresivo del anciano.

Si una persona realiza su existencia con un sentido pleno de pertenencia, el desapego ya no es un ideal, sino un problema.

### **Teoría del apego (Browly, 1969).**

Esta teoría sostiene que el argumento del deterioro supone la comparación de la satisfacción de adulto mayor desde el punto de vista del joven.

El buen envejecer en la teoría del apego será la capacidad subjetiva de aceptar y acompañar estas inevitables declinaciones sin obstinarse en mantenerse joven.

El entorno tendrá que contribuir a que cada anciano se mantenga apegado a sus actividades y objetos, y en caso contrario, buscar actividades sustitutas.

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

of the psychology of agins. Nueva York: Ed. Van Nostrand Reinhold.

<sup>3</sup> La tabla 2.1 Tomado del libro Introducción a la psicogerontología. (2004) Autor: Nazario Yuste Rossell. Ed. Pirámide.

*Figura 5. Teorías del envejecimiento Biológico*

Los prejuicios sociales delimitan dos campos de acción absolutamente antagónicos: por un lado, la indiferencia y el olvido conllevan al desapego; y por el otro, el compromiso y el respeto conducen al apego a nuestros adultos mayores.

### 1.1.5. ASPECTOS CONCEPTUALES E HISTÓRICOS DEL ENVEJECIMIENTO

Se puede conceptualizar el envejecimiento como un proceso dinámico y progresivo con alteraciones morfológicas, funcionales y bioquímicas que alteraran progresivamente el organismo, haciendo que se torne más susceptible a las agresiones intrínsecas y extrínsecas que terminan en la muerte (Carvalho Filho 2002). Para García (2004), el envejecimiento puede ser conceptualizado como un fenómeno descriptivo que representa los cambios que virtualmente sufren todos los sistemas biológicos y ecosistemas con el paso del tiempo.

Se asocia el proceso de envejecer a una fase vital en la que progresivamente el individuo pasa de la plenitud física, mental a la más absoluta decrepitud (Portillo, 2002).

La geriatría según Hormigo y Ruiz, (2006), se define como la rama de la medicina que estudia los aspectos clínicos, preventivos, terapéuticos y sociales del paciente anciano, incluyendo también en su desarrollo los objetivos de recuperación de su función y de su reinserción en la comunidad. Incluye aspectos relativos a otras disciplinas clínicas y constituye una parte de la Gerontología. La primera vez que se utilizó fue en 1909 por I. Nascher, refiriéndose a aquella parte de la medicina relacionada con las enfermedades de las personas ancianas. Invitaba a una medicina específica, distinta de la tradicional, para la mejor atención de los pacientes ancianos. Pero esto va a llegar hasta finales de los años treinta, que será cuando podemos hablar del nacimiento de la especialidad.

La palabra Gerontología es introducida por Elie Metchnikoff (1903) y significa estudio científico de los procesos del envejecimiento en todos los seres vivos, pero, en cuanto al hombre, incluye también aspectos sociológicos, psicológicos, físicos y otros.

---

**Períodos históricos en la investigación del envejecimiento** (Birren, 1961).

- Período inicial, comprendido entre 1835 y 1918.
- Comienzo de la investigación sistemática del envejecimiento, situado entre ambas guerras mundiales.
- La “fase de expansión de las investigaciones sobre el envejecimiento”.

**Principales momentos históricos en el estudio del envejecimiento** Lehr (1980).

- Manifestaciones precientíficas.
- Período inicial de la investigación científica de los procesos de envejecimiento psíquico.
- Comienzo de la investigación sistemática del envejecimiento.
- Fase de expansión de las investigaciones sobre el envejecimiento.

### **Periodos de Fernández Ballesteros (2000)**

1. Precursores.
2. Antecedentes científicos.
3. Consolidación.

La propuesta histórica que se presenta recoge las aportaciones de estos autores pero pretende ir más allá. Se considera la existencia de tres fases históricas que se corresponden con el nacimiento y desarrollo de tres disciplinas distintas y claves en el estudio del envejecimiento: la Geriatria, la Gerontología y la Psicogerontología. Estas disciplinas no se desarrollan a lo largo de periodos temporales estancos sino a lo largo de un continuo histórico por lo que no se realiza una delimitación fechada para cada fase.

### **Fases históricas del envejecimiento**

1.- Fase de arranque en la investigación sobre el envejecimiento (Geriatría).

2.- Fase de desarrollo en la investigación sobre el envejecimiento (Gerontología).

3.- Fase de eclosión en la investigación sobre el envejecimiento (Psicogerontología).

Estas fases muestran como el estudio de la vejez y el envejecimiento es abordado de forma diferente y con intereses distintos a lo largo de la historia.

#### **1.1.5.1. LA GERIATRÍA**

Algunos autores como Comfort (1964), consideran que la investigación científica del envejecimiento comienza con la publicación del libro de Bacon titulado *History of Life and Death* el que se plantea la idea, en su momento precursora, de que la vida humana se prolongaría en el momento en el que la higiene y otras condiciones sociales y médicas mejorasen. Este libro mostraría ciertos matices propios de la Geriatría.

El aspecto más relevante de la “fase de arranque” es la aparición de la Geriatría como disciplina. Nascher introdujo en 1909 el concepto de “geriatría” (*geriatrics*), paralelo al de “pediatría” (*pediatrics*), conquistando para la medicina un nuevo territorio. Por ello, ha sido considerado como el “padre de la investigación médica de la vejez” (Streib y Orbach, 1967). Durante los siglos XVIII y XIX se realizaron una serie de trabajos sobre la vejez, sobre las modificaciones debidas a la misma y sus manifestaciones patológicas específicas; aunque fue Nascher el primero que dio importancia al aspecto médico social del problema. Streib (1967) le designa como el “pionero de la medicina social”. En este sentido, las primeras investigaciones Durante el siglo XIX sobre la vejez han tenido

fundamentalmente una orientación médico-geriátrica que únicamente consideraba los aspectos de declive biológico de las personas mayores.

### 1.1.5.2. LA GERONTOLOGÍA

Históricamente, la gerontología es una joven disciplina que – a pesar de que Metchikoff utiliza el término en su sentido actual en 1903 - se ha desarrollado, prácticamente, en la segunda mitad del siglo XX.

Como señala Birren (1996), la gerontología supone un sujeto de conocimiento muy antiguo pero es una ciencia extraordinariamente reciente.

Pero si hablamos del comienzo de la investigación científica en gerontología, tenemos que hablar del siglo XVII, y en concreto de Francis Bacon, con su trabajo *History of Life and Death* (Historia de la vida y de la muerte). En este texto, Bacon plantea una idea precursora que se cumpliría tres siglos después, a saber, que la vida humana se prolongaría en el momento en el que la higiene y otras condiciones sociales y médicas mejorasen.

Sin embargo, aunque podemos contar con estas ideas geniales, no es hasta el siglo XIX cuando el trabajo científico en gerontología comienza.

Francis Galton, británico, altamente influido por Quetelet, trabaja en las diferencias individuales sobre características físicas, sensoriales y motrices, datos que presenta en su obra *Inquiry into human faculty and its developments* (Estudio sobre las facultades humanas y su desarrollo).

La historia reciente de la gerontología científica se inaugura con el norteamericano Cowdry (1939) y, concretamente, con el texto por él dirigido *Problems of Aging* (Problemas del envejecimiento).

La gerontología tiene un doble objetivo:

- desde un punto de vista cuantitativo, la prolongación de la vida (dar más años a la vida, retardar la muerte), y
- desde un punto de vista cualitativo, la mejora de la calidad de vida de las personas mayores (dar más vida a los años).

Kart (1990) señala que la gerontología ha de relacionar la investigación básica y la aplicada. Dada la variedad de perspectivas que convergen, ha de tener un enfoque interdisciplinar en el estudio del envejecimiento.

La gerontología es un campo científico con una perspectiva interdisciplinar en el tratamiento de los temas y de los problemas que afectan al proceso del envejecimiento.

Queda claro que la gerontología tiene distintos objetos de estudio: el viejo, la vejez y el envejecimiento.

#### **1.1.6. ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL, SUDAMERICANA Y CHILENA.**

##### **1.1.6.1. ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL (*World Population Ageing, 2009*).**

El envejecimiento de población es sin duda, un proceso sin paralelos en la historia de humanidad. Una población envejece cuando aumentos de la población más anciana (es decir aquellos mayores de 60 años), son acompañados por reducciones de la población de niños (personas menores de 15 años) y luego disminuye en las dimensiones de personas en los años trabajadores (15 a 59 años). A nivel mundial, el número de personas más adultas excederá el número de niños por primera vez en el 2045, aproximadamente.

El envejecimiento de población es cada vez mayor, teniendo consecuencias e impactos para todas las facetas de la vida humana; en el área económica, social y política.

En enero del 2010 las Naciones Unidas publica el informe “Envejecimiento de la población ONU, 2009”, en el contenido de este informe se destacan varias conclusiones principales:

### **A. El envejecimiento de la población no tiene precedentes.**

Es un proceso sin parangón en la historia de de la humanidad. La población envejece cuando aumenta la proporción de personas de la tercera edad (es decir, los mayores de 60 años o más), se acompaña de reducciones en la proporción de niños (personas menores de 15 años) y por la disminución en la proporción de personas en edad de trabajar (15 a 59). A nivel mundial, el número de personas de la tercera edad se espera que supere el número de niños por primera vez en 2045. En las regiones más desarrolladas, donde el envejecimiento de la población está muy avanzado, el número de niños cayó por debajo de la de las personas de la tercera edad en 1998.

En el 2000 había 600 millones de personas de 60 años o más, tres veces más que en 1950, y en el 2009 habrían sobrepasado los 700 millones. Se calcula que para 2050, habrá 2.000 millones de personas de edad, lo que significa que, una vez más, este grupo de edad se habrá triplicado en un lapso de 50 años.

A nivel mundial la población de personas de edad aumenta a razón del 2,6% por año, mucho más de prisa que la población total, que aumenta un 1,2% por año. Se calcula que, al menos hasta 2050, la población de edad seguirá aumentando con más rapidez que los demás segmentos de la población. Ese rápido crecimiento requerirá unos ajustes económicos y sociales de gran envergadura en la mayoría de los países.

**B. El envejecimiento de la población es generalizado.**

Afecta a casi todos los países del mundo. La desaceleración resultante en el crecimiento del número de niños junto con el aumento constante del número de personas mayores tiene una directa influencia en la equidad de la sociedad.

**C.El envejecimiento de la población es profundo.**

Tiene consecuencias y repercusiones trascendentales para todas las facetas de la vida humana.

**D.El envejecimiento de la población es permanente.**

Desde 1950, la proporción de personas mayores ha aumentado constantemente, pasando del 8% en 1950 al 11% en 2009, y se espera que alcance el 22% en 2050. Mientras la mortalidad en la vejez siga disminuyendo y la fertilidad siga siendo baja, la proporción de personas de la tercera edad seguirá aumentando. Es improbable que la fecundidad vuelva a alcanzar los altos niveles que eran habituales en épocas pasadas; el envejecimiento de la población es irreversible y las poblaciones jóvenes tan comunes hasta hace poco se irán haciendo escasas durante el siglo XXI.

**E. En las regiones en desarrollo.**

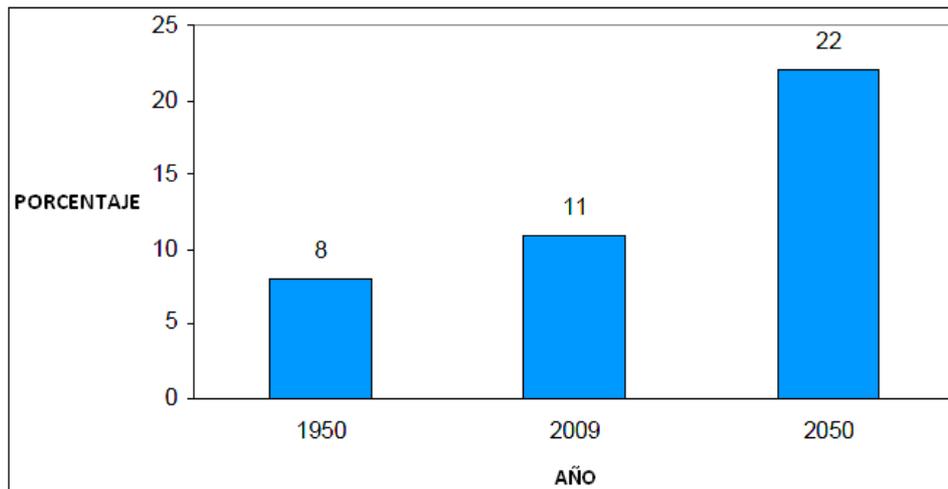
Las personas de edad representan actualmente tan sólo el 8% de la población, pero se calcula que para 2050 representarán un quinto de la población, lo que significa que, a mediados de siglo, el mundo en desarrollo puede llegar al mismo estadio en el proceso de envejecimiento de la población que los países desarrollados en la actualidad, con alrededor del 20% de la población con 60 años y más.

## **F. En las regiones del subdesarrollo.**

Como la población está envejeciendo más rápidamente que en los países desarrollados, los países en desarrollo tendrán menos tiempo para adaptarse a las consecuencias de este fenómeno. Además el envejecimiento de la población en los países en desarrollo se produce a niveles de desarrollo socioeconómico más bajos que los que existían en su momento en los países desarrollados. "La oportunidad demográfica que se está abriendo es por una única vez y por un tiempo limitado. Su aprovechamiento exige desde ahora flujos de inversión suficientes y bien dirigidos. Exige también políticas públicas adecuadas para garantizar que los jóvenes entren a los mercados laborales y lo hagan con un buen nivel de educación, capacitación y salud. Si esto no se hace a tiempo, es decir, desde ahora, la oportunidad se convertirá en una catástrofe social por los altos niveles de desempleo, inseguridad ciudadana y de emigración masiva al exterior que sin duda se agudizarían" (Jorge Campos, Fondo de Población de las Naciones Unidas).

### **1.1.6.2. ENVEJECIMIENTO MUNDIAL DEMOGRÁFICO 2009 (WORLD POPULATION AGEING, 2009)**

Desde 1950, la población de adultos mayores ha sido creciente regularmente, pasando del 8% en 1950 al 11% en 2009, y se espera alcanzar el 22% en el 2050 (figura 6). Mientras mortalidad sigue disminuyendo y la fertilidad también, la proporción de personas adultas seguirá en aumento.



*Fuente: World Population Ageing, 2009.*

**Figura6. Población total estimada de mayores de 60 años, 1950- 2050.**

En el 2000, la población de 60 años o más, es 600 millones, el triple de la cantidad existente en 1950. En el año 2009, el número de personas mayores había superado los 700 millones. Para el año 2050, 2 mil millones de personas mayores se proyectan, lo que implica que su número se triplicará en un lapso de 50 años.

Globalmente, la población de adultos mayores crece en un rango de 2.6% por año, bastante más rápido que la población total, que aumenta en un 1.2% cada año. Se espera que la población adulta mayor siga creciendo más rápidamente que la población total en el año 2050. Tal crecimiento requerirá ajustes económicos y sociales a nivel de país.

Existen diferencias marcadas entre los países desarrollados y en desarrollo, en el número y la proporción de personas mayores. En los países más desarrollados, más de un quinto de la población es actualmente de 60 años o más y para el año 2050, casi un tercio de la población en los países desarrollados se prevé que sea de ese grupo de edad. En los países menos desarrollados, las personas mayores representan hoy sólo el 8% de la población, pero para el año 2050 se espera que representen una quinta parte de la población, lo que implica que, para mediados de siglo, el mundo en su totalidad alcance la misma cifra.

El ritmo de envejecimiento de la población es más rápido en los países en desarrollo que en los países desarrollados. En consecuencia, los países en desarrollo tendrán menos tiempo para adaptarse a las consecuencias de la población envejecida.

En la actualidad la edad promedio para todo el mundo es de 28 años, es decir, la mitad de la población mundial tiene menos de esa edad y la otra mitad está por encima de ella. El país con la población más joven es Níger, (país de África Occidental) con una media de 15 años de edad; y el país con la más antigua es Japón, con una media de 44 años. Durante las siguientes cuatro décadas, la mediana a nivel mundial de edad es probable que aumente en diez años, para llegar a 38 años en el 2050. Para ese año, la edad media se espera que permanezca por debajo de 25 años en nueve países, la mayoría situados en África, mientras que los más antiguos la población se espera que sean en Japón y en especial de Macao Región Administrativa Especial de China, cuya edad media se proyecta superar los 55 años.

Como las mujeres viven más que los hombres, las mujeres constituyen la mayoría de las personas mayores. En la actualidad, las mujeres superan a los hombres por un 66 millones entre los mayores de 60 años o más. Entre los mayores de 80 años o más, las mujeres son casi el doble que el que los hombres, y entre los centenarios (100 años) son mujeres de entre cuatro y cinco veces más numerosas que los hombres.

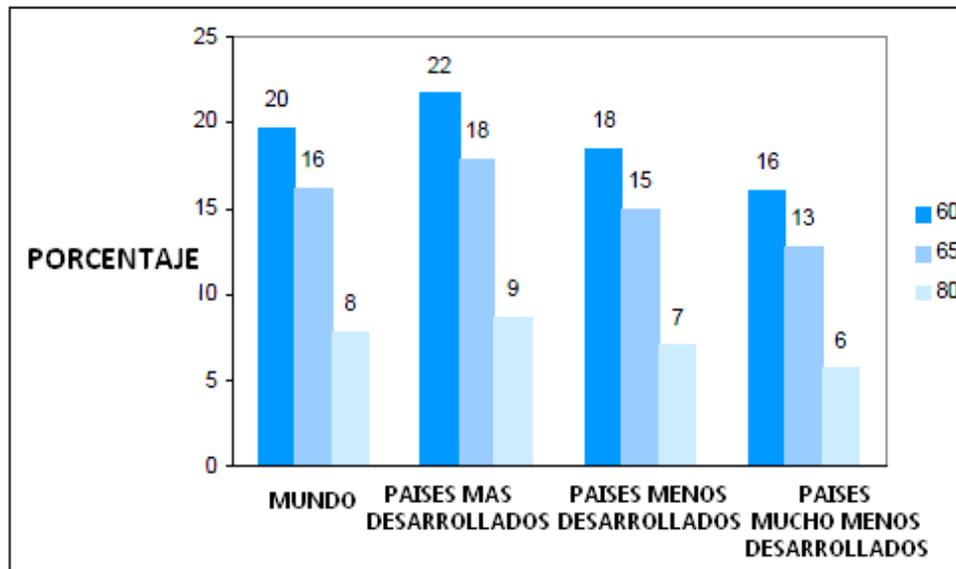
Las personas mayores que viven solas tienen un mayor riesgo de experimentar socialmente, el aislamiento y la privación económica y, por lo tanto, requieren un apoyo especial. Las mujeres mayores tienen menos probabilidades que los hombres mayores a que se casen. A nivel mundial, el 80% de los hombres mayores de 60 años viven con un cónyuge, en las mujeres la cifra no alcanza a ser la mitad. Se estima que el 19% de las mujeres mayores viven solas, mientras que sólo el 9% de los hombres mayores lo hacen.

### **Más personas sobreviven hasta edades más avanzadas.**

En la actualidad, la mortalidad es, 3 de cada 4 recién nacidos en el mundo se espera que sobrevivan hasta la edad de 60 años, y aproximadamente 3 de cada 8 a 80 años de edad. Bajo las condiciones de mortalidad proyectada para el período 2045-2050, casi 7 de cada 8 recién nacidos que sobreviven a la edad de 60 años, y más de la mitad sobrevivirán a los 80 años. En países desarrollados, en 2045-2050, casi el 95% de los nacidos que sobreviven a la edad de 60 años y dos tercios de los recién nacidos que llegan a la edad 80. En las tasas de mortalidad en el período 2005-2010, aproximadamente 3 de cada 5 de los nacidos en los países menos adelantados los países pueden esperar para llegar a los 60 años y sólo 1 de cada 5 se puede esperar para llegar a los 80 años.

En términos proporcionales, el aumento de la esperanza de vida se espera que sean mayores a edades más avanzadas. No sólo hay más personas que sobreviven a la vejez, pero una vez allí, tienden a vivir más tiempo. A nivel regional nivel, también, mejores perspectivas de alcanzarla vejez están vinculados a una mayor expectativa de vida después de alcanzar mayores las edades (figura 7). En los países más desarrollados, las personas que sobreviven a la edad de 60 años puede esperar vivir 22 años más, en promedio; mientras que el promedio es de sólo 18 años en los países menos desarrolladas. En los países más desarrolladas, los que sobreviven a la edad de 80 años puede esperar 9 años más de vida, en comparación con 7 años para los de los países menos desarrolladas y 6 años para los que viven en los países mucho menos desarrollados.

Durante las siguientes cuatro décadas, la esperanza de vida mundial en los 60 años se prevé un aumento de 19,7 años en el 2005-2010 y 22,4 años en 2045-2050 (un aumento del 13%); 16,2 a 18,5 años (un 14%) a la edad 65 años, y 7,9 a 9,1 años (un 16%) a los 80 años.



Fuente: World Population Ageing, 2009.

Figura 7. Esperanza de vida a los 60, 65 y 80 en 2005-2010: mundo y desarrollo de los países.

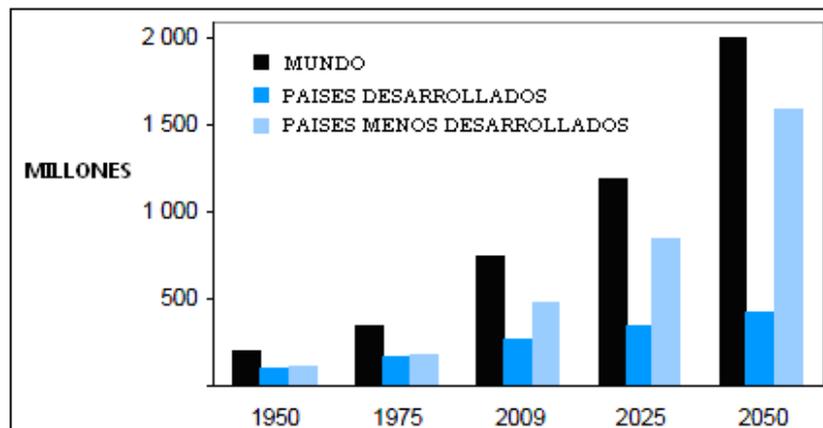
En los países más desarrollados, cuya esperanza de vida media a los 80 años se prevé que aumente en un 24% en los próximos cuatro años en comparación con el 16% a los 60 años y 7% en el nacimiento. Del mismo modo, la esperanza de vida promedio a los 80 años en los países menos desarrollados se espera que aumente en un 21% en comparación con el 18% a la edad de 60 y 13% en el nacimiento. Por el contrario, para los países mucho menos desarrollados, donde los niveles de mortalidad en jóvenes siguen siendo altos, proporcionales en la esperanza de vida en el nacimiento y en las personas mayores.

### Magnitud y velocidad del envejecimiento de la población.

En 1950, había 205 millones de personas mayores de 60 años en todo el mundo. En ese momento, son sólo 3 los países con más de 10 millones de personas mayores de 60 años: China (41 millones), India (20 millones), y el Estados Unidos (20 millones). Para el 2009, el número de personas mayores de 60 años ha aumentado a 737 millones y había 12 países con más de 10 millones de personas

mayores de 60 años, incluyendo a China(160 millones), India (89millones), Estados Unidos (56 millones), Japón (38 millones), el Federación de Rusia (25 millones) y Alemania(21 millones). En el 2050,la población mayor de60 años o más, se prevé que aumente de nuevo3 veces para llegar a2 mil millones (figura 8).

En el 2050, 32 países se espera que tengan más de10 millones de personas mayores de 60 años, incluyendo cinco países con más de 50millones de personas mayores: China (440millones), India (316millones), los Estados Unidos (111 millones), Indonesia (72 millones)y Brasil(64 millones).



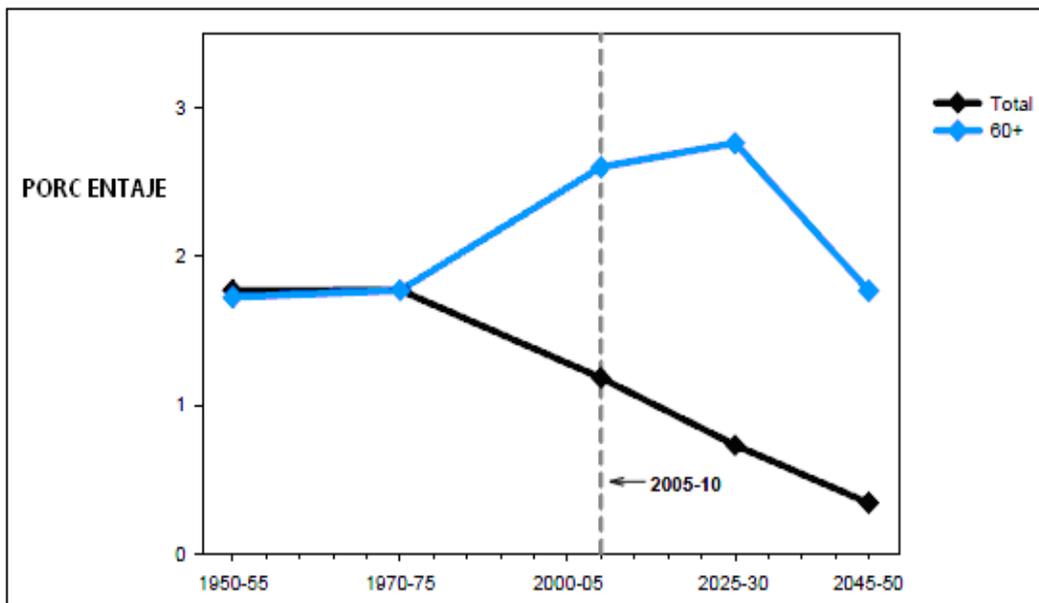
*Fuente: World Population Ageing, 2009.*

**Figura 8. Población mundial de 60 años o más, 1950-2050.**

La población de edad está creciendo más rápido que la población total en prácticamente todas las regiones del mundo y la diferencia en las tasas de crecimiento es cada vez mayor.

En1950-1955, el índice de crecimiento anual del número de personas mayores de60 años o más(1,7%) fue similar al índice de crecimiento de la población total(1,8%comose muestra en la figura 8).Para el2025-2030, las proyecciones indican que la población de60 años o más crecerá alrededor de 4 veces, a una tasa de crecimiento anual del2,8%en comparación con el 0,7%para

ella población total (figura 9). Aunque la tasa de crecimiento de la población de 60 años o más se espera que disminuya 1,8% en 2045-2050, seguirá siendo 5 veces más que la tasa de crecimiento total de la población.

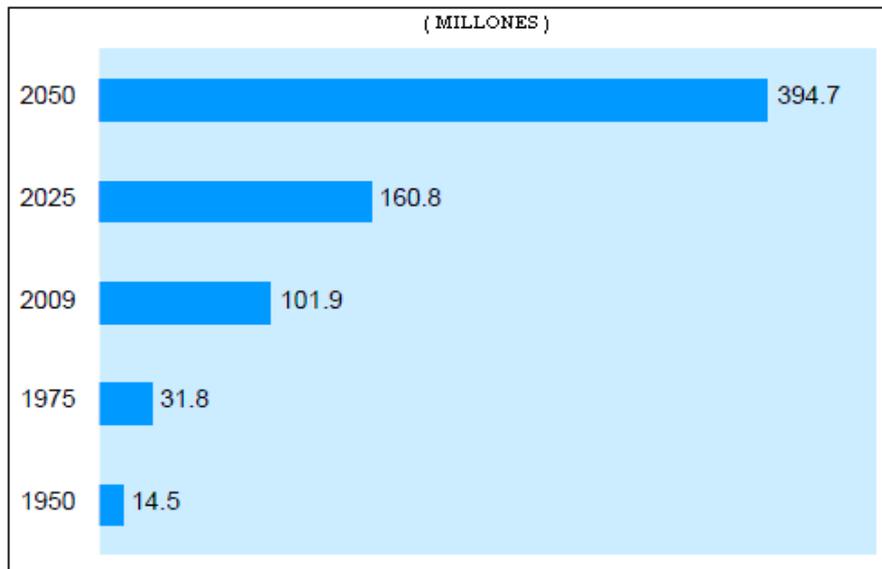


*Fuente: World Population Ageing, 2009.*

**Figura 9. Índice de crecimiento anual de la población total y población de 60 años o más: mundial, 1950-2050.**

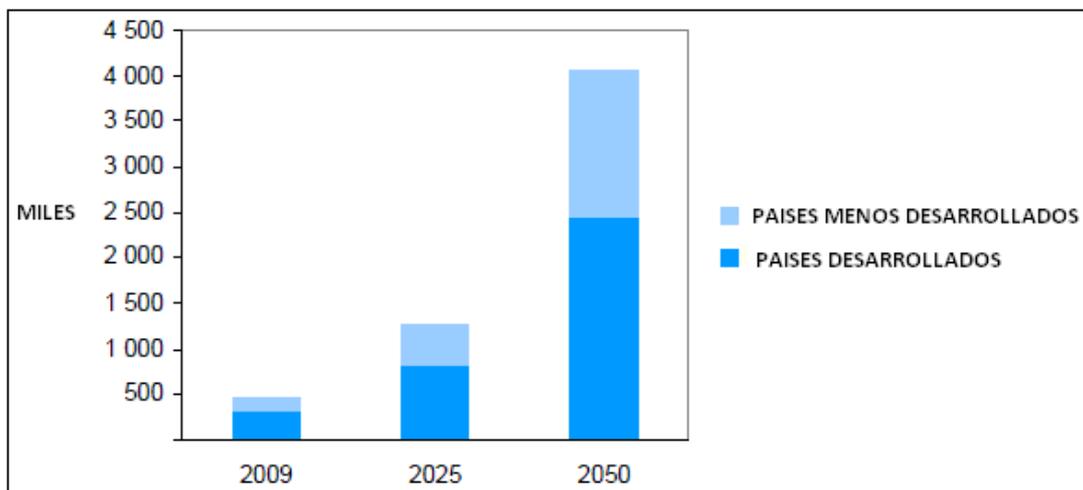
**Seis países son el hogar de la mitad de la población mundial mayor de 80 años.**

En 2009, seis países representan más del 50% de la población mayor de 80 años. Ellos son: China con 18 millones de dólares, de los Estados Unidos con 12 millones, India con 8 millones, Japón con 8 millones y Alemania y la Federación de Rusia, con 4 millones cada uno. En 2050, seis países tienen más de 10 millones de personas de 80 años o más: China, con 101 millones, India con 43 millones de dólares, de los Estados Unidos con 32 millones, Japón con 16 millones, Brasil con 14 millones e Indonesia con 12 millones de dólares. Juntos representan el 55% de la población mayor de 80 años o más.



*Fuente: World Population Ageing, 2009.*

**Figura 10. Población mundial de mayores de 80 años.**



*Fuente: World Population Ageing, 2009.*

**Figura 11. Distribución mundial de los países en desarrollo por centenarios, 2009-2050.**

**En 2050, el número de centenarios se espera que aumente 9 veces.**

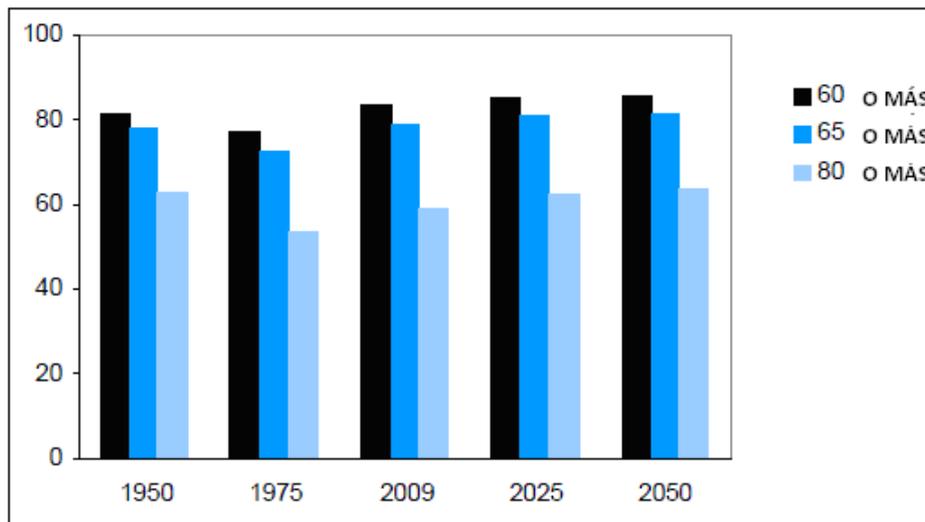
Aunque la proporción de personas que viven hasta los cien años es todavía muy pequeño, su número es creciendo rápidamente. En 2009, se estimaba que había 455.000 personas centenarias en el mundo. Para el año 2050 su número se elevará a 4,1 millones, un aumento de nueve veces (figura 10). En la actualidad, la gran mayoría de centenarios (69%) viven en las regiones más desarrolladas y, aunque esa proporción se proyecta que disminuirá 60% en 2050, en ese momento los países desarrollados seguirá siendo el hogar de la mayoría de los centenarios en el mundo.

En las regiones menos desarrolladas, un aumento significativo en el número de centenarios se prevé que se producen durante 2009-2050, cuando su número aumentará de 141.000 a 1,6 millones.

Dentro de las regiones más desarrolladas, Japón experimentará un notable incremento en el número de centenarios, de menos de 76.000 en 2009 a casi 800.000 en 2050. En consecuencia, a mediados de siglo se espera que Japón casi el 1% de su población japonesa tenga más de 100 años o más.

### **Las mujeres constituyen la mayoría de la población de mayor edad.**

Porque la esperanza de vida femenina es mayor que la de los hombres, las mujeres representan la mayoría de los mayores de la población. A nivel mundial, la proporción de sexos de la población de 60 años o más es de 83 varones por cada 100 mujeres (figura 12). Las mujeres mayores de 60 años superan a los hombres de la misma edad por 66 millones. En el 2050 se prevé que habrá 86 hombres por cada 100 mujeres mayores de 60 años una y 82 hombres por cada 100 mujeres mayores de 65 años. Entre la población mayor de 80 años, la proporción de sexos es prevé que sea 64 hombres por cada 100 mujeres.



*Fuente: World Population Ageing, 2009.*

**Figura 12. Número de hombres por cada 100 mujeres en edades de 60 años o más, 1950-2050.**

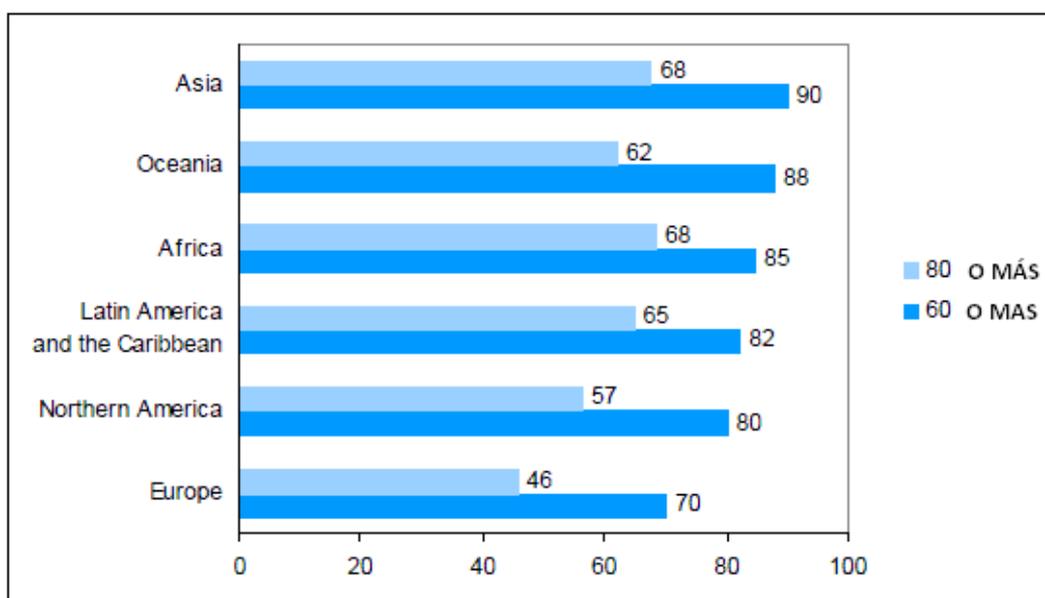
### **Variación de los principales países y regiones por sexo.**

En los países más desarrolladas, grandes diferencias de género en la longevidad se traduce en baja proporción de sexos entre la población de mayor edad. En el 2009, hay 74 hombres por cada 100 mujeres entre las personas mayores de 60 años en las regiones más desarrolladas y sólo 49 hombres por cada 100 mujeres entre los 80 años o más (figura 13).

En los países menos desarrollados, las mujeres de edad superan en número a los hombres mayores por menores márgenes. En la actualidad hay 89 hombres por cada 100 mujeres entre las personas mayores de 60 y 70 hombres por cada 100 mujeres entre las personas de 80 años o más.

Entre las principales áreas, Europa tiene hoy la relación más baja del sexo a edades más avanzadas (70 hombres por cada 100 mujeres entre las personas mayores de 60 años y 46 hombres por cada 100 mujeres entre las personas de 80 años o más), debido a sus grandes diferencias por sexo en la esperanza de vida y los efectos de la Segunda Guerra Mundial. Asia, por el contrario, tiene la proporción más alta de las relaciones sexuales entre personas mayores de 60 años (90

hombres por cada 100 mujeres), mientras que África y Asia tienen las tasas más altas de relaciones sexuales entre personas de 80 años o más (68 hombres por cada 100 mujeres), como se muestra en el gráfico.

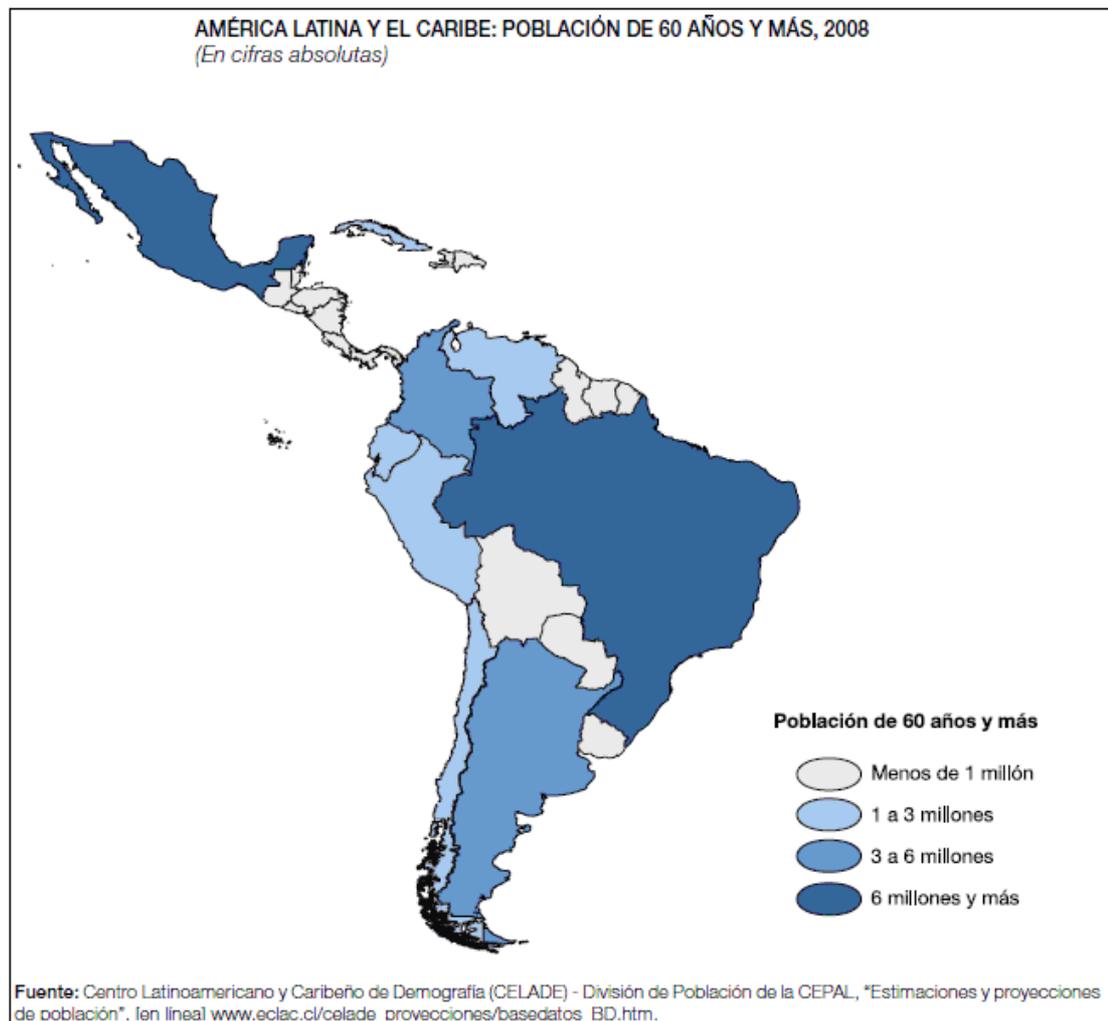


*Fuente: World Population Ageing, 2009.*

**Figura 13. Número de hombres por cada 100 mujeres en las principales zonas.**

### 1.1.6.3. ENVEJECIMIENTO EN SUDAMÉRICA Y EL CARIBE

Según las Naciones Unidas, en América Latina y el Caribe, en el año 2000 el número de personas de 60 años y más alcanzaba a los 43 millones, para el 2007 son 52 millones de personas mayores, proyectándose que, para el 2025, tal cifra aumentaría al doble, alcanzando los 100,5 millones de personas, mientras que en el 2050 las personas mayores serán cerca de 183,7 millones de personas de edad. En términos porcentuales esto significa que de 9,1% el 2007, la región pasará a 14,5% y 24,1% de personas mayores para los años 2025 y 2050, respectivamente (*World Population Ageing, 2007*).



