

## TESIS DOCTORAL

# PREVENCIÓN DEL DEFICIT FUNCIONAL EN PACIENTES ANCIANOS HOSPITALIZADOS POR ENFERMEDAD AGUDA: ESTUDIO PRELIMINAR DE UN PROGRAMA DE FUERZA.

### Autora

**Marieli Sisamón Rodríguez**

### Directores

**Dra. Dña Cristina Blasco Lafarga  
Dr. Don Pere Llorens Soriano**



Programa de Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA**

**Valencia, 2012**

## TESIS DOCTORAL

# PREVENCIÓN DEL DEFICIT FUNCIONAL EN PACIENTES ANCIANOS HOSPITALIZADOS POR ENFERMEDAD AGUDA: ESTUDIO PRELIMINAR DE UN PROGRAMA DE FUERZA.

### Autora

**Marieli Sisamón Rodríguez**

### Directores

**Dra. Dña Cristina Blasco Lafarga  
Dr. Don Pere Llorens Soriano**



Programa de Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA**

**Valencia, 2012**

Esta Tesis ha sido depositada en el Departamento de Educación  
Física y Deportiva de la Universidad de Valencia, por  
D<sup>a</sup> María Elisa Sisamón Rodríguez, con NIF 21.502.225-P.

Valencia, Junio de 2012



Los doctores Dra. Cristina Blasco Lafarga y Dr. Pere Llorens Soriano, en su condición de directores de la Tesis Doctoral presentada por la doctoranda D<sup>a</sup> María Elisa Sisamón Rodríguez, con NIF 21.502.225-P, titulada:

***Prevención del déficit funcional en pacientes ancianos hospitalizados por enfermedad aguda: estudio preliminar de un programa de fuerza.***

por la presente emiten su opinión favorable para el depósito e inicio de la tramitación y posterior defensa de la citada Tesis Doctoral.

Datos de la doctoranda:

*D<sup>a</sup> María Elisa Sisamón Rodríguez.*

*NIF 21.502.225-P; licenciada en Educación Física.*

*Tesis depositada en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (Departamento de Educación Física y Deportiva)*

Valencia, 20 de abril de 2012

Dra. Cristina Blasco Lafarga

Dr. Pere Llorens Soriano



En la vida lo más importante es que lo  
más importante sea lo más importante.  
(V. Küppers)

A Rafa, por “crecer y soñar  
conmigo”.

A mis hijos, por el tiempo que os he robado.

A mi hermana, por su labor de “psicóloga de guardia” durante los momentos duros de este largo viaje.

A mis padres, por creer en mí.

## **AGRADECIMIENTOS ESPECIALES**

A Cristina, nuestros caminos debían encontrarse de nuevo. Insuperable en lo profesional pero ante todo MEJOR PERSONA. Gracias por tu enseñanza sin límites en lo profesional y por hacerme crecer como persona también. GRACIAS.

A Pere, por su apoyo incondicional al programa y su disposición hacia el mismo. GRACIAS.

A Emilio y Nuria, infatigables compañeros en este camino. GRACIAS

A Raúl Garrido, siempre dispuesto. GRACIAS.

Al servicio de UCE del Hospital General de Alicante, por la "lata" que les hemos dado y la invasión de su espacio. GRACIAS.

A mis "jóvenes participantes": sin vosotros no hubiera sido posible. GRACIAS.

En definitiva a todos los que me he ido encontrando en el camino y han aportado un granito de arena a este proyecto. GRACIAS.

## **ADEMÁS**

No podía dejar de acordarme de Feli, pilar básico en este proceso, por todas esas tardes de domingo robadas. GRACIAS.

A los alumnos que han prestado su ayuda y dedicación, hemos aprendido juntos. GRACIAS.

Alacid Seco, Rebeca  
Alacreu Llorens, Carla  
Alarcón Sánchez, Sandra  
Alcaraz Cerdá, Andrea  
Botella Pla, Alberto  
Gandía Delegido, Sergio  
Gramage Francés, David  
Herrero Motos, Cristina  
Pérez-Salas Ochando, Lucía  
Roldán Aliaga, Ainoa  
Romero Ávila, Jose Luis  
Soler Ruiz, Javier

Al servicio de enfermería de UCE del Hospital General Universitario de Alicante, por permitirnos alterar su rutina y hacérselo fácil. GRACIAS.

## **PUBLICACIONES Y DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **PUBLICACIONES EN REVISTAS**

Blasco-Lafarga C; Martínez-Navarro, N; Sisamón, ME; Caus, N; Yangüez, E y Llorens-Soriano, P. (2010). Linear and nonlinear Heart Rate dynamics in elderly inpatients. Relations with comorbidity and depression. *Medicina-Lithuania* (46) 6: 393- 400.

### **PUBLICACIONES EN CONGRESOS**

Blasco-Lafarga C; Martínez-Navarro, N; Sisamón, ME; Caus, N; Yangüez, E y Llorens-Soriano, P. (2011). Early neuromuscular exercises slow down hospital impairment in elderly impatients: a randomized controlled trial. Pendiente Abstract Book.

Caus, N; Sisamón, ME; Blasco-Lafarga, C; Yanguez, E y Garrido Chamorro, R. Valoración de un programa de aprendizaje-servicio de estudiantes de Ciencias de la actividad Física y adultos mayores hospitalizados. "Libro de Actas del; Editado por la Diputación de Málaga (CEDMA);ISBN 978-84-77858980;DL: MA 364-2011".

Blasco-Lafarga C; Martínez-Navarro, N; Sisamón, ME; Caus, N; Yangüez, E; Llorens-Soriano, P. (2010). Linear and non linear heart rate dinamycs in elderly impatients."Abstract Book"; Ed: KMU leidykla: 61-64"; ISBN: 978-9955-15-187-6.

## ÍNDICE

<b><u>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO</u></b>	1
<b>1.1 Introducción.</b>	3
<b>1.2 Impacto socio-demográfico del envejecimiento en las sociedades desarrolladas.</b>	7
<b>1.3 Envejecimiento.</b>	16
<b>1.3.1 Concepto.</b>	16
<b>1.3.2 Teorías.</b>	19
<b>1.3.3 Etapas cronológicas.</b>	23
<b>1.4 Características psico-fisiológicas del anciano.</b>	26
<b>1.4.1 Fisiología del envejecimiento.</b>	26
1.4.1.1 Sistema cardiaco, vascular y respiratorio.	28
1.4.1.2 Aparato digestivo y función metabólica.	30
1.4.1.3 Sistema nervioso central y órganos de los sentidos.	31
1.4.1.4 Sistema músculo-esquelético: sarcopenia y pérdida de función muscular.	33
<b>1.4.2 Envejecimiento, sarcopenia y riesgo de caídas.</b>	36
<b>1.4.3 Psicología del envejecimiento.</b>	39
1.4.3.1 Cambios a nivel psicológico.	39
Características socio-afectivas: soledad y autoestima.	41
1.4.3.2 La jubilación y el aumento del tiempo libre como detonantes del deterioro psicológico.	42
1.4.3.3 Depresión frente bienestar psicológico en el anciano.	44
<b>1.5 Hospitalización e inmovilidad como detonantes del aumento en el deterioro funcional, la fragilidad, y un mayor riesgo de morbilidad en los ancianos pluripatológicos.</b>	46
<b>1.5.1 Inmovilismo y Fragilidad.</b>	46
<b>1.5.2 Hospitalización, ciclo de la dependencia y calidad de vida.</b>	48
Calidad de vida y calidad de Vida relacionada con la Salud.	58
<b>1.5.3 Depresión hospitalaria.</b>	61

<b>1.6 Actividad Física y envejecimiento.</b>	62
<b>1.6.1 Beneficios fisiológicos del ejercicio en ancianos.</b>	68
A nivel cardiovascular.	69
Beneficios metabólicos, obesidad, prevención de diabetes tipo II.	70
Prevención de la osteoporosis y del riesgo de fracturas.	72
Prevención de caídas.	72
Beneficios a nivel funcional.	72
<b>1.6.2 Beneficios psicosociales.</b>	74
<b>1.6.3 Ejercicio físico y calidad de vida.</b>	75
<b>1.7 Planteamiento del problema: la actividad física en los ancianos pluripatológicos hospitalizados.</b>	76
<b><u>CAPÍTULO 2: OBJETIVOS E HIPÓTESIS</u></b>	91
<b>2.1 Objetivos.</b>	93
<b>2.2 Hipótesis.</b>	95
<b><u>CAPÍTULO 3: MATERIAL Y MÉTODO</u></b>	97
<b>3.1 Población de estudio y análisis de la muestra.</b>	99
<b>3.1.1 Criterios para la selección de la muestra.</b>	100
<b>3.2 Diseño del estudio.</b>	100
<b>3.2.1 Variables estudiadas y propuestas de evaluación.</b>	102
<b>3.3 Material.</b>	104
<b>3.4 Procedimiento de la investigación.</b>	118
<b>3.4.1 Fase de estudio piloto y formación.</b>	118
<b>3.4.2 Información a los pacientes y firma del consentimiento de información.</b>	121
<b>3.4.3 Desarrollo de la intervención.</b>	122
3.4.3.1 Evaluación inicial.	122
3.4.3.2 Desarrollo de las sesiones.	125
<b>3.6 Técnicas de análisis estadístico.</b>	136



<b><u>CAPÍTULO 4: RESULTADOS</u></b>	139
4.1 Caracterización de la muestra, distribución y análisis de las diferencias inter-grupo en el ingreso.	141
4.2 Control de la respuesta de ejercicio durante las sesiones del programa.	149
4.3 Efecto de la hospitalización.	151
<b><u>CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN</u></b>	161
<b><u>CAPÍTULO 6: LIMITACIONES DEL ESTUDIO</u></b>	181
<b><u>CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES</u></b>	185
<b>LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN</b>	189
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	193
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.</b>	205
<b>LISTADO DE TABLAS</b>	209
<b>ABREVIATURAS</b>	213
<b>ANEXOS</b>	215

# **CAPÍTULO 1**

## **MARCO TEÓRICO**



## 1.1 Introducción

Una de las mayores preocupaciones a nivel sociodemográfico en la sociedad actual es el aumento de la proporción de la población envejecida y los acontecimientos que en esta última época de la vida suceden. El colectivo de “personas mayores” en España representa, a día de hoy, el 17% de la población, y se estima que para el año 2050 pueda llegar a representar más del 30% del total de la población (IMSERSO, 2008). Ante estas cifras debemos poner interés en este grupo de población creciente y desarrollar actuaciones desde diferentes ámbitos para mantener y mejorar la calidad de vida de los mayores, cuestión de interés prioritario en la actualidad. No olvidemos que el envejecimiento es parte integrante y natural de nuestra vida, y la forma en que envejecemos será, en parte, reflejo de lo que hayamos hecho en ésta. Actualmente, las personas envejecemos más tarde y en mejores condiciones de salud, física y cognitiva, por lo que las estrategias deben perseguir una mejora en la calidad de vida; no se trata de vivir más años, sino de alcanzar una vejez satisfactoria y un incremento del bienestar general. En definitiva dar más vida a los años.

Existen abundantes evidencias científicas de que la actividad física (AF) produce beneficios en la salud de las personas de edad avanzada. Sin embargo, quizá por la consideración tradicional de que el envejecimiento requiere reposo, tranquilidad, etc. (consideración ya desechada) o bien por la tendencia al sedentarismo propia de las personas de edad avanzada, parece que la AF pasa a ser la gran olvidada en esta época de la vida en la que más se necesita. A este abandono del movimiento se le suma el aumento en la prevalencia de la depresión y de las enfermedades crónicas, un aspecto característico de la tercera edad que, por otro lado, parece estar muy vinculado con el propio aumento del sedentarismo.

Es aquí donde queremos poner el punto de atención. Son numerosos los ancianos, enfermos crónicos, que son ingresados y pasan a ser considerados pacientes. Durante su estancia hospitalaria, estos ancianos hospitalizados (AH) abandonan su escasa práctica física (en caso de que la hubiera), e incluso la práctica de las actividades propias de su vida cotidiana, como por ejemplo caminar o lavarse, pensando que al estarse quietos y extremar sus cuidados están haciendo un bien por su salud deteriorada. Al final de esta estancia, refieren un deterioro funcional que en ocasiones no está relacionado con la enfermedad motivo del ingreso. Graf (2006) habla de un empeoramiento que puede iniciarse incluso en las primeras 48 horas del ingreso. Consecuencia de ello, se produce un estado de debilidad física y cognitiva que convierte a los ancianos en ancianos frágiles y vulnerables a un deterioro funcional, psicológico y social que acrecentará los efectos del envejecimiento. Es por ello que el objetivo de esta tesis ha sido tratar de romper ese círculo cerrado y constatar que, los ancianos enfermos, aún encontrándose en la fase aguda de su enfermedad, pueden y deben realizar actividad física de acuerdo a sus capacidades y limitaciones durante el tiempo que dure su ingreso hospitalario. Ello redundará en su bienestar general y calidad de vida.

A día de hoy, resulta evidente la necesidad, al menos, de la implantación de equipos interdisciplinarios para la atención y el beneficio del AH. Entre otros, San Segundo, Cerdá y Fernández (2008) señalan que el equipo debería incluir el médico geriatra, trabajador social, enfermero, psicólogo, kinesiólogo y profesor de educación física formado en tercera edad. Incluso, se ha llegado a sugerir la necesidad de la figura de un experto o “agente de salud”, al que algunos se han atrevido a denominar “fisiólogo clínico del ejercicio” (Romera, 2011), quien podría asumir el rol de líder de cambios de

estilos de vida dentro de este ámbito. La presencia de estos expertos ayudaría en la correcta configuración y desarrollo de los equipos multidisciplinares; así como al desarrollo de programas de AF: programas estables y con capacidad de intervención a largo plazo.

Ahora bien, nos encontramos con diversas situaciones que, desafortunadamente, dificultan la aplicación de estos programas de AF en el ámbito hospitalario. Por un lado, encontramos el problema de que la mayor parte de los ancianos que ingresan por enfermedad, no ingresan en unidades o servicios especializados en el tratamiento de ancianos (Vidán, Sánchez, Alonso, Montero, Martínez de la casa, Ortiz y Serra, 2008). Por otro lado, y no por ello menos importante, tenemos el costo económico de implantar estos equipos, lo que sin duda puede ser un caballo de batalla importante para la puesta en práctica de estos programas. Finalmente, hay que resaltar la dificultad de dar oficiosidad a estos equipos interdisciplinares, integrando perfiles profesionales en ocasiones poco delimitados.

Con este panorama, cuando nos planteamos esta intervención en el año 2009, eran pocos los estudios que se referían a la práctica física en el ámbito hospitalario, y todavía son menos los que ponen el acento en la aplicación de programas de AF en la fase aguda de la enfermedad, como parte integrante del tratamiento. Los programas desarrollados hasta este momento mayoritariamente aplican la intervención (AF) cuando el paciente ya está estabilizado (Mallery, MacDonald, Hublely-Kozey, Earl, Rockwood, MacNight, 2003; Volpato, Cavalieri, Sioulis, Guerra, Maraldi, Zuliani, Fellín, Guralnik, 2011; Brown, Roth, Allman, Sawyer, Ritchle, Roseman, 2009). Parece, por tanto evidente, en estos momentos, la necesidad de profundizar mucho más en la

práctica de (AF) en el ámbito hospitalario y más concretamente en el trabajo de fuerza en AH ya que puede suponer un gran avance para este tipo de población, y también para el sistema sanitario en general. Con independencia del tipo de profesional implicado (Enfermería, Fisioterapeutas, Licenciados en Ciencias de la Actividad Física, Psicólogos o Terapeutas ocupacionales, entre otros), en la actualidad ya encontramos publicaciones que recogen intervenciones en esta línea, incluso definiendo los protocolos en función de las patologías (Oconnor, Whellan, Lee, Keteyian, Cooper, Ellis, Leifer, Kraus, Kitzman, Blumenthal, Rendall, Miller, Fleg, Schulman, McKelvie, Zannad & Piña, 2009; Mendes, Simoes, Costa, Pantoni, Thommazo, Luzzi, Catai, Arena, Borghy-Silva, 2010).

Sabemos que la aplicación de la AF y el entrenamiento en el ámbito sanitario es más amplia de lo que lo fue anteriormente, pero se hace necesario avanzar en los estudios científicos a nivel de protocolos y concreción de las pautas de trabajo a nivel metodológico. A lo largo de este trabajo, nos centraremos la aplicación de programas de AF orientados a la recuperación de la fuerza con orientación funcional en AH durante la fase aguda de su enfermedad. Dentro de la perspectiva multifactorial desde la que se trata de intervenir en esta investigación, el presente trabajo se centra fundamentalmente en el ámbito condicional, pero también en los aspectos afectivos y psicosociales que caracterizan a los AH.

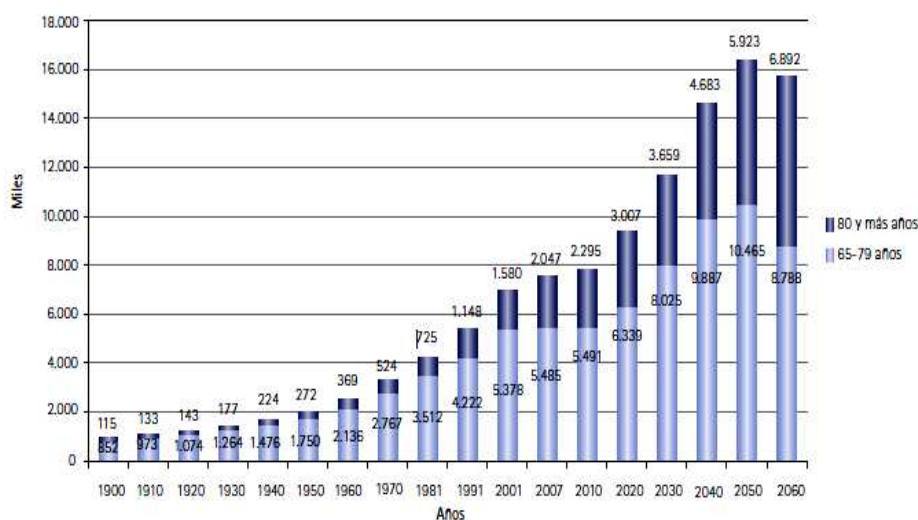
## **1.2 Impacto socio-demográfico del envejecimiento en las sociedades desarrolladas**

Avanzamos vertiginosamente hacia una población envejecida. La cifra de la población de España asciende a 45.200.737, 2.4 veces más que el número de personas contabilizadas a principios del siglo XX (18.618.086; IMSERSO, 2008). El monto actual de personas mayores se ha multiplicado por ocho respecto a 1900. Hablamos del “fenómeno “envejecimiento de la población”, entendido por el aumento de la proporción de personas mayores. Este aumento del grupo poblacional de mayores en términos absolutos y a un ritmo sostenido se refleja en un cambio cualitativo en la estructura por edades de nuestro país. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), a 1 de enero de 2008, España presenta una cifra de población de 65 y más años de 7.633.807 personas, además, las proyecciones de población auguran un incremento de este envejecimiento que duplicará al actual. El INE, proyecta una población para el 2060 de 15.679.878 personas que habrán superado el umbral de los 65 años. Esta población será entonces el 29,9% de la población total. El panorama demográfico futuro presenta una sociedad envejecida en la que casi un tercio de la población serán personas mayores.



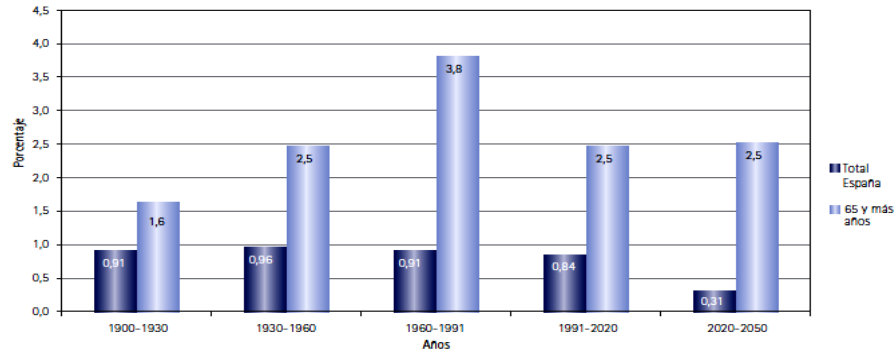
Años	Total España	65 y más años		65-79 años		80 y más años	
	Absoluto	Absoluto	% respecto al total	Absoluto	% respecto al total	Absoluto	% respecto al total
1900	18.618.086	967.754	5,2	852.389	4,6	115.365	0,6
1910	19.995.686	1.105.569	5,5	972.954	4,9	132.615	0,7
1920	21.389.842	1.216.693	5,7	1.073.679	5,0	143.014	0,7
1930	23.677.794	1.440.739	6,1	1.263.626	5,3	177.113	0,7
1940	26.015.907	1.699.860	6,5	1.475.702	5,7	224.158	0,9
1950	27.976.755	2.022.523	7,2	1.750.045	6,3	272.478	1,0
1960	30.528.539	2.505.165	8,2	2.136.190	7,0	368.975	1,2
1970	34.040.989	3.290.800	9,7	2.767.061	8,1	523.739	1,5
1981	37.683.363	4.236.724	11,2	3.511.593	9,3	725.131	1,9
1991	38.872.268	5.370.252	13,8	4.222.384	10,9	1.147.868	3,0
2001	41.116.842	7.037.553	17,1	5.404.513	13,1	1.633.040	4,0
2005	44.108.530	7.332.267	16,6	5.429.048	12,3	1.903.219	4,3
2010	45.311.954	7.785.480	17,2	5.490.621	12,1	2.294.859	5,1
2020	48.664.658	9.345.955	19,2	6.338.532	13,0	3.007.423	6,2
2030	50.878.142	11.684.570	23,0	8.025.109	15,8	3.659.461	7,2
2040	52.540.936	14.569.813	27,7	9.886.602	18,8	4.683.211	8,9
2050	53.159.991	16.387.874	30,8	10.464.874	19,7	5.923.000	11,1
2060	52.511.518	15.679.878	29,9	8.788.288	16,7	6.891.590	13,1

**Figura 1.** Evolución de la población mayor 1900-2060. *Fuente: Las personas mayores en España. (IMSERSO, 2008).*



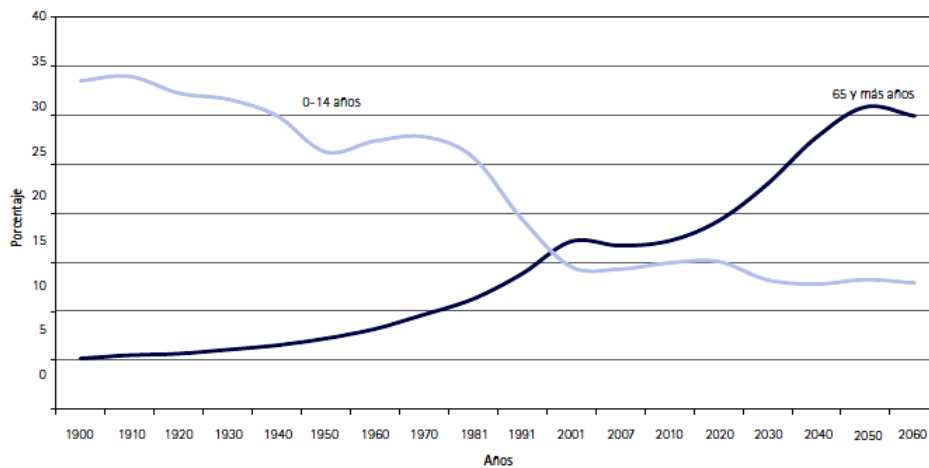
**Figura 2.** Evolución de la población mayor 1900-2060. *Fuente: Las personas mayores en España. (IMSERSO, 2008).*

El crecimiento medio anual de la población muestra también la evolución de un siglo de nuestra demografía. Los datos reflejan cómo la población mayor aumenta a lo largo de décadas; mientras, el crecimiento de la población total decrece porcentualmente.



**Figura 3.** Crecimiento anual de la población. *Fuente: Las personas mayores en España.* (IMSERSO, 2008).

El incremento relativo del grupo de 65 y más años ha sido constante hasta la década de los 90. A partir de ese año, esta cifra se mantiene estable. La población española se prevé que crecerá en el período de 1991-2020 con una tasa anual de 0,84%, la de las personas mayores de sesenta y cinco años lo hará con un ritmo tres veces mayor. En las proyecciones de 2020-2050 se establece que la población mayor crecerá ocho veces más rápido que la total.



**Figura 4.** Inversión de la tendencia demográfica 1900-2050. *Fuente: Las personas mayores en España.* (IMSERSO, 2008).

La importancia de la tendencia demográfica por la que hay más personas mayores que niños en nuestro país, supone un cambio en la estructura de la población que implica a todos los sectores tanto económicos como sociales. La comparación internacional de este proceso de envejecimiento mundial posiciona a España en el cuarto lugar dentro de los países más envejecidos del planeta. Esa posición española se debe al rápido y profundo retroceso de la fecundidad.

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

**Figura 5.** El envejecimiento mundial 2005-2050. *Fuente: Las personas mayores en España.* (IMSERSO, 2008).

Consecuencia del envejecimiento de la población se producirán transformaciones en la composición de la estructura por edades de una población. Estas transformaciones, aluden, por un lado, al aumento en la proporción de mayores en la sociedad, lo que supone que este grupo de edad pasa a crecer más deprisa que el resto. La causa de esta variación es principalmente el descenso de la natalidad. Este envejecimiento es el denominado «envejecimiento por la base de la pirámide». La natalidad tiene un efecto inmediato en la pirámide de edades. Cuando se reduce, su base se estrecha, incidiendo así en el aumento porcentual de los mayores.

El descenso de la natalidad es la explicación fundamental de la rapidez del envejecimiento demográfico de la población mundial, y sobre todo, de la de los países más desarrollados. En la actualidad nos encontramos en casi 1,4 hijos por mujer. En el comienzo del siglo XXI estamos experimentando un leve aumento de la base de nuestra pirámide poblacional, lo que repercute directamente en un estancamiento de la proporción de mayores en España.

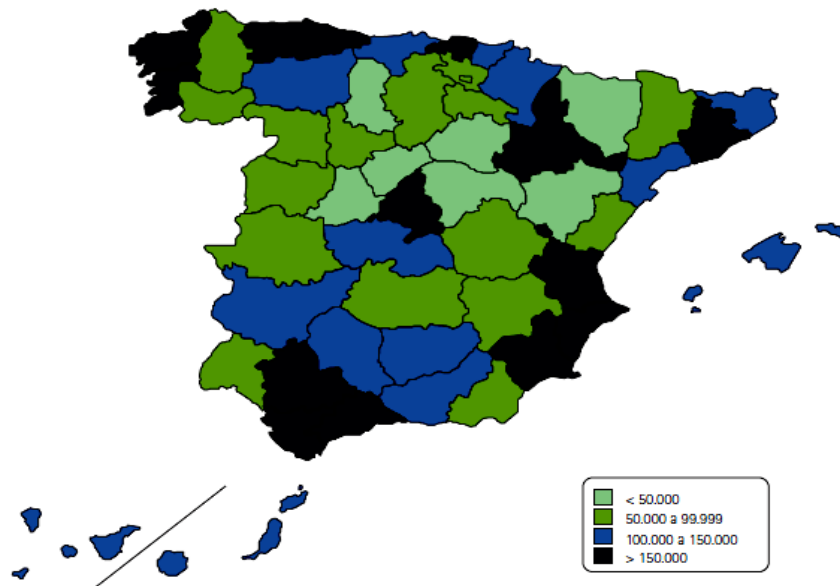
Por otro lado, se conjuga una segunda dimensión, relativa esta vez a la cúspide de la pirámide: el aumento de la esperanza de vida o retroceso y descenso de la mortalidad. La esperanza de vida a los 65 años es el promedio del número de años que se espera que viva una persona de esa edad, si se mantienen las tendencias actuales en las tasas específicas de mortalidad por edad. En este indicador, España se sitúa con una de las expectativas de vida femenina y masculina más altas de la UE.