**Figura 14. Población mayor de 60 años en América latina y Caribe.**

**La proporción de personas de edad aumenta significativamente en el total de la población.**

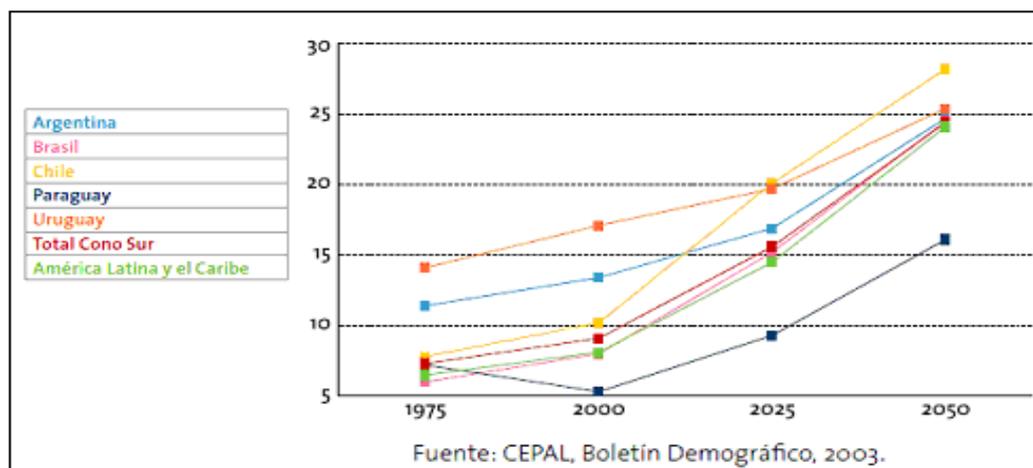
El aumento de la proporción de personas mayores es cada vez más significativo en los países de la región. Entre 1975 y 2000 el porcentaje de la población de 60 años y más pasó de un 6,5% a un 8,2% en América Latina y el Caribe. Para el año 2025 se espera que esta cifra sea cercana al 15%, lo que sin duda hará que este grupo adquiera una mayor notoriedad en la población. Hacia 2050 las personas de edad representarán aproximadamente el 24% de la población, de tal manera que una de cada cuatro personas tendrá 60 años o más.

Según estas cifras, el incremento absoluto del número de personas mayores está acompañado de un mayor peso relativo de este grupo respecto del total de la población, lo que muestra claramente el proceso de envejecimiento que está experimentando la región.

**Tabla 11. América Latina y el Caribe (países seleccionados). Porcentaje de población de 60 años y más, 1975-2050.**

Países	1975	2000	2025	2050
Argentina	11,4	13,4	16,9	24,7
Bolivia	5,5	6,4	9,0	16,7
Brasil	6,0	8,0	15,2	24,6
Cuba	9,8	14,7	26,1	37,5
México	5,5	7,4	14,9	26,8
Paraguay	5,6	6,4	10,8	18,0
República Dominicana	4,4	7,3	12,5	19,5
Uruguay	14,1	17,2	21,0	26,5
Barbados	13,8	12,6	26,7	36,4
Jamaica	8,4	9,9	14,5	22,5
Puerto Rico	9,2	15,6	23,7	30,0
América Latina y el Caribe	6,5	8,2	14,8	24,3

Fuente: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL.



**Figura 15. Porcentaje de Adultos mayores de América Latina, el Caribe y países del cono Sur.**

En los países donde el proceso de envejecimiento se encuentra más avanzado, como el Uruguay, Cuba, Chile y varios países caribeños, la proporción de personas mayores de 60 años será superior al 20% en 2025. En tanto que en aquellos con un envejecimiento más tardío, como Guatemala, Bolivia, el Paraguay, Honduras, Haití, entre otros, el porcentaje de personas de edad se ubicará en alrededor del 10% para entonces.

**Tabla 12. América Latina y el Caribe: Población de 60 años y más, 1950-2050 (miles de personas)**

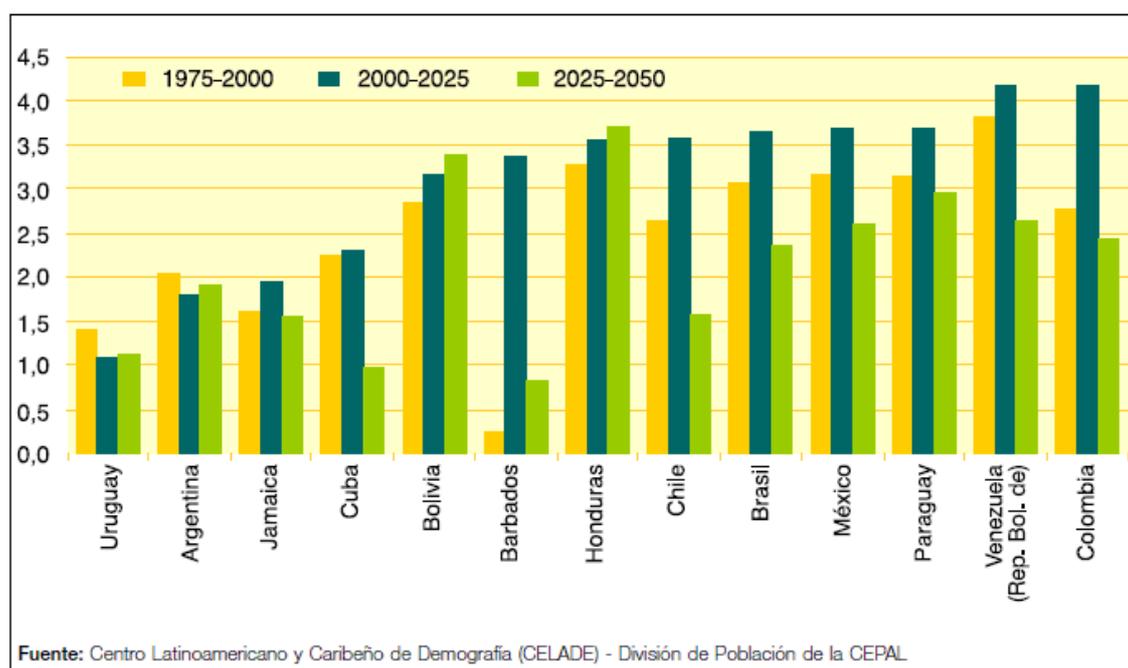
Países seleccionados	1950	1975	2000	2025	2050	Diferencia	
						2000-1950	2050-2000
Bolivia	152,3	264,1	537,5	1.191,2	2.786,3	385,2	2.248,8
Guatemala	126,7	266,3	660,7	1.429,2	3.625,0	534,0	2.964,3
Brasil	2.627,2	6.541,0	14.031,5	35.076,1	63.117,2	11.404,3	49.085,7
México	1.963,4	3.341,3	6.902,9	18.009,1	37.098,4	4.939,5	30.195,5
Argentina	1.207,5	2.971,0	4.941,7	7.749,6	12.476,8	3.734,2	7.535,1
Chile	416,7	814,0	1.568,5	3.846,5	5.698,1	1.151,8	4.129,6

Fuente: Elaboración a partir de datos de CEPAL referidos a estimaciones y proyecciones de población.

Según datos censales de los países del cono sur, Uruguay es el país que cuenta con la mayor proporción de personas mayores, con 17,7%; le siguen Argentina, con 13,4%, y Chile con 11,4%. Estos países se ubican significativamente sobre el valor porcentual promedio que registran los países de América Latina, en 8,09%. Se estima que para el año 2025 Chile cuente con la mayor proporción de personas mayores de América Latina. Ya para el 2050, tanto la proporción global de Personas Mayores en el conjunto de países de la región, como la proporción por países, será del orden de 24%, exceptuando a Paraguay (16,1%); Chile se encontrará para entonces sobre estos valores, con 28,2%.

Se espera que la tasa de crecimiento de la población de 60 años y más aumente hacia 2025, estabilizándose en el período 2025-2050 en un 2,4%. Esta

tendencia difiere completamente de las proyecciones realizadas para la población en su conjunto, cuyas tasas se ubicarán por debajo del 1% hacia fines de 2050. A la luz de estos resultados, se observa claramente un acelerado envejecimiento de la población de 60 años y más, con un ritmo de incremento que contrasta con el de la población total.



**Figura 16. América Latina y el Caribe (países seleccionados): Tasas de crecimiento de la población de 60 años y más, 1975-2050 (por 100 habitantes)**

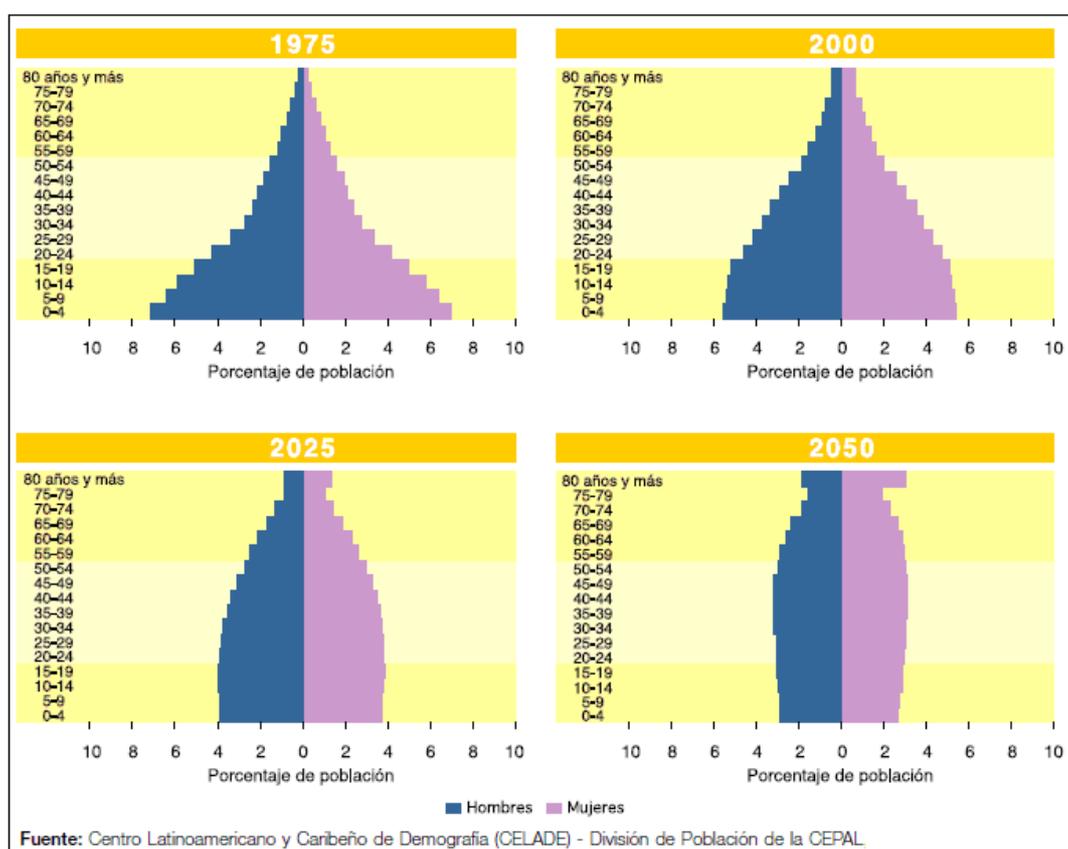
Los países que actualmente se ubican en las fases más incipientes del proceso de envejecimiento continuarán acrecentando la proporción de personas de edad a un ritmo mucho más rápido que en el pasado, con tasas de crecimiento superiores al 3%.

En las proyecciones del período 2000-2025 se destacan la Guayana Francesa, Costa Rica, Colombia y la República Bolivariana de Venezuela por presentar el mayor incremento de la región, con tasas superiores al 4%. Mientras

que la población de 60 años y más de Honduras, Nicaragua, el Paraguay y el Brasil crecerá a tasas superiores al 3,5% en el mismo lapso.

**El descenso de la mortalidad y de la fecundidad es la principal causa de envejecimiento en la región.**

El envejecimiento de la población obedece a tendencias demográficas históricas. La reducción de las tasas de mortalidad en la década de 1950, y en particular de la mortalidad infantil, trajo consigo un aumento en la esperanza de vida en los países latinoamericanos. Sin embargo, y sin lugar a dudas, la disminución de la fecundidad en los años sesenta y comienzos de los setenta ha sido la principal fuerza remodeladora de las estructuras demográficas.



**Figura 17. América Latina: Distribución relativa de la población por edades y sexo, 1975-2050.**

Estos cambios demográficos tuvieron un fuerte impacto en los distintos grupos que conforman la estructura etaria de la población, lo que se tradujo en una disminución de la proporción de la población infantil y, por consiguiente, en un aumento relativo de la proporción de grupos de edad más avanzada. Así, la forma clásica de la estructura por edades se va desdibujando y adquiere una nueva fisonomía, que tiende a ser rectangular (figura 17). Para América Latina, las proyecciones indican claramente que, hacia 2025 y 2050, la población adulta irá en aumento, llegando a cifras muy similares a los totales estimados de los tramos de menor edad, lo que en definitiva traerá consigo un envejecimiento paulatino de la población y una reducción del nivel de reemplazo de los grupos etarios.

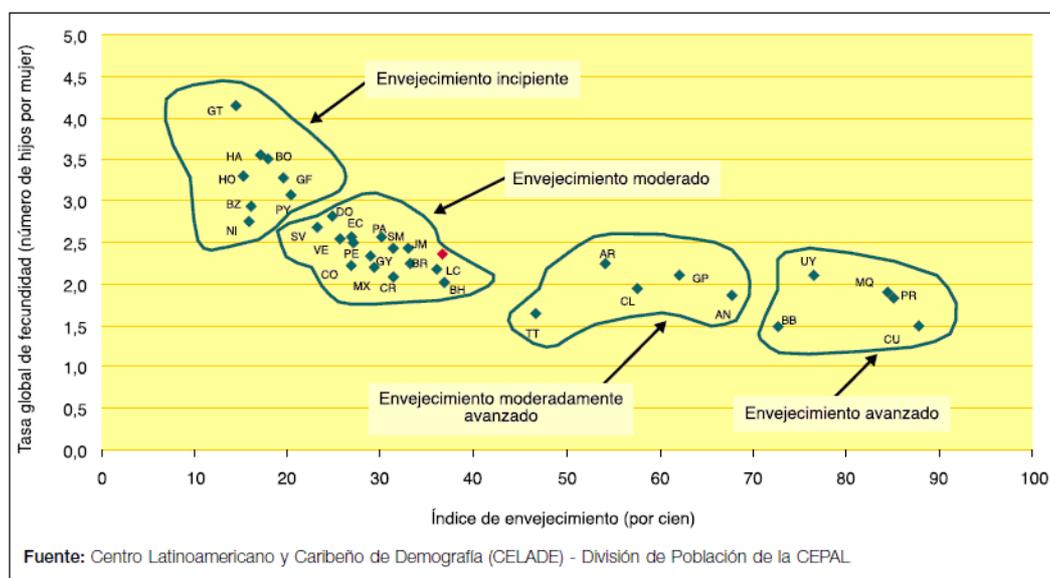
**Los países de la región se encuentran en distintas fases del proceso de envejecimiento demográfico.**

Se observan con nitidez cuatro grupos de países. En el primero de ellos persisten niveles relativamente altos de fecundidad (más de 3,3 hijos por mujer) y un índice de envejecimiento inferior a 17%. Este grupo, en el que se ubican ocho países (Belice, Bolivia, Guatemala, la Guayana Francesa, Haití, Honduras, Nicaragua y el Paraguay), se encuentra en una fase incipiente del proceso de envejecimiento.

En el segundo se hallan 15 países (las Bahamas, el Brasil, Colombia, Costa Rica, el Ecuador, El Salvador, Guyana, Jamaica, México, Panamá, el Perú, la República Dominicana, Santa Lucía, Suriname y la República Bolivariana de Venezuela), con tasas de fecundidad más bajas (entre 3 y 2,3 hijos por mujer) y un índice de envejecimiento que oscila entre el 20% y el 32%, correspondiendo a una fase moderada del envejecimiento.

Los países del tercer grupo se caracterizan por un envejecimiento moderadamente avanzado, con tasas de fecundidad que fluctúan entre 2,5 y 1,7 hijos por mujer y el índice de envejecimiento es de 51% a 33%. En esta categoría se ubican cinco países (las Antillas Neerlandesas, la Argentina, Chile, Guadalupe y Trinidad y Tobago).

La última agrupación, integrada por los países más envejecidos de la región, tiene las menores tasas de fecundidad y el índice de envejecimiento supera el 65%. En esta categoría hay 5 países (Barbados, Cuba, Martinica, Puerto Rico y el Uruguay) (figura 18).



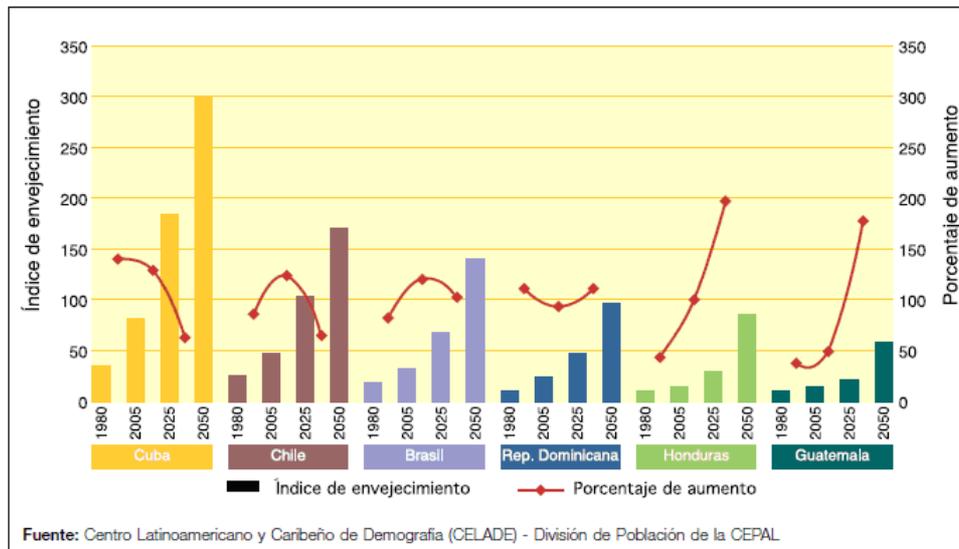
**Figura 18. América Latina: Distribución relativa de la población por edades y sexo, 1975-2050.**

**En las próximas décadas persistirá la heterogeneidad del proceso de envejecimiento entre los países de la región**

Si bien a medida que avanza la transición demográfica se acentúa el proceso de envejecimiento, es claro que su intensidad no ha sido homogénea en toda la región.

Algunos países han tardado muy poco en alcanzar índices de envejecimiento superiores a 70 personas de 60 años y más por cada 100 menores de 15 años (como Cuba y el Uruguay en 2005), mientras que a otros les ha tomado mucho más tiempo incrementar este índice (como la República Dominicana, Honduras y Guatemala) (figura 19).

Sin embargo, se prevé que en las próximas décadas, en los países que hoy se ubican en las fases más incipientes del proceso (Honduras y Guatemala), el porcentaje de aumento del índice de envejecimiento sea más elevado.



**Figura 19. América Latina y el Caribe (países seleccionados): Índice de envejecimiento y porcentaje de aumento, 1980-2050.**

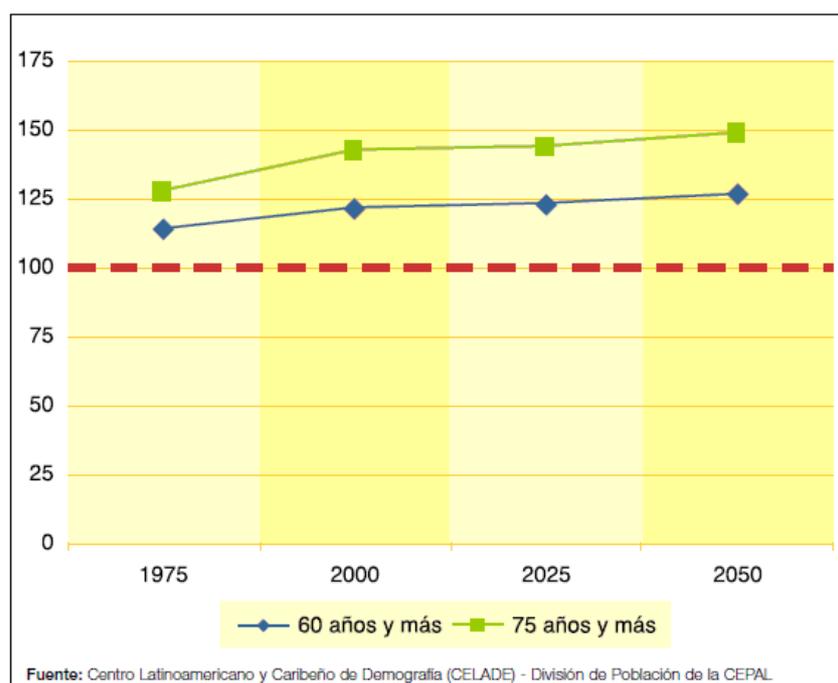
**La mayor sobrevivencia de las mujeres conduce a índices más elevados de feminidad a medida que aumenta la edad.**

En América Latina y el Caribe hay actualmente 121,7 mujeres de 60 años y más cada 100 hombres de la misma edad. Entre las personas mayores hay un predominio femenino, que es más acentuado en los países con una esperanza de vida superior a los 60 años. Además, se ensancha la brecha de sobrevivencia entre mujeres y hombres a medida que la población envejece. En las personas mayores de 75 años de la región el índice de feminidad es de 142 mujeres cada 100 hombres. En las próximas décadas estas cifras continuarán en alza (figura 20).

Según los censos de la ronda de 2000, el Uruguay, la Argentina y Chile tienen los índices más altos de feminidad en este grupo etario, que se ubican entre 130 y 140 mujeres cada 100 hombres.

En cambio, Panamá y Guatemala presentan los valores más bajos, aunque superiores a 100. Existen diferencias de género según el área de residencia de las personas de edad: en las zonas urbanas hay predominio femenino y en las rurales, masculino (prácticamente en todos los países analizados el índice de feminidad en las áreas rurales es inferior a 100).

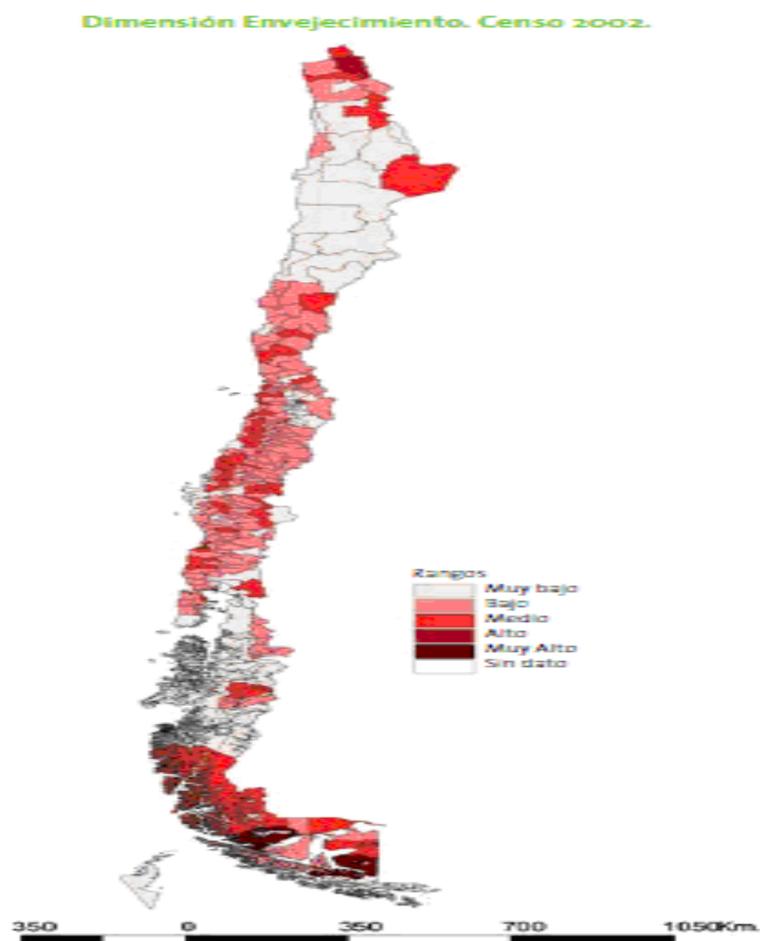
Este predominio femenino está en directa relación con la diferencia de expectativa de vida a los 60 años, que generalmente es mayor en las mujeres.



**Figura 20. América Latina y el Caribe: Relación de feminidad de la población de 60 años y más, según grandes grupos de edades, 1975-2050 (mujeres cada 100 hombres).**

#### 1.1.6.4. ENVEJECIMIENTO EN LA POBLACIÓN CHILENA

El aumento de la población de Adulto Mayor en Chile da lugar a una búsqueda por mejorar la salud y la calidad de vida de la población. La Política Nacional para el Adulto Mayor en el año 2004, plantea como objetivo “Lograr un cambio cultural de toda la población que signifique un mejor trato y valoración de los Adultos Mayores en nuestra sociedad, lo cual implica una percepción distinta sobre el envejecimiento y la vejez, y así alcanzar mejores niveles de calidad de vida para todos los Adultos Mayores” (SENAMA, 2004).



*Figura 21. Envejecimiento en Chile.*

Según el ministerio de planificación y cooperación del Gobierno de Chile, se estima que la mayoría de la Población de Adulto Mayor está en relativamente

buenas condiciones de salud, pero existe un porcentaje, cercano al 30%, que se encuentra y vive en condiciones de fragilidad, estimándose que sólo entre el 3 a 5% del grupo de Adulto Mayor están postrados o son totalmente dependientes de otros en el cuidado de su diario vivir.

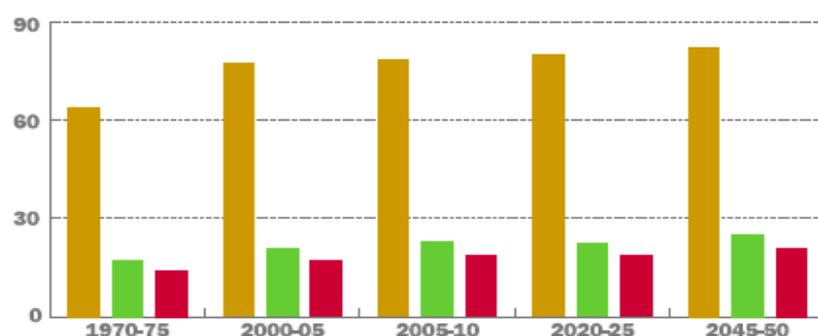
En Chile, la expectativa de vida al nacer supera los 78 años, sobrepasando los 80 años en el caso de las mujeres. Si a ello se agrega que el país ha mostrado una drástica disminución de sus tasas de natalidad, se observa una acelerada transición demográfica hacia el envejecimiento, situación que irá profundizándose. Estas dos condicionantes demográficas posicionan a nuestro país en un estadio avanzado de envejecimiento, ubicándolo a la cabeza del continente, proyectándose que este fenómeno se acentuará en el futuro. Es relevante describir aquellos factores que han llevado a Chile a envejecer, ya que éstos se desprenden de importantes avances en materia de políticas públicas, logros que obligan a hacerse cargo de esta realidad, mejorando la calidad de vida de una cantidad cada vez más grande de personas, así como de aprovechar todo su potencial para el beneficio de la sociedad.

### **Mortalidad y Esperanza de Vida en Chile.**

En Chile, un resultado fundamental de los avances en el ámbito de la salud es el incremento de la esperanza de vida al nacer y de la expectativa de vida al alcanzar los 60 y los 65 años, ello a causa de la disminución de las tasas de mortalidad. El número potencial de años que pueden esperar vivir las personas se incrementa a medida que se envejece. Esto se encuentra determinado por el hecho que, al superar ciertas edades, se dejan atrás escenarios asociados a enfermedades específicas y contingencias (como los accidentes laborales) relacionadas con altas tasas de mortalidad; dicho de otro modo, al llegar a los 60 y a los 65 años de edad, aumentan las probabilidades de vivir más de 80 años, por sobre las que tiene, por ejemplo, una persona que acaba de nacer, a la que le esperan diversas circunstancias que reducen sus probabilidades de llegar a la cuarta edad. La esperanza de vida a los 60 y 65 años, se calcula en función del promedio de años

que esperaría vivir una persona a esas edades si las prevalencias de mortalidad se mantienen constantes.

Las tasas de mortalidad de la población general descendieron desde 8,9 fallecimientos por cada mil habitantes entre los años 1970 y 1975 a 5,7 fallecimientos entre el 2000 y el 2005. Esta tendencia se revertirá según las previsiones que indican que en el quinquenio 2020-2025 la tasa de mortalidad será de 7.1, hasta alcanzar el número de 10 fallecimientos por cada mil habitantes entre 2045 y 2050.



	1970-75	2000-05	2005-10	2020-25	2045-50
<b>Total al nacer</b>	63,65	77,6	78,6	80,2	82,2
<b>Total a los 60 años</b>	17,05	21	22,8	22,55	25
<b>Total a los 65 años</b>	13,9	17,2	18,9	18,6	20,9

Fuente: Elaboración propia a partir de datos INE-CEPAL, Observatorio Demográfico N° 3. 2007.

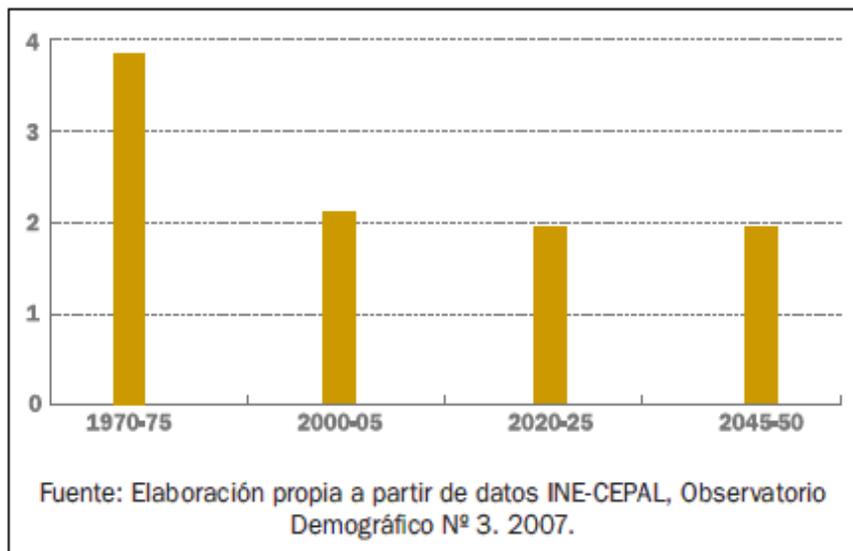
\* Datos del documento "World Population Aging, División de población de Naciones Unidas, 2007.

*Figura 22. Esperanza de vida al nacer, a los 60 y 65 años.*

En cuanto a la esperanza de vida, la información disponible señala que entre el 2005 y el 2010 la expectativa de vida al nacer de las mujeres es de 81,5 años, mientras que la de los hombres es de 75,5 años. La esperanza de vida para el total de la población se ubica en los 78,6 años. A los 60 años, las mujeres tienen una esperanza de sobrevivencia de 24,5 años, y a los 65 de 20,4 años. En el caso de los

hombres en tanto, es de 20,7 y 17,1 años respectivamente. Para ambos sexos en conjunto, este indicador se ubica en 22,8 para los 60 años y en 18,9 para los 65 años (figura 22).

### Fecundidad en Chile

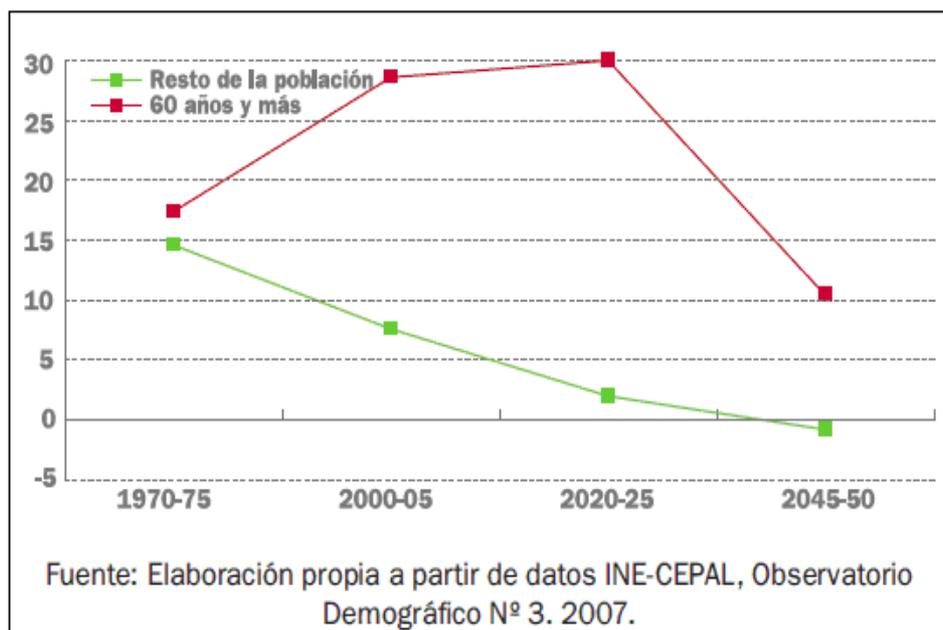


*Figura 23. Tasa de fecundidad.*

Asociado a la introducción de innovaciones técnicas y a cambios en las dinámicas socio-culturales, se ha producido un descenso en las tasas brutas de natalidad y fecundidad. El número de hijos por mujer en Chile ha venido decreciendo entre los períodos aquí estudiados, lo que conlleva impactos sustanciales en la estructura demográfica de la población y su tendencia hacia el envejecimiento, toda vez que bajas tasas de fecundidad y natalidad significan una escasa renovación demográfica. Como muestra la (figura 23), en el quinquenio 1970- 1975, la tasa global de fecundidad se situaba en 3,63 hijos por mujer, para pasar a 2,0 en el período 2000-2005. Se estima que esta tasa puede descender hasta 1,85 para el período 2020-2025, la que se mantendría estable, al menos hasta el período comprendido entre los años 2045 y 2050.

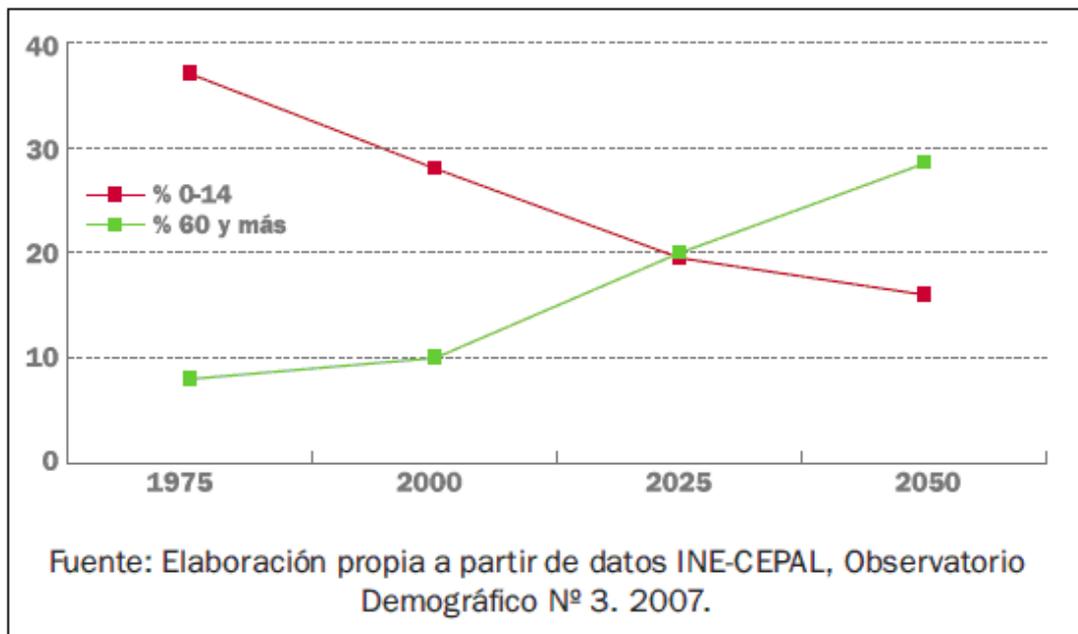
## INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA SOBRE EL ENVEJECIMIENTO EN CHILE

En los últimos años, el ritmo de crecimiento del conjunto de la población ha descendido, mientras que el del grupo de mayores de 60 años ha aumentado. El crecimiento de la población chilena en el período 1975-2000 fue de 47,9% mientras la tasa de crecimiento de la población de 60 años y más se situó en 92,6% en el mismo período.



**Figura 24.** Crecimiento de población adulta mayor v/s crecimiento de población total, porcentaje.

La figura muestra el índice de envejecimiento, es decir, el número de personas de 60 años y más por cada 100 menores de 15. En 1975 el índice de envejecimiento era de 21,1; para el 2000 la cifra había aumentado hasta llegar a 36, y se espera que a partir del 2025 la población de mayores supere a la de los niños, llegando a 103,1 personas mayores por cada 100 menores de 15. Este índice llegaría a 170 en el 2050 de acuerdo a las proyecciones.



*Figura 25. Porcentajes de evolución de menores de 15 y mayores de 60 años, 1975-2050.*

El envejecimiento sostenido de la población es observable a su vez a partir del cruce de las curvas de población de los segmentos etarios de 0 a 14 y de 60 años y más. Las curvas de ambos grupos se superponen cerca del año 2025, y luego el segmento de mayores de 60 supera al de menores de 15 (figura 25).

*Tabla 13. Población de personas mayores por tramo etario, 2000-2050.*

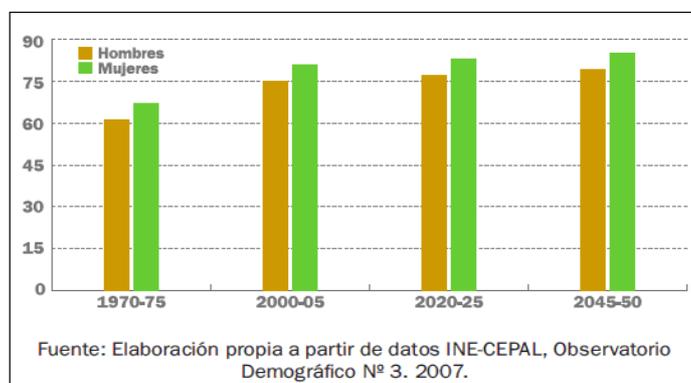
POBLACIÓN DE PERSONAS MAYORES POR TRAMO ETARIO 2000 - 2050											
	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2015	2020	2025	2050
60-64	464.960	554.594	577.002	595.937	614.872	633.807	671.677	801.793	1.005.170	1.155.060	1.336.957
65-69	389.561	424.219	432.884	454.163	475.442	496.721	539.279	629.844	754.047	947.807	1.150.215
70-74	305.395	339.705	348.283	356.491	364.698	372.904	389.319	487.591	572.158	687.841	942.596
75-79	205.815	246.244	256.350	264.110	271.869	279.629	295.148	332.591	419.566	495.471	880.189
80+	202.736	242.679	252.664	265.734	278.803	291.873	318.013	386.512	456.788	560.383	1.388.136
<b>Total</b>	<b>1.568.467</b>	<b>1.809.445</b>	<b>1.869.188</b>	<b>1.936.435</b>	<b>2.007.691</b>	<b>2.076.942</b>	<b>2.213.436</b>	<b>2.638.331</b>	<b>3.207.729</b>	<b>3.846.562</b>	<b>5.698.093</b>
% AM sobre pob. Total	10,2	11,2	11,5	11,8	12,1	12,4	12,9	14,8	17,3	20,1	28,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos INE-CEPAL, Observatorio Demográfico N° 3. 2007.