En 1900 sólo un tercio de la población seguía viva al cumplir los 65 años. Para el año 2000 casi 9 de cada 10 personas superaban esta edad (INE, 2008). Además del increíble aumento en la esperanza de vida de los españoles, hay que tener en cuenta el descenso de la mortalidad en todas las edades y, muy especialmente, en la mortalidad infantil. El aumento en términos absolutos de personas mayores gracias a este retroceso de la mortalidad y aumento en la esperanza de vida supone el ensanchamiento de la cúspide de la pirámide, un «envejecimiento por arriba», que sumándose a la evolución de la fecundidad resultan en una transformación de la composición de la estructura por edades de nuestra población, el llamado envejecimiento demográfico.

Los movimientos migratorios, tercer factor en cualquier cambio de estructura demográfica, no afectan de forma importante a la estructura global del envejecimiento en España. En términos generales, España es un país envejecido, pero, el envejecimiento de población no es igual en todos los territorios de nuestro país. En el mapa se representan los valores de los mayores de 65 años en las diferentes comunidades autónomas españolas, salvo Ceuta y Melilla. Si bien todas las comunidades superan el 10% de población mayor de 65 años, nuestro territorio no se encuentra en una situación preocupante, ya que a pesar de que se aprecia un incremento de la población envejecida, debido en parte a ser territorio receptor de extranjeros jubilados que vienen aquí a pasar sus últimos años de vida, nos encontramos en valores intermedios 15%-20% en relación con el envejecimiento.

La longevidad se ha incrementado de forma espectacular durante todo el siglo XX, en España como en la mayoría de los países del mundo. La esperanza de vida en 1900 era de 34,8 años y, según los últimos datos oficiales (2004), en la actualidad alcanza los 80,2 años, lo que supone más del doble. Los nuevos datos sobre la esperanza de vida al nacer en España (promedio de años que se espera que viva un individuo desde el nacimiento hasta su muerte) posicionan a las mujeres de nuestro país en los primeros lugares de la Unión Europea. Las mujeres españolas tienen una esperanza de vida de 83,5 años, frente a los 77,0 años de los varones en la misma situación, según las cifras del (INE) para 2004. Las cifras publicadas por Eurostat en 2006 muestran que la esperanza de vida de la población española se encuadra entre las más altas de la Unión Europea (UE).

Valores absolutos



Porcentajes

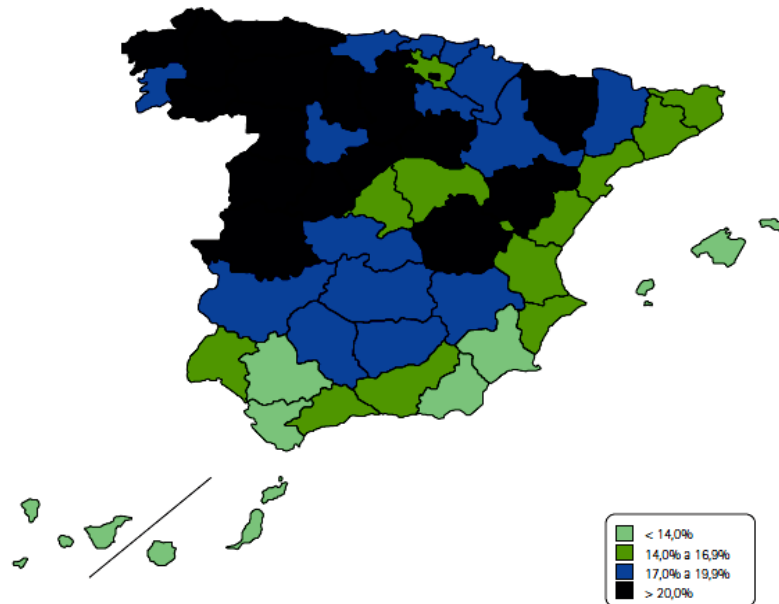
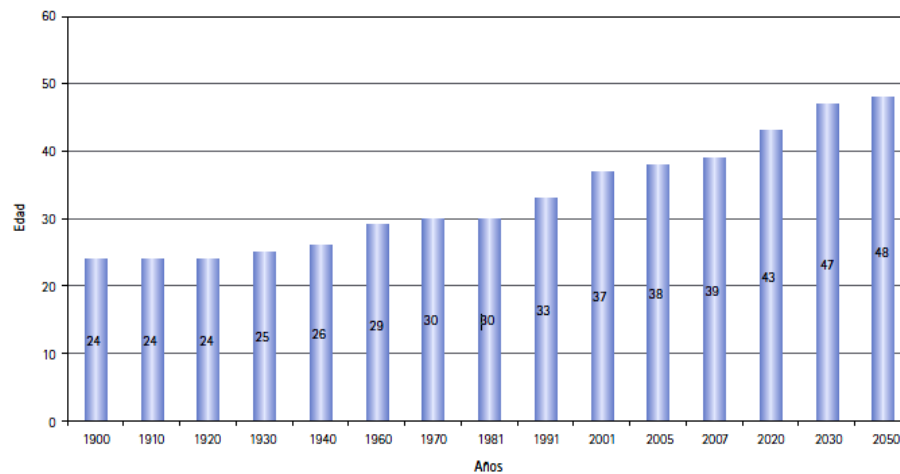
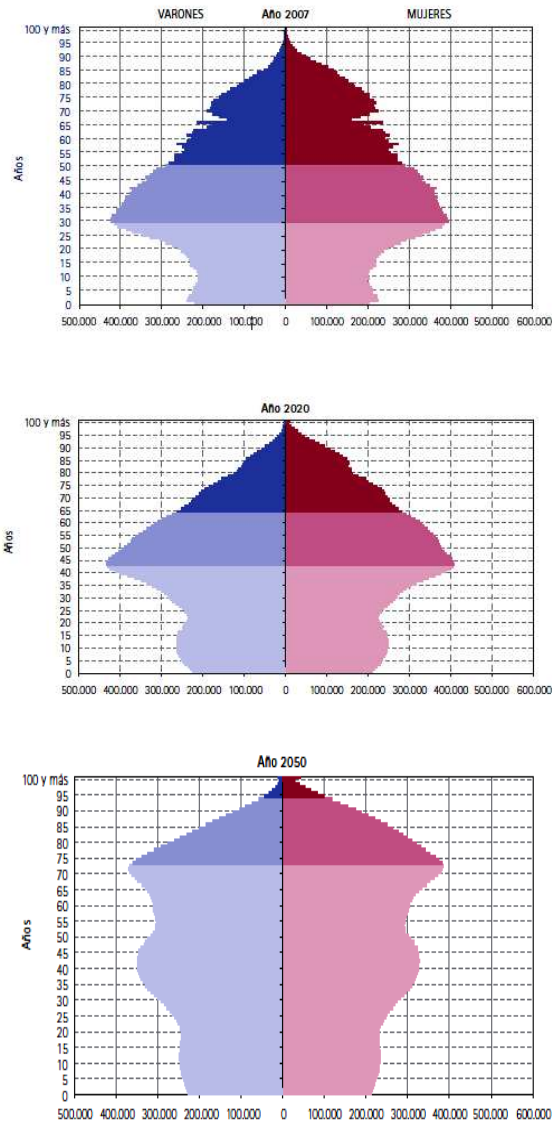


Figura 6. Distribución de personas de personas de 65 y más años, 2007. Fuente: *Las personas mayores en España*. IMSERSO, 2008.



**Figura 7.** Edad mediana, España 1900-2050. *Fuente: Las personas mayores en España. (IMSERSO, 2008).*

La pirámide refleja la estructura por edades y sexo de la población. En España, en estos últimos años, se destaca el hecho de la recuperación de la natalidad, expresada en los primeros escalones de la pirámide rompiendo la tendencia descendente de años anteriores. En resumen, los tres factores que pueden alterar la forma de la pirámide han acentuado su influencia por los recientes cambios: hay un mayor número de nacimientos, que queda reflejado en los primeros escalones; existe un crecimiento de la inmigración, que aumenta los grupos de edad centrales entre 25-35 años sobre todo, que coinciden con los últimos efectivos españoles del «*baby-boom*»; y finalmente una mortalidad creciente con la edad, que escalona los grupos superiores de la pirámide. La tendencia apunta a que estos hechos seguirán acentuándose en los próximos años: más natalidad, más inmigración y menos mortalidad.



**Figura 8.** Población según sexo y edad, 2007,2020, 2050. Fuente: *Las personas mayores en España.*(IMSERSO, 2008).

Los cambios futuros de la estructura por edades avisan de la acentuación del envejecimiento y del desequilibrio entre los grupos de edad. Por cada 100 personas en edad de trabajar (16-64 años) hay 25 de 65 y más años; pero en 2060 se habrá duplicado hasta 56. Los octogenarios, que ahora son uno de cada cuatro mayores, serán ya el 44%. En la pirámide de 2020 destaca el hecho de que la generación del «baby-boom» inicia su llegada a la jubilación. En ese momento las presiones sobre los



sistemas de protección social (pensiones, sistema sanitario) empezarán a ser mayores y no se verá un alivio, pues en la pirámide de 2050 los restos de esa generación estarán en las edades de mayor gasto social. La pirámide habrá dejado de tener esa forma piramidal para convertirse en un pilar o incluso casi en una pirámide invertida.

## **1.3 Envejecimiento**

### **1.3.1 Concepto**

El envejecimiento se ha definido como un “proceso universal progresivo en el que se producen una serie de modificaciones morfológicas, psicológicas, funcionales y bioquímicas originadas por el paso del tiempo en los seres vivos, que está caracterizado por un descenso gradual y global de las funciones, y que termina con la muerte” (Bravo Fernández de Araoz, 2004). La mayoría de los autores coinciden en que se trata de un proceso de deterioro dinámico, multifactorial e inherente a todos los seres vivos. Y como señalan Corujo y cols (2007) se trata de un proceso que resulta de la acumulación de interacciones entre las distintas influencias a lo largo de la vida. Su propia multifactorialidad nos lleva a encontrar muchas definiciones que se complementan entre ellas. Entre las más citadas por la bibliografía, desatamos alguna por su especial aportación.

Con independencia de la edad cronológica, envejecer, hace referencia al proceso de llegar a viejo. Distinguimos así entre una edad cronológica, criterio administrativo expresado en años; y una edad biológica, y por tanto fisiológica que se relaciona con el estado funcional de nuestros órganos y que nos informaría de nuestro estado real (Timiras,1997). Esta consideración del envejecimiento desde el punto de vista

funcional permite hablar de una tercera “edad” o “edad funcional” que incluye la valoración de la capacidad del individuo para mantener los roles personales y desarrollarse con satisfacción en su comunidad, manteniendo en la medida de lo posible su calidad de vida (Benjumea, 2010).

De forma general, se considera que este proceso de envejecimiento se inicia hacia los 55 años (Gil, 1993), aunque algunos autores han establecido como edad de referencia la edad de 65 años. Esta visión queda incompleta sin la consideración de envejecimiento como un proceso, resultado de la suma de de dos subtipos de envejecimiento: el envejecimiento primario, intrínseco o «per se», y el envejecimiento secundario (Rodríguez Mañas, 2001). El envejecimiento primario sería el proceso de los cambios observados con la edad en los individuos y no relacionados con la presencia de enfermedad, mientras que el envejecimiento secundario hace referencia al que se produce en los seres vivos cuando son sometidos a la acción de fenómenos aleatorios y selectivos, que se producen a lo largo del tiempo de vida del ser y que interaccionan con los mecanismos y cambios propios del envejecimiento primario para producir el «envejecimiento habitual». Sea cual sea, por tanto, el tipo de envejecimiento considerado, la característica fundamental común a cualquiera de ellos es la pérdida de la reserva funcional (Rodríguez Mañas, 2001).

Probablemente envejecer sea la consecuencia de una serie de factores, intrínsecos y extrínsecos, que interactúan sobre el organismo a lo largo del tiempo, y determinan finalmente un debilitamiento de la homeostasis que culmina con la muerte. Pero no todo en el organismo envejece de la misma manera. La intensidad, el tiempo necesario para desarrollar el proceso de envejecimiento varía de una persona a otra

dependiendo de múltiples factores entre los que destacan: la alimentación, la base genética, el ámbito geográfico, la actividad física, etc. A su vez, cada uno de nuestros tejidos órganos y sistemas envejecen a un ritmo diferente en cada uno de nosotros. Estaríamos hablando por tanto de un proceso individual e inherente a cada persona.

Encontramos autores que separan el concepto de envejecimiento y de patología asociada con la edad: se trataría del envejecimiento fisiológico, aquel que ocurre principalmente por el paso del tiempo sin estar condicionado por alteraciones patológicas y que permite a los individuos una buena adaptación física, psíquica y social al medio que les rodea. Para otros es imposible separar envejecimiento y patología, hablando de envejecimiento patológico, cuando ocurren enfermedades que impiden o dificultan la adaptación (Ribera, 2009).

Podríamos hablar de otras denominaciones, quizá demasiado esquemáticas, que diferenciarían entre un “envejecimiento eugérico” o satisfactorio, es decir, envejecer con salud; y un envejecimiento patogénico o acelerado por diferentes patologías o enfermedades que han provocado cambios anticipados en el tiempo (Ribera, 2009). Igualmente, a día de hoy, es frecuente encontrar términos que provienen de la literatura geriátrica americana tales como “usual aging” o envejecimiento normal y “successful aging” o envejecimiento satisfactorio, aquel que dispone de un envidiable estado de salud.

Sin embargo, en ocasiones, como el tema objeto de esta tesis, estos ancianos son ingresados y se convierten en pacientes, con independencia del grupo inicial desde que procedan. Hablamos así de AH, que no siempre deben identificarse con paciente geriátrico. Se plantea entonces la relación entre envejecimiento y enfermedad. Y es

que, aunque es cierto que a medida que pasan los años, aumenta la prevalencia de enfermedades y de discapacidad, también es cierto que muchas personas llegan a edades avanzadas de la vida con buen estado de salud, por lo que, no es posible predecir la salud de un individuo en función únicamente de su edad. El diccionario de la lengua española define la enfermedad como "alteración más o menos grave de la salud". Según ello, partimos de la base de que la enfermedad es un aspecto característico de la tercera edad, y de que su correcto diagnóstico es imprescindible a nivel práctico para programar cualquier tipo de intervención.

Antes de concluir este punto merece la pena recordar que en 2001 la Organización Mundial de la Salud (OMS) acuñó el término "envejecimiento activo" como reto a perseguir. Y que 2012 es el año europeo del envejecimiento activo. Envejecer activamente es uno de los principales retos de la sociedad del siglo XXI.

### **1.3. 2 Teorías**

Desde el inicio de los tiempos, el hombre se ha preocupado de los cambios que ocurren en su cuerpo. Así, las primeras referencias se las debemos a Aristóteles que dedicó su atención a los aspectos somáticos del envejecimiento. En el Renacimiento, Leonardo Da Vinci inició estudios sobre los cambios anatómicos que sufre el cuerpo humano desde el nacimiento hasta la senectud. Es a partir de los años 50 cuando se observa un aumento en las investigaciones sobre longevidad y envejecimiento. Se desconoce el motivo por el que las personas experimentan cambios a medida que envejecen. Y debido a lo complejo de esos cambios surgen numerosas teorías para explicar este proceso. En 1990, Medvedev ya afirmaba la existencia de más de 300 teorías del envejecimiento, algunas de ellas abandonadas por no poder ratificarse con

datos obtenidos en humanos. En general, los manuales que trabajan con mayores clasifican las teorías del envejecimiento en: teorías estocásticas, genéticas, deterministas, y evolutivas. Para simplificar su lectura, la Doctora Guelman en 2004, organiza estas numerosas teorías en dos grandes subgrupos: La lectura de las descripciones de Guelman (2004), junto con Calatayud (2002), y Durante y Pedro (2010) nos permite clasificar y definir brevemente las teorías más importantes.

En cuanto a las primeras, englobarían aquellas teorías que consideran el genoma humano como el principal protagonista y responsable del envejecimiento, y por otro lado, incluirían un conjunto de fenómenos ambientalistas que consideran el entorno celular responsable del deterioro de la homeostasis celular, y por tanto generador del envejecimiento. Dentro de este grupo, encontramos: la teoría de la regulación génica, por la que el envejecimiento sería considerado como el desequilibrio entre los factores que han permitido el mantenimiento de la fase de reproducción (Durante y Pedro, 2010); la teoría de la diferenciación terminal, según la cual, el envejecimiento se debe también a modificaciones de la expresión genética; la teoría de la inestabilidad del genoma, que señala la inestabilidad del genoma, y las modificaciones que se producen en el ADN, ARN y en las proteínas, como causa del envejecimiento; las teorías genéticas (las más estudiadas, ya que sus bases científicas se acercan en muchos puntos al hecho del envejecimiento) que hacen referencia a aquellas teorías que consideran la longevidad como concepto ligado a la edad cronológica y estudian los factores que influyen en la misma, como por ejemplo la herencia, y confieren a los trastornos relacionados con el ADN, a medida que pasan los años, como responsables del envejecimiento.

En el caso de las teorías genéticas, Guelman (2004) propone una nueva subclasificación, debido a su gran complejidad. Pertenecen a este grupo de teorías: la teoría de la mutación somática, que sugiere que a nivel de las células somáticas se producen mutaciones que con el tiempo provocarán el deterioro fisiológico propio del envejecimiento; la teoría de los radicales libres, que sitúa el punto de atención en el proceso inherente a todas las células del organismo, por el que en las reacciones metabólicas se produce un consumo de oxígeno, que conlleva la producción de los llamados *radicales libres* - proceso que podría llegar con el tiempo, a lesionar el ADN celular y ser la base del envejecimiento-; la teoría del error-catástrofe, que postula que la disminución en la fidelidad de la transcripción en la síntesis proteica producirá *errores* que afectarán a los diferentes aminoácidos, lo que llevará a una afectación de la *síntesis proteica del ADN* -aunque las propias células tienen mecanismos de reparación que les permiten la reconstrucción del mensaje, es posible que esta capacidad esté afectada, lo que originaría la transmisión en cadena de estos errores que podría llevar a la muerte celular-; la teoría de las uniones cruzadas, por la que el tejido de sostén se vería afectado de manera que algunos tejidos perderían elasticidad (arrugas), se produciría una rigidez en la musculatura lisa y estriada, así como cambios degenerativos en músculos, tendones y ligamentos; la teoría de la acumulación productos de deshecho, que hace referencia a que las células producen un producto de desecho perjudicial para que puedan seguir dividiéndose y creciendo. La lipofuscina podría ser un ejemplo de ello; y por último, la “teoría inmunológica”, que pone el acento en la menor capacidad del sistema inmunitario para reconocer y reaccionar ante agentes patógenos, a medida que avanza la edad, produciéndose así una merma en la vitalidad del organismo.

Por otro lado, las teorías deterministas conciben el envejecimiento como algo “programado” lo que supone que depende del reloj biológico. Pertenecen a estas los postulados de: las teorías de la capacidad replicativa finita o del acortamiento de los telómeros según la cual, se consideraba que la capacidad de las células humanas para proliferar en el organismo y replicarse era finita; la teoría del reloj biológico que sugiere la existencia de un “reloj” cuya función fundamental sería la de marcar o dirigir el horario en que se suceden los diferentes cambios que abordan el crecimiento, el desarrollo y la reproducción.; las teorías evolutivas, que hacen referencia a las leyes básicas de la evolución, es decir, a la adaptación necesaria por parte de los sujetos con un propósito evolutivo. Al igual que sucedía con las teorías genéticas, las evolutivas se subdividen. Dentro de ellas encontramos la teoría de Weissman, que sostiene que el periodo de envejecimiento era una adaptación necesaria, programada genéticamente y producto de la selección natural, la teoría de acumulación del daño, que habla de el envejecimiento causado por una acumulación de daños y no como característica adaptativa, la teoría de acumulación de mutaciones, por la que Medawar sostenía que el envejecimiento sería el resultado de mutaciones adversas que aparecen y se acumulan a la par que se gana en edad, la teoría del soma destruido o desgaste, que postula que el envejecimiento era el resultado de un proceso de deterioro que podía ser reparado a expensas del costo reproductivo, la teoría del gen egoísta, que considera que lo que importa es la propagación de los genes. Y por último, la teoría del doble agente, que reúne varias teorías y sostiene que mientras que el estrés oxidativo favorece la resistencia a agentes externos en la juventud, a edades avanzadas, aumenta la vulnerabilidad a enfermedades.

Sabemos, por tanto, que dada la naturaleza multicausal del envejecimiento, este no se puede explicar desde un solo punto de vista. Existen otros muchos factores que influyen y es por ello que no existe una única teoría sobre envejecimiento que pueda explicarlo todo.

Como expresa Calatayud (2002)

*“Probablemente ninguna teoría aisladamente ofrece una explicación satisfactoria de todos los aspectos de este proceso, que se comprende mejor integrando una selección de ideas sobre aspectos aislados de la degeneración de los organismos que se produce con el paso del tiempo”*

### **1.3.3 Etapas cronológicas**




Como reflejo de la ambigüedad y de la propia confusión en la definición del término envejecimiento, sabemos, que cuando hablamos de los ancianos, no nos estamos refiriendo a un grupo homogéneo, a pesar de referirnos a edades similares. Así pues, también existen diferentes clasificaciones a la hora de referirnos a este grupo de la población. Especialmente interesante resulta la clasificación realizada por Spirduso y Cronin (2001), quienes sigue un criterio de clasificación según unas edades que son suficientemente generalizables, acompañado de una indicación del rol y de la actividad física en cada grupo de edad (Tabla 1.1). De forma general se acepta el criterio de que el grupo de edad de los ancianos se inicia a los 65 años.



En cuanto a la práctica clínica que nos ocupa en este trabajo, se diferencian distintos perfiles de ancianos, aspecto fundamental de cara a posteriores intervenciones en el ámbito de la prescripción de AF. Como se observa en la figura 9 (Robles, Miralles, Llorach y Cervera, 2007), distinguimos entre anciano sano, anciano frágil y paciente geriátrico.

**Tabla 1.1** Categorías por edad y rol general de la actividad física (Spiriduso & Cronin, 2005). AC, actividades cotidianas.

<b>Descripción</b>	<b>Edad</b>	<b>Década</b>	<b>Rol de la actividad física</b>
Mediana edad	45-64	5ª a 7ª	Autoestima, mantenimiento (función, trabajo)
Anciano joven	65-74	7ma – 8va	Mantenimiento , (movilidad,Trabajo),recreación, interacción social
Anciano	75-84	8va – 9na	Movilidad, AC, (cocinar, bañarse, vestirse, caminar), interacción social.
Anciano mayor	85-99	9na – 10ma	Movilidad, AC, vida independiente
Muy anciano	>100	11va	Movilidad, AC, vida independiente

	Anciano sano* (adulto viejo)	Anciano frágil (anciano de alto riesgo)	Paciente geriátrico
			
Concepto	Edad avanzada y ausencia de enfermedad objetivable.	Edad avanzada y alguna enfermedad u otra condición que se mantiene compensada (en equilibrio con el entorno) (alto riesgo de descompensarse) (alto riesgo de volverse dependiente).	Edad avanzada y algunas enfermedad/es crónica/s que provocan dependencia, suele acompañarse de alteración mental y/o de problema social.
Actividades instrumentales vida diaria **	Independiente (para todas).	Dependiente (para una o más).	Dependiente (para una o más).
Actividades básicas vida diaria ***	Independiente (para todas).	Independiente (para todas).	Dependiente (para una o más).
Comportamiento ante la enfermedad	Baja tendencia a la dependencia.	Alta tendencia a la dependencia.	Tendencia a mayor progresión de la dependencia.
Probabilidad de desarrollar síndromes geriátricos	Baja.	Alta.	Muy alta.

**Figura 9.** Clasificación de los tipos de ancianos en el ámbito clínico. Fuente: Robles y col, (2007).

La clasificación anterior se completa con la consideración del “Anciano Pluripatológico (PP), término que aparece fundamentalmente cuando se habla de ancianos que reúnen, entre otras: poli-medicación, fragilidad e hiperfrecuentación; entendiéndolo como un concepto que va más allá de la presencia de una comorbilidad (Iniesta-Navalón, Urbieta-Sanz, y Gascón-Cánovas; 2011). Aún si, no hemos encontrado hasta el momento una definición aceptada universalmente de anciano pluripatológico. Sí parece que se utiliza generalmente, para identificar a aquellos sujetos, normalmente de edad avanzada, que presentan varias enfermedades crónicas

sintomáticas, que actúan negativamente en su situación funcional y a su vez, generan gran cantidad de nivel asistencial (Fernández Miera, 2008).

## **1.4 Características psicofisiológicas del anciano**

### **1.4.1 Fisiología del envejecimiento**

Como ya hemos señalado, el envejecimiento es un proceso lento pero dinámico que provoca numerosos cambios a nivel molecular, celular, de tejidos y de órganos, que contribuyen a la disminución progresiva de la capacidad del organismo para mantener su viabilidad. De forma general, encontramos cambios importantes que aparecen en la morfología corporal en la vejez, y que incluyen, por ejemplo una disminución progresiva en la estatura, tanto de pie como sentados, achacada al menos en parte, a alteraciones en la estructura ósea; un aumento de los depósitos de grasa; y pérdidas de peso, asociadas a la disminución del peso de los diferentes órganos, que afectan de manera más pronunciada a la musculatura estriada y que pueden ser debidas, no solo a los cambios musculares degenerativos, sino también al uso disminuido (desuso) de los músculos. Este agrupa en este término, a aquellos cambios que acompañan al envejecimiento asociados con la inactividad física (Timiras, 1997).

Siguiendo las consideraciones más citadas en la bibliografía (Durante y Pedro, 2010; Timiras, 1997; Tratado de geriatría para residentes, 2007, Gil Gregorio, 1993, Corujo y cols, 2007, Ocampo y Gutiérrez, 2005, Pont, 2006) vemos que todas las células experimentan cambios en el proceso del envejecimiento; se hacen más grandes, y poco a poco pierden su capacidad para dividirse y reproducirse. Entre los cambios más frecuentes, se encuentran el incremento de pigmentos y sustancias grasas en el

interior de la célula. Debido a ello, muchas células pierden su capacidad funcional, o bien inician un proceso de funcionamiento anormal. El tejido conectivo se hace cada vez más inflexible, lo que produce mayor rigidez en los órganos, vasos sanguíneos y vías respiratorias. Las membranas celulares cambian y, por lo tanto, los tejidos tienen más dificultad para recibir oxígeno y los nutrientes necesarios, al igual que para eliminar el dióxido de carbono y los productos de desecho. Igualmente, muchos tejidos pierden masa y se atrofian. Otros se vuelven más rígidos o tumorales con la aparición de nódulos. El peso del cerebro disminuye de manera significativa, al contrario que el corazón, que parece mantener su tamaño e incluso aumentarlo. Esta puede ser una indicación del esfuerzo del músculo cardíaco por su actividad funcional deficitaria. El peso de algunos huesos como las costillas disminuye con los años, pero huesos como el esternón, por el contrario, aumentan su peso con el tiempo. Todos estos cambios producen, en los órganos al envejecer, una pérdida de función de forma gradual y progresiva y, consecuentemente, una disminución de la máxima capacidad funcional. A su vez, se produce un deterioro de la regulación de la temperatura corporal y, por lo tanto, de la capacidad de adaptación a las distintas temperaturas ambientales. Estas alteraciones están en relación con la pérdida de la grasa subcutánea y con una disminución en la capacidad de transpiración. Por lo general, todos los autores coinciden en señalar que ante esfuerzos intensos y breves, el anciano tendrá dificultades para adaptarse.