En el año 2000 se estimó un total de 1.568.467 personas mayores equivalentes al 10,2% de la población total. Según el Censo 2002, la cantidad de personas mayores había llegado a 1.717.478, correspondientes al 11,4% de la población. Esta cifra para el año 2007 habría llegado, según las proyecciones calculadas, a 2.007.691, lo que representa el 12,1%; se estima que en el año 2010 habrá 2.213.436 personas mayores que significarán un 13% del total de la población. Asimismo, se contarán 3.846.562 en el año 2025 que es un 20,1%, y 5.698.093 mayores en el 2050, correspondientes a un 28,2% del total de la población.

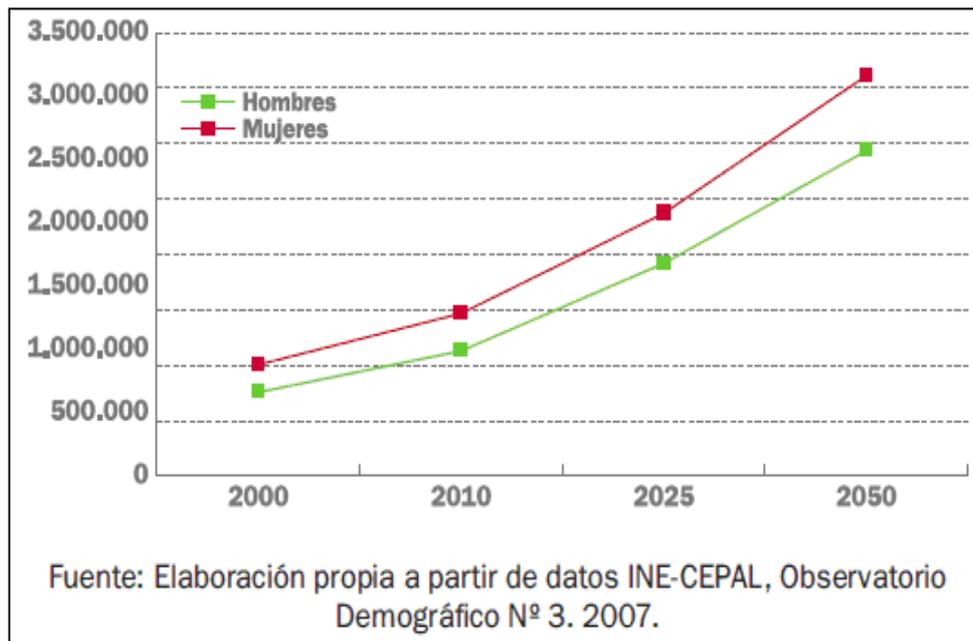
### Envejecimiento de la Población chilena de Mayores según Sexo.

Al separar la población de personas mayores por sexo, se observa una diferencia significativa entre el número de mujeres y de hombres, aunque la tendencia de crecimiento evoluciona en ambos de manera similar. La principal diferencia se da en la mayor esperanza de vida que tienen las mujeres en comparación con los hombres, y se expresa en el número de hombres por cada 100 mujeres (índices de masculinidad). La razón era de 77,5 hombres por cada cien mujeres, en 1975, y descendió a 76,1 en el año 2000. Se estima que para el período 2025-2050 esta brecha será de 82 hombres por cada cien mujeres.



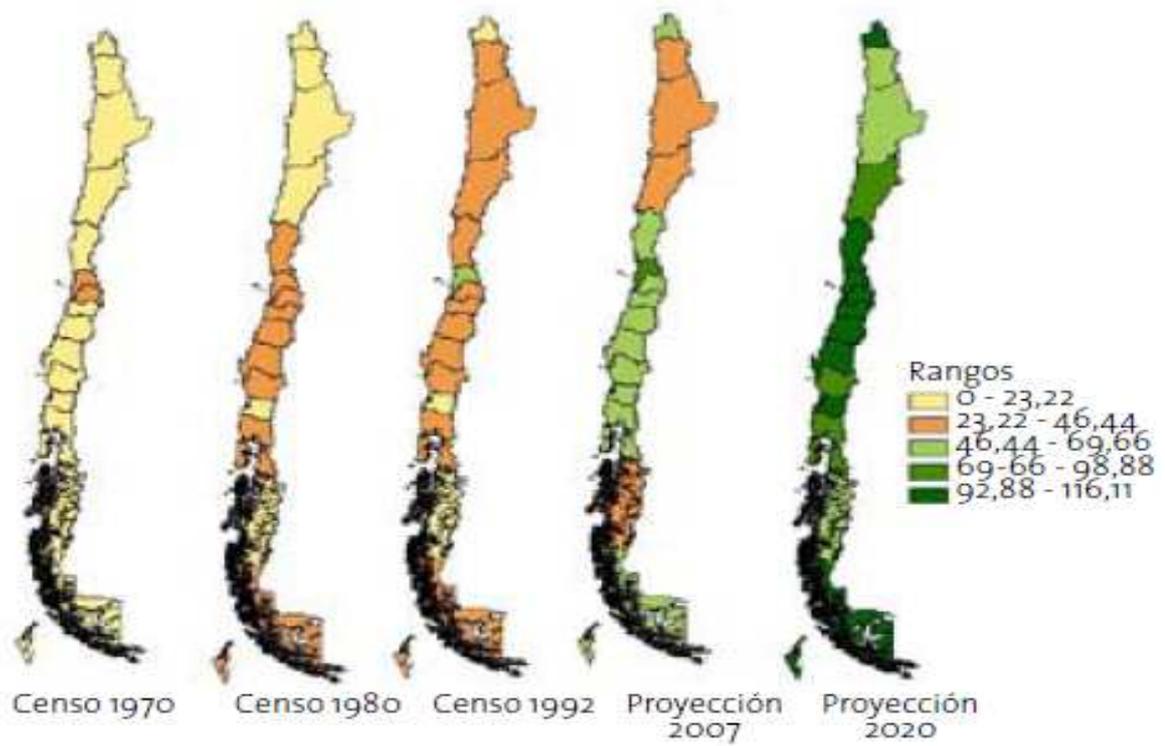
*Figura 26. Esperanza de vida al nacer, por sexo.*

En el año 2000 los hombres mayores llegaban a 670 mil (43%), mientras las mujeres eran 890 mil (57%). En el 2005 las mujeres llegaban a 1 millón cincuenta mil (56,2%). Para el 2010 se estima que habrá 1 millón trescientas mil mujeres y cerca de un millón de hombres y para 2025 la cifra de mujeres se habrá elevado a 2 millones cien mil (55,3%) frente a 1 millón 700 mil hombres (44,7%).

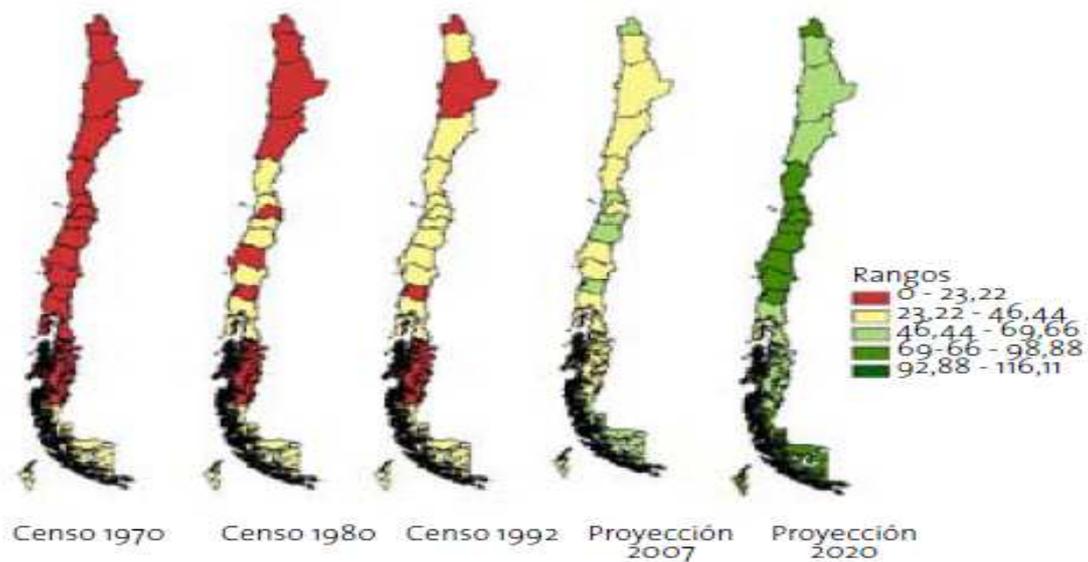


*Figura 27. Estimaciones y proyecciones de población adulta mayor, por sexo.*

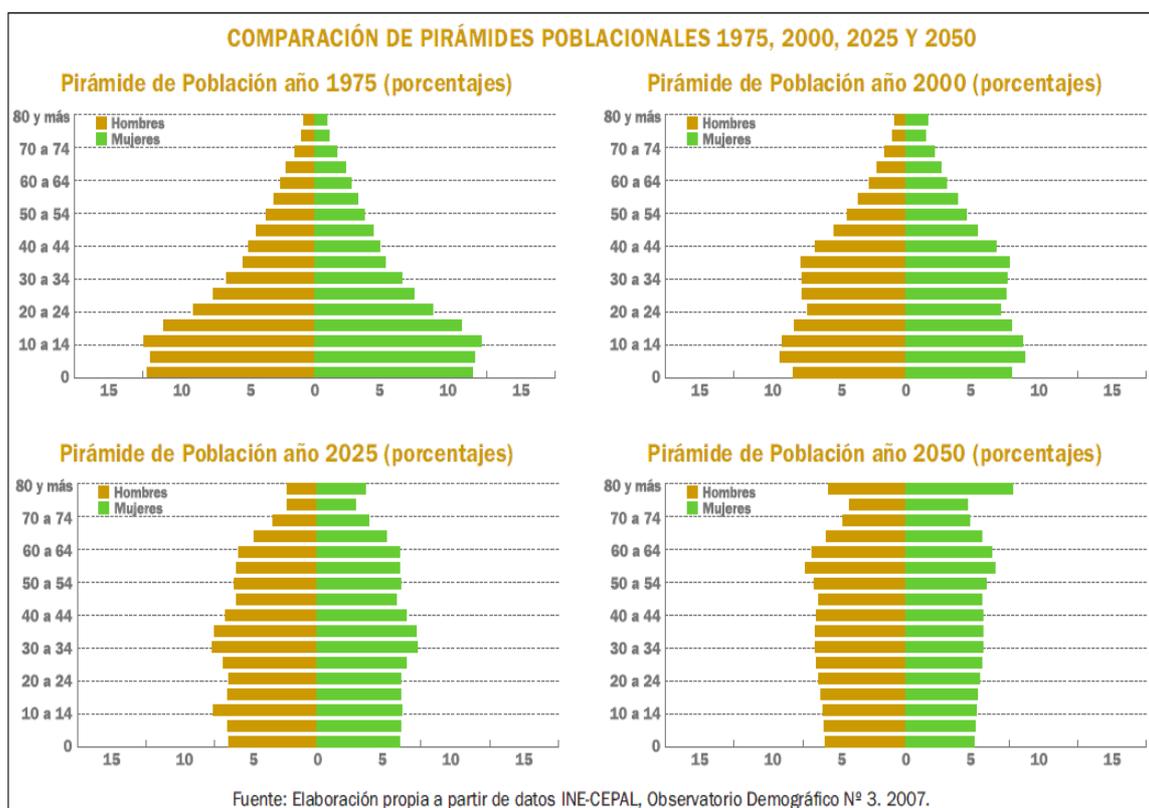
Un indicador que ha ido variando en el transcurso del tiempo es el de Esperanza de Vida, donde las mujeres tienen una supervivencia bastante superior al de los hombres, por lo que resulta interesante ver la evolución del Índice de Envejecimiento según género, apreciándose claramente que el envejecimiento será más acelerado en el caso de las mujeres, llegando al año 2020 todas las regiones del país con altos índices de población mayor de 60 años versus su población infantil-adolescente. En el caso de los hombres si bien es cierto también se percibe un incremento de la población adulto mayor, éste se va realizando en forma más paulatina que en las mujeres.



*Figura 28. Evolución del índice de envejecimiento femenino, según regiones.*



*Figura 29. Evolución del índice de envejecimiento masculino, según regiones.*



**Figura 30. Comparación de pirámides poblacionales 1975, 2000, 2025 y 2050.**

### **Envejecimiento de la Población por Tramos de Edad.**

Es notable la forma en que ha variado la demográfica entre estratos etarios y al interior de cada uno de ellos, tendencia que persistirá. Las pirámides de población grafican este proceso a través del cambio de la forma triangular de su estructura, que ha dado a una tendencia hacia la inversión de la pirámide: adelgazamiento de su base y engrosamiento de su cúspide (figura 31).

Como puede observarse en el gráfico 24, mientras los segmentos etarios entre 0 y 44 años presentan un decrecimiento sostenido a partir del año 2000, y el tramo de 45-59 se estabiliza a partir del 2025, el cohorte de 60 años y más crece significativa y sostenidamente, superando a los otros tramos de edad alrededor del 2030.

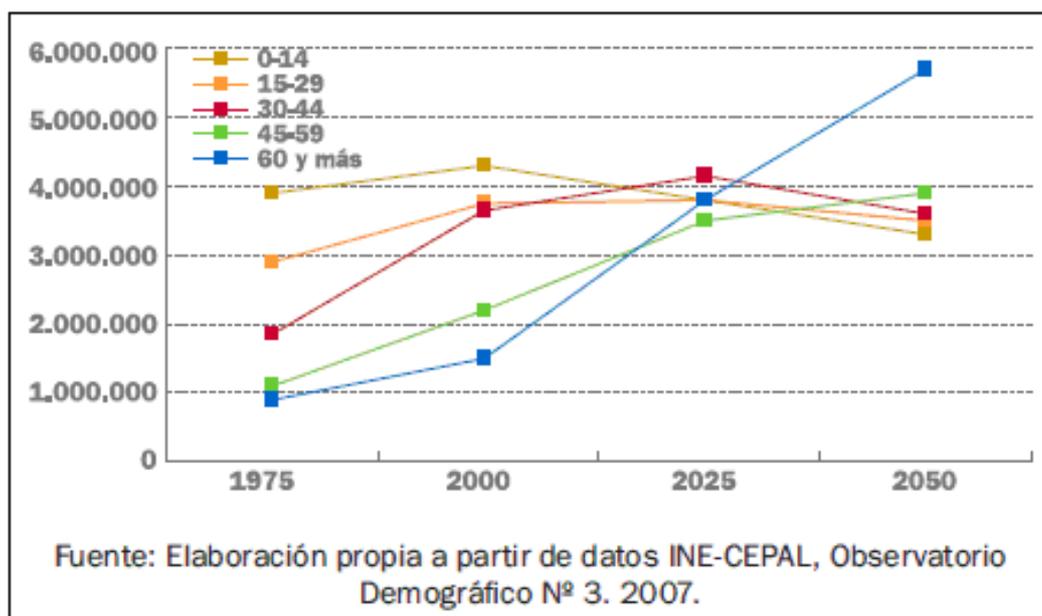


Figura 31. Evolución de las curvas de crecimiento por grupos de edad, 1975-2050.

### La edad media de la población de Adulto Mayor en Chile.

La edad media de la población expresa la edad que, en promedio, tienen los individuos que la componen. Los valores a través del tiempo ratifican el proceso de transición demográfica hacia el envejecimiento de la población. Así, el aumento de la edad media entre el 2002 y 2020 sería más intenso que el experimentado entre 1970 y 1992, estimándose que la población en su conjunto se irá convirtiendo cada vez más en adulta alcanzando el año 2050 una media de 43 años.

Tabla 14. Edad media de la población (1970-2050).

	Censos				Proyección 2020	Proyección 2050
	1970	1982	1992	2002		
Edad media	26	28	29	32	36	43

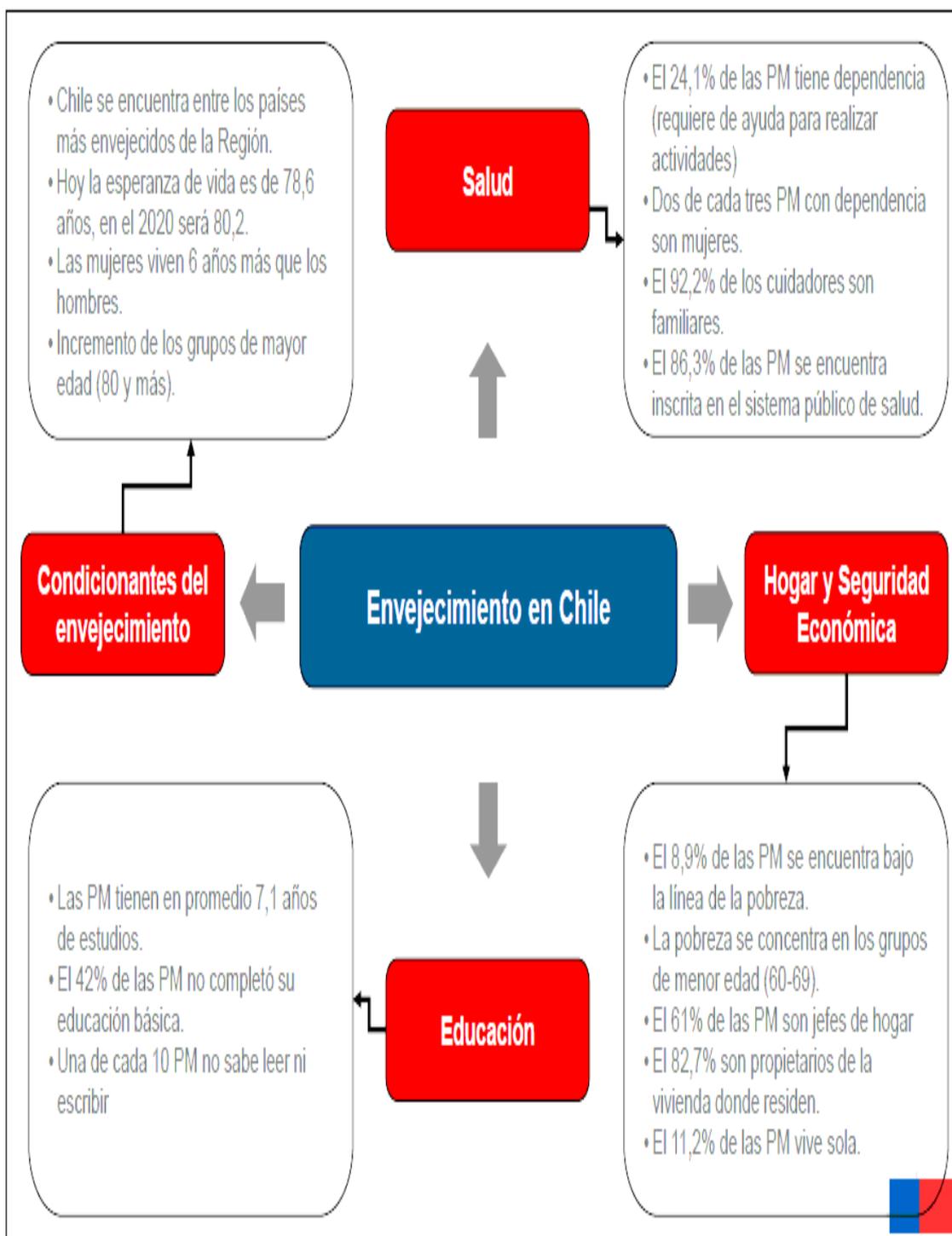
Fuente: Elaboración propia en base Censos de Población y Vivienda. INE.

En el 2002 los adultos mayores (sobre 60 años) llegan a 1.717.478, de ellos 959.429 son mujeres y 758.049 son hombres. En Chile viven 1.141 personas mayores de 100 años, de ellos 669 son mujeres y 472 hombres. Para el año 2009 el total de hombres es 1.108.618 y mujeres 1.432.989 que da un total de 2.541.607 adultos mayores en Chile abarcando un 15% de la población total del país.

**Tabla 15. Indicadores de envejecimiento por región, año 2009 (Gobierno de Chile, Senama).**

INDICADORES DE ENVEJECIMIENTO POR REGIÓN. UNIDAD DE ESTUDIOS SENAMA. FUENTE CASEN 2009																
Región (Nueva División Administrativa)	PM Hombres		PM Mujeres		Proporción de PM respecto al total de Población							Urbano		Rural		Índice de Envejecimiento
	N	%	N	%		0-59	PM 60-64	PM 65-69	PM 70-74	PM 75-79	PM 80 y más	N	%	N	%	
Arica y Paracota	9.027	42,0	12.460	58,0	11,6	163.674	6.691	4.980	3.652	3.854	2.310	19.749	91,9	1.738	8,1	45,9
Tarapacá	13.964	43,9	17.896	56,1	10,3	278.251	9.893	7.004	6.493	3.630	4.860	26.490	83,1	5.390	16,9	38,1
Antofagasta	33.954	44,9	41.607	55,1	13,3	494.073	23.363	19.950	12.335	8.325	11.588	73.448	97,2	2.113	2,8	50,4
Atacama	12.047	44,8	14.854	55,2	9,6	252.503	8.315	6.352	4.758	4.319	3.157	23.238	86,4	3.663	13,6	34,8
Coquimbo	47.072	42,2	64.403	57,8	15,6	601.217	28.527	26.860	20.338	18.403	17.347	83.868	75,2	27.607	24,8	72,9
Valparaíso	118.532	43,3	155.079	56,7	15,7	1.471.227	67.054	66.272	50.897	45.033	44.355	258.299	94,4	15.312	5,6	73,0
Libertador Bernardo O'Higgins	67.258	46,6	77.125	53,4	16,4	733.943	41.066	32.307	24.415	21.034	25.571	97.079	67,2	47.304	32,8	77,5
Maule	68.350	45,0	83.598	55,0	15,1	851.552	42.990	34.567	25.016	20.865	28.510	96.119	63,3	55.829	36,7	70,6
Bío Bío	137.218	46,2	160.100	53,8	14,7	1.730.776	89.505	67.821	54.710	39.341	45.941	236.708	79,6	60.610	20,4	67,3
La Araucanía	67.418	44,7	83.286	55,3	15,6	815.324	36.467	35.835	27.805	23.780	26.817	92.590	61,4	58.114	38,6	67,9
Los Ríos	22.904	42,0	31.569	58,0	14,4	325.025	12.655	13.832	11.290	8.115	8.581	32.837	60,3	21.636	39,7	58,5
Los Lagos	53.624	43,8	68.789	56,2	14,8	706.805	31.213	30.461	22.560	18.078	20.101	78.044	63,8	44.369	36,2	66,0
Aysén	6.364	46,5	7.324	53,5	13,2	90.307	3.929	3.231	3.280	1.629	1.619	9.798	71,6	3.890	28,4	54,6
Magallanes Y La Antártica Chilena	10.758	47,5	11.893	52,5	14,3	135.806	6.582	5.739	2.997	4.240	3.093	19.651	86,8	3.000	13,2	63,5
Región Metropolitana	440.108	42,2	603.006	57,8	15,3	5.785.305	302.186	240.449	181.290	148.234	170.955	1.014.938	97,3	28.176	2,7	73,2
Total	1.108.618	43,6	1.432.989	56,4	15,0	14.435.788	710.426	595.660	451.836	368.880	414.805	2.162.856	85,1	378.751	14,9	68,4

*N= Número de personas mayores.*



Fuente: INE, 2006.

Figura 32. Características del envejecimiento en Chile.

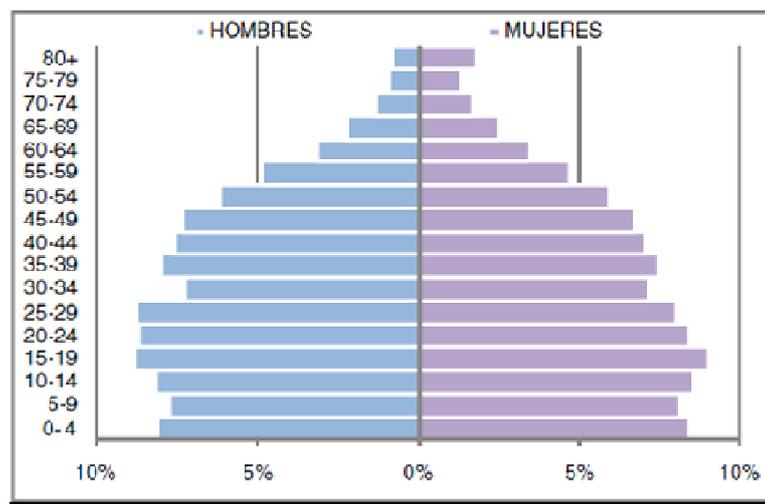
## 1.1.6.5. POBLACIÓN ADULTA MAYOR EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ

Tabla 16. Información Sociodemográfica sobre las Personas Mayores de la región de Tarapacá.

INDICADORES RELATIVOS A LAS PERSONAS MAYORES. *FUENTE CASEN 2009				Tarapacá	Total Chile	
Indicadores de envejecimiento	PM Según Sexo	PM Hombres	N	13.984	1.106.616	
			%	43,9%	43,6%	
		PM Mujeres	N	17.896	1.432.969	
			%	56,1%	56,4%	
	Proporción de PM respecto al total de Población			10,3%	15,00%	
	Población por grupos de Edad			0-59	278.251	14.436.788
				PM 60-64	9.893	710.426
				PM 65-69	7.004	595.660
				PM 70-74	6.493	451.836
				PM 75-79	3.630	368.880
				PM 80-más	4.860	414.805
	PM Según zona de residencia	Urbano	N	26.490	2.162.856	
			%	83,1%	85,1%	
Rural		N	5.390	376.751		
		%	16,9%	14,9%		
<b>Índice de Envejecimiento</b>			38,1%	68,4%		
Indicadores de salud	Personas con Discapacidad	con discapacidad	N	12.806	467.698	
		Tasa por Grupo de Edad	0-59	8,00%	4,60%	
			60 y más	39,60%	22,30%	
Indicadores de Seguridad Económica	Personas Bajo Línea de Pobreza	0-59	N	29.854	2.051.791	
			%	12,40%	14,60%	
		60 y más	N	2.143	157.146	
			%	6,60%	7,50%	
	Quintiles de Ingreso Autónomo Regional	Distribución porcentual PM según quintil	I	19,00%	19,80%	
			II	20,60%	21,30%	
			III	18,90%	21,50%	
			IV	25,40%	19,80%	
			V	16,20%	17,70%	
Indicadores de Hogares	% PM Jefes de Hogar	Hombres	80,00%	83,70%		
		Mujeres	32,30%	42,30%		
		Total	53,30%	60,40%		
	% PM en hogares unipersonales	Hombres	10,60%	7,70%		
		Mujeres	5,70%	11,50%		
		Total	7,90%	9,80%		

## Envejecimiento demográfico de la población de la Región de Tarapacá

El envejecimiento demográfico de una población es posible medirlo a través de la evolución de los grupos infanto-juvenil (menores de 15 años) y de adultos mayores (personas de 60 años o más). Actualmente éstos tienen un comportamiento inverso ya que mientras los menores de 15 disminuyen en términos porcentuales, los adultos mayores aumentan su representatividad. A este fenómeno se le denomina transición al envejecimiento demográfico de la población y es consecuencia del descenso de la fecundidad y la mortalidad.



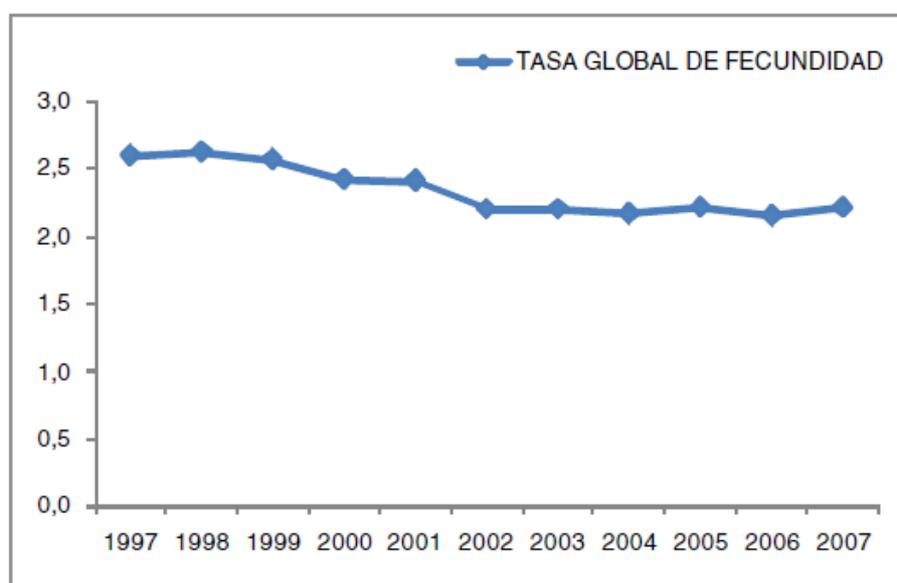
Fuente: Chile Proyecciones y Estimación de Población, INE.

**Figura 33. Distribución porcentual de la población, por sexo y edad. Región de Tarapacá, 2010.**

### Indicadores demográficos de la Población de adultos mayores

Si consideramos la serie histórica de las proyecciones de población entre 1990 y 2020, en términos de la distribución porcentual de la población por tres grandes grupos de edad, menores de 15 años, 15- 59 años y 60 años o más, el porcentaje infanto-juvenil está disminuyendo y, a su vez, el de adultos mayores

está aumentando. Esto se produce principalmente por dos motivos: la disminución de la fecundidad y el aumento de la esperanza de vida de la población, como consecuencia de la reducción de la mortalidad.



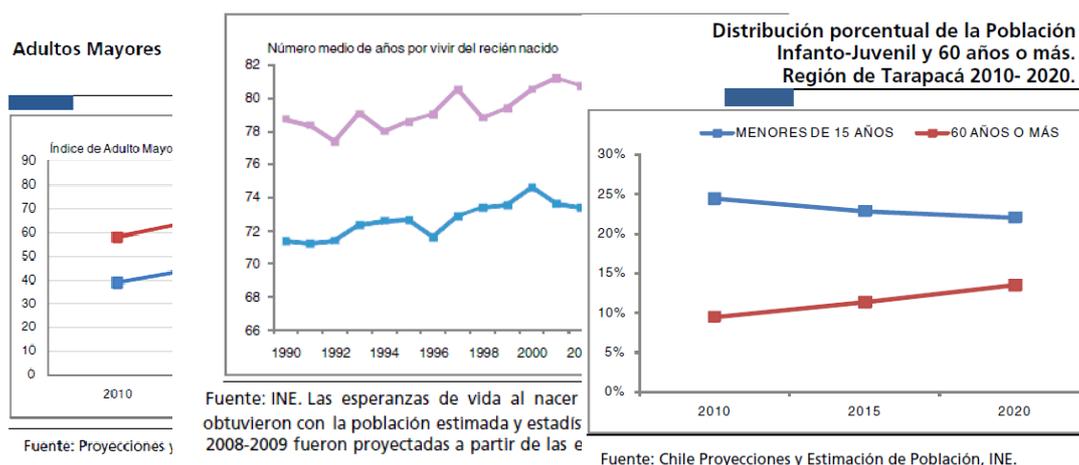
Fuente: Chile Proyecciones y Estimación de Población, INE.

*Figura 34. Número medio de hijos/hijas por mujer. Región de Tarapacá, 1997-2007.*

En la Región de Tarapacá, en 1997, la tasa global de fecundidad era de 2,6 hijos/hijas promedio por mujer y la tasa de mortalidad de 4,1 por mil habitantes, mientras que la esperanza de vida al nacer (EVN) era de 72,9 años para los hombres y de 80,5 años para las mujeres. En relación al 2007, estos indicadores pasaron a 2,2 hijos/hijas promedio por mujer, la tasa de mortalidad bajó a 3,9 por mil habitantes y la EVN masculina aumentó a 75,7 y la femenina pasó a 80,32 años.

Las variaciones de estos indicadores en el tiempo parecen no ser grandes pero en términos de la distribución porcentual de la población implicó pasar de un IAM de aproximadamente 24 a 39 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años, entre 1990 y 2010, esto es, un aumento del 62,4%. En cambio, a nivel país el IAM pasó de, aproximadamente, 30 a 58 adultos mayores por 100 menores de 15

años (aumento del 93%). En otras palabras, hasta el 2010, el envejecimiento demográfico de Tarapacá ha sido menos intenso que el promedio nacional.

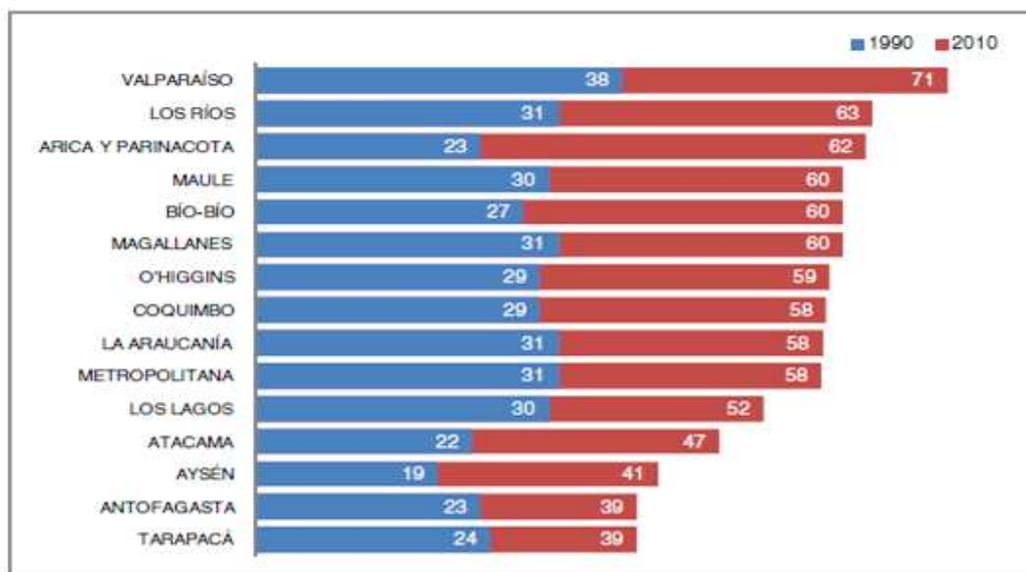


**Figura 35. Esperanza de vida al nacer, por sexo. Región de Tarapacá, 1990-2009.**

En términos absolutos, en 1990 la población adulta mayor de la Región de Tarapacá era aproximadamente de 12.199 personas y la infanto-juvenil de 50.922 mientras que en 2010, la población de 60 años o más sería de 29.969 personas y los menores de 15 años de 77.024.

### Envejecimiento demográfico a nivel regional

A nivel regional, Valparaíso presenta el mayor IAM de las 15 regiones (71 adultos por cada 100 infanto-juveniles), situación similar ocurrida durante 1990 donde el mayor IAM se ubicaba en esta región (38 adultos mayores por cada 100 infanto-juveniles). En sentido opuesto, Tarapacá y Antofagasta serían las regiones más jóvenes, con aproximadamente 39 personas de 60 años o más por cada 100 infanto-juveniles, cada una, en 2010. Cabe resaltar que Tarapacá, en 1990, presentaba sólo 24 adultos mayores por cada 100 infanto-juveniles, siendo la quinta región con más bajo envejecimiento.

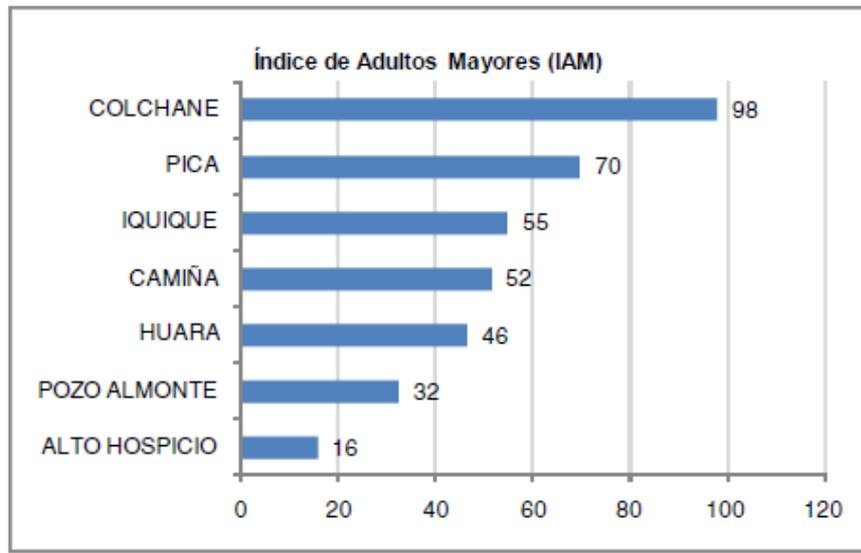


Fuente: Elaboración propia en base a Estimación de Población, INE.

*Figura 36. Índice de Adultos Mayores (IAM) a nivel regional, 1990 y 2010.*

### Envejecimiento demográfico a nivel comunal

De acuerdo con las proyecciones de población para el 2010, se estima que de las siete comunas que componen la región, Colchane presentaría el mayor IAM con 98 adultos mayores por cada 100 infanto-juveniles, seguido de Pica con 70, Iquique presentaría 55 adultos mayores por cada 100 infanto-juveniles; mientras que las comunas menos envejecidas serían Alto Hospicio y Pozo Almonte con 16 y 32 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años respectivamente.



Fuente: Proyecciones y estimaciones de población 2010, INE .

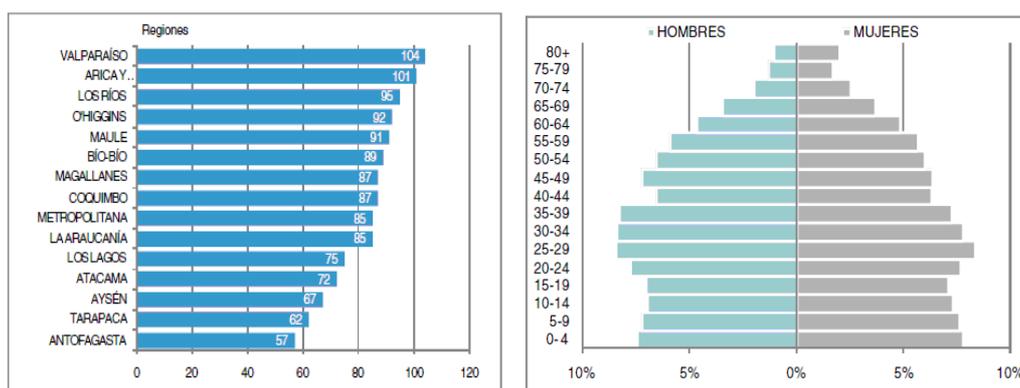
*Figura 37. Adultos Mayores por cada 100 menores de 15 años. Región de Tarapacá, 2010.*

### **Cantidad de Adultos Mayores en la Región de Tarapacá para el año 2020**

Para la próxima década, en Tarapacá la población adulta mayor alcanzaría los 52.171 habitantes, mientras que la correspondiente a menores de 15 años sería de 85.315. La cifra en términos de la distribución porcentual de estos grupos implicaría un aumento de 4 puntos porcentuales de la población adulta mayor y una reducción de 2 puntos porcentuales de los menores de 15 años, entre 2010 y 2020.

En comparación al 2010 y en términos del IAM habría 62 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años, un aumento del 57%.

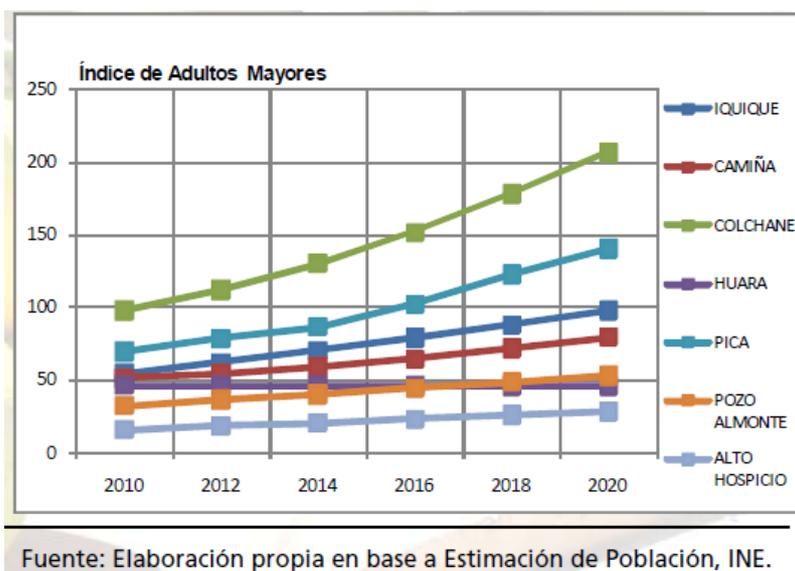
Así, Tarapacá se perfila como la segunda región menos envejecida en términos demográficos, precedida solamente por Antofagasta que seguiría siendo la región más joven de nuestro país con 57 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años.