### 1.4.1.1 Cambios en los Sistemas cardiaco, vascular y respiratorio

La tabla 1.2 resume los cambios más relevantes a nivel cardiaco, a partir de las ideas extraídas en diferentes manuales (Tratado de geriatría para residentes, 2007; Durante y Pedro, 2010; Gil, 1993).

**Tabla 1.2** Consideraciones sobre el envejecimiento del corazón

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Proliferación depósitos de lipofuscina</li><li>- Degeneración leve de las células del músculo cardiaco, engrosamiento y rigidez de las válvulas del corazón.</li><li>- El nódulo sinusal puede perder algunas de sus células o verse afectado por fibrosis o depósito de grasa.</li><li>- Deterioro cardiaco con presencia de enfermedades cardiacas que puede producir arritmias, tales como la fibrilación auricular.</li><li>- Leve incremento del tamaño del corazón a expensas del ventrículo izquierdo.</li><li>- Engrosamiento de la pared cardiaca con disminución de la cantidad de sangre expulsada y un llenado más lento.</li></ul> |
|---|

En cuanto al sistema vascular (Corujo y cols, 2007; Ocampo y Gutiérrez, 2005) debido a los cambios del tejido conectivo de la pared de los vasos sanguíneos, la aorta se vuelve más gruesa y rígida. Ello produce una mayor eyección sanguínea e hipertrofia cardiaca y un aumento de la presión sanguínea. Los barorreceptores se hacen menos sensibles con el envejecimiento y, por lo tanto, hay una mayor incidencia de hipotensión ortostática. Marín Carmona (2004) precisa que esta rigidez de las arterias y consiguiente disminución de la sensibilidad de los barorreceptores se traducen en una mala adaptación a los cambios de la presión arterial, pudiendo incluso conllevar una menor perfusión cerebral que puede desembocar una caída, como veremos más adelante. La pared de los capilares se engruesa, y puede producir una tasa más lenta de intercambio de nutrientes y desechos. Al producirse una reducción normal de la

cantidad de agua corporal con el envejecimiento, el volumen de sangre también se reduce. A nivel celular, el número de glóbulos rojos disminuye junto con la hemoglobina y hematocrito; y los glóbulos blancos se mantienen en el mismo nivel, aunque la cantidad de linfocitos disminuye en número y capacidad de función. Consecuencia de todo ello, se producirá una disminución de la capacidad de reserva del corazón ante situaciones como: enfermedad, infecciones, estrés emocional, lesiones, esfuerzo físico extremo o el consumo de ciertos medicamentos. Igualmente, encontraremos una mayor incidencia de hipertensión arterial e hipotensión ortostática, un incremento de problemas aterotrombóticos, aparición de diferentes tipos de arritmias, aumento en diez veces de la incidencia de insuficiencia cardíaca, estenosis de la válvula aórtica, aparición de anemias en relación con desnutrición, infecciones crónicas, pérdida de sangre en el tracto gastrointestinal entre otras. Estos trastornos formarán el cuadro del denominado corazón senil (Pont, 2006) cuya consecuencia fundamental será la disminución de la capacidad de trabajo cardíaco.

A nivel de práctica física, la frecuencia cardíaca en reposo puede ser más lenta, tarda más tiempo en aumentar el pulso durante el ejercicio y mucho más para que disminuya después del mismo. También la frecuencia máxima que se alcanza con el ejercicio es menor. La presión sanguínea media aumenta de 120/70 a 150/90 mm Hg y puede mantenerse ligeramente alta.

En cuanto a los cambios en el sistema respiratorio, Ribera (1986) clasifica en tres grupos los cambios funcionales del sistema respiratorio derivados del envejecimiento: Durante el proceso de envejecimiento, se producen cambios importantes en los volúmenes y capacidades pulmonares, debido a que los pulmones pierden parte de

tejido, observándose una disminución de la elasticidad. El número de alvéolos disminuye al igual que el de capilares. Debido a procesos degenerativos a nivel osteo-articular, la caja torácica se vuelve más rígida, con lo que el nivel de flujo de aire será menor y en consecuencia habrá una menor adaptación respiratoria al esfuerzo. Por otro lado, se va a producir una mayor tendencia al colapso de las vías respiratorias al no respirar profundamente o al permanecer largo tiempo inmobilizado, y con ello más riesgo de desarrollar infecciones respiratorias u otros problemas pulmonares. Es por ello que con el envejecimiento, la función pulmonar máxima disminuye, la cantidad de oxígeno que se transfiere disminuye también, la respiración normal sigue siendo adecuada a pesar de que la inspiración y espiración máxima disminuyen, lo que produce una menor tolerancia al ejercicio que obliga a un importante trabajo respiratorio.

#### **1.4.1.2 Cambios en el aparato digestivo y función metabólica**

Siguiendo los mismos autores (Durante y Pedro, 2010; Tratado de geriatría para residentes, 2007; Corujo y cols, 2007) la principal función del tubo gastrointestinal que más se va a ver afectada en el envejecimiento es la motora. Esto va a suponer trastornos funcionales y orgánicos en el anciano y consecuentemente cambios en la función absortiva y secretora. A su vez, hay alteraciones en la masticación con pérdida de piezas dentarias, con una menor secreción salivar, lo que conduce a una menor ingesta calórica. El proceso de la digestión puede verse afectado a su vez por la disminución en la secreción de jugos gástricos y el vaciamiento del estomago, fenómenos asociados al envejecimiento. El hígado sufre una disminución progresiva en tamaño y peso a partir de los 50 años. La vesícula no presenta modificación

funcional ni anatómica con la edad. En el páncreas se observan cambios manifiestos en la estructura con el envejecimiento, que ponen de manifiesto una menor capacidad para responder a los cambios de la glucemia.

#### **1.4.1.3 Cambios en el sistema nervioso y en los órganos de los sentidos**

Aunque la repercusión sobre la neurotransmisión no está aún muy bien aclarada, parece que el envejecimiento normal produce una pérdida de células nerviosas en el encéfalo con alteración de los neurotransmisores que puede distorsionar los circuitos neuronales y las funciones cerebrales controladas por ellos. El flujo sanguíneo cerebral disminuye en torno al 20% como media. La muerte neuronal afecta en mayor medida a una regiones cerebrales que a otras, lo que se observa es un enlentecimiento del procesamiento intelectual y, por lo tanto, una reducción de la habilidad para el procesamiento y la manipulación de nueva información. El rendimiento intelectual, en el caso de ausencia de enfermedad neurológica, se suele conservar bien hasta los 80 años y las capacidades verbales se conservan bien hasta los 70 años. A partir de entonces, algunos ancianos sanos pueden presentar una disminución progresiva del vocabulario. La memoria sensorial y de fijación disminuye, no así la memoria inmediata y de vocación. Se reduce la capacidad de integración visuo-espacial y aumenta el tiempo de reacción. Paralelamente, en el sistema nervioso periférico se produce, a partir de los 60 años, una pérdida progresiva del número de unidades motoras funcionantes que se compensa con un crecimiento de las unidades motoras restantes; de modo que no se suele apreciar cambio en la función. Y finalmente, la velocidad de conducción disminuye con la edad (Tratado de geriatría para residentes, 2007); cambios todos ellos que suponen una mayor dificultad para



asumir tareas motrices complejas y rápidas, con una mayor dificultad asociada en la comprensión y aprendizaje de las mismas.

En cuanto a la vista, el órgano de la vista es uno de los que peor tolera el envejecimiento. La agudeza visual y la amplitud del campo visual disminuyen con la edad. A su vez, la pérdida de grasa alrededor del ojo hace que esté más hundido dentro de su cuenca. Se produce una disminución de la fuerza de los músculos orbiculares y una progresiva flacidez de los párpados. El tamaño de las pupilas y la retina se van haciendo cada vez más finas, y las células fotorreceptoras disminuyen, lo que explica la dificultad para procesar y transmitir con rapidez toda la información visual al nervio óptico (Durante y Pedro, 2010). La cantidad de luz que llega a la retina de los AM es un tercio menor que la que se alcanza en la edad adulta. Por su parte, la secreción lagrimal también disminuirá. Todo ello provocará en los ancianos, una dificultad para enfocar objetos muy cercanos (Pont, 2006), junto con un deterioro de la visión nocturna y de la discriminación de colores que llevan a una visión borrosa.

Por lo que respecta al oído, la degeneración del nervio auditivo va a producir una disminución de la audición. Anatómicamente hay un engrosamiento de la membrana del tímpano, junto con un aumento del pabellón auditivo por crecimiento del cartílago, engrosamiento de los pelos y acumulación de cerumen. Por consiguiente, se produce una pérdida progresiva de la audición (presbiacusia) bilateral. Especialmente hay una pérdida de la audición para los tonos de alta frecuencia, lo que va a dificultar la comunicación (Durante y Pedro, 2010).

#### **1.4.1.4 Cambios en el Sistema músculo esquelético: sarcopenia y pérdida de función muscular**

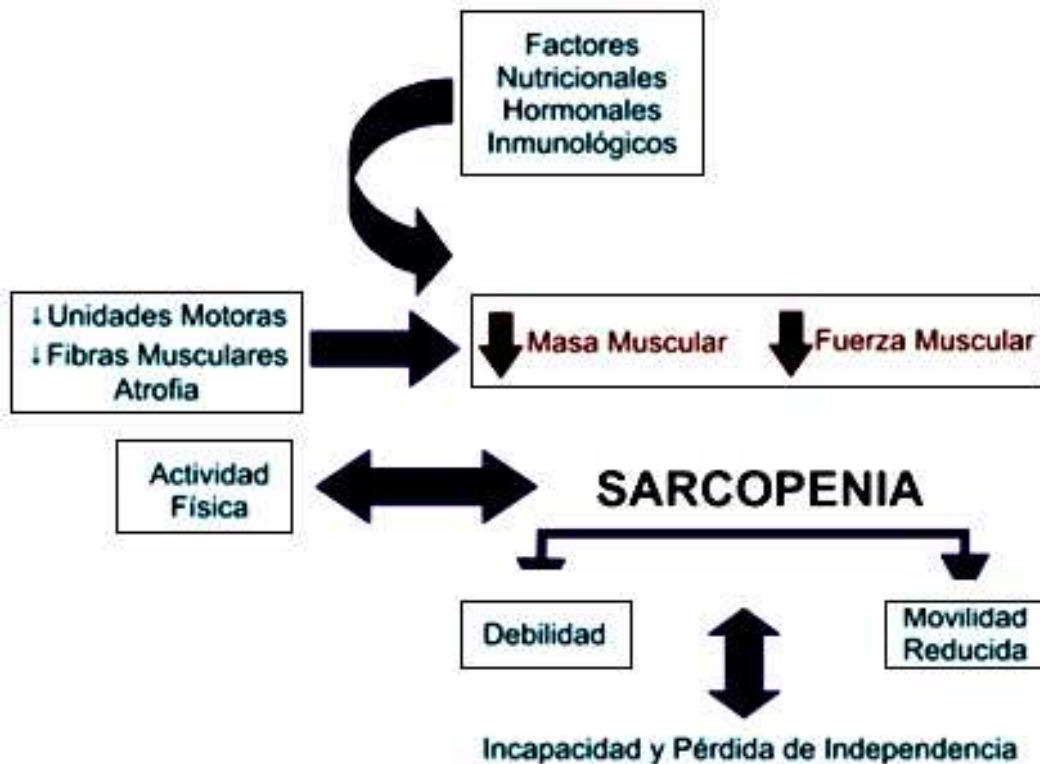
Como en el resto del organismo, los cambios que se producen en el sistema musculoesquelético vienen determinados por: factores fisiológicos, que son consecuencia del uso del sistema con el paso del tiempo; factores patológicos, en relación a aquellas enfermedades que van a dejar una impronta; y factores ambientales, como las consecuencias de los distintos tipos de riesgo que el estilo de vida conlleva. Dentro de estos últimos, los factores de riesgo más influyentes son los relacionados con la movilidad y la alimentación. No en vano, la inactividad puede ser un factor más importante que el propio envejecimiento en la alteración de este sistema (Gil, 1993).

La pérdida de masa ósea es la característica fundamental, constante y universal del envejecimiento. Los cambios que se producen en las articulaciones se inician a partir de los 20-30 años. En el cartílago articular se observa una disminución de la elasticidad, un cambio de color, la superficie más fina y un aumento de la fragilidad para los desgarros, junto a una disminución de la resistencia al sobrepeso. Esto se traduce en una menor resistencia de ligamentos y tendones. Por su parte, en el músculo, se va a producir un descenso de la masa corporal magra, sobre todo en el músculo esquelético; seguido de un incremento paralelo de la masa grasa. Este proceso se conoce como sarcopenia (del griego “pobreza del músculo”), y se produce siempre, con el paso de los años, incluso en ancianos que realizan una actividad deportiva intensa (Serra, 2008); aunque en menor medida en este último caso (Duarte, 2010; Doherty, 2003; ACSM, 2007 y 2009; Izquierdo, 2001). Así pues, la sarcopenia, como pérdida de masa muscular que puede derivar en la pérdida de fuerza y función

física, ambas importantes preocupaciones entre los ancianos, se constituye en un elemento central del proceso de envejecimiento.

Como se observa en la figura 10 (Doherty, 2003), la sarcopenia es un fenómeno multifactorial en el que inciden factores de tipo hormonal, nutricional, inmunológico, metabólico u otros, y es considerada una de las principales causas de debilidad muscular y reducción de la capacidad motora en ancianos, viéndose muy acentuada por falta de actividad física. Sin embargo, esta pérdida de masa y, en general, cambio en la estructura muscular, por si sola no da cuenta completamente de la debilidad muscular observada en ancianos, ya que la pérdida de la fuerza es mayor que la que puede explicarse por la reducción del tamaño muscular. Esta pérdida de fuerza muscular parece relacionarse con una pérdida de unidades motoras y fibras musculares (apoptosis celular, especialmente las tipo II), así como a la reducción en el tamaño de las fibras. Diversos estudios han demostrado que la pérdida de motoneuronas asociada con el envejecimiento es un factor que contribuye a la reducción del número de fibras musculares y consiguientemente a la disminución de la masa muscular (Doherty, 2003; Shaffer y Harrison, 2007; Duarte, 2010). En esta misma línea, Serra, (2008) que clasifica los factores que influyen en la sarcopenia en factores del sistema nervioso central, factores musculares, factores humorales y estilo de vida, también pone el acento en la pérdida de motoneuronas alfa como principal causante de la sarcopenia. Parece que la fuerza producida por las células musculares disminuye, así como los niveles de muchas de las hormonas participantes en la contracción. Y en cualquier caso, lo que parece claro, es que la inactividad, agrava esta situación inevitable (Doherty, 2003; Duarte, 2010; Serra, 2008; Shaffer y Harrison, 2007). Todo esto, tiene unas consecuencias, tanto en la capacidad funcional del

anciano, que se va debilitando y por ello necesita un mayor esfuerzo para realizar sus actividades de la vida diaria, como en el incremento del riesgo de enfermedades (Serra, 2008).



**Figura 10.** La figura resume los múltiples factores que contribuyen a la sarcopenia y el subsecuente impacto sobre la incapacidad y la pérdida de independencia (Doherty, 2003).

Así, desde el punto de vista práctico, esta pérdida de la fuerza máxima, se empieza a producir a partir de los 30 años y se ve acelerada en la 5ª década de la vida pudiendo ser de un 30-40% en los 80 (Hakkinen, 2003). A su vez, la reducción de fuerza máxima asociada con la edad puede variar entre grupos musculares: la pérdida de masa muscular en los miembros inferiores parece ser mayor que en las extremidades superiores (Hakkinen, 2003). Dado que la reducción de la fuerza está vinculada a una reducción en el impulso neural voluntario, es decir, a una reducción en la activación muscular, diversos estudios han demostrado que el envejecimiento lleva asociado a

una desmejora importante en la producción de fuerza explosiva (Izquierdo, 1999, Hakkinen, 2003).

#### **1.4.2 Envejecimiento, sarcopenia y riesgo de caídas.**

La sarcopenia, así como déficits en el control postural estático y dinámico, también pueden suponer importantes factores de riesgo de caídas en los ancianos. La OMS define la caída como la consecuencia de cualquier acontecimiento que precipita al paciente al suelo en contra de su voluntad. Son una de las principales causas de lesiones, incapacidad, institucionalización e incluso de muerte en este grupo de población, y por este motivo se consideran un factor de fragilidad en el anciano, convirtiéndose incluso en una patología muy frecuente (Tratado de geriatría para residentes, 2007) y haciendo a estas personas más inseguras y dependientes.

La incidencia, la prevalencia y las consecuencias de los trastornos del equilibrio del anciano, han sido bien estudiadas: el 47% de los hombres y el 1% de las mujeres mayores de 70 años sufren vértigo o desequilibrio, en tanto que un 25-30% de los mayores de 65 años sufren al menos una caída al año, proporción que aumenta hasta el 40% en las personas mayores de 80 años (Tinetti, 1988). Profundizando en sus causas, las caídas pueden ser debidas a una combinación de diferentes factores. Como ya se ha señalado, con la edad, se produce una pérdida en la función sensoriomotora, que acompañada de déficits en la propiocepción, en la visión, sentido vestibular, tiempo de reacción y función muscular, afecta al equilibrio de las personas mayores y en consecuencia, aumenta considerablemente el riesgo de sufrir caídas en el Anciano (Sturnieks, George y Lord, 2008). Al tiempo, se produce un enlentecimiento en el control motor que puede ocasionar problemas para realizar actividades

cotidianas con éxito. Esta desmejora, puede afectar tanto los músculos de los brazos y manos, limitando entonces la realización de funciones que requieran precisión y control, como de los miembros inferiores, afectando entonces el equilibrio y la zancada durante la marcha, y predisponiendo a los ancianos a sufrir caídas. El deterioro físico inherente al envejecimiento (Shaffer y Harrison, 2007) o incluso la prudencia que el temor a caer despierta en las personas mayores, provoca que algunos ancianos experimenten cambios progresivos en su mecánica de marcha, como es la disminución de la velocidad y la menor longitud entre los pasos.

Estos cambios en el modo de caminar de las personas mayores se han documentado extensamente e incluyen pasos y zancadas más cortos y la disminución del grado de extensión del tobillo y de rotación de la pelvis. No obstante, éste es un tema controvertido pues no está claro si dichos cambios se deben al envejecimiento normal o si, por el contrario, son cambios patológicos relacionados con la edad (Shaffer y Harrison, 2007). Estas alteraciones de la marcha van a ocasionar aumento de morbilidad, riesgo de caídas, limitación psicológica del anciano por miedo a caer, y, en definitiva, son un factor de riesgo muy importante de institucionalización. Asimismo, un estudio encontró que la dificultad para moverse dentro y fuera de casa, una baja velocidad al andar y la pérdida de fuerza muscular estaban relacionados con un aumento del riesgo de morir durante los cinco años de seguimiento del estudio (Laukkanen, Heikkinen, Kauppinen, 1995).

Pero las alteraciones de la marcha no son el único factor de riesgo relacionado con la caída. Los cambios y trastornos relacionados con el envejecimiento que afectan a las funciones necesarias para mantener el equilibrio, como son: la propioceptiva, la

vestibular y la visual que se integran a nivel del cerebelo, son tan importantes como lo son la función músculo esquelética y la cognitiva. Incluso, y siguiendo a Marín Carmona (2004), encontramos que un número elevado de ancianos que sufre caídas presenta patologías cardiovasculares. Durante y Pedro (2010) añaden la incidencia de los procesos infecciosos, o incluso también la simple incontinencia urinaria como factor de predisposición; la ingesta de determinados fármacos que puedan alterar el control postural, la perfusión cerebral o la función cognitiva; o incluso factores externos como un suelo deslizante.

Las repercusiones de las caídas en el anciano pasan por ser, desde consecuencias a nivel funcional principalmente, hasta consecuencias psicológicas (temor a caer, pérdida de relaciones, declive, etc.). Ante estas pérdidas, los familiares normalmente reaccionan con una sobreprotección que agrava el círculo vicioso. Hablamos así de la principal causa de mortalidad en mayores de 65 años. A corto plazo, son la primera causa de fracturas y de traumatismo craneoencefálico. Además, posteriormente a una caída, se genera una sobreprotección del cuidador, que sumada a la falta de movilidad, puede conducir a una atrofia muscular, así como a úlceras por presión, empeoramiento de la función ventilatoria, trombosis venosa, e incluso un mayor riesgo de una nueva caída. Por otro lado, pueden aparecer consecuencias psicosociales derivadas de la pérdida de la capacidad para afrontar las actividades de la vida diaria, tales como cambios en los hábitos de vida de los ancianos, aumento de necesidad de cuidadores, hospitalización debida a las lesiones derivadas de la caída, etc., sin olvidarnos de las consecuencias económicas elevadas que supone todo esto (Tinetti y col, 1994).

### **1.4.3 Psicología del envejecimiento**

#### **1.4.3.1 Cambios a nivel psicológico**

Las características psicológicas de la persona mayor van a ser congruentes con su historia personal previa, y las modificaciones que ahora enumeraremos van a depender del propio envejecimiento, pero también, en gran medida, de mecanismos adaptativos que el anciano establece ante cambios en su situación física, funcional (pérdida de autonomía personal, dependencia) o sociofamiliar (jubilación, pérdida de seres queridos, etc.) (Marín, 2003). Si anteriormente diferenciábamos entre edad biológica y edad cronológica, llegados a este punto debemos definir edad psicológica que hace referencia al funcionamiento del individuo relacionado con los aspectos social y psíquico: lo que es esperable del resto de los sujetos de su entorno (Agüera y Durante, 2010).

Desde el punto de vista psíquico el proceso de envejecimiento se caracteriza por las transformaciones corporales, que hacen que el anciano perciba su cuerpo con connotaciones negativas. Estas percepciones físicas son importantes ya que parecen incidir de forma decisiva en la autoestima, la cual a su vez parece tener gran peso en el bienestar psicológico y la calidad de vida de las personas, en la disminución de las características funcionales, en una menor capacidad de adaptación al estrés y un empobrecimiento relacional (Diener, Emmons, Larsen & Griffin, 1985) .

Siguiendo a Agüera y Durante (2010), sería bueno conocer los hechos más importantes que se producen a mediana edad ya que son definatorios para entender lo que ocurre en el envejecimiento. La toma progresiva de conciencia del paso del



tiempo, hace al individuo más consciente de la situación que ocupa en la línea genealógica y le hace empezar a replantearse el tema de la muerte. A su vez, se produce un aumento en la interioridad, característica básica de la edad avanzada, una cierta recapitulación de cómo se ha vivido y funcionado hasta el momento. Como recuerdan Durante y Pedro (2010), *Ajuriaguerra* decía que “se envejece como se ha vivido”.

Cambios ya señalados como la menor irrigación del cerebro, la pérdida de neuronas o la menor capacidad metabólica de las mismas, o la disminución en el número de neurotransmisores, tienen importantes consecuencias a nivel psicológico y emocional (Pont, 2006). Así pues, cuando hablemos de características psíquicas nos vamos a referir a todos aquellos aspectos relacionados con el desarrollo de la mente. Aspectos que definimos en términos como: memoria, asociación, sentimientos, emociones, percepción, creatividad y capacidad de adaptación, ya que son las más afectadas. De hecho, todas ellas están condicionadas por cuestiones genéticas, ambientales o culturales, y por la aceptación de la nueva situación. Estos aspectos repercuten directa o indirectamente en el buen funcionamiento de las características intelectuales, aunque es difícil saber en qué medida afectan a lo largo del envejecimiento. Siguiendo a la misma autora (Pont, 2006), es cierto que existe una involución de las capacidades físicas y psíquicas pero cada persona tiene su propia involución; y resulta difícil marcar una edad límite en que las capacidades empiezan a declinar. A ello se suma la cada vez mayor presencia de enfermedades neuronales que afectan directamente al cerebro, y que no se pueden parar, como el Alzheimer.

### **Características socio-afectivas: soledad y autoestima**

Uno de los principales problemas de las personas mayores es la soledad. Una mala tolerancia a la soledad puede ser causa de situaciones problemáticas, de enfermedades y de trastornos psíquicos. Es una etapa de la vida a la que hay que acostumbrarse a vivir solo y que precisa de un tiempo de adaptación, ya que en la mayoría parte de los casos, los ancianos pierden su nexo de unión con la sociedad al perder su trabajo, y en algunos casos queda viudos o viudas (Pont, 2006, Cardona y Villamil, 2006). Las secuelas sociales de esta inactividad profesional, la pérdida paulatina de amigos y familiares, provocan que la persona mayor se sienta cada vez más sola y relegada. Pero aunque soledad y aislamiento son dos problemas separados, algunos adultos mayores adoptan un estilo de vida solitario. Así, el aislamiento puede tener lugar a consecuencia de la falta de satisfacción de los AM con su cuerpo, provocado por la pérdida de movilidad o por la incapacidad para funcionar. La pérdida de función sensorial, también puede afectar negativamente en el autoconcepto haciendo que la persona evite relacionarse con los demás. Frente a todos estos cambios negativos, y tal y como apunta esta autora, la actividad física puede ayudar a superar este déficit, ya que implica movimiento y toda forma de movimiento implica relación, y a su vez, nos ayudará a buscar otros vínculos otras formas de integrarnos a un grupo social.

En cuanto a la autoestima, la sociedad discrimina al anciano solo por el hecho de serlo y por considerarlo inútil y deteriorado. El anciano asume a su vez esta convicción y eso dificulta la adaptación a su propia vejez. Cuando este se siente infeliz y falto de perspectivas, experimenta una disminución en su capacidad de autoestima. Todo

individuo tiene la noción de su propia imagen que se va formando a lo largo de la vida. Si esa imagen concuerda con la imagen real, se consigue un equilibrio, y por tanto, una seguridad. Pero si por el contrario esa imagen no concuerda con la realidad, se produce un desequilibrio que hará que el individuo entre en crisis. A menudo ocurre que aunque el anciano vaya viviendo a diario los cambios que experimenta su organismo, no los asume como tales, y de hecho, les resulta más fácil ver la vejez en los otros que en ellos mismos. Sin embargo, la aceptación de las pérdidas y la proyección de sus intereses hacia los objetos y personas nuevas, facilitaría en el anciano la recuperación de la autoestima.

#### **1.4.3.2 La jubilación y el aumento del tiempo libre como detonantes del deterioro psicológico**

La jubilación, o la independización de los hijos, van a suponer otros de los cambios fundamentales, a veces, difíciles de aceptar y superar en el Anciano. A medida que las personas envejecen deben asumir ciertos cambios de rol, de trabajadores a jubilados, de vida en pareja a soledad, de padres a abuelos, que pueden hacer que se cuestionen si son útiles o no para la sociedad. Paralelamente, la situación laboral y económica sufre un brusco cambio, a veces difícil de superar y aceptar. Es momento de estar alerta ante las posibles depresiones, estrés, sensación de abandono, etc., pues se produce un vacío social que habrá que llenar con actividades gratificantes y motivantes que ayuden a las personas a ocupar al menos alguna parte del día, a sentirse útiles, y les sirvan de vínculo social. En cualquier caso, la reacción ante la jubilación puede variar de una persona a otra. Se trata de cómo se adapte cada uno a la nueva situación aprovechando o intentando sacar el máximo partido a las

posibilidades que el mundo nos ofrece. La inactividad profesional, desencadena en algunas de las ocasiones un proceso de regresión de las aptitudes físicas y mentales. A su vez, hay que tener en cuenta que con la jubilación se va a disponer de mucho tiempo libre, por lo que este, adquiere gran importancia en el envejecimiento.