Fuente: Proyecciones y estimaciones de población 2020, INE

**Figura 38. Índice de Adultos Mayores (IAM) y distribución porcentual, por sexo y edad para el 2020. Región de Tarapacá.**

En relación a las comunas de Tarapacá, Colchane y Pica serían las únicas que alcanzarían un IAM igual o superior a 100 en el 2011 y 2016, respectivamente. Al revisar el posible escenario en 2020, se advierte que Colchane alcanzaría 206 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años, esto significa que por cada infanto- juvenil habría dos adultos mayores en esta comuna; en Pica, habría 146 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años; mientras que Iquique alcanzaría el valor de 98, lo que significa que por cada adulto mayor habría prácticamente un menor de 15 años. Por el contrario, Alto Hospicio continuaría como la comuna menos envejecida de la región, pues por cada adulto mayor habría aproximadamente 4 menores de 15 años.



**Figura 39. Adultos mayores por cada 100 menores de 15 años, según comunas. Región de Tarapacá, 2010.**

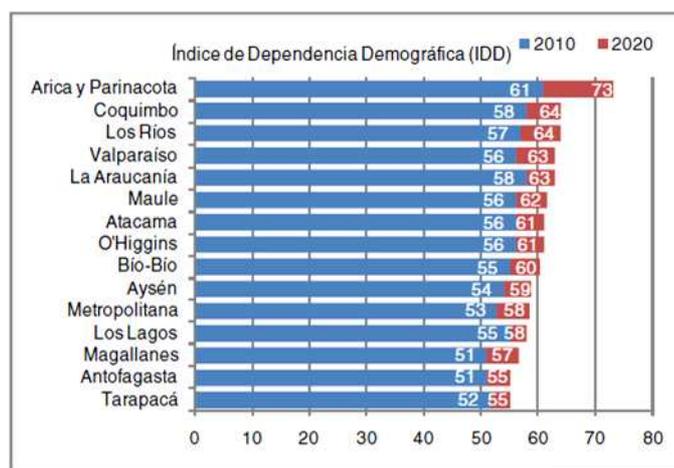
### Adultos Mayores y la Población Potencialmente Inactiva

En Tarapacá se estima que de los 314.534 habitantes proyectados para este año, 106.993 constituirían la población potencialmente inactiva (34% de la población total), con un Índice de Dependencia Demográfica (IDD) de 52 inactivos por cada 100 activos. Para la próxima década, se estima que la población potencialmente inactiva llegue a los 137.486 habitantes, con una población total de 385.457 y un IDD de, aproximadamente, 55 inactivos por cada 100 activos potenciales.

A nivel regional, Arica y Parinacota presenta tanto en el 2010 como el 2020 el mayor IDD de Chile, con valores de 61 y 73 potenciales inactivos por cada 100 activos, respectivamente. En cambio, Tarapacá en 2010 y 2020 se situaría entre las regiones con menor IDD alcanzando valores de 52 y 55 potenciales inactivos por cada 100 activos, respectivamente.

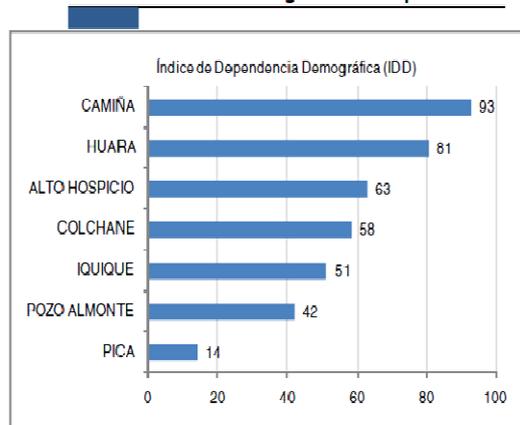
En relación a las comunas, Camiña presenta el IDD más alto dentro de la región como del país en el 2010 alcanzando un valor de 93 inactivos por cada 100

activos. Para el 2020, se espera que Camiña supere la igualdad, es decir, su IDD alcanzaría un valor de 105 potenciales inactivos por cada 100 activos.



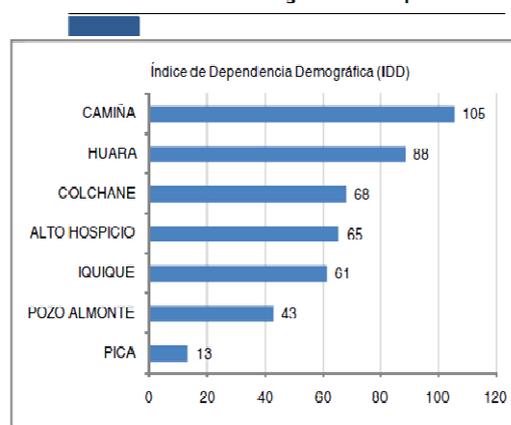
Fuente: Elaboración propia en base a Estimación de Población, INE.

Inactivos por cada 100 activos potenciales según comunas. Región de Tarapacá. 2010.



Fuente: Proyecciones y estimaciones de población 2010, INE

Inactivos por cada 100 activos potenciales según comunas. Región de Tarapacá. 2020.



Fuente: Proyecciones y estimaciones de población 2010, INE

**Figura 40. Inactivos por cada 100 activos potenciales según regiones, 2010 y 2020.**

### 1.1.7. ENVEJECIMIENTO Y DEPENDENCIA

En general, se entiende por dependencia a la dificultad o incapacidad que padece una persona y que la obliga a solicitar ayuda a un tercero, para poder realizar sus actividades cotidianas (Abellán y Puga, 2004).

Casado (2007) por su parte, considera la dependencia como un atributo que poseen las personas que consiste en tener la necesidad de una asistencia o ayuda para la realización de las actividades de la vida diaria. Entre las razones por las cuales una persona puede poseer el atributo de dependencia se cuentan la falta o la pérdida de capacidad física, síquica o intelectual.

De todas maneras, existe consenso que este concepto se vincula más a la función social que a la función orgánica. En este sentido, no es un problema de salud sino más bien de la esfera social.

Teniendo presente lo anterior, se puede decir que el atributo de dependencia se corresponde, en general, con un proceso temporal en el cual, los individuos van perdiendo sus capacidades físicas, sensoriales o intelectuales. También se encuentran casos de individuos cuya dependencia no se corresponde con este proceso temporal, sino más bien con malformaciones congénitas o problemas de salud mental. Por otra parte, también existen individuos que no habiendo nacido con problemas físicos o mentales, producto de accidentes pierden dichas capacidades, transformándose en individuos dependientes. Si nos abstraemos por un momento de los dos últimos casos de posibles individuos con dependencia, nos quedamos con aquellos individuos que caen en dependencia producto de un proceso más o menos acelerado de pérdida de capacidad física y/o cognitiva. En este último caso, se habla de un proceso conocido en la literatura como la senda principal, la cual trata de describir las etapas por las cuales pasaría un individuo hasta caer en una situación de dependencia.

La definición que entrega de Dependencia el Comité de Ministros del Consejo de Europa es: “Estado en el que las personas, debido a una pérdida de

---

autonomía física, psíquica o intelectual, necesitan asistencia o ayuda significativa para manejarse en la vida diaria” (1998).

### **DEPENDENCIA Y DISCAPACIDAD EN LAS PERSONAS MAYORES EN CHILE.**

Algunas de las características que observa el proceso de envejecimiento en Chile son el aumento de la esperanza de vida a partir de los 60 años, como también el aumento de las cohortes poblacionales de mayores de 79 años, lo que se denomina envejecimiento de la vejez. Este aspecto otorga un peso mayor al análisis del fenómeno de situaciones de discapacidad y dependencia de las personas mayores.

Existe una estrecha relación entre dependencia y edad, pues el porcentaje de individuos con limitaciones en su funcionalidad aumenta entre las personas mayores, especialmente en los de edades más avanzadas. Este aumento no se produce a un ritmo constante, sino que alrededor de los 80 años se acelera notablemente. De este modo, la dependencia se encuentra estrechamente ligada al envejecimiento de la vejez.

En el contexto de un proceso de transición demográfica avanzada, es necesario tener presente que algunos tipos de enfermedades afectan y afectarán a una fracción cada vez mayor de la población, patologías que muchas veces gatillan escenarios de discapacidad y dependencia. A edad avanzada, el organismo no responde de igual forma ante las patologías y las condiciones ambientales que lo amenazan, comenzando a manifestarse deterioros del organismo que traen consecuencias que se traducen en pérdidas de funcionalidad. Así, muchas de las patologías recurrentes que enfrentan los mayores los hacen más vulnerables a caer en dependencia.

La dependencia es uno de los principales desafíos que las políticas, planes y programas dirigidos a las personas de edad deben abordar. Sin embargo, hoy en

día no se cuenta con toda la información necesaria para avanzar en ello y la que existe refiere principalmente a la discapacidad, que no es equivalente a dependencia, aún cuando permite predecir potenciales escenarios de fragilidad y vulnerabilidad ante ésta. La clasificación de discapacidades de la OMS, denominada Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), define la discapacidad como un término paraguas que aglutina el déficit, limitaciones en la actividad y las restricciones en la participación. Denota los aspectos negativos de la interacción entre el individuo con una alteración de la salud y su entorno (factores contextuales y ambientales). La CIF propone un esquema conceptual que permite definir claramente la discapacidad y la dependencia, facilitando la diferenciación de ambos conceptos y permitiendo interpretar las consecuencias de las alteraciones de la salud:

- Déficit en el funcionamiento: es la pérdida o anormalidad de una parte del cuerpo, o de una función fisiológica o mental. Esta “anormalidad” refiere a una desviación significativa de la normalidad estadística.

- Limitación en la actividad: se refiere a las dificultades que un individuo puede encontrar a la hora de ejecutar actividades. Las limitaciones en la actividad pueden clasificarse en distintos grados, en relación con la intensidad, según cantidad o calidad de la disminución que se esperaría respecto a la ejecución de actividades por parte de una persona sin alteración de salud.

- Restricción en la participación: hace referencia a los problemas que un sujeto puede experimentar en sus experiencias vitales. La restricción en la participación es estimada en función de la comparación entre la participación de un individuo y la participación esperada de un individuo sin discapacidad.

- Barrera: son todos aquellos factores del medio que condicionan el funcionamiento y crean discapacidad.

Pueden incluir aspectos como, por ejemplo, un ambiente físico inaccesible, la falta de tecnología asistencial apropiada, las actitudes negativas de las personas

---

hacia la discapacidad y también la inexistencia de servicios, sistemas y políticas que favorezcan la participación.

En tal sentido, la dependencia es entendida como el resultado de un proceso que se inicia con la aparición de un déficit en el funcionamiento corporal o mental, consecuencia de una enfermedad, un deterioro o accidente. Este déficit comporta una limitación en la actividad. Cuando tal limitación no puede compensarse mediante la adaptación del entorno o del sujeto, provoca una restricción en la participación, que se concreta en la dependencia de la ayuda de otras personas para realizar las actividades de la vida cotidiana. La dependencia queda así definida como el estado de carácter permanente en que se encuentran las personas que, por razones derivadas de la edad, enfermedad o la discapacidad, y ligadas a la falta o la pérdida de autonomía física, mental, intelectual o sensorial, precisan de la atención de otra u otras personas, o ayudas importantes, para realizar actividades básicas de la vida diaria.

La discapacidad en sí, es condición de posibilidad de dependencia, pero para que exista necesidad de ayuda de otros, deben existir limitaciones en la actividad. Aún así, que existan limitaciones o dificultades para realizar actividades básicas de la vida diaria (ABDV), no implica forzosamente la necesidad de asistencia por parte de terceros, es decir, dependencia.

Sucede que personas discapacitadas, incluso con discapacidades severas que ocasionan grandes limitaciones para realizar las actividades de la vida cotidiana, no necesitan de asistencia para ejecutarlas. La dependencia requiere una o más limitaciones en la actividad a las que se agregan la necesidad de ayuda de otros para su realización.

Otro concepto que se encuentra asociado a la discapacidad y la dependencia es el de fragilidad. La fragilidad es un concepto relativamente nuevo y aún no logra construirse una definición consensuada sobre ella, utilizándose variados conceptos para especificarla. Con todo, es posible entender la fragilidad como resultado de la disminución de la capacidad de reserva que lleva a la discapacidad y precipita la institucionalización. Muchas veces, las personas

mayores son vulnerables al medio interno y/o externo, cuestión que es producida por la normal pérdida de la reserva fisiológica con el paso de los años, a lo que hay que sumar la pérdida en su capacidad de mantención del equilibrio dinámico y autorregulación, reduciéndose, por ejemplo, su fuerza muscular o la capacidad de regular la temperatura corporal.

Una persona puede presentar fragilidad sólo por causas médicas, pero existen otras causas que la pueden estar determinando, entre ellas las sociales, farmacológicas y psicológicas. Finalmente, es frecuente observar que se puede estar frágil con pequeñas sumas de factores o agresiones del ambiente médico-social, ya sea del medio interno o externo.

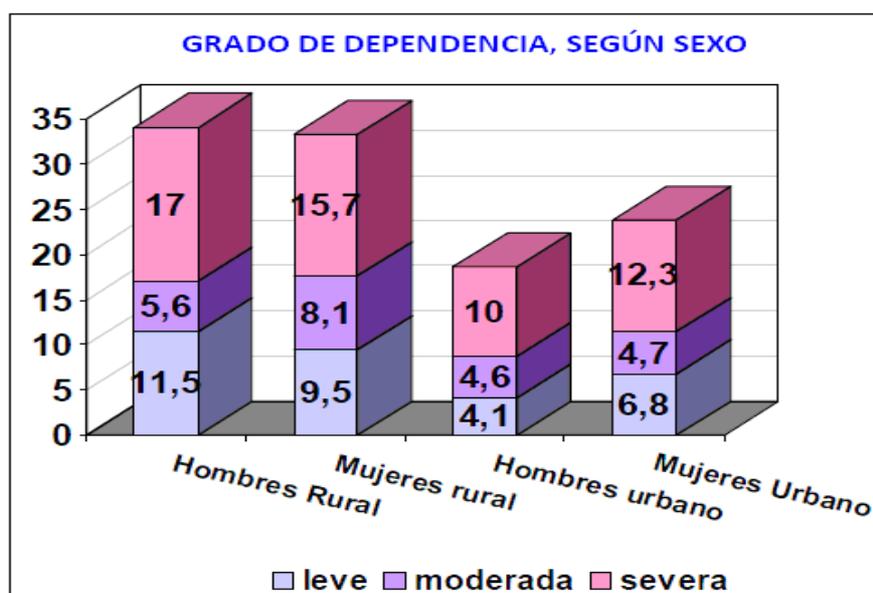


Figura 41. Grado de dependencia, según sexo.

### Dependencia en Sudamérica y el Caribe.

En Chile y Argentina, el aumento en la razón de dependencia demográfica ocurrió entre 1950 y 1975, y lo hará más aceleradamente entre 2025 y 2050. En países como Brasil y México se observa que los mayores cambios se

experimentarán en el período comprendido entre 2000 y 2025. Por último, en Bolivia y Guatemala, este proceso ocurrirá entre los años 2025 y 2050.

**Tabla 17. América Latina y el Caribe: Razón de dependencia demográfica de vejez. Países seleccionados.**

<b>AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: RAZÓN DE DEPENDENCIA DEMOGRÁFICA DE VEJEZ.</b>					
<b>PAÍSES SELECCIONADOS</b>					
<b>Países seleccionados</b>	<b>1950</b>	<b>1975</b>	<b>2000</b>	<b>2025</b>	<b>2050</b>
Bolivia	10,6	10,8	11,8	14,5	26,4
Guatemala	8,3	8,9	11,8	12,3	20,1
Brasil	9,1	11,3	12,9	24,3	42,8
México	13,9	11,8	1,6	21,8	46,9
Argentina	11,3	19,2	22,9	27,8	42,8
Chile	12,1	14,2	16,4	33,3	51,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos INE-CEPAL, Observatorio Demográfico N° 3. 2007.

### **Índice de Dependencia Demográfica en Chile.**

La razón de dependencia demográfica de vejez es un índice de la estructura de edades de la población que busca cuantificar la necesidad potencial de soporte social de la población de mayores por parte de la población en edades activas, y se calcula como el número de personas de 60 años y más por cada 100 personas entre 15 y 59 años. Si se observa el cuadro siguiente, es posible apreciar cómo tal razón se incrementa.

En Chile, la razón de dependencia de la vejez se incrementará entre 2007 y 2020 en 8,8 puntos. En 2007, por cada cien personas en edad de trabajar existían 19 personas de 60 años y más, en el año 2010 la cifra aumentará a 20 y según las proyecciones, en los años 2015 y 2020 se observará una razón de dependencia de 23 y 28, respectivamente (Observatorio Demográfico, INE-CELADE, 2007).

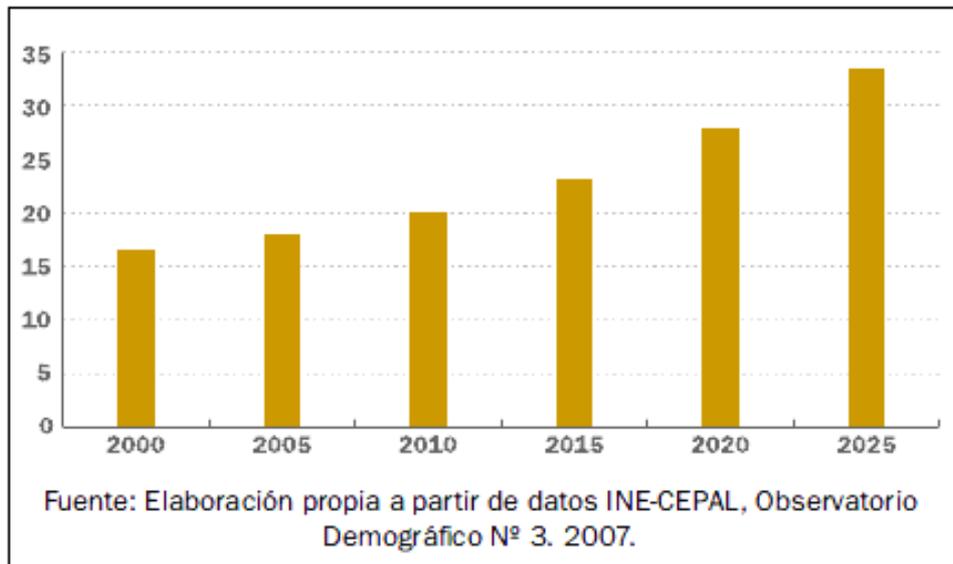


Figura 42. Razón de dependencia demográfica de vejez.

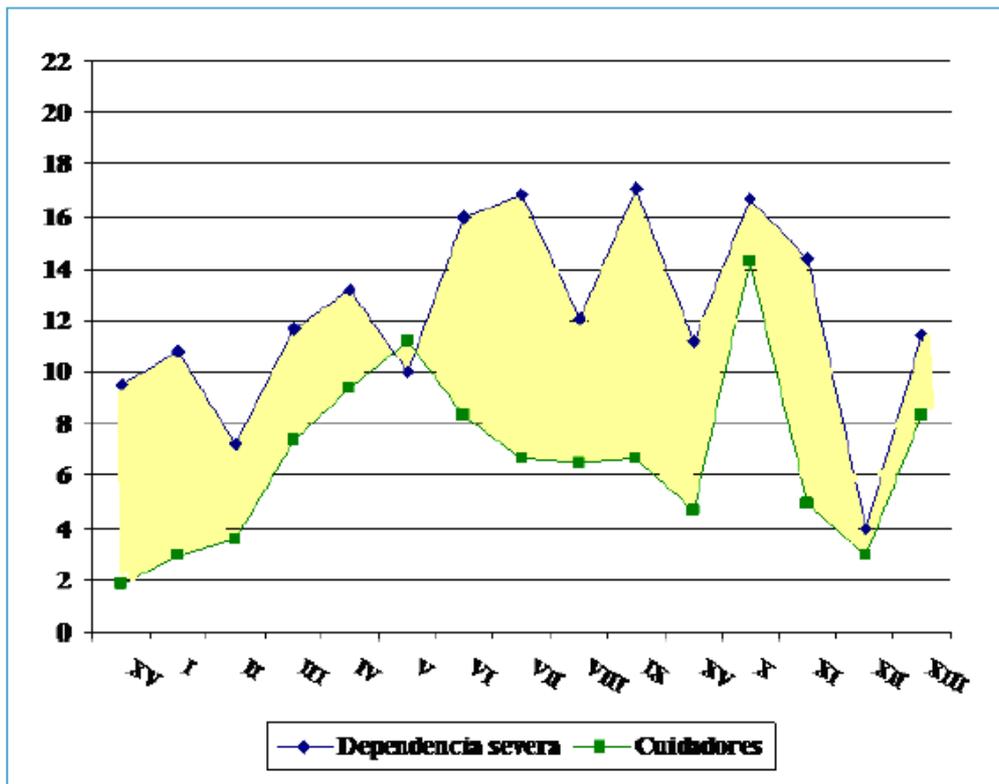
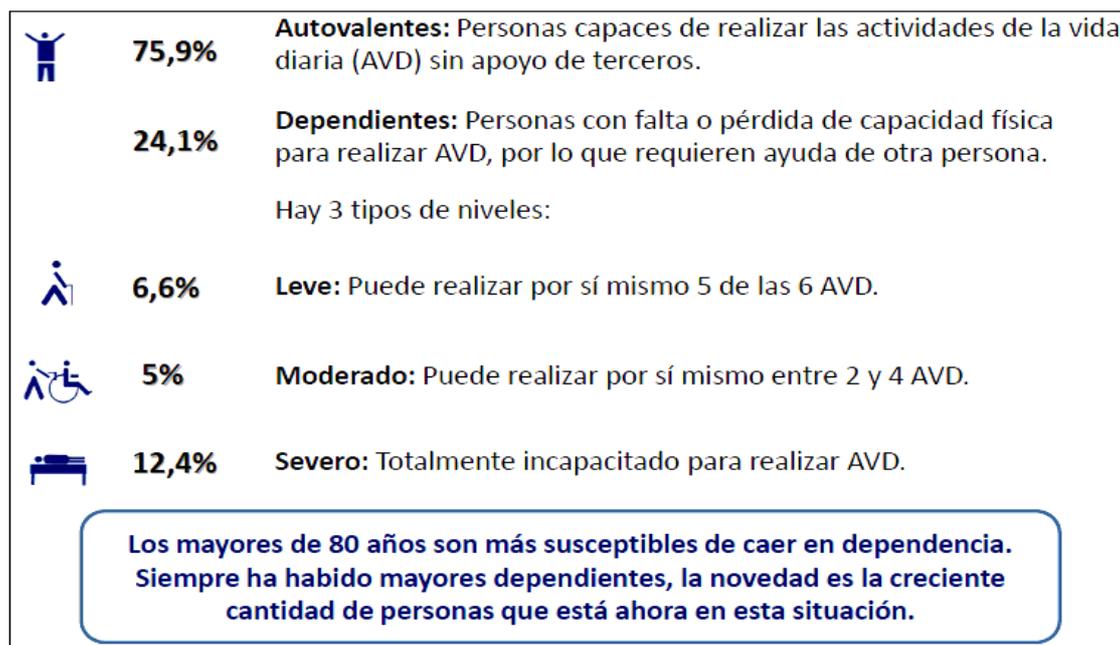


Figura 43. Porcentaje de dependencia severa y cuidadores, por región.



*Figura 44. Funcionalidad de personas mayores en Chile.*

### 1.1.8. RELACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y ENVEJECIMIENTO

En nuestra época la actividad física es un hecho representativo que llega a todas las esferas sociales, para las personas mayores es “un medio” del que disponen para identificarse con otra personas de sus mismas características y necesario para el funcionamiento óptimo del cuerpo.

La actividad física en la persona adulta mayor puede ser considerada también como actividad recreativa que este grupo etario podría realizar con el fin de lograr otros objetivos (no fisiológicos), como por ejemplo: liberación de tensiones emocionales, reafirmación personal e interacción social. Así mismo, el baile es clasificado como actividad recreativa por sus características (Díaz, 2002).

El ejercicio es un mecanismo ideal y necesario para el funcionamiento óptimo del cuerpo. Algunos mecanismos biológicos que explican los beneficios del ejercicio son el aumento del suministro de oxígeno a nivel cerebrovascular,

incremento del flujo sanguíneo en todo el cuerpo y a nivel coronario, disminución de la frecuencia cardíaca y la presión arterial, aumento de la estabilidad eléctrica del corazón al disminuir la isquemia e incremento del umbral de fibrilación (arritmias). Además de lo anterior, el ejercicio mejora la tolerancia a la isquemia, incrementa la capacidad antioxidante del miocardio (remoción de radicales libres) en pacientes con diabetes, aumenta la sensibilidad a la insulina y contribuye en el control de la glicemia (Wilmore y Costill, 2001).

Los programas de actividad física y recreación y así lo demuestran variados estudios traen múltiples beneficios físicos y psicológicos a la persona adulta mayor y mejora su calidad de vida en un programa piloto de actividad física integral desarrollado en Chile, se reportó que en promedio, las personas obesas disminuyeron el Índice de Masa Corporal (IMC) en 1,14; las hipertensas, la presión arterial sistólica en 4,38mmHg y la presión arterial diastólica en 2,99 mmHg; y las diabéticas, la glicemia en 6,75mg/dl. Al término del programa, un 95,3% de las personas participantes se sintieron más ágiles y un 93,1% con mejor salud (Salinas, 2005). Los programas efectivos de ejercicio y/o actividad física para personas adultas mayores deben orientarse a combatir la fragilidad y vulnerabilidad causada por la inactividad, a minimizar los cambios biológicos del envejecimiento, controlar enfermedades crónicas, maximizar la salud emocional, incrementar la movilidad y otros. Idealmente, la prescripción de ejercicio para adultos mayores debe incluir ejercicio aeróbico, ejercicios de resistencia (fuerza) y ejercicios de flexibilidad (ACSM, 2007).

La actividad física en la persona adulta mayor puede ser considerada también como actividad recreativa que este grupo etario podría realizar con el fin de lograr otros objetivos (no fisiológicos), como por ejemplo: liberación de tensiones emocionales, reafirmación personal e interacción social. Así mismo, el baile es clasificado como actividad recreativa por sus características (Díaz, 2002).

Así, tanto la actividad física como el baile contribuyen a una mejor calidad de vida en la persona adulta mayor, donde la salud y la capacidad funcional son de vital importancia para un envejecimiento digno. El nivel de capacidad funcional

determina la medida en que pueden manejarse con autonomía dentro de la comunidad, participar en distintos eventos, visitar a otras personas, utilizar los servicios y en general, enriquecer sus propias vidas y las de las personas más próximas a ellos (OMS, 1998).

### **1.1.9. IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ENVEJECIMIENTO**

La importancia de la actividad física constituye junto con la alimentación los dos elementos claves que definen la esperanza de vida de las personas (Ramos, 2002). Actualmente, ningún grupo de la sociedad puede obtener más beneficios de la actividad física y la alimentación que el colectivo de las personas mayores (Drewnowski y Evans, 2001). Ambos factores poseen un papel vital en la promoción de la salud y prevención de enfermedades en las personas mayores (Varo, Martínez, y Martínez-González, 2003; Stephens y Craig, 1990). Según diversos estudios (Lidsted, Tonstad y Kuzma 1991) existe una relación directa y positiva entre la realización de actividad física y aumento de la esperanza de vida. La inactividad física constituye uno de los factores de riesgo más importantes que amenazan a la salud global de los seres humanos (Gonzalo y Pasarín, 2004; Erikssen, 2001). La presencia o ausencia de actividad física condiciona que la persona desarrolle su vida ligada a dos polos completamente opuestos: salud y enfermedad (Ramos, 2002). Por ello, el proceso de envejecimiento que se produce en el organismo de las personas puede verse acelerado o ralentizado en función de su nivel de actividad física (Varo, Martínez y Martínez-González, 2003).

Es importante poner al alcance de los adultos mayores, los medios necesarios para mantener cierto nivel de actividad física que requiere el cuerpo humano para conservar la calidad de vida y evitar secuelas incapacitantes e invalidantes originadas por la inactividad, sedentarismo o enfermedades que afecten la movilidad (Lazano, 1992)

Existen algunos estudios que demuestran que el sedentarismo y la falta de actividad física del sujeto, son factores de riesgo para el desarrollo de numerosas

---

enfermedades crónicas y del declive orgánico que limita la funcionalidad física (Kane, 1993).

La falta de movimiento produce atrofia progresiva y debilidad física de todo el organismo (Mellerowicz, 1973).

El principal motivo que lleva a las personas mayores a realizar actividad física es el mantenimiento de la salud, por delante de la recreación (García, et al., 1996). Realizar actividad física a cualquier edad no sólo está justificado a nivel de salud (Delgado y Tercedor, 2002), sino también desde el punto de vista de la recreación (Pont, 2002). Es por ello que, los factores que demuestran el porqué hacer actividad física se agrupan en dos vertientes que repercuten positivamente en un mejor bienestar psíquico (Pont, 2002). Todo ello nos lleva a mejorar la calidad de vida (Meléndez, 2000). La primera de ellas alude al bienestar físico y salud y engloba aspectos referentes a la prevención, mantenimiento y rehabilitación en personas mayores. Su objetivo es básicamente utilitario, orientado a la mejora y mantenimiento de la salud. La segunda vertiente muestra aspectos lúdicos sociales y afectivos y recoge aspectos recreativos. Su finalidad es recreativa. Cada actividad llevará implícito un objetivo principal, pudiendo ir acompañada al mismo tiempo y de forma paralela de un objetivo secundario (Pont, 2002).

La actividad física orientada a la prevención ayuda a prevenir problemas y deficiencias a nivel físico y psíquico. Para ello debe realizarse de forma periódica y adaptada a las características personales y posibilidades de cada persona, teniendo presentes los factores de riesgos que lleva implícitos el proceso de envejecimiento (Pont, 2002). Cuanto más temprano sea su comienzo mayores serán los beneficios preventivos en la tercera edad (Pont, 2002). La actividad física enfocada al mantenimiento de las capacidades físicas y psíquicas debe reunir unas características similares a la prevención (Pont, 2002). Nuestro objetivo es que la persona envejezca de la mejor manera y en las mejores condiciones posibles (Pont, 2002). La rehabilitación, un tema cada vez más significativo en la tercera edad (Pont, 2002), trata de dar solución a problemas físicos, lesiones o procesos

degenerativos característicos de la edad (Wick et al., 2000). Es por tanto, sumamente importante adecuar la actividad al tipo de dolencia o problema físico (Pont, 2002). La actividad física con un fin recreativo y lúdico constituye una actividad gratificante y placentera para este colectivo (Pont, 2002). Deben llevarse a cabo actividades con la intención de ocupar el tiempo libre de las personas mayores; actividades en ausencia de reglamentaciones, con la intención de divertirse y pasarlo bien.

### **1.1.10. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA**

Cualquier movimiento corporal realizado mediante los músculos esqueléticos y que resulta un gasto energético es considerado "actividad física" (Caspersen, 1985, Bouchard, 1990, Blair, 1992). Este término se diferencia del de ejercicio en el que el último viene a ser una subclase del primero, ya que se define como la actividad física planificada, estructurada y repetitiva. Algunos autores consideran que la actividad física y el ejercicio no deberían percibirse como conductas discretas sino como parte de un continuo, la primera para referirse a una práctica moderada y la segunda a una práctica vigorosa y estructurada (Biddle, 1991). Para otros el ejercicio físico debería entenderse como la actividad física realizada durante el tiempo libre (Bouchard, 1990).

La actividad física se ha entendido solamente como "el movimiento del cuerpo". Sin embargo, debemos superar tal idea para comprender que la actividad Física es el movimiento humano intencional que como unidad existencial busca el objetivo de desarrollar su naturaleza y potencialidades no sólo físicas, sino psicológicas y sociales en un contexto histórico determinado. (Gorbunov 1990).

La actividad física posee un doble impacto en la salud, uno directo y otro indirecto, a través de la condición física. Esto quiere decir que la realización de actividad física influye en la salud, exista o no mejora de la condición física, y que esta última repercute en la salud no por sí misma, sino por influencia del aumento de actividad física. Como señala Curetón (1987), la relación entre estos dos

elemento es compleja, ya que el aumento de actividad física parece mejorar el nivel de condición física y un buen nivel de condición física parece reforzar la práctica de actividades físicas.

La actividad física es un concepto más amplio e inclusivo, con el cual hacemos referencia a un simple paseo, a lavar ropa, arreglar el jardín, correr o hacer un deporte como el fútbol. Se adapta a las posibilidades de muy diversos tipos de personas y permite que todas puedan obtener beneficios saludables de la realización de algún tipo de actividad. Tal vez por esa razón algunos autores y autoras prefieran referirse a una actividad física que va de una intensidad moderada a una vigorosa (Simons, 1998) y otros consideran que lo importante no es el tipo de actividad, sino el consumo de energía que lleva asociado (Blair, 1992).

Sin embargo, la condición física es un indicador indirecto de la cantidad de actividad física realizada y es un factor más relevante que está en la predicción de la mortalidad de la población (Erikssen, 2001; Myers, 2004); existen múltiples trabajos que estudian el nivel de actividad física y la condición física saludable, en función del núcleo de población (Morgan, 2000, Wilcox, 2000, Parks , 2003, Pascual, 2005).

#### **1.1.11. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LAS PERSONAS MAYORES**

Los beneficios de la actividad física para la población mayor se resumen, a nivel fisiológico, en un efecto favorable sobre los siguientes sistemas del cuerpo humano: cardiovascular, músculo - esquelético, respiratorio y endocrino. Podemos afirmar que, el ejercicio reduce el riesgo de muerte prematura, el riesgo de enfermedades cardiovasculares, la hipertensión, el cáncer de colon y la diabetes *mellitus*, entre otros beneficios. Además, la práctica regular de actividad física parece disminuir la incidencia de la depresión y de la ansiedad, mejorando el estado de ánimo y la habilidad para realizar las tareas cotidianas a lo largo del ciclo vital (*U.S. Surgeon General's Report*, 1996).

Se ha demostrado a través de varias investigaciones que la actividad física contribuye a un descenso de las enfermedades crónicas, de la morbilidad y de la mortalidad del adulto mayor:

Para personas mayores desde el punto de vista de beneficios para la salud de la actividad física podemos distinguir cuatro funciones:

1. Función preventiva: Contribuye a evitar la aparición de posibles problemas futuros.
2. Función de mantenimiento: ayudando a conservar la capacidad física y psíquica del adulto mayor en condiciones óptimas.
3. Función recreativa: determinadas actividades deportivas se orientan a conseguir el disfrute y la diversión entre sus practicantes.
4. Función rehabilitadora: la actividad física

Puede ayudar a solventar dolencias físicas, así como a favorecer la recuperación de lesiones físicas, así como a favorecer la recuperación de lesiones físicas y a incrementar la autonomía funcional en las personas mayores.

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 (Mazzeo y Tanaka, 2001; Nelson, 2007; Vogel, 2009). Tan solo si dicho ejercicio es practicado de forma regular y con la intensidad adecuada, contribuirá a mejorar la capacidad funcional global del organismo (Blain, 2000; Bréchat, 2006; Conn, 2003; Nelson, 2007; Vogel, 2009).

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 (Blain, 2000; Bréchat, 2006). De hecho, al ejercicio físico adaptado para la población mayor se le puede denominar como la “píldora anti envejecimiento” por excelencia (Castillo-Garzón et al., 2006) y es considerada la medida no farmacológica más eficaz para la mayor parte de enfermedades asociadas con la edad (Vogel, 2009; Weisser y Preuss, 2009).

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, 2008 ; Owen y Croucher, 2000 ; Thompson, 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, 2007. Ewan, 1995; Hakkinen, 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; Moayyeri, 2008; Park, Muto y Park, 2002; Siegrist, 2008.
Favorece el fortalecimiento muscular, lo que afecta directamente a la funcionalidad física del individuo.	Blain, 2000 ; Hunter, 2004 ; Phillis, 2007.
Se reduce el riesgo de caídas, especialmente mediante el fortalecimiento muscular y la mejora del equilibrio, coordinación y agilidad.	Blain, 2000 ; Howe, 2007 ; Kannus, 2005 ; Orr, 2008.
Refuerza el sistema inmune del mayor.	Nieman, 2007; Senchina y Kohut, 2008.
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, 2008.  Schmitz, 2005; Visovsky y Dvorak 2005.  LuctkarFlude, 2007.
Reduce el dolor musculoesquelético asociado al envejecimiento. Protege frente la osteoartritis.	Bruce, Fries y Lubeck, 2007. Hart, 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, 2009.
Incrementa y conserva la función cognitiva. Protege frente al riesgo de desarrollar demencia o Alzheimer.	Angevaren, 2008 ; Brisswaller, Collardeau y René, 2002 ; Blain, 2000 ; Colcombe y Kramer, 2003 ; Liu-Ambrose y Donaldson, 2009 ; Williamson, 2009. Lautenschlager, 2008 ; Vogel, 2009.
Produce un incremento de la funcionalidad física y como consecuencia, favorece una mejora de la autoeficacia y autoestima.	Diognigi, 2007 ; Eric, 2007 ; Hunter, 2004 ; Mänty, 2009.
Disminuye la prevalencia de depresión, ansiedad y otras enfermedades mentales. Favorece la cohesión e integración social de la persona mayor.	Guszkowska, 2004; Hill, 2007; McAuley, 2002; Pollock, 2001.  Diognini, 2007; Estabrooks y Carron, 1999.

**Figura 45. Principales beneficios del ejercicio físico en personas mayores.**

A modo de síntesis del artículo en su conjunto, a continuación se presentan los principales beneficios que ocasiona la práctica regular de ejercicio físico en el mayor (figura 45)

### **Principales efectos saludables del ejercicio físico en mayores.**

#### **1. Beneficios Cardiovasculares, (Thompson, 2003).**

- Previene todas las alteraciones y enfermedades cardiovasculares que tienen su origen en la aterosclerosis.
- Previene y controla otros factores de riesgo asociados a enfermedades cardiovasculares, tales como niveles elevados de triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad (colesterol LDL), bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad (colesterol HDL), hipertensión arterial (HTA), diabetes y obesidad.
- Ayuda en el tratamiento y recuperación de pacientes con enfermedades cardiovasculares ya instauradas (HTA, insuficiencia cardíaca u otras cardiopatías) o en fase de recuperación (infarto de miocardio, bypass, etc.).

#### **2. Beneficios Metabólicos Reducción de la masa grasa , (Dey, 2009Fantin 2007;Rossi, 2008),mejora el índice metabólico**

#### **3. Reducción de la resistencia a la insulina (Ryan, 2000 y Samsa, 2007).**

#### **4. Prevención de la diabetes tipo II (Marquess, 2008). (Hakkinen, 2008).**

#### **5. Prevención de la osteoporosis y del riesgo de fracturas (Sánchez, 2007).**

Conforme la edad avanza, el sistema esquelético sufre modificaciones estructurales tales como la desmineralización ósea, la cual reduce la anchura de las vértebras y deforma la longitud de los huesos de las extremidades inferiores

(Sánchez, 2007). (Siegrist, 2008).(Park, Muto y Park, 2002). (Ytinger, 2003) Moayyeri, (2008).

**6. Fortalecimiento muscular** (Phillips, 2007).

El ejercicio de tonificación muscular no solo promueve las ganancias de fuerza, también ocasiona beneficios paralelos tales como la reducción del riesgo de caídas, osteoporosis, diabetes y enfermedades cardiovasculares. Su inclusión dentro de los programas de ejercicio físico para mayores resulta una opción muy atractiva, con beneficios adicionales a los obtenidos con un tratamiento exclusivamente farmacológico o con programas centrados exclusivamente en actividades aeróbicas (Phillips, 2007).

**7. Prevención de caídas** (Howe, 2007).

**8. Fortalecimiento del sistema inmune** (Senchina y Kohut, 2008). (Newlin 2007; Senchina y Kohut, 2008).

**9. Efecto preventivo de algunos tipos de cáncer y recuperación** (LuctkarFlude, 2007; Schmitz, 2005; Visovsky y Dvorak 2005). (LuctkarFlude, 2007).Courneya y Harvinen (2007).

**10. Mejoras de la función cognitiva** (Blain, 2000; Brisswalter, Collardeau y René, 2002; Cassilhas, 2007; Lautenschlager, 2008; Lautenschlager, 2008, (Williamson, 2009).

**Beneficios psicosociales del ejercicio físico en el mayor.**

Existe una relación positiva entre la práctica de ejercicio físico y el sentimiento de bienestar y satisfacción personal del mayor (Poon y Fung, 2008). Este beneficio general sobre el estado psicológico y social se puede concretar en mejoras.

**1. Efectos de mejoramiento sobre la ansiedad, depresión e irritabilidad** (Guszkowska, 2004). Hill (2007), McAuley (2002)

## 2. Beneficios sobre el sentimiento de autoeficacia, autoestima e inclusión social Diognigi (2007).

### 1.2. DETERIORO COGNITIVO Y ENVEJECIMIENTO

El proceso de envejecimiento conlleva un declive cognitivo asociado a la edad, es por ello que es difícil diferenciar este tipo de declive del deterioro cognitivo que excede lo esperado para la edad y el nivel cultural de la persona. También que las variables que modulan el funcionamiento cognitivo en la vejez se puede afirmar que en el proceso de envejecimiento cognitivo existen diferencias individuales y no existe un patrón único.(Fernández Ballesteros, Iñiguez y Martínez, (200).

Se considera además deterioro cognitivo toda disminución de las capacidades intelectuales de una persona, hasta entonces normal, que supere el declinar que es habitual para las personas de su edad y condición. Esta disminución de capacidades puede abarcar desde el llamado olvido senil benigno hasta la demencia avanzada.

Diversos estudios epidemiológicos prospectivos del envejecimiento demuestran que el “anciano normal” permanece normal aún hasta en edades muy avanzadas distinguiéndose claramente de aquellos que, por el contrario, declinan intelectualmente en relación con cambios patológicos cerebrales. Estos estudios nos habilitan a asumir la hipótesis de que el anciano normal no tiene deterioro cognitivo significativo. La queja de memoria en el adulto mayor o presupone sino, por el contrario, enfermedad.

A nivel práctico todavía existen problemas de diagnóstico, pronóstico y también de decisión sobre la mejor actitud terapéutica a tomar con los pacientes mayores de 65 – 70 años, con pérdida aislada de memoria sin demencia y sin clara etiología de este declinar de la memoria.

Se han propuesto hasta 18 términos clínicos diferentes para designar la situación clínica de deterioro cognitivo. Desde que en Kral (1962), describió una diferenciación entre dos tipos de pérdida de memoria que se observan en los pacientes ancianos (olvido senil benigno y maligno).

### **Deterioro cognitivo asociado a la edad (DECAE)**

En 1994 la *Internacional Psychogeriatric Association*, en colaboración con la Organización Mundial de la Salud, propusieron unos criterios que tratan de definir el declinar cognitivo que está relacionado con el envejecimiento. Es definido como déficits de memoria asociados a una discreta afectación de una o más de las siguientes áreas cognitivas: atención, concentración, pensamiento, lenguaje y función visoespecial. Condiciona problemas sólo para actividades complejas previamente bien desarrolladas y su puntuación en los test está alrededor del punto de corte. Corresponde a un deterioro algo más intenso que la media del grupo control de edad similar (por debajo de al menos una desviación estándar de la media del grupo control de edad y educación similar en test neuropsicológicos bien estandarizados).

#### **Criterios del declinar cognitivo:**

- Deterioro Cognitivo Leve (DCL) Flicker (1991).
- Cognitivamente alterado, no demenciado (Eloy, 1995).
- El deterioro cognitivo leve o Mild Cognitive Impairment (MCI)

En la actualidad, no se poseen unos criterios diferenciales definitivos que pueden definir el deterioro cognitivo leve como una entidad clínica nosológica (Ritchie y Touchons 2000), aunque si existen ya algunos criterios que ayudan a definir esta "entidad", que se caracteriza por; olvidos frecuentes y déficits amnésicos observados a través de instrumentos de evaluación neuropsicológicos (Who, 1992).

Para obtener un reconocimiento temprano del deterioro cognitivo la “Conferencia De Consenso: Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias” (Serrano et al, 1998), ha establecido que las facultades intelectuales que destacan, como mayormente afectadas:

- Deterioro de la orientación
- Dificultad en la adquisición de información nueva
- Deterioro de la memoria reciente
- Problemas con el razonamiento lógico
- Cálculo
- Dificultad para realizar tareas complejas
- Lenguaje
- Incapacidad para la programación
- Otras funciones intelectuales
- Los síntomas persisten durante 6 meses

### **1.2.1. CAPACIDAD COGNITIVA Y DETERIORO COGNITIVO, CONCEPTOS**

Los procesos cognitivos son aquellos procesos mentales que le permitan al hombre conocerse a sí mismo y conocer el medio ambiente que lo rodea. Los procesos mentales son internos, se desarrollan dentro del sujeto a nivel cerebral y su objetivo es conocer y comprender el mundo externo.

También son considerados como aquellas construcciones hipotéticas mediadoras entre el comportamiento del hombre y su ambiente; estos permiten organizar e interpretar el mundo. Además, estos procesos son la base para los aprendizajes (Santrock, 2001).

Dentro de los procesos cognitivos se encuentran: la percepción, la Psicomotricidad, el lenguaje, la atención, la memoria y el razonamiento. Para los adultos mayores les resulta especialmente difícil almacenar y manipular

simultáneamente información en la memoria cuando se presenta una segunda tarea que también requiere cognición, sobre todo cuando una de ellas afecta el equilibrio. Según Rose (2005), son muchos los adultos mayores que experimentan dificultad para seleccionar la estrategia de movimientos apropiada en una situación concreta. También suele observarse en los adultos mayores un análisis incorrecto de la estrategia de respuesta.

Por otro lado, existen aquellos mayores que además del envejecimiento normal de estas capacidades, poseen cierto grado de deterioro cognitivo. Este grupo sufre de caídas múltiples pero, pero dados sus problemas de memoria, nunca hacen síndrome post-caída.

El envejecimiento normal produce cambios estructurales en el cerebro y en el sistema locomotor, los cuales determinan alteraciones en las funciones cognitivas (Park, Polk, Milkels, Taylor y Marhuez, 2001). A medida que envejecemos, los procesos mentales son menos eficientes con la edad

### **1.2.2. RELACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA CON EL DETERIORO COGNITIVO EN EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO**

Pese a existir un elevado número de estudios epidemiológicos que han examinado la relación entre la actividad física y la cognición en la vejez, son pocos los que han incluido mediciones de la actividad física realizada antes de la madurez, y ninguno de ellos ha incluido mediciones separadas para varios tramos de edad. Sin embargo, existen razones para pensar que la actividad física anterior a la edad madura puede afectar a la cognición en la vejez. Por ejemplo, se sabe que los jóvenes físicamente activos tienen un mejor rendimiento cognitivo y académico.

Las mujeres declaran ser físicamente activas resultaron tener en su vejez una prevalencia más baja de deterioro cognitivo *Journal of the American Geriatrics Society (J. Am. Geriatr. Soc, 2010)*

### 1.2.3. VALORACIÓN GERIÁTRICA DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL

La valoración de la capacidad funcional se encuentra incluida dentro del concepto más genérico de Evaluación Geriátrica (EG), entendiendo ésta como aquel proceso diagnóstico multidimensional e interdisciplinar, dirigido a las capacidades funcionales, médicas y psicosociales de la persona mayor, en orden a desarrollar un plan de tratamiento y de seguimiento. Por lo tanto, va más allá del examen médico de rutina en su énfasis en los aspectos funcionales y en la calidad de vida, en su exhaustividad, en la utilización de instrumentos estandarizados de medida y en la utilización de equipos multidisciplinares.

Si se desea mantener o mejorar los niveles de funcionalidad del anciano, se debe detectar en forma anticipada aquellas situaciones presentes en el adulto mayor que coloquen en riesgo la mantención de ella, con la ayuda de instrumentos creados específicamente para este fin (Pedraza, 1992). De ahí que la valoración geriátrica integral (VGI) sea fundamental para la adecuada atención del adulto mayor (Durante y Pedro, 2001).

La valoración geriátrica integral se puede definir como diagnóstico y detección multidimensional de déficit en la esfera clínico médica, funcional, mental, física y social, con el fin de conseguir un plan racional e integrado de tratamiento y seguimiento (Durante y Pedro, 2001). Va orientada hacia la funcionalidad del sujeto, y por tanto no se centra exclusivamente en un área.

En la esfera de la valoración mental los aspectos que deben contemplarse son cognitivo y el emocional. El primero abarca el conocimiento y la identificación de los cambios mentales asociados al envejecimiento, los estados confusionales y la demencia. En la valoración de lo emocional deben evaluarse la depresión y la ansiedad. Entre las escalas más utilizadas para valorar el estado cognitivo se encuentran el Mini – Mental Test – MMT- de Folstein o Lobo (1975), el cuestionario de Pfeiffer y la escala de incapacidad mental de la Cruz Roja. Y para el estado

---

emocional la escala de Yasevage, escala del Síndrome depresivo de Guillermo Calderón, entre otras.

Entre los aspectos más relevantes a tomar en cuenta en la valoración de la esfera física están la marcha, el equilibrio y la movilidad en general; que pueden valorarse con escalas como la de Tinetti, batería Eurofit, etc. Evaluar el equilibrio y la marcha es fundamental para el pronóstico del riesgo de caídas en el anciano.

En la esfera social se valora el soporte humano/material para cubrir las necesidades físico – psíquicas, y la necesidad del individuo de estar en contacto con la sociedad (Cardoso, 2011). Entre los aspectos que deben contemplarse están las relaciones sociales (estado civil, convivencia, relación con familiares y amigos) y el apoyo social (frecuencia de contactos sociales, estabilidad, etc.)

La importancia de la esfera social es debido a que evalúa la elación del anciano con el medio social en que se desenvuelve. Se valora la situación del anciano y la de sus cuidadores. Se tiene en cuenta: La actividad social del anciano. Soporte social: la red social (tamaño, frecuencia de contactos, dispersión geográfica). Tipo de apoyo formal o informal. Carga de cuidadores. Sistemas de alivio. Recursos sociales utilizando el apegar familiar como alguno de los recursos (López y Avellana, 2005).

Uno de los instrumentos más conocidos para valorar la esfera social es la “escala OARS” (Grau, Eiroa y Cayuela, 1996), que proporciona información sobre la estructura familiar, los patrones de amistad y de visitas sociales, y la disponibilidad de cuidador.

En la esfera funcional, se miden aspectos relacionados con la capacidad para realizar actividades de la vida diaria y las escalas de valoración están basadas en el grado de independencia del adulto mayor en la ejecución de cada función (Durante y Pedro, 2001).

Las funciones físicas se pueden dividir en tres categorías jerárquica:

- a. (AAVD) Actividades avanzadas de la vida diaria: Evalúan el grado de integración en la comunidad, las relaciones sociales.
- b. (AIVD) Actividades instrumentales de la vida diaria: Representan actividades funcionales necesarias para adaptarse independiente a su medio.
- c. (AIVD) Actividades básicas de la vida diaria: Son aquellas actividades básicas para el autocuidado.

### **Definición de valoración funcional.**

Es la evaluación de las capacidades físicas de la persona mayor para determinar su autonomía e independencia en el ambiente que le rodea, evitando la incapacidad y estimulando la independencia.

Su objetivo es conocer y clasificar el nivel de independencia para la realización de las actividades de la vida diaria es una guía que ayuda en el diagnóstico y permite planificar los cuidados, establecer objetivos de rehabilitación, y monitorizar la evolución clínica de los ancianos dependientes (Salgado y Alarcón, 1993).

### **Concepto de función.**

Es la capacidad de ejecutar, de manera autónoma, aquellas acciones más o menos complejas, que componen nuestro quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel individual y social. Esta función se puede desglosar, en forma de ecuación, en varios componentes:

$$\text{Función} = \frac{\text{Físico} + \text{Cognitivo} + \text{Emocional}}{\text{Entorno} + \text{Recursos Sociales}}$$

El realizar una tarea sencilla exige unos mínimos de capacidad física (fuerza) capacidad aeróbica, elasticidad), de capacidad cognitiva (conveniencia, organización, planificación y ejecución) y de capacidad emotiva (deseo, así como un entorno y unos recursos sociales que lo permitan.

Cuando cualquiera de estos componentes fallan, el realizar la tarea se convertirá en algo difícil o imposible: se habrá alterado la capacidad funcional.

Un menoscabo funcional no se debe de contemplar como una cuestión aislada y como un acompañante inevitable de la vejez. El hecho de que un 40% de los mayores de 80 años sean funcionalmente robustos, significa que elevada edad y deterioro funcional no son de ningún modo sinónimos, Y las implicaciones que la capacidad funcional tiene sobre el bienestar y la calidad de vida no son desdeñables.

### **Relación entre función y enfermedad.**

La prevalencia de enfermedades, al igual que la pérdida funcional, se incrementa con la edad.

- El inicio del deterioro de una función o su agravamiento, puede estar en relación con una enfermedad subyacente no conocida.
- Las incapacidades en el mayor no son procesos naturales debido al envejecimiento.
- La suma de enfermedades no produce necesariamente alteración funcional.
- La alteración funcional no discurre necesariamente paralela al grado de intensidad de la enfermedad.
- Los sistemas responsables de funciones pueden estar afectados por enfermedades de otros órganos.

### **Necesidad de la realización de una valoración funcional.**

La medida de su situación funcional es mucho más útil que una lista de diagnósticos médico.

El objetivo último de la actividad asistencial dirigida al paciente anciano es mantener su capacidad funcional. Se trata de contribuir a aumentar el número de años de independencia en las mejores condiciones de salud.

### **Valoración de la función física**

Los índices para medir la discapacidad física son cada vez más utilizados en la investigación y en la práctica clínica, especialmente en los pacientes de edad avanzada, cuya prevalencia de discapacidad es mayor que la de la población general. Además, la valoración de la función física es una parte importante de los principales instrumentos usados para la valoración genérica de la calidad de vida relacionada con la salud.

Incluir la valoración de la función física es imprescindible en cualquier instrumento destinado a medir el estado de salud. Existen diferentes instrumentos para tal efecto, pero la selección debe depender de la población estudiada y del objetivo de la valoración.

#### **1.2.3.1. INSTRUMENTOS TRADICIONALES DE VALORACIÓN FUNCIONAL.**

##### **Índice de Katz de actividades de la vida diaria (SydneyKatz, 1959).**

El índice de Katz tiene 6 ítems ordenados jerárquicamente según la forma en la que los enfermos pierden y recuperan las capacidades. Los clasifica en grupos

de la A a la G, desde la máxima independencia hasta la máxima dependencia. Este índice valora la capacidad para realizar el cuidado personal valorando independencia o dependencia en bañarse, vestirse, usar el retrete, trasladarse, mantener la continencia y alimentarse (siguiendo este orden). Se correlaciona con el grado de movilidad y confinamiento en casa tras el alta hospitalaria, probabilidad de muerte, hospitalización e institucionalización.

El índice de Katz, junto con el de Barthel, es uno de los más ampliamente utilizados y más cuidadosamente evaluados. Se trata de una escala sencilla cuyos grados reflejan niveles de conducta en seis funciones sociobiológicas. Su carácter jerárquico permite evaluar de forma sencilla el estado funcional global de forma ordenada, comparar individuos y grupos y detectar cambios a lo largo del tiempo.

### **Escala funcional Cruz Roja.**

Desarrollada en el Servicio de Geriátría del Hospital Central de la Cruz Roja de Madrid y publicada por primera vez en 1972, es probablemente la escala de valoración funcional más ampliamente utilizada en nuestro entorno, pese a lo cual no existen excesivos datos acerca de sus cualidades psicométricas. Son dos escalas que valoran la esfera funcional, de Incapacidad Física de la Cruz Roja (CRF), y la cognitiva, de Incapacidad Mental de la Cruz Roja (CRM).

Surgió para conocer las necesidades de la población anciana de una determinada zona urbana para la puesta en marcha de un Servicio de Atención a Domicilio, y poder así optimizar el uso de recursos de una Unidad de Geriátría destinada al cuidado de ancianos con enfermedades agudas o agudizaciones de enfermedades crónicas.

Es una escala de fácil cumplimentación y rápida (menos de 5 minutos), y no precisa de entrevistador entrenado. La información se obtiene mediante anamnesis del paciente o, si su capacidad cognitiva no lo permite, de su cuidador o familiares.

### **Índice de Barthel.**

El índice de Barthel fue publicado en 1965 por Mahoney y Bathel tras diez años de experiencia en su uso para valor y monitorizar los progresos en la independencia en el autocuidado de pacientes con patología neuromuscular y/o musculoesquelética ingresados en hospitales de crónicas de Maryland.

Aunque su uso está menos generalizado que el índice de Katz, es preferido por la mayoría de los autores británicos y recomendado por la British Geriatrics Society para evaluar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) en pacientes ancianos. Por otra parte, es la escala más utilizada internacionalmente para la valoración funcional de pacientes con patología cerebrovascular aguda y sus complicaciones como la demencia vascular. Su aplicación es especialmente útil en unidades de rehabilitación.

### **Escala de evaluación rápida de la incapacidad.**

La Escala de Evolución Rápida de la Incapacidad (*The Rapid Disability Rating Scale*) fue diseñada por Linn (1967), y revisada posteriormente en 1982 (RDRS-2).

La trata de un instrumento para la evaluación de las actividades instrumentales de la vida diaria. Su objeto era disponer de una herramienta para la valoración de la capacidad funcional y el estado mental de los pacientes crónicos mayores.

**Philadelphia geriatric center – instrumental activities of daily living**  
(PGD – IADL).

Esta escala fue desarrollada en el Centro Geriátrico de Filadelfia, de ahí que también sea conocida como publicada en 1969, como resultado de estudios sobre la organización y complejidad de las diferentes áreas de la conducta humana. Fue construida específicamente para población anciana, institucionalizada o no. Su objetivo es evaluar las capacidades funcionales de los ancianos según diferentes niveles de competencia, en particular la autonomía física e instrumental en actividades de la vida diaria.

Evalúa la capacidad para realizar tanto las ABVD (actividades básicas de la vida diaria) como las AIVD (actividades instrumentales) de forma que la podemos utilizar para completar la información sobre la capacidad funcional del anciano que hayamos podido obtener al realizar el índice de Katz o de Barthel.

### **Índice de Lawton y Brody de actividades instrumentales de la vida diaria.**

El índice de Lawton y Brody (1969), ha servido de modelo a escalas posteriores y continúa siendo una de las escalas más utilizadas, ya que incluye un rango de actividades, más complejas que las que se necesitan para el autocuidado personal, como las que permiten a la persona adaptarse a su entorno y mantener su independencia en la comunidad. Esta escala da mucha importancia a las tareas domésticas, por lo que en nuestro entorno los hombres suelen obtener menor puntuación; no obstante, evalúa la capacidad para realizar una tarea en una circunstancia determinada, como puede ser la viudedad. La disponibilidad de electrodomésticos y otros utensilios pueden influir también en la puntuación.

### **La valoración funcional desde una nueva perspectiva.**

La OMS ha propuesto una segmentación de las áreas vitales (vida social, movilidad, autocuidado y vida doméstica), es decir, en ámbitos de funcionamiento en los que la persona se ha de desenvolver a diario. Esto resulta mucho más informativo si nos encontramos ante una persona que sin mostrar

ningún tipo de dependencia muestra ya un cierto grado de deterioro en el funcionamiento.

### **Valoración de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).**

Las AVD básicas constituyen el nivel más bajo de funcionamiento, son consideradas imprescindibles para vivir, por debajo de ellas solo quedan las funciones vegetativas (respiración, mantenimiento de la tensión arterial, excreción, etc). Miden los niveles más elementales de la función física y son esenciales para el autocuidado. La dependencia en estas actividades supone la necesidad de otra persona para su funcionamiento diario. La alteración de estas funciones se produce de forma ordenada e inversa a la adquisición de las mismas en la infancia (Larrión, 1998)

### **Valoración de las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD)**

Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). Son las que el individuo necesita para desenvolverse de forma independiente en la comunidad e incluye tareas del hogar (lavar, limpiar, cocinar), compras, uso del teléfono, del transporte, manejo del dinero y asuntos económicos y controlar la propia medicación. La dependencia en algunas de ellas requiere la supervisión periódica de otra persona para seguir en la comunidad (Larrión, 1998)

Son actividades que se suponen necesarias para vivir de una manera independiente. Dicho de otra forma, miden la adaptación al entorno. Al igual que las actividades avanzadas, se encuentran “contaminadas<sup>2</sup> por matices sociales, que hacen que se consideren como instrumentales diferentes actividades en diferentes países, al reflejar demandas socialmente determinadas en casa sociedad concreta.

## **Valoración de las actividades avanzadas de la vida diaria (AAVD)**

Las AAVD exigen un amplio rango de funcionamiento, La valoración de la actividad física, dentro de estas actividades, es muy importante. Los estudios epidemiológicos constatan los beneficios de mantener una actividad física regular, en cuanto al riesgo de morbilidad y de pronóstico funcional.

La medición de las AAVD`s nace un intento de detección precoz del deterioro funcional. Las escalas existentes miden actividades físicas y sociales no esenciales para el mantenimiento de una vida independiente, realización de ejercicios intensos, deporte, trabajos, aficiones, viajes, participación en grupos sociales y religiosos, etc.

El AAVD engloba una serie de actividades especialmente complejas, segregadas de las actividades instrumentales. Las principales actividades evaluadas son:

- Actividades físicas: ejercicios intensos, trabajos.
- Actividades sociales: aficiones, viajes participación social.
- Actividades mixtas: deporte. etc.

Actividades avanzadas de la vida diaria son un conjunto de actividades de conductas elaboradas dirigidas al control del medio físico y el entorno que permiten al individuo desarrollar un rol social, mantener una buena salud mental y disfrutar de una excelente calidad de vida.

Estas actividades engloban: practicar deportes, hacer trabajos intensos d jardinería, bricolaje, viajar o mantener la actividad profesional. La pronta detección del deterioro en estas actividades puede convertirse en un marcador precoz de enfermedades (p. ej., demencia), pero dad la variedad transcultural, no se ha encontrado una escala útil que sirva para su medición de forma válida y fiable (Carrión, 1998)

Una excepción a esto lo constituye la valoración de la actividad física. En los últimos años, y a la luz de los estudios epidemiológicos que constatan los

beneficios de mantener una actividad física regular en cuanto al riesgo de morbimortalidad y de pronóstico funcional, se está extendiendo el uso de su evaluación.

La valoración de la actividad física no significa únicamente el contabilizar la cantidad de actividad que una persona realiza, sino que incluye también la valoración de su condición física, de sus cambios comportamentales relacionados con el ejercicio, de las posibles barreras y de las contraindicaciones médicas, así como de la adherencia. Posteriormente vendrá la intervención, que es fundamentalmente comportamental y en lo referente a actitudes, seguido de la prescripción del ejercicio (tipo, cadencia intensidad y duración).

#### **1.2.4. VALORACIÓN GERIÁTRICA DE LA CAPACIDAD COGNITIVA**

El objetivo de la valoración cognitiva dentro de la valoración geriátrica exhaustiva es fundamental identificar la presencia de un deterioro cognitivo que pueda afectar a la capacidad de autosuficiencia del anciano y generar la puesta en marcha de estudios diagnósticos clínicos, neuropsicológicos y funcionales que traten de establecer sus causas e implicaciones, y, por último, establecer estrategias de intervención de forma precoz.

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 características del paciente y permite la obtención de resultados homologables para diferentes examinadores, y en diferentes lugares, y para el mismo examinador con el paso del tiempo. Por otro lado la sensibilidad diagnóstica se incrementa cuando se compara el uso de dichos instrumentos de valoración frente al juicio clínico. En el caso concreto del deterioro mental, entre el 72% y el 80% de los casos de déficit (sobre todo leves) a este nivel, pueden pasar desapercibidos si no se emplea algún sistema de detección del mismo, ya que el juicio clínico sólo es capaz de detectar el deterioro cuando éste ya es avanzado, mientras que los

---

instrumentos específicos facilitan el despistaje de niveles de deterioro leve y moderado, cuando el diagnóstico es temprano y la intervención más eficaz.

Por todo lo anteriormente comentado, es fácilmente comprensible que cada vez se generalice más en la práctica de médicos de atención primaria, geriatras y otros médicos que atiendan a ancianos, el uso de métodos útiles de screening y detección de casos en la valoración de sus pacientes (Ritchie, 1988).

### **Escalas de evaluación neuropsicológica:**

- Deben ser de administración sencilla y rápida para que su uso pueda ser generalizado y llevado a cabo por diferentes miembros del equipo asistencial.
- Debe conocerse su validez (esto es, la capacidad de medir aquello que pretenden evaluar), y su fiabilidad que sus resultados no dependan de la persona o el momento en el que se administre la escala). Así, de la gran cantidad de test, instrumentos o escalas existentes en la literatura especializada, sólo unos pocos gozan de una implantación y aceptación generalizadas, consecuencia probablemente de su mayor calidad.

La evaluación neuropsicológica aunque se realice mediante test breves de cribado, no es fácil, ya que pueden plantearse dificultades tanto en la realización de las pruebas como en la interpretación de los resultados o en la propia utilización de un punto de corte (Siu, Reuben, Moore, 1994).

La realización de los test neuropsicológicos puede estar afectada por múltiples factores. Los factores sociodemográficos tienen gran importancia ya que muchos rendimientos dependen especialmente el grado de escolaridad y de la edad de los pacientes. En las demencias el gran problema es, en general el impacto del envejecimiento en los resultados de los test, la escolaridad y los factores emocionales.

Los trastornos sensoriales como la hipoacusia o la pérdida de la agudeza visual pueden contribuir a situaciones muy difíciles de evaluar. De la misma manera, el reconocimiento y la denominación de figuras pueden presentar alteraciones por trastornos perceptivos visuales periféricos. Las alteraciones de la atención y la presencia de una distractibilidad más o menos importante pueden dar lugar a bajos rendimientos en distintos subtests neuropsicológicos. Los factores psicológicos, psiquiátricos y de personalidad pueden tener una influencia capital en los rendimientos de los test (González Montalvo y Alarcón, 1995). Y dar lugar a falsas interpretaciones sobre la realidad del estado funcional cerebral de los pacientes. Dentro de este ámbito se ha de destacar la frecuente patología ansiosa y depresiva. En este punto serán fundamentales los datos de la historia clínica y el que se cumplan o no los criterios diagnósticos de las entidades relacionadas con los trastornos de ansiedad y depresión.

**Instrumentos más utilizados, tanto en la clínica como en la investigación.**

### **El Cambridge Cognitive Examination (CAMCOG).**

Es una batería cognitiva incluida en el Cambridge Mental Disorders of the Elderly Examination (CAMDEX). El CAMCOG se diseñó para evaluar el rendimiento en diferentes áreas cognitivas implicadas en el diagnóstico de las demencias.

El CAMCOG es un instrumento útil para la detección de demencia y en el que, además, se elimina el efecto techo (Huppert, Brayne, Gill Paykel, Beardsall, 1995). Asimismo, la escala de memoria del CAMCOG es la subescala más apropiada de dicho instrumento para detectar signos tempranos de demencia.

La ejecución objetiva de memoria es el mejor predictor de una futura demencia si se utiliza un test sensible como el CAMCOG (Schmand, Lindeboom, Hooijer, Jonker, 1995).

El CAMCOG, consta de 63 ítems en la versión española (60 en la versión original) y su puntuación máxima es de 107.

El CAMCOG es una batería breve diseñada para evaluar una serie de áreas o funciones implicadas en el diagnóstico de la demencia. Las áreas que evalúa son las siguientes: orientación (temporal y espacial), lenguaje (lenguaje comprensión: repuesta motora y verbal, comprensión lectora; lenguaje expresión: denominación, definiciones, repetición, lenguaje espontáneo comprensivo y expresivo), memoria (reciente, remota y de aprendizaje), atención, praxis, cálculo, abstracción y percepción.

### **Escala de demencia de Blessed (Blessed et al., 1968)**

La Escala de Demencia de Blessed y col. publicada en 1968 para cuantificar la capacidad de los pacientes dementes para llevar a cabo las tareas de la vida diaria, se validó llevando a cabo comparaciones entre las puntuaciones obtenidas en este test y el número de placas seniles observadas en las autopsias de los mismos sujetos, obteniéndose correlaciones altamente significativas. Las funciones evaluadas son: cambios en la ejecución de las actividades de la vida diaria, en los hábitos, en la personalidad y en la conducta. Las puntuaciones superiores a 4 indican la presencia de deterioro cognitivo.

### **Mini - examen cognoscitivo (MEC) (Lobo et al., 1979).**

Mini - examen cognoscitivo (MEC) (Lobo et al., 1979). Consiste en una prueba breve de detección de demencia a través de la evaluación del rendimiento cognitivo del paciente con unas pocas preguntas. Estas pruebas es una adaptación

modificada al español del Mini – Mental State Examination (MMSE) (Folstein et al., 1975). La prueba de Lobo y colaboradores proporciona una puntuación total de entre 0 y 35, obtenida a través de la suma directa de las puntuaciones que proporcionan los aciertos en la prueba. El punto de corte establecido para detección de demencia en poblaciones española se sitúa en 23 o menos.

Se acepta que existe deterioro cognoscitivo si el paciente obtiene una puntuación menor de 24 puntos en mayores de 65 años de edad, o menor de 28 puntos si el sujeto tiene 65 años o menos. Si hay que anular algún ítem (a causa de analfabetismo, ceguera, hemiplejía...) se recalcula proporcionalmente. Por ejemplo, 23 puntos sobre 30 posibles equivaldrían aproximadamente a un resultado de 27 puntos (redondeando al entero más próximo).

### **Escala de Deterioro Global – GDS (Global Deterioration Scale), (Reisberg et al., 1982)**

Esta es una escala para determinar el nivel de deterioro. En la evaluación y seguimiento de un paciente con demencia es útil poder establecer el estadio evolutivo de la enfermedad. Para ello existen diversas escalas que otorgan un valor estandarizado de acuerdo al grado de afectación funcional. En general se intenta objetivar la valoración a fin de poder clasificar la demencia según los criterios clínicos clásicos: demencia leve, moderada o severa.

**Global Deterioration Scale de Reisber** (Escala de deterioro global de Reisberg).

- **GDS -1.** Ausencia de alteración cognitiva (MEC de Lobo entre 30 y 35 puntos).
- **GDS- 2.** Disminución cognitiva muy leve (MEC de Lobo entre 25 y 30 puntos).
- **GDS- 3.** Defecto cognitivo leve (MEC de Lobo entre 20 y 27 puntos)

- **GDS-4.** Defecto cognitivo moderado (MEC de Lobo entre 16 y 23 puntos)
- **GDS-5.** Defecto cognitivo moderado – grave (MEC de Lobo entre 10 y 19 puntos)
- **GDS – 6.** Defecto cognitivo grave (MEC de Lobo entre 0 y 12 puntos)
- **GDS-7.** Defecto cognitivo muy grave (MEC de Lobo =0 puntos, impracticable).

#### **1.2.5. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FISICA EN EL DETERIORO COGNITIVO**

Varios estudios han proporcionado pruebas de que el ejercicio físico ayuda a reducir el envejecimiento de la función cognitiva, y puede prevenir o retrasar la demencia.

Algunos investigadores han estudiado la relación ejercicio – salud mental, demostrando que la actividad física constituye una excelente terapia en el tratamiento de problemas que afectan la salud mental.

Folkins y Sime (1981), citados por Moreira y Salazar (1993), encontraron grandes beneficios producidos por el acondicionamiento físico en cinco áreas de la salud mental, a saber: cognición, percepción, comportamiento, afecto y personalidad.

En un metanálisis realizado por Sanaria (1995), se demostró un “efecto positivo y significativo del ejercicio sobre las funciones cognitivas estudiadas; en lo que concierne a adulto mayores de 50 años, se encontró que la actividad aeróbica produce beneficios en las actividades cognitivas”. Núñez (1997) en la misma relación cita a Mohillo y Col, quienes encontraron que el “ejercicio agudo aumenta significativamente la memoria lógica, la cual representa un incremento en la memoria a corto plazo en ancianos”.

Varias investigaciones han demostrado que el ejercicio de baja moderada intensidad, mejora de manera significativa a corto y largo plazo las funciones cognitivas en jóvenes, adultos y ancianos (Vendi y McGlynn, 1996; Dave, 1973; Dustman et al, 1984; Ewing et al, 1982; Gupta et al, 1974; Sabol y Topp, 1990; Powel, 1975, citados por Núñez (1997).

Con respecto a la edad, el metanálisis realizado por Sanabria (1995), señala que el “mayor efecto se dio en sujetos con edades entre los 46 y 60 años, la duración óptima debe ser de 90 a 120 días, con sesiones de 50 minutos, pero, existen estudios que han demostrado efectos positivos con tiempo entre 1 hora y 20 minutos, y se afirma que al realizar ejercicio crónico, se obtiene mejores resultados que con ejercicio agudo”. Para alcanzar un desarrollo humano integral deberá trabajarse en tres niveles al ser humano; cognitivos, afectivo y psicomotor. El ejercicio mejora las actividades mentales, debido a que favorecen el transporte y utilización de oxígeno en el cerebro, hay un aumento en el metabolismo de la glucosa en el sistema nervioso central, y hay una mejor renovación de neuronas trasmisoras logrando mantener un proceso mental ágil. Además, al realizar actividades físicas disminuye el deterioro del sistema nervioso central, mejorando las funciones mentales.

En relación fuerza – cognición, Morel (1995 y 1996), encontró que “entre mayor fuerza, mejor estado de cognición”. La fuerza es el elemento de funcionalidad que más se relaciona con el estado mental, por lo que cada vez que aumenta la fuerza, se incrementa el estado mental.

Moreira y Salazar (1993), investigaron sobre los efectos crónicos y agudos del ejercicio en procesos cognitivos, se estudiaron las diferentes actividades realizadas por estudiantes universitarios que participaban en aeróbicos, ajedrez, halterofilia, yoga y encontró un incremento en la capacidad cognitiva en todos los grupos. Está investigación indicó que puede existir alguna evidencia en relación fuerza y procesos cognitivos en adulto mayores.

John Ratey, profesor adjunto de psiquiatría en Harvard y autor de Spark: La Nueva Ciencia Revolucionaria sobre el ejercicio y el cerebro en 2008, plantea:

“Encontré que el ejercicio es el mayor promotor de los factores de crecimiento en nuestro cerebro, específicamente del padre de todos los factores de crecimiento, llamado Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro (FNDC), al que llamo Miracle-Gro porque es como fertilizante para el cerebro”.

Asimismo, ciertos estudios realizados también habían demostrado que algunos procesos y habilidades cognitivas cerebrales en las personas mayores, eran más probables de manifestarse en aquellas que se mantenían activas. Por ejemplo en 2004, los científicos que realizaron un importante estudio en la Universidad de Illinois, habían observado que un grupo de voluntarios, -que durante 60 años habían llevado una vida muy sedentaria-, luego de una caminata rápida y sostenida de 45 minutos durante 3 veces a la semana, habían logrado mejorar sus habilidades mentales, las cuales suelen declinar con la edad. Según afirman los investigadores, son tres las áreas del cerebro a las que el envejecimiento afecta de forma negativa, y que no obstante demostraron obtener grandes beneficios gracias a la actividad física. En efecto, las pruebas registraron modificaciones en las áreas frontal, parietal y temporal del cerebro, siendo favorecidas las áreas con sustancia gris -que se relacionan con la inteligencia- y con sustancia blanca, -que se relaciona con la cognición- (y de hecho, su alteración negativa se vincula con la enfermedad de demencia senil), (Sanabria, 1995),

Por eso, el cambio más relevante que pudieron observar estos científicos tiene relación con la modificación, mediante la actividad física, de las sustancias gris y blanca del cerebro, puesto que la primera consiste en unas finas capas del cuerpo de las neuronas que están involucradas tanto en los procesos de memorización como de aprendizaje, y que, cuando las personas envejecen, se encogen y muestran una reducción del rendimiento cognitivo.

Otros investigadores han observado que la génesis de nuevas neuronas con el ejercicio no se produce de manera uniforme en todo el cerebro. Pero los beneficios de la actividad física -destacan- son notables en el hipocampo y, por lo tanto, en la memoria. “Creemos que la atrofia del hipocampo con la edad es prácticamente inevitable -afirma Kirk Erickson, primer autor de la investigación,

de la Universidad de Pittsburgh (EE.UU.). Pero hemos demostrado que incluso un ejercicio moderado durante un año puede aumentar su tamaño y que el cerebro a esa edad sigue siendo moldeable”.

En definitiva un gran número de estudios han demostrado que el ejercicio físico puede mejorar los efectos del envejecimiento en el cerebro, tanto en términos de prevenir o posponer la demencia, y reducir el declive más normal relacionado con la edad en la función cognitiva.





## Capítulo II. Objetivos





## **2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.**

### **2.1. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.**

#### **2.1.1. Los objetivos generales de la investigación son:**

1. Determinar la incidencia de un programa de actividad física de doce semanas de duración en la calidad de vida de las mujeres mayores de 60 años.
2. Determinar si 36 sesiones de un programa de actividad física a lo largo de doce semanas son suficientes para mejorar la condición física de las mujeres mayores de 60 años.
3. Determinar si 36 sesiones de un programa de actividad física a lo largo de doce semanas son suficientes para mejorar la capacidad cognitiva de las mujeres mayores de 60 años.

#### **2.1.2. Los objetivos específicos son:**

1. Determinar la incidencia de un programa de actividad física de doce semanas de duración en la capacidad de fuerza de las mujeres mayores de 60 años, medida con el salto vertical, prensión manual, y la capacidad de sentarse y levantarse.
2. Determinar la incidencia de un programa de actividad física de doce semanas de duración en la flexibilidad del tronco de las mujeres mayores de 60 años.
3. Determinar la incidencia de un programa de actividad física de doce semanas de duración en el equilibrio de las mujeres mayores de 60 años, medida con el test del flamenco.
4. Determinar la incidencia de un programa de actividad física de doce semanas de duración en la orientación temporal y espacial de las mujeres mayores de 60 años.

5. Determinar la incidencia de un programa de actividad física de doce semanas de duración en el recuerdo inmediato y diferido de las mujeres mayores de 60 años.
6. Determinar la incidencia de un programa de actividad física de doce semanas de duración en la atención, cálculo y lenguaje de las mujeres mayores de 60 años.

## **2.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.**

H<sub>1</sub>. Un programa de actividad física de doce semanas de duración, con 36 sesiones, mejorará la capacidad cognitiva y la capacidad física de las mujeres de 60 años.



# Capítulo III. Material y Método



### 3. MATERIAL Y MÉTODO

La muestra estaba compuesta por 33 mujeres (ver tabla 18) del Club de Adulto Mayor Jesús y María de la ciudad de Iquique.

*Tabla 18. Descripción de la muestra*

Edad (años)	Talla (cm)	Peso (Kg)
72,33±6,77	149,56±6,60	64,91±12,04
N= 33		

#### 3.1. PERIODO Y LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO.

El estudio se realizó durante doce semanas, en entre los meses de agosto y diciembre del 2010, en el club de Adulto Mayor “Jesús y María”, de la ciudad de Iquique, en la región de Tarapacá, Chile.

El estudio se inició la tercera semana de agosto con una reunión de toma de contacto con los dirigentes y socios del clubs 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 recabó su colaboración para llevarlo a cabo.

La cuarta semana de agosto (ver cronograma del plan de trabajo, figura 46) se realizó la entrevista personal con la población de mayores del club, se completó la ficha personal con sus datos (ver ficha en los anexos), se seleccionó a los 33 sujetos que iban a formar la muestra y firmaron el consentimiento informado.

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

A partir de la segunda semana de septiembre se desarrolló, con tres sesiones semanales en el gimnasio del club, la intervención del programa

deentrenamiento físico, completando las doce semanas de tratamiento, hasta la cuarta semana de noviembre inclusive.

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

A continuación mostramos el cronograma del plan de trabajo.

Meses	A		S					O				N				D		
	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Reunión Inicial																		
Entrevista Personal																		
Firma Consentimiento																		
Ficha Técnica																		
Ejecución Test																		
Propuesta Ejercicios																		
Desarrollo Programa																		
Comparación resultados																		
Resultados Estadísticos																		

**Figura 46. Cronograma semanal del Plan de trabajo por meses y actividades. A. Agosto; S. Septiembre; O. Octubre; N. Noviembre y D. Diciembre. Los números representan las semanas.**

### **3.2. DISEÑO.**

Hemos empleado una metodología cuantitativa, en un estudio longitudinal analítico, que nos permitió verificar las relaciones causa efecto entre el programa de actividad física y los parámetros antropométricos, la condición física y la capacidad cognitiva de los sujetos experimentales.

El diseño es un “pretest-postest de un solo grupo” debido al universo que teníamos en el Club Jesús y María. Aplicamos para este estudio el principio de beneficencia, evitando dañar a los participantes de forma irreversible aplicando un programa de actividad física proporcional a sus capacidades. El principio de determinación, al ser voluntaria la participación y ofrecerles la oportunidad de abandonarlo en cualquier momento. Y por último aplicamos el principio de justicia, ofreciéndoles el mejor tratamiento y medidas preventivas existentes en la región.

### **3.3. PARTICIPANTES**

La población de estudio fueron las mujeres mayores de 60 años, sin discapacidad asociada, pertenecientes a la comuna de Iquique, región de Tarapacá que pertenecían al club Adulto Mayor Jesús y María.