Para las personas mayores, la mayor parte del tiempo es libre. Será necesario saber ocupar ese tiempo con actividades formativas, gratificantes física o psicológicamente, incluir ciertos hábitos higiénicos y alimentarios, y realizar actividades que les relacionen con los demás. Estas actividades ayudarán a la persona mayor a superar esos estados anímicos bajos, depresiones, y supondrán un vínculo de unión entre sujetos y un medio para integrarse en un grupo social. Una de las actividades de que se dispone para llenar el tiempo de ocio es la actividad física.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, anteriormente, el día a día de los mayores, no les ha permitido la elección sobre su tiempo libre. Así en la vejez, no disponen de habilidades para la utilización de ese tiempo, que dista mucho de la realidad que han vivido previamente. En la actualidad, el concepto de tiempo libre ha cambiado y ha dejado de considerarse un concepto residual, en aras de convertirse en un espacio donde realizar actividades a veces tan disciplinadas y regladas como el mismo trabajo. El utilizar el tiempo libre de una manera productiva, influirá en el ámbito afectivo, psicológico y social del anciano y sin duda en su calidad de vida.

#### **1.4.3.3 Depresión frente Bienestar psicológico en el anciano**

Llegado este punto, es sencillo comprender que la vejez puede ser considerada, como un periodo crítico en la vida de las personas, que deben afrontar numerosos cambios, cambios que pueden afectar incluso a la percepción que tiene de sí mismos, e incluso a su propia identidad (Zarragoitia, 2003). Todos estos aspectos psicosociales, sumados a las modificaciones que ocurren en la neurotransmisión del cerebro envejecido, pueden sumir al adulto mayor a uno de los trastornos afectivos más frecuentes: la depresión. La depresión es un factor de gran importancia en personas mayores ya que ésta es una de las causas de un ciclo o cadena de aislamiento, inactividad, inmovilidad y deterioro y, por tanto, de disminución de la calidad de vida del anciano, de incremento de las enfermedades físicas, y de incapacidad, y de una muerte prematura (Durante y Pedro, 2010) constituyendo un problema de salud pública.

Frente a este incremento en la incidencia de la depresión, se hace necesario conocer la posibilidad de generar estados de bienestar psicológico en las personas mayores, situadas en un momento vital desfavorable y difícil (Villar, Triadó, Resano y Osuna; 2003). El término bienestar, es un término con una delimitación conceptual débil, debido en parte a su diversidad de enfoques. Así, mientras que algunos estudios hablan de “bienestar subjetivo” refiriéndose a la evaluación que una persona hace de su vida en términos cognitivos y emocionales, otros autores como Ryan y Deci (2001) sitúan el bienestar, en el proceso y consecución de aquellos valores que nos hacen sentir vivos y auténticos, y lo denominan “bienestar psicológico”. El componente emocional es el equilibrio entre los aspectos positivos y los negativos de su vida. El

componente cognitivo es la evaluación de la vida de acuerdo con los estándares del propio individuo (Zamarrón y Dolores, 2006). Por su parte, Ryff y Keyes (1995) se refiere al bienestar psicológico como el esfuerzo de desarrollar el propio potencial, con cierto afán de superación y de conseguir metas valiosas, es decir, con que la vida adquiera un significado para uno mismo.

En el caso del envejecimiento, nos interesa conocer la trayectoria del bienestar psicológico en los últimos años de la vida, que sabemos implican ciertas pérdidas, y cambios que podrían hacernos pensar que ese bienestar podría verse afectado. Numerosas investigaciones, nos dicen al respecto que los ancianos se adaptan a estas pérdidas replanteándose nuevas metas, y adaptándolas a sus nuevas capacidades, de manera que observamos una marcada estabilidad con el paso de los años, y en consecuencia, unos niveles de bienestar semejantes a los encontrados en las personas jóvenes y de mediana edad. Este fenómeno ha sido denominado por algunos como “la paradoja del envejecimiento” según la cuál, a pesar del incremento asociado a la vejez en la frecuencia de eventos vitales negativos (enfermedades, pérdidas afectivas, etc.), las personas mayores siguen manteniendo niveles similares o superiores de bienestar subjetivo (Mroczek y Kolarz, 1998). Este concepto de adaptación conduce al que algunos autores denominan como “envejecimiento con éxito”.

Baltes y cols, en 1985, proponen el denominado “Modelo de optimización Selectiva” con compensación, vinculado al concepto de envejecimiento satisfactorio, según el cual, la persona puede envejecer con éxito a partir de la integración de tres mecanismos: la Selección, referida a la elección de determinadas metas; la

Optimización, es decir la explotación de los recursos para obtener esas metas; y la Compensación, referente a la respuesta a una ausencia de recurso relevante para la consecución de la meta. En cuanto al “envejecimiento satisfactorio”, Ryff (1995) autora que ha tratado el tema con más rigor, considera que debemos huir de estudios sobre el envejecimiento centrados en el negativismo, y por contra, partir de una nueva concepción de bienestar que enfatice el funcionamiento positivo.

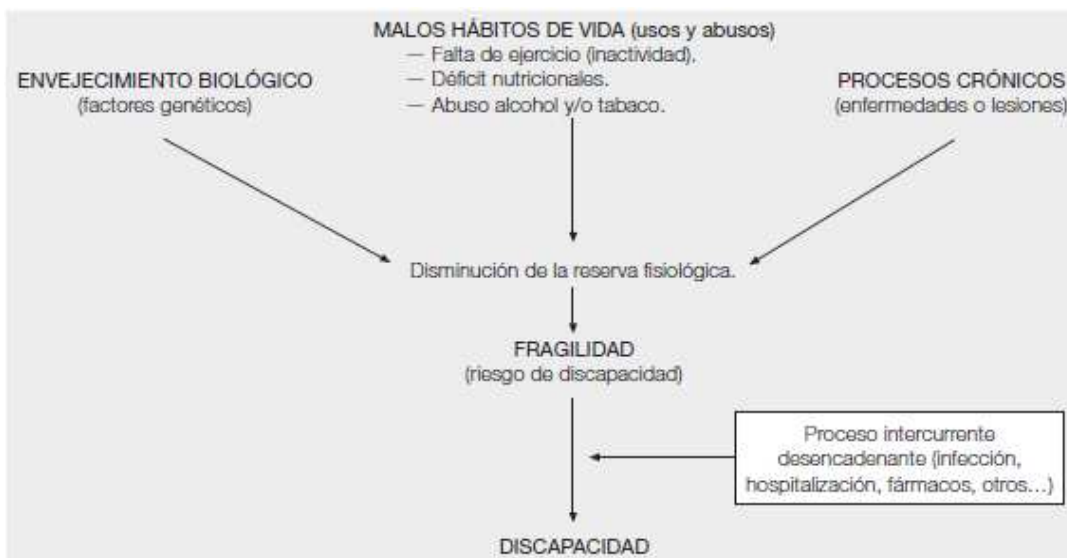
## **1.5 Hospitalización e inmovilidad como detonantes del aumento en el deterioro funcional, la fragilidad y un mayor riesgo de morbilidad en los Ancianos pluripatológicos**

### **1.5.1 Inmovilismo frente Fragilidad**

Los efectos del deterioro prolongado de la movilidad en los ancianos pueden ser irreversibles, provocando una pérdida permanente de la función, con riesgo de fragilidad. La fragilidad puede definirse como la disminución progresiva de la capacidad de reserva y adaptación de la homeostasis del organismo que se produce con el envejecimiento; está influenciada por factores genéticos; y es acelerada por enfermedades crónicas y agudas (Baztán, González-Montalvo, Solano, y Hornillos, 2000). Como señala este mismo grupo de autores, la fragilidad comporta una mayor vulnerabilidad del anciano ante la enfermedad, un aumento de riesgo de desarrollar deterioro funcional y la consiguiente dependencia en las actividades de la vida diaria, y en última instancia, la discapacidad (Figura 11); incluso la muerte. Así, cuando hablamos de fragilidad, hablamos de un continuo que se inicia con una pérdida de

reserva fisiológica del organismo suficiente para provocar un principio de deterioro funcional.

Si con el envejecimiento se produce una limitación en las actividades desarrolladas de forma fisiológica por los sistemas del organismo, estos cambios se verán potenciados en el anciano inmovilizado. Sabemos que el deterioro de la movilidad es el problema más frecuente experimentado por los ancianos ingresados en instituciones, y que los efectos de este deterioro pueden ser irreversibles, provocando una pérdida en la función. A su vez, es conocido que gran parte de ese deterioro físico que acompaña al envejecimiento, es inevitable y que se debe al propio hecho de envejecer. Sin embargo, hoy en día es cada vez más evidente, que al menos parte del deterioro físico puede ser causada por el desuso. La inmovilidad absoluta que produce una situación de encamamiento para el anciano hace que este sea considerado un paciente de alto riesgo (Figura 11).



**Figura 11.** Esquema y mecanismos que desarrollan la fragilidad. Fuente: Baztán (2000).



Antes de continuar, la tabla 1.3 define y diferencia entre inmovilidad y deterioro funcional, ya que, siguiendo el Tratado de Geriátría para residentes (2007) en todo síndrome de inmovilidad subyace un deterioro funcional, pero no todo deterioro funcional aboca en un síndrome de inmovilidad.

**Tabla 1.3** Diferencias entre conceptos inmovilidad, deterioro funcional, síndrome de inmovilidad.

<i>Inmovilidad.</i>	Disminución de la capacidad para desempeñar actividades de la vida diaria por deterioro de las funciones motoras.
<i>Deterioro funcional</i>	Restricción en la capacidad de realización de actividades esenciales para la vida diaria (sin repercusión en otros sistemas).
<i>Síndrome de inmovilidad.</i>	Vía común de presentación de enfermedad, generada por una serie de cambios fisiopatológicos en múltiples sistemas condicionados por la inmovilidad y el desuso acompañante. Es un cuadro clínico generalmente multifactorial, potencialmente reversible y prevenible.

### **1.5.2 Hospitalización, ciclo de la dependencia y calidad de vida**

Frente a la certeza de que actividad y movilidad son componentes esenciales para mantener la autonomía de los ancianos, la inactividad y la inmovilidad resultan problemas relativamente comunes en la población anciana, especialmente en ancianos hospitalizados y frágiles. Serra (2008), define la inmovilidad como la disminución de la capacidad para desempeñar actividades de la vida diaria por deterioro de las funciones motoras. Esta inmovilidad acentúa las mismas consecuencias en la pérdida de funcionalidad que la sarcopenia per se (anteriormente comentada), provocando además otras alteraciones (Tabla 1.4). De ahí que en geriatría, cuando hablamos de inmovilidad en el anciano, nos estamos refiriendo a uno de los grandes síndromes geriátricos, considerado una de las “ies” de la geriatría. El inmovilismo agudo, entendido éste como el episodio de declive rápido de la

independencia en la movilidad (vida sillón-cama), durante un mínimo de tres días, constituye una auténtica emergencia médica que requiere atención inmediata, tanto por su pronóstico funcional, como por la elevada mortalidad que conlleva (<http://es.scribd.com/doc/51422623/inmovilismo>). El anciano inmovilizado es por tanto, considerado un paciente de alto riesgo, y por ello, la capacidad de movilización es un indicador del nivel de salud del anciano y su calidad de vida. El deterioro de la movilidad es probablemente el problema más frecuente experimentado por los ancianos ingresados en instituciones.

**Tabla 1.4** Posibles alteraciones provocadas por la inactividad en los ancianos. Fuente. Serra (2008)

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Inestabilidad vasomotora por insensibilidad de los baroreceptores.</li><li>- Pérdida de calcio por el hueso y osteoporosis.</li><li>- Disminución de la expansión de la caja torácica con la consiguiente dificultad en la respiración.</li><li>- Incontinencia urinaria.</li><li>- Úlceras por presión.</li><li>- Desnutrición.</li><li>- Deprivación sensorial.</li></ul> |
|---|

Existen muchos factores asociados a la hospitalización y al reposo en cama que individualmente o en conjunto pueden conducir al anciano a la discapacidad, conduciendo a una cascada de eventos que pueden culminar con la disminución de la calidad de vida. El reposo en cama produce una pérdida de la masa muscular de 10% por semana, además de producir cambios articulares y periarticulares que conducen a la contractura. Esta pérdida de masa muscular, unida a la inmovilidad y al desuso provocada por la hospitalización, provocará que las alteraciones de la marcha se agraven en situaciones de ingreso hospitalario. La desmineralización ósea también se acelera con el reposo, haciendo la aparición de fracturas más frecuentes, sobre todo

las de cadera. Para un anciano con una reserva fisiológica disminuida, que todavía es capaz de realizar sus actividades de la vida diaria, el reposo en cama de algunos días, puede resultar en una pérdida de estas actividades.

La incontinencia urinaria que tiene una frecuencia de 5 a 15% en los ancianos que viven en la comunidad, puede llegar a alcanzar el 40 a 50% en los ancianos hospitalizados (Gamarra, 2001) debido muchas veces a la dificultad que tienen durante la hospitalización de implementar sus habituales estrategias para evitar la incontinencia, el ambiente no familiar, las camas altas que los intimidan, las barandas, los diferentes “catéteres”, vías endovenosas, O<sub>2</sub> nasal, etc. dificultan su movilización. La inmovilización de algunas horas puede conducir rápidamente a la aparición de úlceras de presión y que se acelera en los casos de incontinencia. De otra parte, tenemos alteraciones específicas que también fuerzan el deterioro de la movilidad, como son las fracturas, la enfermedad vascular periférica, la enfermedad pulmonar crónica obstructiva (EPOC), la enfermedad arterial coronaria, la insuficiencia cardíaca congestiva (IC), la esclerosis múltiple, la enfermedad de Parkinson, la artritis, la osteoporosis, las alteraciones malignas, las lesiones de la médula espinal y la cirugía. Las tablas 1.5 y 1.6 presentan el resumen de algunos de estos factores.