Dado que la intervención se componía de sesiones de ejercicio físico y que el control de la sesión, así como el material disponible para su realización, requería un número reducido de personas, establecimos que la muestra debería ser de aproximadamente 30 mujeres.

El muestreo fue no probabilístico accidental o consecutivo. De esta forma se escogieron 33 mujeres mayores de 60 años que no presentaban enfermedades graves o crónicas que les imposibilitara su participación en el programa de ejercicio físico diseñado. Se aconsejó a todos los individuos de la muestra que continuaran con sus visitas médicas programadas y realizaran su vida normal.

Como medida para incrementar la representatividad de la muestra establecimos unos criterios de inclusión y exclusión que detallamos a continuación y que incrementaron la validez interna del estudio.

#### **Criterios de Inclusión:**

- Mujeres adultas mayores de 60 años, pertenecientes al Club Jesús y María de la ciudad de Iquique.
- Mujeres que se comprometieran a completar el Programa (36 sesiones).

#### **Criterios de Exclusión:**

- Hombres pertenecientes al Club Jesús y María.
- Mujeres con discapacidad física.
- Mujeres pertenecientes al Club, menores de 60 años.
- Mujeres que no se comprometieran a completar un mínimo del 75% de asistencia al Programa, 27 sesiones.

### **3.4. MATERIAL DE MEDIDA**

- **Analizador de composición corporal**, marca Tanita, modelo TBF-300A.



*Figura 47. Tanita, modelo TBF-300A.*

La Tanita es una báscula con función de medición del peso corporal en función de dos modos, adulto normal y atleta. Calcula Automáticamente calcula 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 el peso de 0,1 kg.

- **Tallímetro mecánico de alta precisión.**



*Figura 48. Tallímetro Seca 240.*

El tallímetro Seca 240 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  $\pm 2$  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.

- **Dinamómetro Hidráulico de Mano**Jamar SP-5030J1 con potenciómetro.



*Figura 49. Dinamómetro Jamar SP-5030.*

Dinamómetro de agarre manual ajustable e hidráulico que registra con un rango de 0 a 90 kilogramos en intervalos de dos. El agarre es ajustable en cinco posiciones para acomodarlo a la antropometría de la mano de los sujetos. La medida viene indicada por una aguja móvil en la pantalla superior.

- **Flexómetro:** Necesitamos un cajón de las siguientes medidas: 35 cm de longitud, 45 cm de anchura y 32 centímetros de altura.



*Figura 50. Flexómetro de Tronco.*

La placa superior del cajón debe tener 55 cm de longitud y 45 de anchura. Esta placa sobresaldrá por delante en el lado que se apoyan los pies ya que el valor cero de la placa coincidirá en el lugar que se apoyan los pies. La placa tendrá unas medidas en centímetros para que podamos observar el valor obtenido, con una precisión de 0.5 cm. El 0 coincidirá con el lugar en que queda apoyado el talón debajo de la placa. A partir de aquí habrá cm positivos que se irán alejando del sujeto y cm negativos que estarán más cerca del sujeto. Si el sujeto no al 0 significa que no puede tocarse la punta de los pies con las manos.

- **Cronómetro Casio HS 60 W (1/1000 -10 Hr).** El cronómetro tiene unas



*Figura 51. Cronómetro Casio.*

dimensiones de 83mm x 64mm x 24mm (A x A x P) y un peso de 82 gramos. Registra el tiempo transcurrido, el tiempo fraccionado y el tiempo final con una exactitud de una milésima de segundo. Su capacidad máxima es de 10 horas. En su memoria se pueden almacenar los siguientes datos por registro: Fecha, tiempos de parada, tiempos de vuelta y tiempos intermedios. El cronómetro muestra la hora en formato de 12 ó 24 horas. Posee una caja de resina. Tiene una resistencia al agua 5 bar /WR50M, referidos a la presión del aire que se ha utilizado en la prueba de resistencia al agua (ISO 2281). Su precisión es de  $\pm 30$  segundos. Funciona con una pila CR2032.



*Figura 52.a y b. Plataforma de contactos AxonJump y componentes.*

- **Plataforma de contacto.** Se compone de un Microprocesador, una plataforma de contactos “AxonJump” semirrígida, plegable y portátil, de 210 cm de longitud, 100 cm de ancho y 38 mm de altura, con un peso de 420 gramos, con un software para recepcionar y almacenar los registros en el ordenador por medio de un interface. La alfombra actúa como interruptor de un cronómetro de alta resolución (0,001 s).
- **Cinta de métrica:** Cinta de Tira de nylon, enrollable y flexible que tiene



*Figura 53. Cinta Métrica Flexible*

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).

- **Mini Examen del Estado Mental (MMSE).** El test Mini Examen del Estado Mental Mínimo o Mini Examen Cognitivo o Mini-mental fue creado por Folstein y McHung en 1975(Loboet al, 2001), con la intención de detectar o descartar un

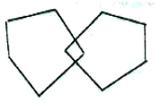
ORIENTACIÓN			
¿Qué día de la semana es hoy, cuál es la fecha de hoy, en que mes estamos, en que estación del año estamos.			5
¿Qué dirección es esta, en que país, en que ciudad, cuáles son 2 calles principales cerca de aquí, en que piso			5
REGISTRO			
Nombrar tres objetos lentamente. Árbol, mesa, avión			3
ATENCIÓN Y CALCULO			
Reste 7 a 100, continúe restando 7 hasta que le diga	93	86	79
	72	65	
Ahora voy a decir un número de 5 dígitos, repita los dígitos al revés			5
MEMORIA			
¿Cuáles eran los 3 objetos que le pedí recordara Árbol, mesa, avión			3
LENGUAJE			
Mostrar un lápiz y un reloj, preguntar sus respectivos nombres			2
Repetic: tres perros en un trigal.			1
Tome el papel con ambas manos, dóblelo por la mitad y colóquelo en sus rodillas			3
Lea y obedezca lo siguiente: -CIERRE LOS OJOS-			1
Escriba una oración.			1
Copie este dibujo			1
			
Puntuación total:			30

Figura 54. Hoja de registro del Test MMSE\_30

principio de demencia. Se trata de un análisis breve y estandarizado del estado mental que se utiliza frecuentemente en el diagnóstico de enfermedades de tipo cognitivo. El test explora cinco áreas cognitivas: Orientación, Fijación, Concentración, Cálculo, Memoria y Lenguaje.

**1. 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.

**2. Fijación:** 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.

**3. 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.

**4. 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.

**5. 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:

### 3.4. VARIABLES.

#### 3.4.1. Variable Independiente:

1. **Programa de Actividad Física.** El término «actividad física hace referencia a “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que tiene como resultado un gasto energético que se añade al metabolismo basal” y repercute positivamente en la disminución de las enfermedades cardiovasculares (Manson et al, 2002) y mentales (Strawbridge et al, 2002).

El Programa diseñado consta de 36 sesiones repartidas en doce semanas de forma alterna, lunes miércoles y viernes, 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 y música, en los que tenían que reproducir una serie de pasos acompañados con el ritmo de la música. 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 realización. Ejercicios destinados al desarrollo del tono muscular y la mejora de la fuerza con ejercicios de autocarga y por parejas que se combinaban con diferentes implementos de peso liviano como balones, mazas, picas, aros, etc. Se trabajaba 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 sesión la dividimos en tres partes, una primera parte introductoria de calentamiento, a la que se le dedicaban 10 minutos. Una segunda parte, denominada principal y donde se desarrollaban los objetivos de la sesión dividiéndola a su vez en varias subpartes, una primera de ejercicios de resistencia cardiorrespiratoria y muscular durante 20 minutos, con los que se mantiene y mejora la función cardiovascular. 10 minutos de ejercicios de fuerza para frenar la pérdida de masa muscular y de fuerza asociada al envejecimiento. En los 15 minutos siguientes, se realizarán ejercicios de postura, coordinación, flexibilidad, equilibrio y tiempo de reacción. Escogíamos tres de ellos por sesión y se les dedicaban 5 minutos a cada uno. Para finalizar la sesión se realiza una vuelta a la calma con 5 minutos de relajación.

#### 3.4.2. Variables dependientes:

1. **Capacidad Cognitiva.** Capacidad de los seres humanos de conocer su entorno a través de la percepción, la experiencia y las características subjetivas que tiene. Se miden a través del MMSE con un puntaje general 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; Atención y Cálculo, con un máximo de 5 puntos; Recuerdo Diferido, con un máximo de 3 puntos y Lenguaje, con un máximo de 9 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.

2. **Condición Física-salud.** Suma ponderada de todas las capacidades físicas importantes para la salud y su realización a través de los atributos de la personalidad. Medimos la fuerza en diferentes manifestaciones, fuerza de prensión manual por dinamometría manual, flexibilidad anterior del tronco, fuerza explosivo-elástica mediante el salto con contramovimiento, equilibrio monopodal con visión y la resistencia de fuerza, con el test de sentarse y levantarse.

### 3.5.2.1. PRUEBA PARA LA VALORACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO COGNITIVO.

**Mini Examen del Estado Mental (MMSE).** Es el más utilizado para explorar cinco áreas de funcionamiento cognitivo: la orientación, la memoria inmediata, la atención 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, ver anexo).



*Figura55. Realización del test MMSE.*

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 quees 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 es sensible a enfermedades que conllevan discapacidades como (déficit visual, auditivo, pluripatología e incapacidad física). Existen publicaciones que encuentran un porcentaje de ancianos, que puntúan por debajo de los puntos de corte habituales, sin exhibir un diagnóstico neurológico o psiquiátrico claro.

(Basset et al2005). Los individuos se sentaban en la mesa junto al entrevistador y completaban el test en toda su extensión antes de pasar al siguiente test.

### **3.5.2.2. PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA (VALORACIÓN FUNCIONAL).**

Los participantes en el estudio se debían presentar en la sala del gimnasio 10 minutos antes de comenzar la prueba vestidos con calzado y ropa deportiva, que les permitiera realizar los test con comodidad.

Los test se realizaron en forma de circuito. Las estaciones se colocaron alrededor de la sala y en cada una de ellas se encontraba un examinador como mínimo, en función de las necesidades de la prueba. 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 su prueba, Al finalizar todas las pruebas el sujeto entregaba la carpeta al coordinador.



*Figura 56. Test de Fuerza máxima de Prensión manual*

### 1. Fuerza máxima de prensión.

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 adjunta

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.

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.

## 2. Flexibilidad anterior del tronco.



*Figura 57. Test de Flexión anterior de tronco.*

El objetivo de esta prueba es medir la flexibilidad de la parte baja de la espalda, los extensores de la cadera y los músculos flexores de la rodilla, indicativos de la amplitud de movimiento o flexibilidad del tronco. El examinado se sienta apoyando la cabeza, la espalda y la cadera en la pared, con la cadera flexionada en ángulo recto con respecto a las extremidades inferiores, que se encuentran extendidas y juntas. Se coloca el cajón por el costado más amplio en contacto con los pies ( $90^\circ$  de angulación en el tobillo). Extiende las extremidades superiores hacia delante, colocando una mano sobre la otra, en pronación, a la altura de la regla, sin perder el contacto de la espalda con la pared. El examinador sitúa el punto cero de la regla, en relación a la punta de los dedos de la mano que están más próximos al cajón.

Se realiza una flexión de tronco hacia delante sin flexionar las piernas y extendiendo los brazos y las palmas de las manos para llegar lo más lejos posible determinando la máxima distancia alcanzada con la punta de los dedos. El examinado exhala el aire poco a poco mientras realiza el movimiento. La prueba se realiza lentamente y no con movimientos bruscos registrándose en centímetros. Se tomó el mejor de dos intentos.

Instrucciones para el examinado:

Para la posición inicial, “descálcese y siéntase con la cadera, la espalda y la cabeza tocando la pared, con las piernas completamente extendidas y la planta de los pies tocando el cajón. Coloque una mano sobre la otra, con las palmas hacia el

suelo y extienda los brazos y las manos hacia delante sin separar la espalda o la cabeza de la pared y sin doblar las rodillas”.

Para los preliminares, “doble el tronco hacia delante todo lo que pueda, hasta notar tensión en la parte posterior del cuerpo, y aguante durante unos dos segundos. No fuerce si nota dolor”.

Para el desarrollo, “al escuchar la señal: preparado, ¡ya!, intente llegar poco a poco, lo más lejos que pueda, separando la cabeza y la espalda de la pared, sin doblar las rodillas y deslizando los dedos sobre la regla, manteniendo la posición más alejada durante unos dos segundos. No haga movimientos bruscos. Si nota un dolor agudo en la espalda, deténgase.

Instrucciones para el examinador:

Para la posición inicial, una vez el examinado se ha sentado correctamente, se debe situar y fijar adecuadamente el cajón y la regla para obtener la posición inicial descrita.

Para el desarrollo, situarse al costado del examinado de forma que pueda observar la distancia de la regla y, a la vez, bloquear las rodillas para evitar que se flexionen.

Número de intentos, 2 intentos con una recuperación menor de 10 s. Valoración de la prueba: Se toma la mayor distancia en cm.



**Figura 58. Test de salto con contramovimiento**

### 3. Salto con contramovimiento.

El objetivo es evaluar indirectamente la fuerza explosiva con reutilización de energía elástica y aprovechamiento del reflejo miotático, así como la capacidad de reclutamiento nervioso, coordinación intra e intermuscular y la desinhibición del circuito de Renshaw mediante la realización de un salto con contramovimiento sobre la plataforma de presión Axón Jump.

El sujeto se coloca de pie, situado encima de la plataforma, con las piernas extendidas y manos situadas a la altura de la cadera, mirada al frente. Comienza el salto con un movimiento explosivo de flexión de piernas hasta alcanzar un ángulo en las rodillas de unos 90°, para a continuación saltar lo máximo posible despegando ambos pies al unísono. Las manos durante el salto permanecen unidas a la cadera. Deberá caer sobre la plataforma con las piernas y pies extendidos.

Instrucciones para el examinado:

Posición inicial: “colóquese sobre la plataforma, con las piernas extendidas y abiertas a la altura de los hombros. Sitúe las manos en la cadera y mirada al frente”.

Desarrollo: “al escuchar la señal ¡ya!, inicie el salto con flexión previa de 90°, saltando el máximo posible y sin mover las manos de la cadera. Deberá caer dentro de la plataforma con pies y piernas extendidos”.

Instrucciones para el examinador:

Posición inicial: Cerciorarse de que el examinado se encuentra sobre la plataforma, con las piernas extendidas y con las manos apoyadas en la cadera.

Desarrollo: El examinado debe flexionar las piernas alrededor de 90° y despegar los dos pies de la plataforma al unísono, sin despegar las manos de la cadera en ningún momento.

Posición final: Cerciorarse de que el examinado cae dentro de la plataforma con pies y piernas extendidas.

Número de intentos: se ejecutarán 2 intentos, con una recuperación de 1’.

Valoración de la prueba: Se toma el mejor de los dos intentos, midiéndose la altura alcanzada en cm.

#### 4. 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. 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:



*Figura 59. Equilibrio monopodal con visión*

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

Para la posición inicial: quédese derecho 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, mueva el pie de apoyo o toque el soporte con una parte de su cuerpo, el examinador detendrá el cronómetro. Deberá repetir el ejercicio hasta completar un minuto en equilibrio.

Instrucciones para el examinador:

El examinador se sitúa en el lugar donde pueda controlar la correcta ejecución de la prueba. Pone en funcionamiento el cronómetro cada vez que el sujeto evaluado suelte la mano del soporte y lo detiene cada vez que el examinado pierde el equilibrio, pidiéndole que se prepare para continuar la prueba.

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 intentos (no de caídas) que ha necesitado el examinado para mantener el equilibrio durante un 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.

## **5. Sentarse y levantarse de la silla.**

La valoración de la fuerza de las extremidades inferiores en las personas mayores la principal prueba diseñada es la de "sentarse y levantarse" de una silla con los brazos cruzados sobre el pecho. Se mide el tiempo que tarda en sentarse y levantarse 5 veces (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.



*Figura 60. Test de sentarse y levantarse de la silla*

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

### 3.5.2.3. PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE LA ANTROPOMETRÍA.

**Estatura.** La estatura se define como la distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación. Se midió mediante Tallímetro Seca 240, expresándose en



*Figura 61. Medición de la talla.*

centímetros y con precisión de  $\pm 2$  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.

**Peso y composición corporal.** Se midió mediante báscula Tanita modelo TBF-300A. Con precisión de 0.1 kg. 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. La medición se realizó con la menor ropa posible. El informe de la báscula nos proporcionó el peso, el % graso,

Índice de Masa Corporal (IMC). Se anotó la unidad completa de cada valor con dos decimales.



*Figura 62. Calculo del peso corporal.*

### **Perímetros de la Cintura, Cadera y el Índice Cintura-Cadera.**

El observador sujetará la cinta con la mano derecha y el extremo libre con la



*Figura 63. Medición del perímetro de la cintura*

mano izquierda. Se sitúa la cinta sobre la zona al nivel requerido, sin comprimir los tejidos blandos y perpendicular al eje longitudinal del segmento que se esté midiendo cintura o cadera.

**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. 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.

**Perímetro 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 64. Medición del perímetro de la cadera*

**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:

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

### 3.6. PROCEDIMIENTO.

Durante la toma de datos participaron 12 colaboradores experimentados pertenecientes al Departamento de Educación Física de la UNAP de Iquique, Chile.

A todos los sujetos se le realizaron dos observaciones, una antes y otra después de finalizar las 12 semanas del programa de actividad física, pretest y postest..

La última semana de agosto se realizó la entrevista personal con la población de mayores del club, se les completó la ficha personal con sus datos (ver anexo), y se seleccionó a los 33 individuos que iban a formar la muestra.

Los sujetos se citaron en la sala del gimnasio. En primer lugar un observador les entregaba su ficha en una carpeta, se les realizaba el reconocimiento médico y se les indicaba el orden de los datos antropométricos (peso, estatura, perímetros cintura y cadera). A continuación realizaban un calentamiento estandarizado de 10 minutos y realizaban los test físicos, pasando por las diferentes estaciones donde los esperaban los examinadores. Antes de comenzar cada test se revisó la ficha del sujeto para cerciorarse de su identidad. Por último realizó el MMSE.

El grupo experimental fue sometido a un programa de ejercicio físico (ver programa) durante doce semanas, con una frecuencia de tres veces por semana de una hora de duración, entre los meses de septiembre a diciembre.

Al finalizar dicho programa, se volvieron a realizar las pruebas de valoración. El programa de intervención fue realizado por profesionales pertenecientes al Departamento de Educación Física de la UNAP y asesorados por un kinesiólogo y un médico.

Los sujetos experimentales eran citados 10 minutos antes de la hora señalada de comienzo de la actividad en la sala del gimnasio de la asociación. El profesor tomaba el nombre para dejar constancia de su asistencia y a continuación realizaban la actividad programada para ese día.

## 3.6.1. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.

Resistencia y Flexibilidad	SEPTIEMBRE			OCTUBRE				NOVIEMBRE				D
	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
RESISTENCIA												
FLEXIBILIDAD												
ROTACIÓN CUELLO												
ROTACIÓN HOMBRO												
TRÍCEPS												
MUÑECAS												
ROTACIÓN DE CADERAS												
CUÁDRICEPS												
PANTORRILLAS												
TOBILLOS												
Fortalecimiento/equilibrio	SEPTIEMBRE			OCTUBRE				NOVIEMBRE				D
	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Levantamiento brazos												
Flexión de Bíceps												
Extensión tríceps												
Flexión Hombro												
Levantarse de la Silla												
Flexión Plantar												
Flex-Ext cadera												
Flex-Ext Rodilla												
Levantamiento Pierna												
Pararse de Pie												
Caminar Talón-Dedos												
RECREACIÓN	SEPTIEMBRE			OCTUBRE				NOVIEMBRE				D
	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Baile Entretenido												
Juegos Cognitivos												
Juegos Físicos												

Figura 65. Detalle Semanal del Programa de Intervención



# 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). 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). Se ha empleado el coeficiente de correlación de Pearson o de Spearman para el análisis correlacional entre las variables dependientes en el post-test. El análisis de regresión lineal múltiple fue utilizado para verificar los factores que ejercen influencia en el estado de desarrollo cognitivo tras la intervención. Consideramos como variable dependiente la capacidad cognitiva medida a través del Minimental Test. El modelo de regresión incluyó como variables dependientes los test físicos. En todos los análisis se mantuvo un intervalo de confianza del 95%.

**Tabla 19. Descripción de la muestra**

Edad (años)	Talla (cm)	Peso (Kg)
72,33±6,77	149,56±6,60	64,91±12,04
N= 33		

### 4.2. RESULTADOS

Los resultados correspondientes al efecto del tratamiento sobre las variables antropométricas analizadas se presentan en la Figura 66 y Tabla 20. Hemos registrado un descenso en el Ratio A/C junto al perímetro del abdomen (0,95±0,08 vs 0,92±0,06 y 100,66±11,90 vs 98,48±11,87 cm para la ratio A/C y el P. Abdominal respectivamente;  $p < 0.05$ ), sin que el perímetro de la cadera registre

cambios significativos. No hemos observado un efecto del ejercicio sobre el peso y el IMC ( $P > 0.05$ ).

Tabla 20. Efecto del tratamiento sobre los parámetros antropométricos.

	PRE	POST	t	IC 95%		P
				Inferior	Superior	
<b>Peso (Kg)</b>	64,91±12,04	65,18±12,10	-0,857	-0,93114	0,37963	0,398
<b>P.Abdomen (cm)</b>	100,66±11,90	98,48±11,87	2,585	0,46278	3,90086	<b>0,014</b>
<b>P.cadera (cm)</b>	106,33±9,57	107,24±10,60	-1,108	-2,57981	0,76163	0,276
<b>Ratio A/C</b>	0,95±0,08	0,92±0,06	2,279	0,00306	0,05452	<b>0,029</b>
<b>IMC</b>	28,94±4,74	29,10±4,75	1,071	-0,47298	0,14692	0,292

PRE= pre tratamiento; POST = post tratamiento; P= significación bilateral; IC = intervalo de confianza; P.Abdomen= perímetro abdomen; P.Cadera= perímetro cadera; Ratio A/C= ratio abdomen/cadera; IMC= índice de masa corporal.

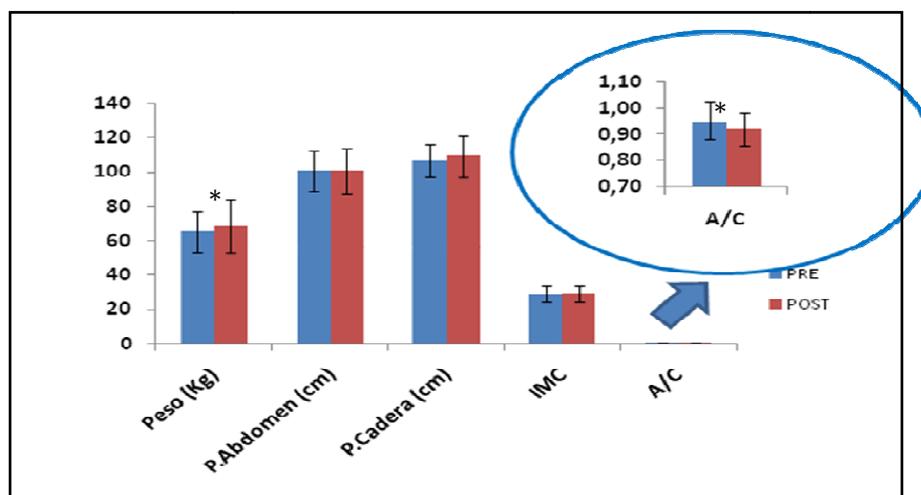


Figura 66. Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre las variables antropométricas estudiadas. P. Abdomen = perímetro del abdomen; P. Cadera = perímetro de la cadera; IMC = Índice de masa corporal; A/C = ratio Abdomen-cadera.  $*=p < 0.05$ .

Doce semanas de entrenamiento han generado una mejora en la condición física tal y como reflejan los resultados de los test físicos (Tablas 21 y 22 y Figuras

67 y 68). Los resultados indican una mejora en los test de fuerza general (S-L test, CMJ y Dina-Total), en el equilibrio y en la amplitud de movimiento ( $P < 0.05$ ). La dinamometría de la mano derecha no presenta cambios significativos pero se observa una mejora en la suma de los kilos de ambas manos ( $24,24 \pm 11,18$  vs  $26,91 \pm 11,64$  Kg para Pre y post respectivamente;  $p < 0.05$ ).

**Tabla 21. Efecto del tratamiento sobre los test físicos de la silla, equilibrio, salto vertical y amplitud de movimiento**

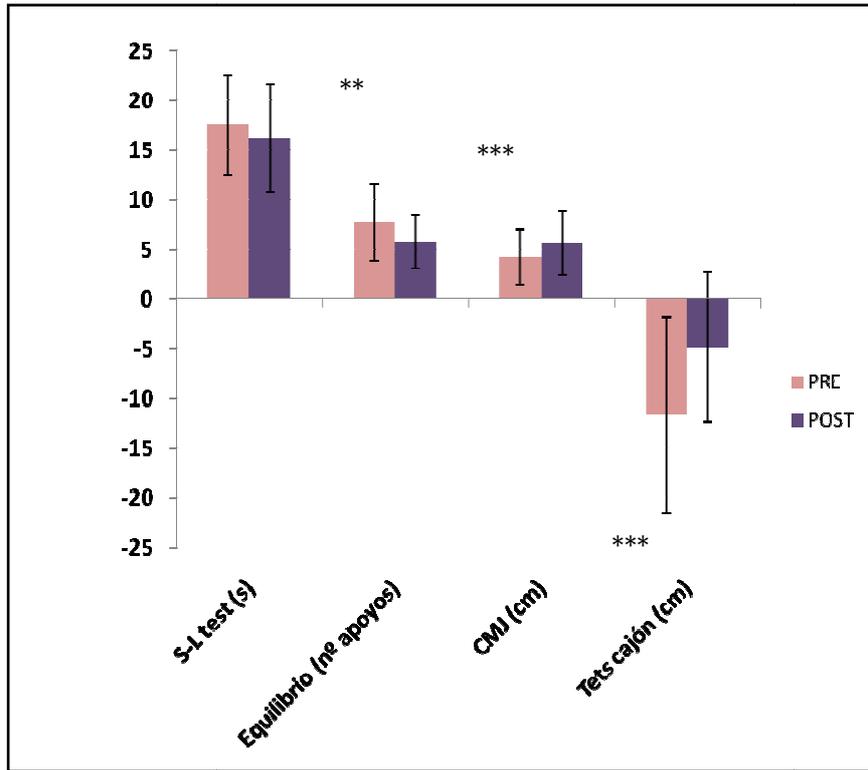
	PRE	POST	t	IC 95%		P
				Inferior	Superior	
<b>Ln S-L test (s)</b>	2,83±0,28	2,74±0,31	2,460	0,01484	0,15781	<b>0,019</b>
<b>Equilibrio</b>	7,73±3,88	5,85±2,68	3,665	0,83458	2,92300	<b>0,001</b>
<b>CMJ (cm)</b>	4,25±2,75	5,61±3,22	-5,712	-1,83349	-0,86954	<b>0,000</b>
<b>Test cajón(cm)</b>	-11,67±9,83	-4,85±7,54	-4,976	-9,60942	-4,02695	<b>0,000</b>

*PRE= pre tratamiento; POST = post tratamiento; IC = intervalo de confianza; P= significación estadística; Ln S-L test = Logaritmo resultado test de sentarse y levantarse, Equilibrio= test de equilibrio expresado como número de apoyos; CMJ = salto con contramovimiento, test cajón= test de amplitud de movimiento expresado en cm.*

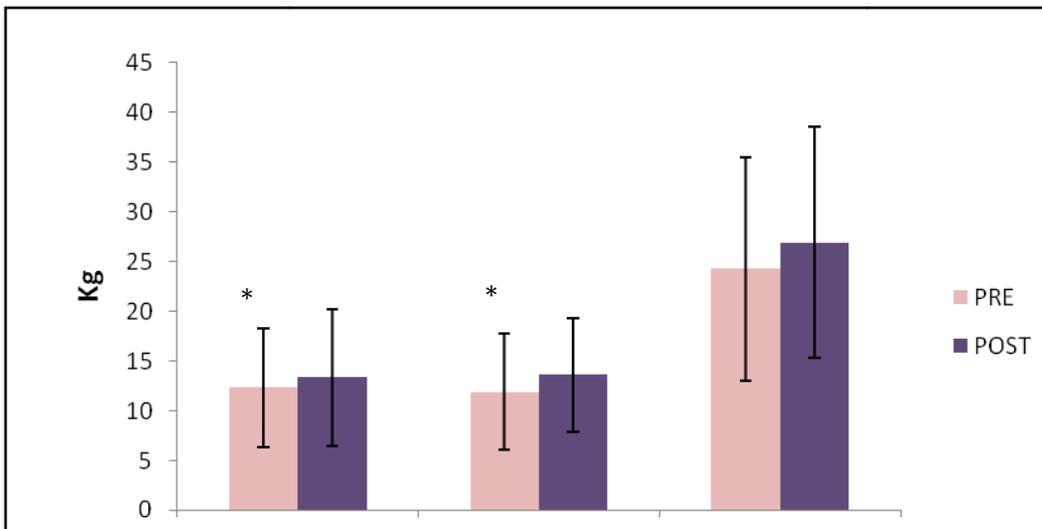
**Tabla 22. Efecto del tratamiento sobre la fuerza isométrica máxima de las manos.**

	PRE	POST	t	IC 95%		P
				Inferior	Superior	
<b>Dina-derecha (kg)</b>	12,36±5,97	13,33±6,87	-1,717	-2,12	0,18	0,096
<b>Dina-Izquierda (Kg)</b>	11,88±5,85	13,58±5,72	0,2,57	-3,04	-0,34	<b>0,015</b>
<b>Dina-Total (Kg)</b>	24,24±11,18	26,91±11,64	0,2,51	-4,82	-0,50	<b>0,017</b>

*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 67.** 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; CMJ = salto con contramovimiento; Test cajón= test de amplitud de movimiento expresado en cm. \*=P<0.05; \*\*=P<0.01; \*\*\*=P<0.001



**Figura 68.** 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 23. Hemos registrado un incremento significativo de la puntuación total del MMSE (24,33±3,51 vs 26,27±2,93 para pre y post respectivamente,  $p<0.001$ ). La puntuación de las subáreas de Orientación Espacial, Atención y Cálculo, Recuerdo Diferido y Lenguaje presentó un aumento de la puntuación por efecto del tratamiento ( $p<0.05$ ). La orientación temporal no manifestó cambios significativos ( $p>0.05$ ). La subárea de Fijación-Recuerdo inmediato se comportó como una constante. La representación gráfica de los cambios se muestra en la Figura 69.

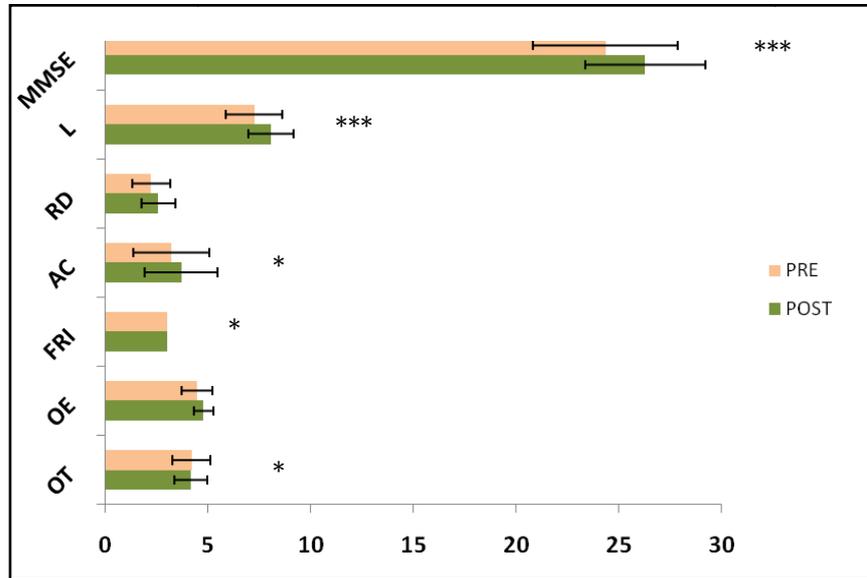
**Tabla 23. Distribución por subáreas y resultado global del efecto del tratamiento sobre la capacidad cognitiva.**

	PRE	POST	Z	Sig. Asintótica
<b>OT</b>	4,21±0,93	4,15±0,80	-0,525	0,600
<b>OE</b>	4,45±0,75	4,79±0,48	-2,296	<b>0,020</b>
<b>FRI</b>	3,00±0,00	3,00±0,00	-0,000	1,000
<b>AC</b>	3,21±1,85	3,70±1,76	-2,128	<b>0,033</b>
<b>RD</b>	2,24±0,94	2,57±0,83	-2,230	<b>0,026</b>
<b>L</b>	7,24±1,40	8,06±1,12	-3,901	<b>0,000</b>
<b>MMSE</b>	24,33±3,51	26,27±2,93	-4,327	<b>0,000</b>

MMSE= mini test de evaluación del estado mental (puntuación total del test); PRE= pre tratamiento; POST= post tratamiento; OT= Orientación temporal; OE= orientación espacial; FRI= Fijación-Recuerdo Inmediato; AC= Atención y cálculo; RD= Recuerdo Diferido; L= Lenguaje; MMSE= puntuación total en el minimal test.

El grado de asociación de los test físicos entre sí, tanto en el PRE como en el POST se muestra en la Tabla 24. De entre las asociaciones observadas, el test de salto vertical mostró una correlación negativa con el test de equilibrio y con el test de de sentarse y levantarse tanto antes como después del tratamiento ( $R = -0,495$ ;  $R = -0,699$  en el PRE y  $R = -0,373$ ;  $R = -0,463$  en el POST para la relación CMJ y Equilibrio y CMJ y Ln S-L test respectivamente,  $P<0.05$ ). En este sentido, aunque los coeficientes de Pearson registrados son de magnitud moderada, indican que una mejora en el salto vertical se asocia a una reducción en el número de apoyos

durante el test de equilibrio y el empleo de un menor tiempo durante la ejecución del test de sentarse y levantarse.



**Figura 69. Representación gráfica del efecto del tratamiento sobre la capacidad cognitiva. PRE= pre tratamiento; POST= post tratamiento; OT= Orientación temporal; OE= orientación espacial; FRI= Fijación-Recuerdo Inmediato; AC= Atención y cálculo; RD= Recuerdo Diferido; L= Lenguaje; TOTAL= puntuación total del MMSE. \*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ .**

Esta relación se observa gráficamente en la Figura 70, donde se muestra la asociación entre el resultado del test de la silla y del equilibrio ajustados por color con el resultado del test de salto tras el tratamiento. Los puntos más oscuros son los más cercanos a la intersección de los ejes indicando que la altura del salto mejora conforme lo hace el resultado de los otros dos. Todos los test físicos mantuvieron una fuerte asociación entre las dos medidas tomadas antes y después del tratamiento (Tabla 25;  $P < 0.000$ ).

La asociación entre los test cognitivos y los resultados en los test físicos antes y después del tratamiento se muestra en las tablas 26 y 27. No se han observado asociaciones de interés a excepción del equilibrio y el resultado total del MMSE por efecto del tratamiento ( $Rho = -0,449$ ;  $P < 0.01$ ). Considerando al MMSE como variable dependiente, el análisis de regresión ajustado por los test físicos como variables dependientes solo es significativo para el equilibrio post

tratamiento. Ajustando el modelo sólo para dicha variable puede observarse una predicción de del MSEE de un 17% ( $P < 0.05$ ). El modelo, ajustado por la constante, indica que el MSEE mejora entre 0,126 y 0,843 por cada unidad de descenso del test de equilibrio (tabla 28).

**Tabla 24. Asociación de los resultados de los test físicos antes (PRE) y después (POST) del tratamiento**

PRE-POST		Equilibrio	Dina-derecha	Dina-izquierda	Dina total	CMJ	Test cajón	Ln SL-test
Equilibrio	C	1	-0,236	-0,057	-0,168	-0,373	-0,207	0,486
	P		0,185	0,751	0,351	<b>0,032</b>	0,247	<b>0,004</b>
Dina-derecha	C	-0,317	1	0,709	0,938	0,304	0,176	-0,182
	P	0,072		<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	0,086	0,328	0,312
Dina-izquierda	C	-0,214	0,789	1	0,909	0,240	0,246	-0,076
	P	0,232	<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	0,179	0,167	0,675
Dina Total	C	-0,281	0,947	0,945	1	0,297	0,225	-0,144
	P	0,113	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>		0,093	0,209	0,423
CMJ	C	-0,495	0,274	0,395	0,353	1	0,377	-0,463
	P	<b>0,003</b>	0,123	<b>0,023</b>	<b>0,044</b>		<b>0,030</b>	<b>0,007</b>
Test cajón	C	0,006	-0,099	0,058	-0,022	0,327	1	-0,473
	P	0,975	0,583	0,747	0,902	0,063		<b>0,005</b>
Ln SL-test	C	0,249	-0,239	-0,310	-0,289	-0,699	-0,372	1
	P	0,162	0,181	0,079	0,102	<b>0,000</b>	<b>0,033</b>	

PRE= pre tratamiento; POST = post tratamiento; Ln S-L test = Logaritmo test de sentarse y levantarse, Equilibrio= test de equilibrio; CMJ = salto con contramovimiento, test cajón= test de amplitud de movimiento; Dina-derecha= dinamometría mano derecha; Dina-Izquierda= dinamometría mano izquierda; Dina-Total= sumatoria mano derecha e izquierda. C= Coeficiente de Pearson; P= significación bilateral.

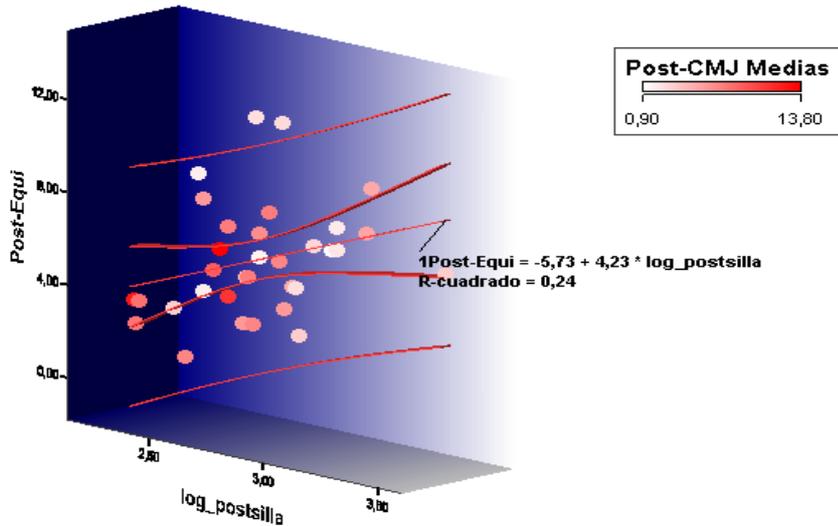


Figura 70. Relación entre el resultado del test de Equilibrio y de la silla ajustados por el resultado del test de salto. Ln S-L test = Logaritmo test de sentarse y levantarse, Equilibrio= test de equilibrio; CMJ = salto con contramovimiento.

Tabla 25. Asociación entre los resultados de los test físicos antes y después del tratamiento

POST \ PRE		Equilibrio	Dina-derecha	Dina-izquierda	Dina total	CMJ	Test cajón	Ln SL-test
Equilibrio	C	0,651						
	P	<b>0,000</b>						
Dina-derecha	C		0,881					
	P		<b>0,000</b>					
Dina-izquierda	C			0,783				
	P			<b>0,000</b>				
Dina Total	C				0,858			
	P				<b>0,000</b>			
CMJ	C					0,908		
	P					<b>0,000</b>		
Test cajón	C						0,618	
	P						<b>0,000</b>	
Ln SL-test	C							0,768
	P							<b>0,000</b>

PRE= pre tratamiento; POST = post tratamiento; Ln S-L test = Logaritmo test de sentarse y levantarse, Equilibrio= test de equilibrio; CMJ = salto con contramovimiento, test cajón= test de amplitud de movimiento; 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 26. Asociación entre los resultados de los test físicos y cognitivos antes del tratamiento.

PRE		OT	OE	FRI	AC	RD	L	MMSE
Equilibrio	C	0,152	-0,002		-0,321	-0,096	-0,148	-0,208
	P	0,400	0,991		0,068	0,596	0,412	0,246
Dina-derecha	C	-0,058	0,089		-0,012	0,121	0,240	0,143
	P	0,749	0,623		0,946	0,503	0,179	0,427
Dina-izquierda	C	-0,122	0,086		0,035	0,345	0,250	0,190
	P	0,500	0,634		0,846	<b>0,049</b>	0,160	0,291
Dina total	C	-0,088	0,106		-0,022	0,229	0,279	0,162
	P	0,628	0,557		0,904	0,201	0,116	0,367
CMJ	C	-0,059	0,119		0,198	0,326	0,361	0,324
	P	0,742	0,508		0,269	0,064	<b>0,039</b>	0,066
Test cajón	C	0,024	0,431		-0,206	-0,007	0,056	0,036
	P	0,893	<b>0,012</b>		0,249	0,970	0,758	0,844
Ln	C	0,010	-0,055		0,090	-0,251	-0,116	-0,113
	P	0,957	0,761		0,618	0,159	0,519	0,532

PRE= pre tratamiento; Ln S-L test = Logaritmo test de sentarse y levantarse, Equilibrio= test de equilibrio; CMJ = salto con contramovimiento, test cajón= test de amplitud de movimiento; Dina-derecha= dinamometría mano derecha; Dina-Izquierda= dinamometría mano izquierda; Dina-Total= sumatoria mano derecha e izquierda. OT= Orientación temporal; OE= orientación espacial; FRI= Fijación-Recuerdo Inmediato; AC= Atención y cálculo; RD= Recuerdo Diferido; L= Lenguaje; MMSE= puntuación total del minimal test; C= Rho de Spearman; P= significación bilateral.

Tabla 27. Asociación entre los resultados de los tet físicos y cognitivo después del tratamiento.

POST		OT	OE	FRI	AC	RD	L	MMSE
Equilibrio	C	-0,087	-0,273		-0,281	-0,273	-0,386	-0,449
	P	0,632	0,124		0,114	0,124	<b>0,027</b>	<b>0,009</b>
Dina-derecha	C	-0,034	0,138		0,074	0,230	0,044	0,114
	P	0,851	0,445		0,682	0,198	0,810	0,527
Dina-izquierda	C	0,304	0,086		-0,045	0,328	0,066	0,171
	P	0,085	0,636		0,802	0,062	0,714	0,341
Dina total	C	0,184	0,124		0,011	0,259	0,075	0,167
	P	0,305	0,492		0,953	0,145	0,678	0,352
CMJ	C	-0,082	0,116		0,316	0,207	0,152	0,314
	P	0,650	0,519		0,073	0,247	0,398	0,075
Test cajón	C	0,114	0,090		0,106	0,108	0,113	0,172
	P	0,526	0,618		0,558	0,548	0,530	0,338
Ln SL-test	C	-0,203	-0,235		-0,265	-0,075	-0,250	-0,300
	P	0,257	0,187		0,136	0,678	0,161	0,090

POST = post tratamiento; Ln S-L test = Logaritmo test de sentarse y levantarse, Equilibrio= test de equilibrio; CMJ = salto con contramovimiento, test cajón= test de amplitud de movimiento; Dina-derecha= dinamometría mano derecha; Dina-Izquierda= dinamometría mano izquierda; Dina-Total= sumatoria mano derecha e izquierda. OT= Orientación temporal; OE= orientación espacial; FRI= Fijación-Recuerdo Inmediato; AC= Atención y cálculo; RD= Recuerdo Diferido; L= Lenguaje; MMSE= puntuación total del minimental test; C= Rho de Spearman; P= significación bilateral.

Tabla 28. Modelo de regresión lineal entre MSSE y el equilibrio por efecto del tratamiento.

	Coeficientes		t	IC al 95%		P
	B	Error típ		inferior	superior	
Constante	29,108	1,128	25,812	26,808	31,408	0,000
Equilibrio	-0,485	0,176	-2,759	-,843	-,126	0,010

IC = intervalo de confianza; P = significación estadística

$$MMSE = 29,108 + (-0,485 \times \text{equilibrio})$$

Donde MMEE=puntuación total del minimental test; equilibrio = nº de apoyos durante el test de equilibrio.





# Capítulo V. Discusión





## 5. DISCUSIÓN.

Este estudio demuestra que un programa de actividad física de 12 semanas de duración y 36 sesiones, mejora algunos datos antropométricos (como el Índice de Masa Corporal, el perímetro del abdomen y el índice cintura-cadera), la condición física general en apartados como la fuerza de prensión, la fuerza de los miembros inferiores, el equilibrio y la flexibilidad y la capacidad cognitiva general medida con el test MMSE, en las mujeres mayores de 60 años de la Comuna de Iquique, pertenecientes al club adulto mayor Jesús y María.

Los programas de Actividad Física ya han demostrado su eficacia para mejorar la condición física salud en los adultos mayores (Abellán, Sainz y Ortín, 2010; Carbonell, Aparicio y Delgado, 2009; Yaffe, Barnes, Nevitt, Li-Yung y Covinsky, 2009; Fernández-Ballesterosa, Capraraa, Iñiguez y García, 2005y Ramírez Vélez et al, 2005), pero no tienen suficientemente probada su influencia en las diferentes áreas de la función cognitiva.

El envejecimiento normal produce en las personas un deterioro de todas sus funciones biológicas y psicológicas que conducen a alteraciones funcionales que disminuyen la calidad de vida de los sujetos de edad avanzada. En el hombre se traduce en un conjunto de alteraciones moleculares, genéticas, celulares, tisulares y orgánicas que afectan a su morfología, fisiología y comportamiento.

Las investigaciones sobre el envejecimiento, han tenido en los últimos años múltiples direcciones. Por un lado, las investigaciones médicas en las áreas de la genética, la medicina preventiva, la nutrición, la fisiología, etc., han avanzado sobre las causas y efectos de estos procesos que han dado lugar a un incremento sustancial de la esperanza de vida y de los centenarios.

Por otro lado las ciencias de la conducta han determinado que las tareas de índole intelectual pueden retrasar los deterioros a nivel cognitivo. Una de las líneas más aplicables es la de establecer programas de trabajo intelectual que disminuyan la influencia de la edad sobre los adultos mayores. En este campo se han investigado programas de memoria, atención y velocidad de procesamiento (Ríos-Lago, Benito-León, Tirapu-Ustárrroz, 2008; Valencia et al, 2008; Garamendi Araujo, Delgado Ruiz, Amaya Alemán, 2010) que concluyen que el deterioro cognitivo disminuye con la

aplicación de programas de ejercicios prácticos de estimulación cognitiva en adultos mayores.

En las últimas décadas, el envejecimiento activo emerge como un nuevo paradigma en la Gerontología. El II Plan Internacional sobre Envejecimiento de Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud enfatiza el envejecimiento activo como un concepto clave que ha de promocionarse mediante políticas adecuadas. Los estudios actuales sobre la influencia de la actividad física en la capacidad física y calidad de vida de los mayores (Fernández-Ballesteros, Caprara, Iñiguez y García, 2005; Ramírez Vélez et al, 2005, Abellán, Sainz y Ortín, 2010; Carbonell, Aparicio y Delgado, 2009 y Yaffe, Barnes, Nevitt, Li-Yung y Covinsky, 2009), concluyen que un programa de actividad física, de al menos 150 minutos semanales, mejoran la condición física y la autonomía de las personas mayores.

También se han llevado a cabo investigaciones sobre la influencia de programas combinados de memoria y psicomotricidad (Valencia et al, 2008; Baker et al, 2010), que concluyen que los programas con esta combinación de memoria y psicomotricidad muestran efectos positivos sobre los parámetros morfológicos, fisiológicos y de comportamiento del adulto mayor.

Algunos de los estudios revisados destacan la influencia de una capacidad motriz sobre uno de los aspectos de la capacidad cognitiva del adulto mayor, por ejemplo, Hamlet y Arocena, (2009) determinan que el equilibrio está influenciado por los factores comportamentales, por lo que su desarrollo conlleva mejoras en estos aspectos. También Aichbeger, et al (2010) estudiaron el efecto de la falta de actividad física en el rendimiento cognitivo y concluyeron que la participación en actividades físicas moderadas y vigorosas protege contra el deterioro cognitivo en la vejez.

Nuestro trabajo tiene la peculiaridad de estudiar la influencia de un programa de actividad física integrado en el deterioro cognitivo medido en cinco áreas: Orientación, Fijación, Concentración, Cálculo, Memoria y Lenguaje, cuyos resultados han sido expuestos en el capítulo anterior y que ahora pasamos a discutir.

### 5.1. Efectos del Programa de Actividad Física sobre los parámetros antropométricos.

Los resultados demuestran que el tratamiento aplicado tiene un efecto positivo sobre la mayoría de los parámetros antropométricos estudiados (tabla 20). El perímetro del Abdomen disminuye de  $100,66 \pm 11,90$  a  $98,48 \pm 11,87$  cm, lo que constituye una pérdida del 2,2% ( $p = 0,014$ ), que mejora significativamente a su vez el índice cintura-cadera ( $p > 0,05$ ), para un perímetro de cadera sin cambios de interés. Sin embargo, el peso corporal no mostró modificaciones significativas ( $p = 0,398$ ), incrementándose en menos de un kilogramo (0,27 kg), junto a un índice de masa corporal sin cambios ( $p = 0,292$ ), seguramente debido al incremento de la masa muscular de los participantes, como sugiere la disminución significativa del perímetro de la cintura

Lago (2005) en su estudio con adultos mayores encuentra datos similares a los nuestros concluyendo que la actividad física regular realizada por adultos mayores puede prevenir o disminuir la incidencia de enfermedades asociadas con el proceso del envejecimiento como la sarcopenia, la osteoporosis y las enfermedades asociadas a altos índices de tejido adiposo tales como la diabetes, la hipertensión, la hiperinsulemia, la hipertrigliceridemia, etc.

Otros autores como Layne y Nelson (1999), Evans (1999), Koht, Ehsani y Birge (1998) Tauton et al (1997), sugieren un aumento de la masa muscular en adultos mayores al realizar programas de actividad física con incidencia en el desarrollo de la fuerza.

Raguso y colaboradores (2006), en su estudio realizado con 141 voluntarios de más de 65 años (74 varones y 67 mujeres) durante 3 años, en el que analizaron a través de cuestionarios sus hábitos de vida y actividad física, encontraron que no existe modificación significativa del peso corporal en los adultos mayores.

Por el contrario, Camiña, Cancela y Romo (2001) en su estudio transversal sobre la condición física y parámetros antropométricos de 851 sujetos de la Comunidad Autónoma Gallega (159 hombres y 692 mujeres) inscritos en programas de actividad física, con edades comprendidas entre 65 y 90 años, encontraron que el índice de masa corporal, la fuerza de prensión manual, el equilibrio, la flexión de tronco y la fuerza de extensión de piernas se ven disminuidas con la edad a pesar

de la práctica de actividad física regular. Estos resultados obtenidos por el equipo de Camiñapueden ser debidos al predominio de los aspectos recreativo-lúdicos en los programas aplicados a los adultos mayores y a la falta de la intensidad suficiente para producir las mejoras morfológicas y fisiológicas. Hay quienes plantean que los beneficios de un programa de actividad física para mayores no se deben sólo a los cambios fisiológicos, sino también a otras demandas y expectativas sociales (Roth, Bachtler, Fillingim, 1990; McAuley y Courneya, 1994; Turner, Rejesky, Brawley, 1997).

## **5.2. Efectos del Programa de Actividad Física sobre la Condición Física.**

Podemos concluir en base a los resultados obtenidos que 12 semanas de entrenamiento han generado una mejora significativa en la condición física de las mujeres participantes, tal y como lo reflejan las tablas 24 y 25 y las figuras 66 y 67.

### **5.2.1. Efectos del Programa de Actividad Física sobre el salto vertical.**

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

La fuerza de las piernas, evaluadas en nuestro estudio mediante los test de CMJ y el test de sentarse y levantarse obtuvieron una mejora significativa, lo que sugiere que un programa de 3 sesiones semanales durante 12 semanas, incrementa la fuerza de las piernas ( $p < 0.05$ ). Nuestros resultados son acordes con los de Barberou y García (2002), quienes observaron una mejora del 10.9% (de  $11.5 \pm 2$  vs  $12.9 \pm 1.7$ ; para una  $p < 0.05$ ) en el test de sentarse y levantarse en 30 s, tras un programa de entrenamiento de 10 semanas, ejecutando 5 ejercicios dos veces por semana, en adultos mayores del Hogar de día de la Municipalidad de Córdoba. Para las mujeres analizadas ( $n=44$ ) los resultados obtenidos fueron de  $10.7 \pm 2$  vs  $12.7 \pm 2$

con una mejora del 15,75% y una  $p= 0.008$ , lo que sigue una mejor predisposición de ellas, en comparación con el grupo completo, al entrenamiento de fuerza.

### 5.2.2. Efectos del Programa de Actividad Física sobre el test de equilibrio.

Respecto al equilibrio, representado por el test del flamenco y en el cual los resultados reflejan el número de apoyos realizados en el test, nos muestra que se produjo una mejora significativa del rendimiento de un 24,3% ( $p=0,001$ ), lo que manifiesta que el programa de intervención mejora el equilibrio de la muestra.

Este resultado es acorde con el de Cuesta-Vargas y Galán-Mercant, (2009), con mayores de 60 años del Patronato Municipal de Deportes de Torremolinos, que participaron en un programa de acondicionamiento físico con la misma frecuencia semanal de entrenamiento que el nuestro, registrando mejoras en el rendimiento del mismo test.

Gillespie et al.(2003), aplicaron un programa de actividad física con el objetivo de disminuir la incidencia de las caídas en mayores y concluyeron que los sujetos mejoraron su equilibrio, lo que disminuyó la aparición de caídas, que es una de las principales causas de accidentes en estas edades. La pérdida de equilibrio y la posibilidad de una caída en ancianos constituyen un desafío extraordinario para la salud socio-sanitaria en los países desarrollados.

Silva y Freire (2006), presentaron en el I Congreso Internacional de las Ciencias Deportivas, celebrado en Pontevedra, un estudio realizado con 45 sujetos, mayores de 65 años, que iniciaban un programa de actividad física gerontológica supervisada de 9 meses de duración. Se dividieron en dos grupos, los integrantes del Grupo experimental realizaron 3 sesiones semanales de actividad física incorporando ejercicios de equilibrio, mientras que el Grupo control desarrolló un programa básico de actividad física y encontraron que el grupo que incorporó los ejercicios de equilibrio al programa de actividad física obtuvieron mejoras significativas de esta capacidad medidas con los test Test de equilibrio estático (Batería ECFA, 1996), lo que no ocurrió con el grupo control. Podemos concluir que la combinación de gimnasia gerontológica con ejercicios de equilibrio y el

fortalecimiento de la musculatura más importante para el control postural y la locomoción, ayudan fundamentalmente a la función de requilibración estático-dinámica, convirtiéndose en una herramienta válida para mantener la funcionalidad de las personas mayores

Salgado et al (1994) encontraron en un estudio para determinar las causas de las caídas de pacientes mayores de 65 años, que la pérdida de capacidad cognitiva, en especial la orientación, y la coordinación medidas con el test de “*Get-up-and-go*”, inciden directamente en las caídas, por lo que una mejora de la capacidad de equilibrio, junto a mejoras en las capacidades cognitivas, pueden prevenir estos accidentes.

Sin embargo los trabajos publicados por Crilly et al. (1989) y Litchenstein et al. (1989), donde también se aplicaron programas de actividad física, no encontraron mejoras significativas en el equilibrio de los adultos mayores, seguramente porque los programas de actividad física no contemplan ejercicios de equilibrio o de mejora coordinativa.

Un meta análisis realizado por Howe et al (2007), que revisó 34 estudios con un total de 2.883 sujetos, todos los estudios concluyeron que la aplicación de programas de actividad física a adultos mayores produce mejoras muy significativas en la prueba del equilibrio estático.

Podemos concluir por los resultados encontrados en la bibliografía y nuestros resultados, que los programas de actividad física mejoran el equilibrio en los adultos mayores y que puede ser debido a una mejora en la función cognitiva (Salgado et al 1994), lo que tendrá que ser motivo de nuevos estudios.

### **5.2.3 Efectos del Programa de Actividad Física sobre el test del cajón.**

La cualidad que más disminuye con la edad es la amplitud de movimiento o flexibilidad, que comienza su descenso prácticamente desde el nacimiento y de forma importante a partir de la pubertad. En términos generales, a medida que avanza la edad de una persona, los niveles de flexibilidad van disminuyendo y más cuesta incrementarlos. La razón principal por la cual la flexibilidad disminuye con el paso de los años, se debe a cambios fisiológicos que tienen lugar a nivel del

tejido conectivo, relacionado con la deshidratación progresiva del organismo (Kuhlman, 1993; Shephard; 1990).

Los resultados del estudio muestran un incremento muy significativo del 58,5% ( $p=0,000$ ), de la flexibilidad de tronco medida con el test del cajón.

Ramírez y Aragón (1997), no encontraron cambios significativos para la flexibilidad después de un programa de 12 semanas de actividad física aplicado a 19 mujeres integrantes del grupo experimental del Programa de Recreación y Salud de la Caja Costarricense de Seguro Social, sin embargo encontraron mejoras significativas en resistencia cardiovascular y muscular. Camiña, Cancela y Romo, (2000), tampoco encontraron cambios significativos.

La mayoría de los programas de actividad física con adultos mayores no encuentran mejoras en la capacidad de flexibilidad ya que no incluyen entre los ejercicios unos destinados a la mejora de esta cualidad y están más enfocados a la mejora de la resistencia cardiovascular y la fuerza. En nuestro programa incluimos ejercicios destinados a la mejora de esta cualidad, ya que repercute directamente en la autonomía del adulto mayor permitiéndole, por ejemplo, atarse los zapatos y ponerse las medias sin ayuda.

#### **5.2.4. Efectos del Programa de Actividad Física sobre la dinamometría manual.**

Diferentes estudios han verificado que la presión manual en hombres y mujeres se reduce conforme aumenta la edad (Auraujo et al, 2008, Forrest, Zmuda y Cauley, 2007). Estos datos se refieren a sujetos sedentarios o activos que no realizan un programa de actividad física, la no realización de actividad física provoca una disminución de la fuerza de presión manual de hasta un 32% (Rantanen et al. 1997).

En nuestro caso, al compararse las puntuaciones obtenidas en la prueba de dinamometría pre, postest, se observa una mejora de 9,91% ( $p=0,017$ ) en la dinamometría total, (suma de los kilos de ambas manos). La mano derecha (dominante), aunque mejora, no presentó cambios significativos ( $p=0,096$ ) lo que

podría ser debido a que el programa aplicado no estaba diseñado para una mejora específica de la fuerza en dichos segmentos corporales y a que sus niveles iniciales partían con valores elevados en relación con los valores propios de su edad ( $12,36 \pm 5,97$  kg), también se puede deber a que la mano dominante mantiene una mayor actividad por su utilidad en la vida cotidiana. La mano izquierda obtuvo un incremento del 12,5% ( $p=0,015$ ), seguramente por la falta de utilización de forma habitual en las tareas diarias que hace que parta de unos valores iniciales inferiores ( $11,88 \pm 5,85$ kg).

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. Sipilä 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% ( $p=0.05$ ).

### **5.2.3 Asociación entre los test físicos.**

Todos los test físicos mantuvieron una fuerte asociación entre las dos medidas tomadas antes y después del tratamiento ( $p < 0.000$ ). A nivel particular, el test de salto vertical mostró una correlación negativa con el test del equilibrio y con el test de desentarse y levantarse (tabla 4.6) tanto antes, como después del tratamiento ( $p < 0.05$ ), en este estudio y aunque los coeficientes de Pearson registrados son de magnitud moderada, nos indican que una mejora en el salto vertical se asocia a una reducción en el número de apoyos durante el test del equilibrio y un menor tiempo durante la ejecución del test de la silla ( figura 4.6).

### **5.3. Efectos del programa de actividad física sobre la función cognitiva.**

Los datos del efecto del tratamiento sobre la actividad cognitiva de las mujeres mayores se muestra en las tabla 23 y la figura 69.

A nivel general queda demostrado que un programa de actividad física de 12 semanas produce un incremento significativo en la capacidad cognitiva de los adultos mayores (mujeres) medido a través del MMSE de un 7,4% ( $p=0,001$ ).

Los estudios realizados por Lautenshlager et al. (2008), Cristofolletti 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) Aleman, (2000), Mc Auley, (2004), Prins (2002) y Roger, (1990) encontraron mejorías en la función cognitiva al aplicar un programa de actividad física (aeróbico) 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.

Sin embargo autores como Blumenthal et al. (1989), Blumenthal et al. (1991), Emery y Gazt, (1990), Panton, Graves, Pollock, Hagberg y Chen, (1990) y Hill, Storandt, y Malley, (1993), no encontraron que el ejercicio físico eminentemente aeróbico tenga un efecto beneficioso sobre el funcionamiento cognitivo. Angevaren, Aufdemkampe, Verhaar, Aleman y Vanhee (2008) y Van Uffelen (2005) concluyen que por los resultados obtenidos en sus trabajos no se puede concluir que las mejoras en la función cognitiva se pueden atribuir a la práctica de programas de actividad física aeróbica por parte de los adultos mayores, e indican que se requieren estudios más amplios para confirmarlo.

Roger (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. (2008) 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.

Colombre (2003), concluye que la función cognitiva se mantiene e incluso mejora al aplicar programas de actividad física en mayores. Steinberg et al. (2008), estudiaron la influencia de un programa de actividad física sobre la calidad de vida de los adultos mayores medido con el test ADQRL ( $p=0,07$ ) y describen mejoras significativas en el nivel cognitivo medido con el MMSE ( $p=0,02$ ). Steinberg et al. (2008), también encontró mejoras significativas en la capacidad cognitiva (MMSE con una  $p=0,02$ ) de personas mayores al aplicar programas de actividad física en adultos mayores y en su calidad de vida (ADQRL con una  $p=0,07$ ).

Al aplicar otros test cognitivos, también observamos asociaciones positivas en la bibliografía entre la actividad física y la capacidad cognitiva. Así Santana-Sosa (2008), llevó a cabo un programa combinado de ejercicios aeróbicos, fuerza, equilibrio y flexibilidad, encontrando mejoras significativas en la condición física ( $p=0,002$ ) medida con el *Senior Fitness Test*. En este mismo estudio aplicó los test AVD de Katz ( $p=0,019$ ) y el de Barthel ( $p=0,002$ ) encontrando mejoras significativas en la capacidad cognitiva y en la autonomía respectivamente de las personas mayores. Este resultado también fue encontrado por Lautenshlager et al. (2008) al medir la influencia de la actividad física sobre la capacidad cognitiva medida con el test *ADAS-Cog*. ( $p=0,004$ ).

### 5.3.1. Efectos del Programa de Actividad Física sobre Orientación temporal y espacial.

La orientación temporal alcanza un pequeño descenso de 0,06 puntos que no es significativo ( $p=0,6$ ), lo que muestra que la orientación temporal se mantiene en las mismas condiciones antes y después del programa. La orientación temporal nos permite comprender las secuencias de acontecimientos, así como nos permite entender el encadenamiento de causas y consecuencias, el antes y el después. Esta habilidad que se adquiere en la juventud, no muestra una variación como consecuencia del programa, pero sin embargo es responsable del control de otras

capacidades cognitivas que si se ven beneficiadas, por lo que podemos concluir que su no modificación no supone un déficit para el desarrollo cognitivo general, pero si es un apartado sobre el que tendremos que abundar en sucesivos estudios.

Mulet, Sánchez-Casas, Arrufat, Figuera, 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 las mujeres participantes en el estudio mejoraron significativamente ( $p=0,02$ ) su orientación espacial en un 7,1% demostrando que los programas de actividad física al trabajar con desplazamientos en el espacio y tomar referencias espaciales, permiten mejoras en las personas que los practican.

### **5.3.2. Efectos del Programa de Actividad Física sobre Fijación Recuerdo inmediato.**

La fijación recuerdo inmediato se comporto como una constante, ya que mantuvo sus valores iniciales.

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.

### **5.3.3. Efectos del Programa de Actividad Física sobre Atención y cálculo.**

El área de la atención y el cálculo mejoró en un 13,2% ( $p= 0,03$ ). Esta área mejoró al igual que la orientación espacial ya que creemos que la ejecución de ejercicios físicos permite al adulto mayor focalizar la atención y realizar una tarea simple correctamente, además de realizar cálculos mentales para realizar el número requerido de repeticiones.

### **5.3.3. Efectos del Programa de Actividad Física sobre Recuerdo diferido.**

El programa produjo un incremento del 12,8% del recuerdo diferido en las mujeres que participaron en el programa, representando una mejora significativa. Ruiz y Blesa (2005) 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.

### **5.3.3. Efectos del Programa de Actividad Física sobre lenguaje.**

Existe una mejora altamente significativa ( $p=0,000$ ) para el área del lenguaje con una mejora del 10,2%. 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.

### **5.4. Relación entre los test cognitivos y los resultados físicos**

En nuestro estudio no se observan asociaciones de interés a excepción del equilibrio post tratamiento y el resultado total del MMSE ( $p<0.01$ ). Únicamente es significativo el equilibrio al considerar al MMSE como variable dependiente y el análisis de regresión ajustado por los test físicos. Existe una relación directa entre la mejora del equilibrio y la capacidad cognitiva de las mujeres estudiadas, por cada disminución en un punto en el número de apoyo, se incrementa el resultado del MMSE en un punto. Williams y Lord(1997), al igual que en nuestro estudio, observaron una asociación positiva entre las mejoras en el equilibrio asociadas a programa de actividad física, con el desarrollo de la capacidad cognitiva de los sujetos.



# Capítulo VI. Conclusiones



## 6. CONCLUSIONES.

1. Un programa de actividad física de doce semanas de duración, con 36 sesiones, mejora la capacidad cognitiva y la capacidad física de las mujeres de 60 años del club de adulto mayor de Jesús y María, y por ende de su calidad de vida.
2. 36 sesiones de un programa de actividad física, distribuido a lo largo de doce semanas, son suficientes para mejorar la condición física de las mujeres mayores de 60 años.
3. 36 sesiones de un programa de actividad física, distribuido a lo largo de doce semanas, mejora la capacidad cognitiva de las mujeres mayores de 60 años.
4. El programa de actividad física de doce semanas de duración mejora la capacidad de fuerza de las mujeres mayores de 60 años, medida con el salto vertical, la prensión manual, y la capacidad de sentarse y levantarse.
5. El programa de actividad física de doce semanas de duración desarrolla la flexibilidad anterior del tronco en las mujeres mayores de 60 años.
6. El programa de actividad física de doce semanas de duración mejora en el equilibrio de las mujeres mayores de 60 años, medida con el test de equilibrio monopodal con visión.

7. Un programa de actividad física de doce semanas de duración mejora la orientación espacial de las mujeres mayores de 60 años.
  
8. Un programa de actividad física de doce semanas de duración incide positivamente en la atención, el cálculo y el lenguaje de las mujeres mayores de 60 años.
  
9. Un programa de actividad física de doce semanas de duración disminuirá el diámetro de cintura y el índice cintura-cadera de de las mujeres mayores de 60 años.
  
10. La disminución de 1 apoyo en el test de equilibrio monopodal con visión se traduce en un incremento de 1 punto en el test MMSE.

### **PERSPECTIVAS DE FUTURO.**

Este trabajo ha planteado otras muchas preguntas de investigación, de entre las que podemos destacar.

1. Ver la incidencia de un programa similar con hombres adultos mayores.
2. Comprobar la incidencia de un programa de actividad física, combinado con ejercicios de memoria, en la orientación temporal de las mujeres mayores de 60 años.
3. 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 en personas adultas.





# Capítulo VII. Bibliografía





---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Abellán, J. Sainz, P. Ortín, E. (2010). "Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular". pág. 11-15-16.
2. Ades, P.A. Savage, P.D. Cress, M.E. Brochu, M. Lee, N.M. Poehlman et. al. (2003). "Resistance traing on physical physical performance in disabled older female cardiac patients". *Med. Sci. sports exerc.* pág. 65-70.
3. Albala C, Lebrao ML, León Díaz EM, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A et al. (2005). Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): Metodología de la Encuesta y Perfil de la Población Estudiada. *Rev Panam Salud Pública.* p. 17: 307-22.
4. Alexandre, N.B. Schultz, A.B. Warwick, D.N. (1991). "Rising from a chair: effects of age and functional ability on performance biomechanics". *J. Gerontol med. sci.*, 1991. pág. 46.
5. Aparicio García, V.A. Carbonell Baeza, A y Delgado Fernandez, M. (2010). "Beneficios de la actividad física en personas mayores. revista internacional de medicina y ciencia de la actividad física y el deporte", vol.10 pp.556 – 576.
6. Aranibar P.(2001). "Acercamiento conceptual a la situación del adulto mayor en América Latina". NU. CEPAL. CELADE. División de población. Área de población y desarrollo del CELADE. Santiago.
7. Arcorde, C. et al. (2008) Funcion longitudinal MMSE en enfermos.
8. Arroyo, P. Lera, L. Sánchez, H. Bunout, D. Santos, J. L. Albala C. (2007). Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Rev Méd Chile*; p.135: 846-854.
9. Åstrand P.O. (1997). "Desporto para todos, saúde e condição física". Secretaria de estado da juventude e desportos, Lisboa.
10. Balaguer, J.García,m.(1994). Ejercicio físico y bienestar psicológico. *Anuario de psicología* 1,3 – 36.
11. Baldini. M. Bernal, A. Jiménez, R. Garatachea, N. (2006). "Valoración de la condición física en ancianos". *Revista digital.* pág. 103.

12. Baumgartner, R.N. Koeler, K.M. Gallagher, D. Romero, L. Heymsfield, S.B. Ross, R.R. (1998). "Epidemiology of sarcopenia among the elderly in new Mexico". *AM J epidemiol.* pág. 755-763.
13. Belenger, M.Y. Aliaga, F. (2000). Autonomía funcional y ocupación del tiempo libre en personas mayores. *Rev. rol de enfermería. España;* 23(3):231234
14. Benzez, N.B (1995) the relationship between phsical activity and self-efficay in older adult.
15. Biddle, S. J. H., Fox, K., Boutcher, S. H., *et al* (2000) The way forward for physical activity and the promotion of psychological well-being. In *Physical Activity and Psychological Well-being* (eds S. J. H. Biddle, K. Fox & S. H. Boutcher), pp. 154–168. London: Routledge.
16. Birren, J. (1996). history of gerontology. en j.birren (ed.), *encyclopedia of gerontology. age, aging and the aged.* san diego: academia press.
17. Birren, J. Renner, V. (2010) Concepts and criteria of mental health and aging *American Journal of Orthopsychiatry* volume 51, issue 2.
18. Bittner V, Weiner DH, Yusuf S, Rogers WJ, McInty KM, Bourassa MG. (1993). Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. *JAMA.* Pág. 270: 1702-1707.
19. 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.
20. Blesd, G. Tomlinson BE. Roth, M. (1968) The association between quantitative measures of dementia and senile chamber in the cerebral grey matter of eldery subjects. *BR J. Psychiatri;*114:797-811.
21. Bohannon RW. (1995). Sit-and-reach test for measuring performance of lower extremity muscles. *Percept Motor Skills.* Pág. 80: 163-166.
22. Borst S.E. (2004). Interventions for sarcopenia and muscle weakness in older people. *Age Ageing.* Pág. 33:548-555.
23. Bouchard C., Shephard R.J., Stephens T., Sutton, J.R. y Mcpherson, B.D., eds (1990). *Exercise, Fitness and Health: A Consensus of Current Knowledge.* Champain, III: Human Kinetics.

24. Bouchard, C. y Shephard, R.J. (1994) Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. En: C. Bouchard, R.J. Shephard, T. Stephens. *Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics: 77-88.
25. Bravo G, Gauthier P, Roy P, Tessier D, Gaulin P, Dubois M, Peloquin K. (1994). The functional fitness assessment battery: reliability and validity data for elderly women. *J Aging Phys Act*. Pág. 2: 67-79.
26. Bréchat, P.H., Lonsdorfer, J., Berthel, M. y Bertrand, D.(2006). Subsidising exercise in elderly people. *Lancet*, 367: 1055–1056.
27. Brisswalter, J., Collardeau, M. y René, A.(2002). Effects of acute physical exercise characteristics on cognitive performance. *Sports Med* , 32(9):555-566.
28. Browne, J.P, O’Boyle C.A. , McGee H.M. (1994). Individual Quality of Life in the healthy elderly. *Quality of life Research*, pág. 3, 325-244.
29. Buendía, J.C. (1994). *Envejecimiento y psicología de la salud*, Madrid: siglo veinte y uno editores.
30. Buendía, J. y Riquelme, A. (1994). jubilación, salud y envejecimiento, en J.Buendía (coord.), *Envejecimiento y psicología de la salud*. Madrid: siglo xxi de España. Editores SA.
31. Buchner DM, Guralnick JM, Cress ME. (1985). The clinical assessment of gait, balance, and mobility in older adults. En: Rubenstein LZ, Wieland D, Csuka M, McArty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *Am J Med*. pág. 78: 77-81.
32. Burgener SC, Yang Y, Gilbert R, 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.
33. Burgos Gil, M.A. Nuñez Roca, J.P. Padial Puche, P. Viciano Ramirez, J. (2001). *Manual básico. actividad física para adultos mayores*. Diputación de Granada. pág. 118-120.
34. Camiña Fernández, F. Cancela Carral, J.M. Romo Pérez, V. (2000). Pruebas para evaluar la condición física en ancianos (batería ECFA): su fiabilidad. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. Pág. 35: 205-216.

35. Campbell W. (1993). "Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity". *J. Nutr.* Pág. 123:465-468.
36. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, **100**(2), 126-131.
37. Castillo-Garzón, M.J., Ruiz, J.R., Ortega, F.B. y Gutiérrez, A. (2006). Anti-aging therapy through fitness enhancement. *Clinical interventions in aging*, **1**(3):213-220.
38. CELADE. (2009). "Estimaciones y proyecciones de población". Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. División de población de la CEPAL.
39. Caracuel J.C., Jaenes J.C. (2004). Master universitario en psicología de la actividad física y del deporte, psicología y deporte en la tercera edad. Uned.
40. Carrión, F (2008) Exclusión, segregación, fragmentación, *Revista Eure*, Vol. XXXIV, N° 103, Diciembre pp. 111-130.
41. Carvajo, MC. (2008) Historia de la vejez, revista de la facultad de educación de Albacete, n° 23 pp 237-254.
42. Castillo, MJ (2007) Ejercicio para no envejecer corriendo. En actas de II Congreso internacional de actividad física para personas mayores. Málaga. Instituto Andaluz del Deporte. Pp 12-25.
43. Cejudo Jiménez J, Gómez-Conesa A. (2011). Ejercicio físico en el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer. *Fisioterapia*. Doi:10.1016/j.ft.2011.03.004.
44. CEPAL (2009). Naciones Unidas. "El envejecimiento y las personas de edad". Indicadores sociodemográficos para América Latina y el Caribe. pág. 11-21.
45. Cervera, M.C. y Sainz, J. (2006) Actualización en Geriatria y Gerentología (I) España: Formación Alcalá SL.
46. Christofolletti G, Olían MM, Gobbi S, Stella F, Gobbi LTB, Canineu PR. (2008) A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. *Clin Rehabil.* **22**:618—26.

47. Colcombe SJ, Erickson KI, Scalf PE, Kim JS, Prakash R, McAuley E, et al (2006) Aerobic exercise training increase brain volume in aging humans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 61:1166—70.
48. Cooper KH. (1968). "Amenas of assessing maximal oxygen intake". *JAMA.* pág. 203: 135-138.
49. Crapo R.O. (1993). "The aging lung. in: mahier da, ed. pulmonary disease in the eiderly patient". vol. 63. Newyork: Marcel Dekker. Pág. 1-21.
50. Crilly RG, Wllems, DA, Trenholm KJ, Hayes KC, Delaquerriere-Richardson LF. (1989) Efect of exercise on postural sway in the elderly. *Gerontology*; 35: 137-143.
51. Conn, V.S., Minor, M.A., Burks, K.J., Rantz, M.J. y Pomeroy, S.H. (2003). Integrative review of physical activity intervention research with aging adults. *J Am Geriatr Soc* , 51: 1159-1168.
52. Courneya, K.S. y Harvinen, K.H. (2007). Exercise, aging, and cáncer. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 32: 1001-1007.
53. Courtiers, D. Camus, Y. Sarkar, A. (1990) Actividades físicas y recreación. Madrid. Editorial Gymnas.
54. Csuka M, McArty DJ. (1985). "Simple method for measurement of lower extremity muscle strength". *Am J Med.* Pág. 78: 77-81.
55. Cureton, K.J. (1987): Commentary on "Children and fitness: a public health perspective". *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 315-320.
56. De Martinis M, Timiras P.S. (2003). "The pulmonary respiration, hematopoiesis and erythrocytes". In: Timiras p, ed. *physiological basis of aging geriatrics*. 3rd. florida: crc press llc. Pág. 319-336.
57. Delgado de Bravo, M. Y Failache, S. (1993) El concepto de Calidad de Vida: una revisión de su alcance y contenido. *Revista Geográfica Venezolana*, N 34.
58. Delgado Fernandez, M y Tercedor, P (2002) Estratégias de intervención en educación física para la salud desde la educación física. Barcelona. INDE.
59. Deschenes, MR. (2004) Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports med*; 34: 809-824.

60. Dey, D. K., Bosaeus, I., Lissner, L. y Steen, B. (2009). Changes in body composition and its relation to muscle strength in 75-year-old men and women: A 5-year prospective follow-up study of the NORA cohort in Göteborg, Sweden. *Nutrition*, 9.
61. Diaz, L (1997). Efectos agudos del ejercicio en los procesos cognitivos. Memoria Congreso Panamericano, Lima Perú.
62. Dionigi, R. (2007). Resistance training and older adults' beliefs about psychological benefits: the importance of self-efficacy and social interaction. *J Sport Exerc Psychol*, 29(6):723-746.
63. Dirks, A.J., Leeuwenburligli C. (2005). "The role of apoptosis in age related skeletal muscle atrophy". *Sport Med*. Pág. 35: 473-483.
64. Disch J, Frankiewicz R, Jackson A. (1975). "Construct validation of distance run tests". *Res Q*. Pág. 46: 169-176.
65. Doherty, T.J. (2001). "The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and strengtle". *Com. Nutr. Metab. Care*. pág. 4 503-508.
66. Dosil Maceira, A. (1996). "La psicogerontología como disciplina científica: visión diacrónica y situación actual". En N. Sáez Narro, R. Rubio Herrera Y. A. Dosil Maceira (coords.), tratado de psicogerontología. Valencia: promolibro.
67. Drewnowki, A. y Evans, W.J. (2001). Nutrition, physical activity, and quality of life in older adults: summary. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2, 89-94.
68. Drewnowki, A. y Evans, W.J. (2001). Nutrition, physical activity, and quality of life in older adults: summary. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2, 89-94
69. Dyer Cae, Stockiey R.A. (1999). "The aging lung". *Rev Clin Gerontol*. Pág. 9:103-115.
70. Edge, J. Millard, Reid, L. (1984) The radiographic appearance of chest in persons of advance age. *BR J RADIAL*; 37: 769- 774.
71. Ekerdt, David J. (2002). "Encyclopedia of Aging" [libro-e]. New Cork: Macmillan Reference USA, Gale Group.

72. Elward K, Larson EB. (1992). "Benefits of exercise for older adults". A review of existing evidence and current recommendations for the general population. *Clin Geriatr Med*. Pág. 8: 35-50.
73. Eriksen, G. (2001). Physical fitness and changes in mortality: the survival of the fittest. *Sports Medicine*, 31, 571-576.
74. Escalante Candeaux L. (2011). "Importancia de la evaluación de la condición física del adulto mayor", Dirección Municipal de Deportes (INDER) Municipio de Centro Habana.
75. Escobar B. y Jorge M. (2003). "Caracterización metodológica para la intervención práctica, en actividad física y salud en adultos mayores." *Revista digital n° 67*, buenos aires.
76. Ettinger WH Jr, Burns R, Messier SP, Applegate W, Rejeski WJ, Morgan T et al. (1997). "A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis". The fitness arthritis and seniors trial (FAST). *JAMA* Pág. 277:1909-14.
77. Fantin, F., Di Francesco, V., Fontana, G., Zivelonghi, A., Bissoli, L., Zoico, E., Rossi, A., Micciolo, R., Bosello, O. y Zamboni, M. (2007). Longitudinal body composition changes in old men and women: interrelationships with worsening disability *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 62A(12), 1375-1381.
78. Fenstermaker KL, Plowman SA, Looney MA. (1992). "Validation of the Rockport Fitness Walking Test in females 65 years and older". *Res Q Exerc Sport*. Pág. 63: 322-327.
79. Fernández-Ballesteros, R. y Maciá, A. (1993): "Calidad de vida en la vejez". *Revista de Intervención Psicosocial*, 5, 77-94. Colegio Oficial de Psicólogos. Madrid. ISSN: 1132-0559.
80. Fernández-Ballesteros, R. (Dir.) (2000) "Gerontología Social". Madrid. Editorial Pirámide. ISBN: 84-368-1437-1.
81. Fiatarone MA (2002). "Exercise comes from age: rationale and recommendations for a geriatric exercise prescription". *J Gerontol Med Sci*. Pág. 57A:M262-M282.

82. Fiatarone MA, Marks E, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. (1990). "High intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle". JAMA pág. 263:3029-34.
83. Fiatarone MA, O'Neil EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME et al. (1994). Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. N Eng J Med. Pág. 330:1769-75.
84. Fetcher C, Gilson J.G, Hugh-Jones P. (1959). Terminology, definitions, and classification of chronic pulmonary emphysema and related conditions. A report of the conclusions of a ciba guest symposium. thorax. Pág. 14: 286-299.
85. Flicker, C. ( 1991 ), S.H. Ferris and B. Reisberg, Mild cognitive impairment in the elderly. *Neurology*, **41** (1991), pp. 1006–1009.
86. Forcica M, Lavizzo-Mourey R. (1996). "Secretos de la Geriatria". Ed.mcgraw-hill interamericana; México.
87. Fundación Infosalud (s,f) (2009) Valoración y cuidados en el anciano.
88. Fundación Matía (2001) Vejez y enfermedad. Mentiras que se convierten en verdades.
89. Garcéz, L.E. (2005) Gerontología e o problema do envelhecimento. Visao Historica En Papa léo Netto, M (ed). Gerentologia, Avelhice e o envelhecimento em visao globalizada:6-25. Sao Paulo.:Ed Atteneu.
90. García Ferrando, M. (2006). *Posmodernidad y Deporte: Entre la individualización y la masificación. Encuesta sobre hábitos deportivos de los españoles 2005*. Madrid: CSD-CIS.
91. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH.(2003) Interventions for preventing falls in elderly people.(Cochrane review) vol. 3.
92. Gobierno de Chile. (2009). "Adulto Mayor encuesta casen 2009". Chile.
93. Golding L, Myers C. (1989). Y's way to physical fitness (3ª ed). Champaign IL: Human Kinetics.

94. Gómez-Vela, Maria y Sabeh, Eliana (2001): Calidad de Vida. Evolución del Concepto y su influencia en la investigación y en la práctica. Instituto Universitario de Integración en la Comunidad, Facultad de Psicología, Universidad de Salamanca.
95. Gonzalo, E. y Pasarín, M.A. (2004). La salud de las personas mayores. *Gaceta Sanitaria*, 18 (Supl 1), 69-80.
96. Gorbunov, G.D. (1990) "Psicopedagogía del deporte". Ediciones Cubanas.
97. Guskowska, M.(2004). Effects of exercise on anxiety, depression and mood. *Psychiatr Pol*,38(4):611-620.
98. Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, Fallen EI, Pugsley SO, Taylor DW, Berman LB. (1985). "The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic Herat failure". *Can Med Assoc J*. Pág. 132: 919-923.
99. Hardman AE. (2001). Physical activity and cancer risk. *Proccedings of the Nutrition Society, 0*, 107-113.
100. Hart, L.E.; Haaland, D.A.; Baribeau, D.A.; Mukovozov, I.M. & Sabljic ,F. (2008). The relationship between exercise and osteoarthritis in the elderly. *Clinical journal of sport medicine* 18(6):508-21.
101. 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. *Disabil Rehabil*: 25:1-7.
102. Hayflick, L. *Experimental Gerontology*,( 1998) *Experimental Gerontology*,( 1998) Vol. 33, Nos. 7/8, pp. 639-653.
103. 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.
104. Hooyman, N y Kyak HA (1993) *Social gerontology: A Multidisciplinary Perspective*. Boston: ALLY and Bacon.
105. 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.

106. Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MAF. (2002). "Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *Am J Clin Nutr.* pág. 76:473-81.
107. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman M (2004) "Effects of resistance training on older adults". *Sports Med.* pág. 34:329-348.
108. Ibanez J, Izquierdo M, Arguelles I, Forga I, Larrion JL, Garcia-Unciti M et al. (2005). "Twice weekly progressive resistance training decrease abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes". *Diabetes Care.* Pág.28:662-7.
109. INE (2005). "CHILE HACIA EL 2005 proyecciones de población". Chile.
110. INE (2010). "Población adulta mayor en el bicentenario". Instituto Nacional de estadísticas. Región de Tarapacá.
111. INE-CEPAL (2007). Instituto Nacional de estadísticas, Observatorio demográfico nº 3.
112. Iñiguez J. (2006). *El Deterioro Cognitivo Leve (2): factores predictivos y abordaje terapéutico.* Madrid, Informes Portal Mayores, nº 46, 2006. [Consultado 12/12/2007]. Disponible en: <http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/iniguez-deterioro-02.pdf>.
113. Isak (2001). "International standards for anthropometric assessment". Under dale: Isak.
114. Janssens J.P, Pache J.C, Nicod L.P. (1999). "Physiological changes in respiratory function associated with ageing". *Eur. Respir. J.* Pág. 13:197-205.
115. Kalache, A. Keller, I. (2000). *The greying world: a challenge for the twenty-first century.* Ageing and Health Programme, World Health Organization, Geneva/Switzerland. ;83 ( Pt 1):33-54.
116. Kalish, RA. (1982) *La vejez, perspectiva sobre el desarrollo humano.* Madrid Pirámide.
117. Kamel HK. (2003). Sarcopenia and aging. *Nutr Rev.* Pág.61:157-67.
118. Kane, RL. (1999) *Clinical implications of the aging process.* In Kane RL, Ouslander JG, Abrass IB: *Essentials of clinical geriatrics.* 4th ed. New York, Mc Graw Hill.

119. Katz S, Stroud MW. (1989). Functional assessment in geriatrics: a review of progress and directions. *J Am Geriatr Soc.* pág. 37: 267-271.
120. Kirk A., Mutrie N., McIntyre P. & Fisher M. (2003). Increasing physical activity in people with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 26, 1186- 1192.
121. Kline GM, Porcari JP, Hintermeister R, Freedson PS, Ward A, McCarron RF, Ross H, Rippe JM. (1987). Estimation of VO<sup>2</sup>max from a one-mile track walk, gender, age, and body weight. *Med Sci Sports Exerc.* Pág. 19: 253-259.
122. Kral, 1962 V.A. Kral, (1962) Senescent forgetfulness. *Canadian Medical Association Journal*, 86 (1962), pp. 257–260.
123. Krumpe P.E, Knudson R.J, Parsons G, Reiser K. (1985). “The aging respiratory system”. *Clin. Geriátr med.* Pág. 1:143-175.
124. Laforest, J. (1991). Introducción a la gerontología. El arte de envejecer. Barcelona: Herder.
125. Larson, E. Bruce, R. (1987). “Health benefits of exercise in an aging society”. In *Anch. International medicine* vol.147.
126. Latham NK, Anderson CS, Lee A, Bennett DA, Moseley A, Cameron ID. (2003). A randomized, controlled trial of quadriceps resistance exercise and vitamin D in frail older people: the Frailty Intervention Trial in Elderly Subjects (FITNESS). *J Am Geriatr Soc.* Pág. 51:291-9.
127. Larrión J.(2008) *Revista anthropolos: Huellas del conocimiento*, ISSN 1137-3636, Nº 218, 2008 (Ejemplar dedicado a: Maurice Halbwachs: La memoria colectiva, una categoría innovadora de la sociología actual) , págs. 68-84.
128. Laura E. Middleton, Deborah E. Barnes, Li-yung Lui and Kristine Yaffe. (2010). Physical activity over the life course and its association with cognitive performance and impairment in old age. *j am geriatr soc*; 58: 1322-1326.
129. Lautenschlager NT, Cox KL, Flicker L, Foster JK, van Bockxmeer FM, Xiao J, et al. (2008). Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer Disease. A randomized trial. *JAMA.* P. 300: 1027—37.
130. 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.
131. Lawton, MP y Brody (1969) The gerontologist ) (3parta) 179 – 186.
  132. Lawton, M.(1975). Competence, enviromental press and adaptation. En P.G. Windley, T.O. Byerts y G. Ernst (eds.) Theory development in environment and aging. Washinton, DC.: Gerontological Society.
  133. Lawton, MP (1991). A multidimensional view of quality of life in frail elders. In RP Abeles (Ed.), The concept and management of quality of life in the frail elderly. New York: Academic Press.
  134. Lehr, U. (1980). Psicología de la senectud. Barcelona: Herder.
  135. Lichtenstein MJ, Shield SL, Shavy, RG, Burger, C (1989) Exercise and balance in aged women a pilot controlled clinical trial. *Anch physid Med. Rehabil.* 70: 138-143.
  136. Lidsted, K., Tonstad, S. y Kuzma, J.W. (1991a). Body mass index and paterns of mortality among Sevent Day Adventist men. *International Journal of Obesity*, 15, 397-406.
  137. Lidsted, K., Tonstad, S. y Kuzma, J.W. (1991b). Self repor of physical activity and patterns among Sevent Day Adventist men. *Journal of Clinical Epidemiology*, 44, 355-364.
  138. Lindle RS, Metter EJ, Lynch NA, Fleg JL, Fozard JL, Tobin J et al. (1997). Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20-93 years. *J Appl Physiol* pág. 83:1581-7.
  139. Lobo A, Saz P, Marcos G, Día JL, De la Cámara C, Ventura T *et al.* (1999); Revalidación y normalización del Mini Examen Cognoscitivo (primera versión al castellano del Mini Mental Status Examination) en la población general geriátrica. *Med Clínica* 1999; 112: 767-74.
  140. 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 examinación).
  141. Lozano, C.A. (1992). Introducción a la geriatría. Mexico: Méndez a editores. p 331-336.

142. Lozano-ascencio, R.( 1996) Seminario Internacional Hacia una Visión Global del Envejecimiento en México, Ciudad de México, del 29 de junio al 1 julio de 1995. Salud Pública Méx; Vol. 38(6):419-429.
143. 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.
144. Macaluso A, De Vito G. (2004). Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. *Eur J Appl Physiol*.p. 91:450-472.
145. McAuley, E., Bane, S.M. y Mihalko, S.L.(1995) Exercise in middle-aged adults: self-efficacy and self-presentational outcomes. *Prev Med*,24(4):319-28.
146. 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.
147. McMurdo M, Rennie L. (1993). A controlled trial of exercise by residents of old people´s home age and ageing 22:11-15.
148. McRae SB, Weatherhead PJ, Montgomerie R. (1993). American Robin nestlings compete by jockeying for position. *Behav Ecol Sociobiolog*. P. 33: 101-106.
149. Maddox, G.L . (1987). Aging differently. *The gerontologist*, vol. 27. págs. 557-564.
150. Maddox, G.L (2003) Envejecimiento y bienestar. En: [www.fun-humanismo-ciencia/felicidad/mayor/mayor2.htm](http://www.fun-humanismo-ciencia/felicidad/mayor/mayor2.htm).
151. 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.
152. Marquess, J.G. (2008). The elderly and diabetes: an age trend and an epidemic converging. *Consult Pharm*,23 Suppl B:5-11.
153. Martín Rodríguez M. (2006). Influencia de un programa de actividad física sobre aspectos físicos y psicológicos en personas de más de 55 años en la población del algarbe. pág. 11-14, 61-65.

154. Martínez, M. y Padilla, J.M. (2005). Entrenamiento y desarrollo de la fuerza en personas mayores. *Revista de Educación Física. Renovar la Teoría y la Práctica*, 97, 23- 30.
155. Martínez del Castillo, J., Campos, A., Jiménez-Beatty, J. E., Del Hierro, D. et al., (2008). Encuesta nacional sobre actividad física y mayores en España (II). *Sport Managers*, 58, 48-52.
156. Martínez del Castillo, J., González Rivera, M. D., Jiménez-Beatty Navarro, J. E., Graupera Sanz, J. L., et al., (2009). Los hábitos de actividad física de las mujeres mayores en España. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14, 81-93.
157. Martínez del Castillo, J., Jiménez-Beatty Navarro, J. E., Campos, A., Del Hierro, D., Martín Rodríguez, M., Gonzalez, M. D. (2007). Barreras organizativas y sociales para la práctica de actividad física en la vejez. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 19, 13-35.
158. Matsudo S.M., Matsudo V.K. y Barros T.L. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista brasileira de ciência e movimento* 8.
159. Mazzeo, R.S., Tanaka, H. (2001). Exercise prescription for the elderly. *Sports Med.* 31 (11): 809-818.
160. Mazo G., Lopes M., Benedetti T. (2001). Actividade física e o idoso. concepção gerontológica.
161. Medvedev ZA(1990). An attempt at a rational classification of theories of aging. *Biol Rev* 1990; 65: 375-398.
162. Meléndez, A. (2000). *Actividades físicas para personas mayores*. Las razones para hacer ejercicio. Gymnos. Madrid.
163. Mellerowicz, H. (1973). Sports as form of preventive medicine; en: sports in the modern world – chance and problems, pp. 235-239. Editado por ommo grupe. Berlín: Springer verlag.
164. Mellerowicz, H. (1984) *Ergometría*. Panamericana, 1984.
165. Mendes de Leon, C. Glass, T Berkman, L. (2003). “Social engagement and disability in a community population of older adults” *american journal al epidemiology* 157(7) pp. 663-642.

166. Moayyeri, A. (2008). The association between physical activity and osteoporotic fractures: a review of the evidence and implications for future research. *Ann Epidemiol*,18(11):827-835.
167. Molina, G y Saldaña AJ (2003) Cambios psicológicos y sociales en los adultos mayores.
168. Moragas Moragas, R. (1992). Gerontología, profesiones y enfoque interdisciplinario. revista española de geriatría y gerontología, 27 2), 57-59.
169. Morel, V. (1995) Relación entre la funcionalidad el nivel de actividad física, el estado cognitivo anímico de adultos mayores participando en programas recreativos de actividad física. Simposio Internacional en Ciencias del Deporte y la Salud, SanJosé , Costa Rica.
170. Morel, V. (1996) Estudio descriptivo de la condición física, estado de ánimo y cognitivo de adultos mayores del área de San José, Revista Gerontológica. 1 (1) edit. Nacional y seguridad social. San José Costa Rica.
171. Moreira, R. Salazar, W. (1993) Efectos crónicos y agudos del ejercicio en los procesos cognitivos. Tesis Universidad de Costa Rica.
172. Morgan, W. P. (1994). Physical activity, fitness and depression. En C. Bouchard, R. J. Shephard y T. Stephens (Eds.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement* (pp. 3-32). Washington, DC: Taylor and Francis.
173. Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM, Trice I, Greenberg RA, Evans WJ. (1994). Effects of high- intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures: a randomised controlled trial. *JAMA*;272:1909-14.
174. Nelson M, Rejeski J, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. (2007). Physical activity and public health in older adults. Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* P. 39(8): 1435-45.
175. Nuñez, M. (1982) Efecto del ejercicio agudo sobre la memoria.
176. ONU (2009). World population ageing 2009. Department of economic and social affairs. population division. División de población de las naciones unidas. United nations, New York. pág. vii, 4-28.

177. ONU (2010), Ined (Institut Nacional d` etudes démographiques de parís), banco mundial. cuadro de datos de la población mundial 2010 (división de población de las naciones unidas). Population Referente Bureau.
178. Organización Mundial de la Salud. Grupo Orgánico de Enfermedades No Transmisibles y Salud Mental (2002). "Envejecimiento activo: un marco político". Revista Española de Geriatria y Gerontología. P. 37 (S2), pp. 74-105.
179. Osness WH, Adrian M, Clark B, Hoeger W, Rabb D, Wisnell R. (1996). Functional fitness assessment for adults over 60 years. Dubuque IA: Kendall/Hunt.
180. Paglilla R.D. (2001). La tercera edad y la actividad física. Revista digital nº 36, Buenos Aires.
181. Park, D. Polk, T. Mikels. J. Taylor, S. Marshuetz, C. (2001). Cerebral aging: Integration of brain and behavioral dels of cognitive function. Dialogues in clinical neurociencie, 3 (3), pp. 151-166.
182. Park, SK., Park, JH., Kwon, YC., Kim, HS., Yoon, MS., Park, HT. (2003). The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. *Journal of Physiological Anthropology Applied Human Science*, 2(3), 129-35.
183. 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.
184. Pascual, Cruz et al. Bienestar material de la provincia de residencia e inactividad física. *Gac Sanit* [online]. 2005, vol.19, n.6, pp. 424-432. ISSN 0213-9111.
185. Peloquin L, Gauthier P, Bravo G, Lacombre G, Billiard J. (1998). Reliability and validity of the 5-minute walking field test for estimating VO<sup>2</sup> peak in elderly subjects with knee osteoarthritis. *J Aging Phys Act*. P. 6: 36-44.
186. Phillips, S.M.(2007) Resistance exercise: good for more than just Grandma and Grandpa's muscles. *Appl. Physiol. Nutr. Myab*,32: 1198-1205.
187. Pont, P. y Roca J. (2005). Efectos de un programa de actividad física sobre la memoria en personas mayores. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 81, 105. Tesis Doctoral.

188. Poon, C.Y. y Fung, H.H.(2008). Physical activity and psychological well-being among Hong Kong Chinese older adults: exploring the moderating role of self-construal. *Int J Aging Hum Dev*,66(1):1-19.
189. Quintero, Gema y González, U. (1997). "Calidad de vida, contexto socioeconómico y salud en personas de edad avanzada". En: Gerontología y Salud: Perspectivas Actuales, José Buendía (ed), Madrid.
190. Quintero y González (1997). Calidad de vida y vejez, Paula Aranibar Munita. p.129.
191. Raguso CA, Kyle U, Kossovsky MP y colaboradores Raguso C, Kyle U, Kossovsky M y colaboradores (2006). A 3-Year Longitudinal Study on Body Composition Changes in the Elderly: Role of Physical Exercise. *Clinical Nutrition* 25(4):573-580.
192. Ramos, MH. (2001). Posgrado de la cátedra de medicina nº 104 . mayo, pp 24-25.
193. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD et al. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA*. p. 281: 558-60.
194. Regan C, Katona C, Walter Z, Livingston G.( 2005 )Relationship of exercise and other risk factors to depresión of Alzheimer's disease: the LASER-AD study. *Int J Geriatr Psychiatry*; 20:261—8.
195. Reisberg, B. (1982). La Escala Global del Deterioro para la Evaluación de la Demencia Primaria Degenerativa (GDS).
196. Reuter-Lorenz, P.A. (2002). Neuropsicología cognitive del cerebro envejecido.
197. Richard, J. y Munafo, A. (1993). Conocimientos gerontológicos necesarios para una adecuada asistencia psicogeriátrica. *Revista española de geriatría y gerontología*, 28(2), 89-95.
198. Rikli, R.E. Jones, C.J. (2001). Senior Fitness Test Manual. Champaign IL: Human Kinetics.
199. Ríos-Lago M, Benito-León J, Paul N, Tirapu-Ustárrroz J. (2008). Neuropsicología del daño cerebral adquirido. In Tirapu-Ustárrroz J, Ríos-Lago M, Maestú F, eds. *Manual de Neuropsicología*. Barcelona: Viguera. p. 311-41.

200. Riveiro F. y Oliveira, J. (2007) Aging effects on joint proprioception: The role of physical activity in proprioception. *European review of and physical activity*, 4 (2) 71,76.
201. Robinson Ramírez Vélez, C.A. López Alban, H.R. Triana R.M. Idarraga, F. Giraldo Gensini (2008). Beneficios percibidos de un grupo de mujeres en climaterio incorporadas a un programa de actividad física terapéutica. [Apunts. Medicina de l'Esport Volume 43, Issue 157](#). Pages 14-23.
202. Rogers SD, Jarrot SE. (2008). Cognitive impairment and effects on upper body strength of adults with dementia. *J Aging Phys Act.* p. 16:61—8.
203. Rossi, A., Fantin, F., Di Francesco, V., Guariento, S., Giuliano, K., Fontana, G., Micciolo, R., Solerte, S. B., Bosello, O. y Zamboni, M. (2008). Body composition and pulmonary function in the elderly: a 7-year longitudinal study. *International Journal of Obesity*, 32(9), 1423-1430.
204. Rubies Ferrer, J. (1989). Visión rápida sobre la geriatría y la gerontología. *Geriátrika*, 5(7), 387-389.
205. Ruiz-Ruiz, J. Mesa, J.L. Gutierrez, A. Castillo, M.J. (2002). Hand size influences optimal grip. Span in women but not in men. *J hand surg [am]*. P. 27(5):897-901.
206. Ryan, A.S.(2000). Insulin resistance with aging: effects of diy and exercise. *Sports Med.*,30(5):327-346.
207. SAGE (1974). Senior actualization and growth exploration.
208. Salgado, A. Guillén L.F. y Ruiz Pérez I. (2002). Manual de geriatría. España: Elsevier-masson.
209. Samsa, G.P., Duscha, B.D., Aiken, L.B., McCartney, J.S., Tanner, C.J., 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.
210. Sanchez, D. (2007). Envejecimiento demográfico urbano y sus repercusiones socioespaciales en Mexico.
211. Sánchez, P. y Romero, M. (2001). Actividad física y envejecimiento. Revista digital n° 32, Buenos Aires.

212. Santana-Sosa E, Barriopedro M, López-Mojares LM, Pérez M, Lucia A. (2008) Exercise training is Beneficial for Alzheimer's Patients. *Int J Sports Med.*;29:845—50.
213. Santos, H. (2003). Os idosos e a actividade física, a auto-estima física e satisfação com a vida e as expectativas face ao exercício. Dissertação com vista à obtenção de grau de mestre em ciências do desporto. Oporto: Faculdade de ciências do desporto e educação física da universidade de porto.
214. Sargeant, A.J. (1996). Función muscular humana. cambios relacionados con la edad y adaptaciones a programas de actividad física en la tercera edad. *Actividad física en la tercera edad, III Conferencia internacional egrepa.* Madrid: Instituto nacional de servicios sociales. pág. 85-91.
215. SENAMA (2004). Actualización de la Política Nacional para el Adulto Mayor.
216. SENAMA, Forttes, P. Massad, C. (2009). “Las personas mayores en Chile: Situación, avances y desafíos del envejecimiento y la vejez”.
217. SENAMA (2010). Boletín panorama regional de las personas mayores, Gobierno de Chile.
218. Senchina, D.S. y Kohut, M.L.(2007). Immunological outcomes of exercise in older adults. *Clin Interv Aging*.,2(1):3-16.
219. Serra Rexach, JA. (2006). Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutr Hosp.* P. 21(Supl. 3):46- 50.
220. Sherrington C, Lord SR. (2005). Reliability of simple portables test of physical performance in older people after hip fracture. *Clin Rehabil.* P.19(5): 496-504.
221. Schmand, B., Smit, J., Lindeboom, J., Smits, C., Hooijer, Ch., Jonker, C. & Deelman, B. G. (1997a). Low education is a genuine risk factor for accelerated memory decline and dementia. *Journal of Clinical Epidemiology* (in the press).
222. 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.

223. Shulman, SP. (1999) Conferencias cardiovasculares del envejecimiento, Mc Graw-Hill Interamericana. Vol. 1 37-53 Mexico.
224. Siegrist, M.(2008). Role of physical activity in the prevention of osteoporosis. *Med Monatsschr Pharm.*,31(7):259-564.
225. Simons-Morton, B. G.; Parcel, G. S.; O'Hara, N. M.; Blair, S. N. y Pate, R. (1988). *Health Related Physical Fitness in Childhood*. Annual Review of Public Health, 9, 403-425.
226. Singh NA, Stravrinos TM, Scarbeck Y, Galambos G, Liber C, Fiatarone Singh MA. (2005). A randomised controlled trial of high versus low intensity weight training versus general practioner care for clinical depression in older adults. *J Gerontol Med Sci*. P. 60A;768-76.
227. Soler, A. Jimeno, M. (1998). Actividades acuáticas para personas mayores. Fundamentos teóricos y sesiones prácticas. Editorial gymnos, Madrid.
228. Sternberg, RJ. (1985). Beyond IQ: Artriarcuic of human intelligence. New York: Cambridge Press.
229. Strawbridge, W.J. Deleger S. Roberts R.E. Kaplan, G.A. (2002). Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults. *AM. J. Epidemiol* P. 156:328-34.
230. Suarez H, Arocena M. (2009). Las alteraciones del equilibrio en el Adulto Mayor. *Revista médica Clínica Las Condes* Pág. 401
231. Spirduso, W.W. (1995). Physical dimensions of aging. Champaign, IL: Human Kinetics.
232. Tevar, J. Miranda MD. (1999) *Epidiomología y morbilidad de la artrosis, dolor*; 14: 77-81.
233. 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.
234. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. P. 319: 1701-1707.

235. Tolep, K. Kelsen, S.G. (1993). Effects of aging on respiratory skeletal muscles. *Clin chest med.* P. 14: 363-378.
236. Unger, J.B. Mc. Avay, G. Bruce, M.L. Berkam, L. Seeman (1999) "Variation in the impact of social network characteristic on physical functioning in oldery persons.
237. Vaitkevicius, PV. Fleg, JL. Hendel, JH. And col. (2004) Effects of agings and aerobic capacity on arterial steffness in health adults. *Circulatore* 199; 88 (4): 1456-62.
238. Van Uffelen JGZ, Hopman-Rock M, Paw JM, van Machelen (2005) W. Protocol for Project FACT: a randomised controlled trial on the effect of a walking program and vitamin B supplementation on the rate of cognitive decline and psychosocial wellbeing in older adults with mild cognitive impairment. *BMC Geriatr.* ;5:18.
239. Varo, J.J., Martínez, J.A. & Martínez-González, M.A. (2003a). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina Clínica* (Barcelona), 121, 665-672.
240. Varo, J.J.; Martínez-González, M.A.; De Irala-Estévez, J.; Kearney, J; Gibney, M. & Martínez, J.A. (2003b). Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. *International Journal of Epidemology*, 32, 138-146.
241. Varo, J.J. & Martínez-González, M.A. (2006). El consejo sanitario en la promoción de la actividad física. *Medicina Clínica* (Barcelona)
242. Vega, J.L. y Bueno, B. (1995). Desarrollo adulto y envejecimiento. Madrid: Síntesis.
243. Vogel, T., Brechat, P.H., Lepre^ tre, P.M., Kaltenbach, G., Berthel, M. y Lonsdorfer, J. (2009). Health benefits of physical activity in older patients: a review. *Int J Clin Pract*, 63:(2)303-320.
244. Wagner, E.H. LaCroix, A.Z. Buchner, D.M. Larson, E.B. (1992). "Effects of physical activity on health status in older adults I: Observational studies". *Ann Rev Public Health* P. 13: 451-468.
245. Warren BJ, Dotson RG, Nieman DC, Butterworth DE. Validation of a 1-mile walk test in elderly women. *J Aging Phys Act.* 1993; 1: 13-21.

246. Wilcox, S., Castro, C., King, A., Housemann, R. & Brownson, R. C. (2000). Determinants of leisure time physical activity in rural compared with urban older and ethnically diverse women in the United States. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, 667-672.
247. Williamson JD, Espeland M, Kritchevsky SB, Newman AB, King AC, Pahor M, et al. 2009 Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: Results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. ;64:688—94.
248. Wilmore, J.H. Costill, D.L. (2001). Fisiologia do esporte e do exercício – Manole, São Paulo.
249. Ytinger, M.P.(2003). Aging bone and osteoporosis: strategies for preventing fractures in the elderly. *Arch Intern Med*.13,163(18):2237-2246.
250. Yuste, J.J. (2004). Introducción a la psicoentología, Madrid;Ed. Piramide.
251. Zambrana, M.Y. Rodríguez, J.A. (1992). Deporte y edad. Madrid.



# Anexos





HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Proyecto "Incidencia de la Actividad en la Actividad Física en la Condición Física y capacidades Cognitivas en Mujeres Mdultos mayo."

Yo.....,  
.....

DNI:

1. Que D. Sergio Araya Sierralta ha solicitado mi participación en el proyecto arriba indicado.
2. Que participo en el estudio de forma libre y voluntaria
3. Que he sido informado de los objetivos del estudio.
4. Que he sido informado de forma detallada de las pruebas que voy a realizar.
5. Que he podido aclarar y preguntar todas mis dudas sobre las pruebas que voy a realizar, el estudio en general y sobre la privacidad de mis datos personales, antes de firmar mi consentimiento.
6. Estoy informado de que no voy a recibir compensación económica por mi colaboración.

En Iquique, a....., de ....., de 2010

Firma Participante

Firma Investigador

Firmado.....

Firmado.....

**EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA - SALUD**

NOMBRE  EDAD  FECHAS TEST

**NIVELES DE ESTUDIO:**

Estudios Básico     Estudios medios     Estudios Técnicos     Estudios superiores

TALLA  m    PESO  Kg    IMC  kg/m<sup>2</sup>  
ABDOMEN  cm    CADERA  cm    RAC

**FUERZA PRESIÓN BIMANUAL**      **FUERZA PNAS. CMJ**      **EQUIL MONOPODAL SIN VISIÓN 1'**  
Derecha   kg             5 NÚMEROS APOYOS SLJ   
Izquierda   kg.

**FLEXIBILIDAD DE TRONCO SENTADO**       Tiempo en minutos

**TEST PSICOLÓGICOS: Efectos Funcionales**

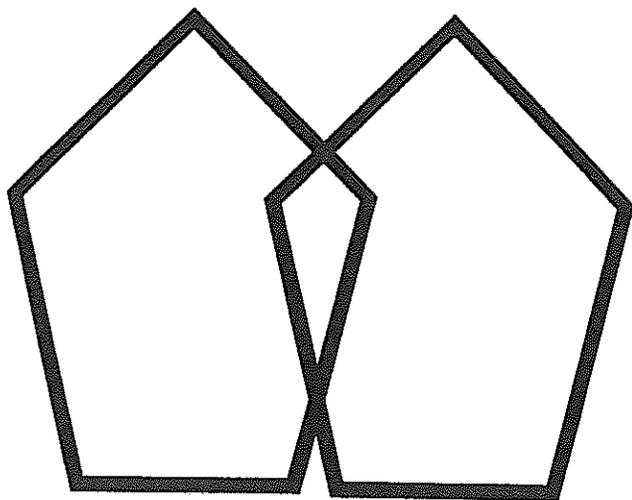
**OBSERVACIONES:**

# MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE)

*Basado en Folstein et al. (1975), Lobo et al. (1979)*

Nombre: \_\_\_\_\_ Varón [ ] Mujer [ ]  
 Fecha: \_\_\_\_\_ F. nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Estudios/Profesión: \_\_\_\_\_ N. H<sup>a</sup>: \_\_\_\_\_  
 Observaciones: \_\_\_\_\_

<p>¿En qué año estamos? 0-1                      ¿En qué estación? 0-1                      ¿En qué día (fecha)? 0-1                      ¿En qué mes? 0-1                      ¿En qué día de la semana? 0-1</p>	<b>ORIENTACIÓN TEMPORAL (Máx.5)</b>	
<p>¿En qué hospital (o lugar) estamos? 0-1                      ¿En qué piso (o planta, sala, servicio)? 0-1                      ¿En qué pueblo (ciudad)? 0-1                      ¿En qué provincia estamos? 0-1                      ¿En qué país (o nación, autonomía)? 0-1</p>	<b>ORIENTACIÓN ESPACIAL (Máx.5)</b>	
<p>Nombre tres palabras Peseta-Caballo-Manzana (o Balón- Bandera-Arbol) a razón de 1 por segundo. Luego se pide al paciente que las repita. Esta primera repetición otorga la puntuación. Otorgue 1 punto por cada palabra correcta, pero continúe diciéndolas hasta que el sujeto repita las 3, hasta un máximo de 6 veces.</p> <p style="text-align: center;">                         Peseta 0-1    Caballo 0-1    Manzana 0-1                          (Balón 0-1    Bandera 0-1    Árbol 0-1)                     </p>	<b>Nº de repeticiones necesarias  FIJACIÓN-Recuerdo Inmediato (Máx.3)</b>	
<p>Si tiene 30 pesetas y me va dando de tres en tres, ¿Cuántas le van quedando?. Detenga la prueba tras 5 sustracciones. Si el sujeto no puede realizar esta prueba, pídale que deletree la palabra MUNDO al revés.</p> <p style="text-align: center;">                         30 0-1    27 0-1    24 0-1    21 0-1    18 0-1                          (O 0-1    D 0-1    N 0-1    U 0-1    M0-1)                     </p>	<b>ATENCIÓN- CÁLCULO (Máx.5)</b>	
<p>Preguntar por las tres palabras mencionadas anteriormente.</p> <p style="text-align: center;">                         Peseta 0-1    Caballo 0-1    Manzana 0-1                          (Balón 0-1    Bandera 0-1    Árbol 0-1)                     </p>	<b>RECUERDO diferido (Máx.3)</b>	
<p><b>.DENOMINACIÓN.</b> Mostrarle un lápiz o un bolígrafo y preguntar ¿qué es esto?. Hacer lo mismo con un reloj de pulsera. <b>Lápiz 0-1 Reloj 0-1</b>  <b>.REPETICIÓN.</b> Pedirle que repita la frase: "ni sí, ni no, ni pero" (o "En un trigal había 5 perros") 0-1  <b>.ÓRDENES.</b> Pedirle que siga la orden: "coja un papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad, y póngalo en el suelo".  <b>Coje con mano d. 0-1 dobla por mitad 0-1 pone en suelo 0-1</b>  <b>.LECTURA.</b> Escriba legiblemente en un papel "Cierre los ojos". Pídale que lo lea y haga lo que dice la frase 0-1  <b>.ESCRITURA.</b> Que escriba una frase (con sujeto y predicado) 0-1  <b>.COPIA.</b> Dibuje 2 pentágonos intersectados y pida al sujeto que los copie tal cual. Para otorgar un punto deben estar presentes los 10 ángulos y la intersección. 0-1</p>	<b>LENGUAJE (Máx.9)</b>	
<p>Puntuaciones de referencia    27 ó más: normal                      24 ó menos: sospecha patológica    12-24: deterioro                      9-12 : demencia</p>	<b>Puntuación Total (Máx.: 30 puntos)</b>	



Yo, JUAN PÁRRAGA MONTILLA, Doctor y Profesor Titular de la Universidad de Jaén con DNI. 25986324G,

INFORMO:

Que la Tesis titulada: "INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA CAPACIDAD COGNITIVA DE MUJERES ADULTO-MAYOR EN LA COMUNA DE IQUIQUE, CHILE", presentada por D. Sergio Luis Araya Sierralta y dirigida por el Dr. D. Paulino Padial Puche, cumple los requisitos para ser defendida para optar al grado de doctor y apoyo mi informe en las siguientes valoraciones:

El envejecimiento normal produce en las personas un deterioro de todas sus funciones biológicas, psicológicas y sociales que conducen a alteraciones funcionales que disminuyen la calidad de vida de los sujetos de edad avanzada. En el hombre se traduce en un conjunto de alteraciones moleculares, genéticas, celulares, tisulares y orgánicas que afectan a su morfología, fisiología y comportamiento.

Las investigaciones sobre el envejecimiento, han tenido en los últimos años múltiples direcciones. Por un lado, las investigaciones médicas en las áreas de la genética, la medicina preventiva, la nutrición, la fisiología, etc, han avanzado sobre las causas y efectos de estos procesos que han dado lugar a un incremento sustancial de la esperanza de vida y de los centenarios. Por otro lado las ciencias de la conducta han determinado que las tareas de índole intelectual pueden retrasar los deterioros a nivel cognitivo.

Una de las líneas más aplicables es la de establecer programas de trabajo que disminuyan la influencia de la edad sobre los aspectos morfológicos, fisiológicos y de comportamiento de los adultos mayores. En este campo se han investigado programas de memoria, atención y velocidad de procesamiento (Ríos-Lago, Benito-León, Tirapu-Ustárroz, 2008; Valencia et al, 2008; Garamendi Araujo, Delgado Ruiz, Amaya Alemán, 2010), que concluyen que el deterioro cognitivo mejora con la aplicación de programas de ejercicios prácticos de estimulación cognitiva en adultos mayores.

De hecho, se ha estudiado la influencia de la actividad física sobre el deterioro cognitivo, comprobando sus efectos beneficiosos al reducir el riesgo de padecerlo o incluso retrasarlo (Peña-Casanova, 1999, Gracia y Marcó, 2000; Weuve et al. 2004; Abbot, 2004; Scherder et al. 2005, Dishman, 2006; Pont, 2007 Angevaren et al., 2008; Williamson et al 2009; Lautenschlager et al. 2009; Baker LD et al. 2010).

En las últimas décadas, el envejecimiento activo ha emergido como un nuevo paradigma en la Gerontología. El II Plan Internacional sobre Envejecimiento de Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud enfatiza el envejecimiento activo como un concepto clave que ha de promocionarse mediante políticas adecuadas. Los estudios actuales sobre la influencia de la actividad física en la capacidad física y calidad de vida de los mayores (Fernández-Ballesterosa, Capraraa, Iñiguez y García, 2005; Ramírez Vélez et al, 2005, Carbonell, Aparicio y Delgado, 2009; Yaffe, Barnes, Nevitt, li-Yung y Covinsky, 2009, Abellán, Sainz y Ortín, 2010; Justine y Hamid, 2010; Balboa-Castillo y cols., 2011 y Marques y cols., 2011) concluyen que un programa de actividad física, de al menos 150 minutos semanales mejoran la condición física y la autonomía de las personas mayores.

También se llevan a cabo investigaciones sobre la influencia de programas combinados de memoria y psicomotricidad (Valencia et al, 2008; Baker et al, 2010), en los que se evidencia que los programas combinados muestran efectos positivos del entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad sobre los parámetros morfológicos, fisiológicos y de comportamiento del adulto mayor.

Se han encontrado trabajos que destacan la influencia de una capacidad motriz en uno de los aspectos de la capacidad cognitiva del adulto mayor. Hamlet y Arocena, (2009) encuentran que el equilibrio esta influenciado por los factores comportamentales, por lo que su desarrollo comportan mejoras en estos aspectos. Aichbeger, et al (2010) estudiaron el efecto de la falta de actividad física en el rendimiento cognitivo y concluyeron que la participación en actividades físicas moderadas y vigorosas protegen contra el deterioro cognitivo en la vejez.

El trabajo presentado por el Sr. Araya y su director el Dr. Padiá, tiene la peculiaridad de estudiar la influencia de un programa de actividad física integrado en el deterioro cognitivo en cinco áreas: Orientación, Fijación, Concentración,

Cálculo, Memoria y Lenguaje, concluyendo que un programa de actividad física de 12 semanas de intervención, mejora la capacidad cognitiva de las mujeres mayores de 60 años de la ciudad de Iquique, Chile, en las áreas de Orientación, Fijación, Concentración, Cálculo, Memoria y Lenguaje y analiza y discute porque la orientación temporal no obtiene mejoras significativas.

En cuanto al apartado metodológico, la memoria de tesis cumple con los requisitos de originalidad y aplicabilidad que se le exigen a este tipo de trabajos, resolviendo con eficacia el problema de investigación planteado.

El manual presenta las partes que se exigen a los artículos científicos. En la introducción se conceptualiza el tema objeto de estudio, proponiendo una pregunta de investigación sobre la que se realiza la hipótesis de investigación: “Un programa de actividad física de doce semanas de duración, con 36 sesiones, mejorará la capacidad cognitiva y la capacidad física de las mujeres de 60 años”, planteándose como objetivos:

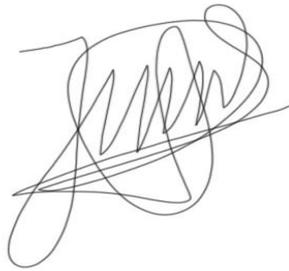
1. Determinar la incidencia de un programa de actividad física de doce semanas de duración en la calidad de vida de las mujeres mayores de 60 años.
2. Determinar si 36 sesiones de un programa de actividad física a lo largo de doce semanas son suficientes para mejorar la condición física de las mujeres mayores de 60 años.
3. Determinar si 36 sesiones de un programa de actividad física a lo largo de doce semanas son suficientes para mejorar la capacidad cognitiva de las mujeres mayores de 60 años.

En el apartado dedicado a metodología se detalla la población y muestra, el tipo de estudio, variables, etc. Destacando que el diseño propuesto se ajusta a las evidencias de investigación encontradas. Así, entendemos que la duración de la intervención se ajusta a la propuesta de otros trabajos de investigación con objetivos similares, lo que avala el diseño metodológico propuesto (Barbosa, et al., 2002; Ourania, et al. 2003; Ballard, 2004; Toraman, N.F.; Erman, A. y Agyvar, 2004; Nakamura, et al. 2007; Jiménez Díaz, 2007 y Salazar, 2009).

A continuación se desarrollan los apartados dedicados a los resultados, discusión y conclusiones, con la redacción de las aportaciones más relevantes encontradas en el estudio. Concluye el trabajo con el apartado dedicado a las referencias bibliográficas y por último se incluyen los anexos.

El manual está escrito con estilo científico y presentado correctamente.

Por todo doy mi informe favorable para que este trabajo pueda ser defendido ante el tribunal que designe la Comisión de Doctorado de la Universidad de Granada y firmo el presente en Jaén, a 16 de septiembre de 2011.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Párraga Montilla', with a large, stylized flourish at the end.

Fdo: Juan Párraga Montilla