**Tabla 1.5** Factores predisponentes intrínsecos de inmovilidad

- Enfermedades musculoesqueléticas: osteoartritis, fractura de cadera, osteoporosis, aplastamientos vertebrales, artritis, polimialgia reumática, patología podológica, entre las más frecuentes.
- Enfermedades neurológicas: ACV (accidente cerebrovascular), enfermedad de Parkinson, demencias en fase avanzada y depresión.
- Enfermedades cardiovasculares.
- Enfermedades pulmonares.
- Tiroidismo.
- Déficit sensoriales.
- Causas psicológicas: síndrome postcaída. fractura de cadera, osteoporosis, aplastamientos vertebrales, artritis, polimialgia reumática, patología podológica, entre las más frecuentes.
- Enfermedades endocrinas: DM (diabetes mellitus), hipotiroidismo.
- Déficit sensoriales.
- Causas psicológicas: síndrome postcaída.

**Tabla 1.6** Factores predisponentes extrínsecos de inmovilidad

- Factores iatrogénicos: prescripción de reposo, medidas de restricción física, sobreprotección, fármacos (principalmente neurolépticos, benzodiacepinas, antihipertensivos y diuréticos).
- Factores ambientales: hospitalización, barreras Arquitectónicas.
- Factores sociales: falta de apoyo social y estímulo.

De forma general, se señala que la incidencia de deterioro funcional al alta hospitalaria en mayores de 65 años está en torno al 30%, cifra que aumenta con la edad, llegando al 50% en nonagenarios. Las consecuencias de ello son relevantes tanto para el paciente como para el sistema sanitario, dado que el deterioro funcional es un factor de riesgo destacado tanto de mortalidad como de institucionalización, así como de consumo de recursos sanitarios y sociales a corto y medio plazo (Baztán, González, Morales, Vázquez, Morón, Forcano, S y Ruipérez, 2002). Parece importante contextualizar el coste socio-económico de este fenómeno de crecimiento exponencial, las enfermedades con mayor prevalencia, y por tanto con mayor responsabilidad en el

mismo, y finalmente, su mayor o menor incidencia sobre la morbilidad o el riesgo de posteriores ingresos entre los ancianos pluiripatológicos hospitalizados.

Según datos del IMSERSO (2008), la primera causa de ingreso en los hospitales tanto de hombres como de mujeres de 65 y más años son las enfermedades cardiovasculares. Tras estas, las enfermedades que más hombres mayores llevaron al hospital fueron, por este orden, las respiratorias, los tumores y las digestivas. Entre las mujeres, el segundo tipo de enfermedades que más ingresos provocaron fueron las relacionadas con el aparato digestivo, seguidas de los traumatismos, y dejando el cuarto lugar para las respiratorias. El perfil que de manera más frecuente encontramos en los hospitales españoles es el de varón de 65 o más años, pues los hombres presentan mayor número de ingresos (INE, 2008). La menor presencia de mujeres mayores hospitalizadas puede deberse a razones no estrictamente de salud entre otras, sino más relacionadas con el papel de la mujer en el hogar y la familia, y quizá una menor predisposición a ser ingresada. Probablemente por ello, el tramo de 65 a 74 años el número de altas de los varones supera en un 31% al de las mujeres (INE, 2008). El dato de mayor morbilidad hospitalaria concuerda con el de mayor mortalidad masculina. Se podría decir, por otro lado, que pese a un mayor grado de hospitalización masculina, las mujeres padecen más enfermedades y discapacidades.

En cuanto al diagnóstico que más determinado aparece por la variable sexo entre las personas mayores, destacan las enfermedades respiratorias; con una incidencia entre los varones un 48% mayor que en el caso de las mujeres. En concreto la EPOC, es un trastorno que causa gran morbilidad y gran mortalidad en este tipo de población, además de generar un alto coste a nuestro sistema de salud pública (Alonso, 2010).

Actualmente, entendemos por EPOC, a la enfermedad inflamatoria con lesiones típicas en la vía aérea (con inflamación, fibrosis e hipertrofia del músculo liso) y del parénquima pulmonar. Podríamos incluir dentro de este término 4 entidades: bronquitis crónica simple, bronquitis asmática, bronquitis obstructiva crónica y enfisema pulmonar (Romero, 2007). A pesar de que parecía una enfermedad de varones, parece que en unos años, nos enfrentaremos a una gran prevalencia en mujeres, debido en parte ha que esta, ha sido una enfermedad provocada por el hábito de fumar, y en la actualidad, el porcentaje de fumadoras, ya supera al de varones (Barquero, 2010). El 25% de los pacientes con EPOC tienen una edad igual o superior a 75 años.

En cuanto a las enfermedades de tipo cardiovascular, Vilches y Rodríguez (2007) destacan de forma importante la IC, por ser el motivo más frecuente de hospitalización, reingreso e incluso de muerte cardiovascular en ancianos. De hecho, podríamos decir incluso que la IC es una enfermedad de ancianos, ya que la edad media de los pacientes con esta enfermedad es de 74 años. La IC supone un detrimento significativo en la calidad de vida de los ancianos, debido en parte al deterioro físico, funcional, mental y social que acompaña la enfermedad. Los mismos autores, consideran la realización de ejercicio físico como medio para mejorar los síntomas de la enfermedad (disnea, fatiga), así como para reducir la mortalidad y el reingreso.

Por otro lado, los costes anuales médico de los ancianos físicamente inactivos son significativamente mayores que los de los ancianos físicamente activos, con fuerte evidencia sobre el hecho de que el coste sanitario que conlleva el envejecimiento

puede llegar a convertirse en un problema socio-económico de peso (Granacher, Zahner, y Gollhofer; 2008; Hollmann, Strüder, Tagarakis y King, 2007).

En cuanto a los efectos de este deterioro funcional asociado a la hospitalización, y como señala Creditor (1993), la mayor duración de los tiempos de inmovilidad incrementará de forma exponencial cambio negativos propios del envejecimiento, como la pérdida de capacidad aeróbica, la reducción y modificación en la masa muscular, cambios en el tipo y distribución de las fibras musculares, en particular de las fibras tipo II, pérdidas de fuerza, y más concretamente de fuerza máxima y fuerza explosiva (Aagard, 2007), etc. Estudios anteriores han demostrado que el 30%-50% de los pacientes mayores son más dependientes al alta del hospital que al ingreso (Casado, 2001). Otros estudios han demostrado como la hospitalización, suele provocar un alto grado de inmovilidad para cualquier paciente, inmovilización que en el caso de los ancianos puede ser catastrófica para su independencia funcional (Mallery, MacDonald, Hubley-Kozey, Rockwood y Macknight, 2003). Vidán, Sánchez, Alonso, Montero, Martínez, Ortiz y Serra (2008) por su parte, señalan que el ingreso hospitalario por enfermedad aguda puede suponer para los ancianos una pérdida de autonomía no siempre relacionada con la enfermedad causante de la hospitalización.

Otros estudios demuestran que el 75% de los pacientes mayores de 75 años admitidos a un hospital, no fueron más independientes con posterioridad a su alta, incluyendo el 15% que fueron trasladados a centros de larga estancia (Gamarra, 2001). Según resume esta misma autora (Gamarra, 2001): McVey (1989) encontró una incidencia de deterioro funcional al alta de 28 a 36%, Hirsh (1990) de 55%, Inouye (1993) de 30%, y Sager (1996) de 30%., quien incluyó un periodo de seguimiento

prolongado posterior al alta, demostrando que el deterioro funcional persiste a los tres meses en 17% de los casos. En esta misma línea, se pronunciaron Boyd y col (2005) al señalar como la hospitalización en ancianos no solo conduce a una pérdida de independencia para realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), sino que esta pérdida se mantiene incluso durante los 18 meses siguientes a la hospitalización. Wakefield y Holman (2010) añaden la existencia de un aumento del riesgo de reingreso al hospital, incluso del riesgo de muerte. Volpato (2011) coincide en que este deterioro funcional consecuencia de la hospitalización persiste y se agrava durante los meses siguientes al ingreso, con mayor riesgo de reingreso e incluso un incremento en el riesgo de muerte. Söderback (2007) encuentra además que los AH, durante las dos semanas siguientes al alta del hospital, normalmente sufren de gran estrés y suelen necesitar ayuda para realizar las actividades de la vida diaria. Issaia y col (2009), comparten la idea, y ponen atención en especial en los adultos muy mayores y frágiles, y la consiguiente pérdida en su capacidad para afrontar las actividades de la vida diaria y en su inevitable evolución a una pérdida de calidad de vida, así como en su dignidad.

Si bien, la mayoría de los estudios demuestran esa pérdida de capacidad para realizar las ABVD en estancias prolongadas en el hospital (Volpato, 2011), encontramos algunos estudios más actuales que hacen referencia a esas pérdidas incluso en ingresos de corta duración. A día de hoy, parece que una situación de encamamiento incluso de dos o más días, produce un deterioro funcional en el anciano. Mudge, O'Rourke, Denaro (2010) y Kortebein, Symons, Ferrando, Paddon-Jones, Ronsen, Protas, Conger, Lombeida, Wolfe y Evans (2008) comparten la idea y demuestran como la situación de inmovilidad por encamamiento en el hospital durante 10 días,



puede ser considerado como el factor principal de deterioro funcional en AH, y añaden una pérdida de masa muscular y de fuerza, mayor en ancianos que en jóvenes encamados durante el mismo periodo. Mallery y col (2003) comparten la existencia un declive funcional asociado a la hospitalización, hasta el punto de concluir que algunos adultos mayores, tras un periodo de encamamiento, se ven impedidos para la deambulaci3n. En general, son muchos los estudios que han demostrado la p3rdida de capacidad para realizar con independencia las ABVD (Covinsky, Palmer, Fortinsky, Counsell, Stewart, & Kresevic, 2004). Algunos de ellos (Graf, 2006), han demostrado como cortas estancias, incluso a partir de las 48 h, constituyen una autentica emergencia m3dica, tanto por su pronostico funcional como por su elevada mortalidad.

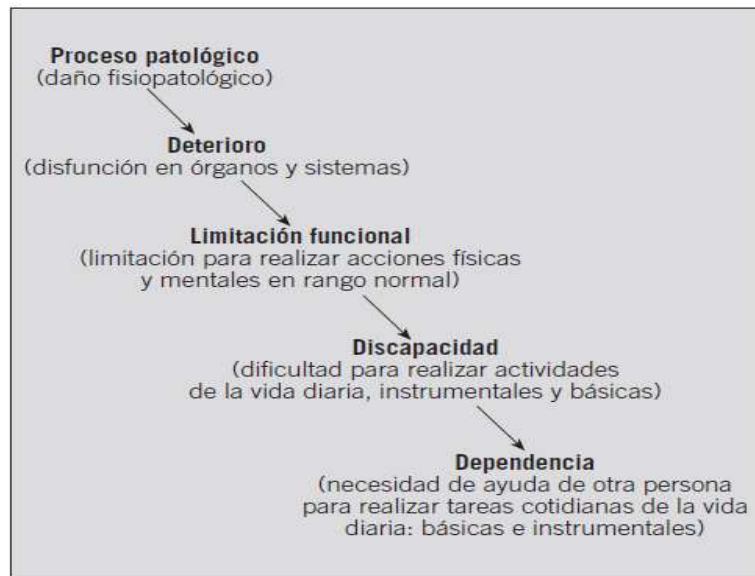
En la misma l3nea, se hab3an expresado Vid3n y col (2008), al estudiar la incidencia de deterioro funcional en ancianos hospitalizados por enfermedad aguda, concluyendo que el deterioro funcional durante la hospitalizaci3n es frecuente en ancianos fr3giles; pero quiz3 lo m3s llamativo del estudio han sido la tasa de deterioro funcional mayor en el servicio de medicina interna que en otros servicios como geriatr3a. Mart3nez-Mendoza y col (2005) comparten la idea y encuentran tambi3n diferencias significativas en estudios en determinados servicios siendo el servicio de medicina interna el de mayor prevalencia. Nos encontramos, por tanto, ante un contexto que agiliza la involuci3n propia del proceso de envejecimiento.

Por tanto, como expresa Gamarra (2001):

*“una consecuencia frecuente y potencialmente evitable de la pr3ctica hospitalaria, que est3 dise3ada para poblaciones j3venes, es la p3rdida de la funci3n e independencia de las personas mayores hospitalizadas”*

Llegado este punto, parece que no hace falta preguntarse por qué se unen los términos hospitalización, ciclo de la dependencia y calidad de vida bajo un mismo epígrafe. En 1998 el Consejo de Europa define la dependencia como «la consecuencia de una disminución de la capacidad funcional que origina al individuo dificultades para realizar alguna o algunas tareas (básicas o instrumentales), con necesidad de la ayuda de una persona para su realización» (Gómez, 2007). Hablamos así, de un término básicamente funcional, con una estrecha relación con el concepto de discapacidad y enfermedad.

Así pues, el cronograma de la dependencia es el siguiente (figura 12): aparición de la enfermedad, que se manifiesta por una deficiencia fisiológica, anatómica, y psicológica, que puede producir una discapacidad (disminución de la capacidad funcional para la realización de actividades de la vida diaria); y dicha discapacidad adquiere el rango de dependencia cuando la pérdida funcional produce necesidad de ayuda de una persona para realizar alguna actividad de la vida. Como señala Garatachea, Molinero, Martínez-García, Jiménez-Jiménez, González-Gallego y Márquez (2009), la dependencia representa un problema de salud en los mayores debido a su impacto en la calidad de vida, mortalidad y en los gastos de atención médica que suscita.



**Figura 12.** Cronograma de la dependencia. Fuente: Baztán y col (2002).

- **Calidad de vida y calidad de Vida relacionada con la Salud:**

Parece, pues, que es importante definir y precisar con mayor claridad el concepto calidad de vida, pues en el entorno sanitario este término cobra especial importancia, por su doble relación con la salud: La salud es una variable importante en la calidad de vida, y a su vez, es un resultado de ella (García Viniegras, González Blanco, Fernández Garrido y Ruiz Ros, 2005). Tener salud va a garantizar no solo sentirse bien, sino tener planes futuros, y sentirse satisfecho de poder alcanzarlos; y en el anciano, y más aún en el anciano pluripatológico, este concepto cobra una mayor relevancia.

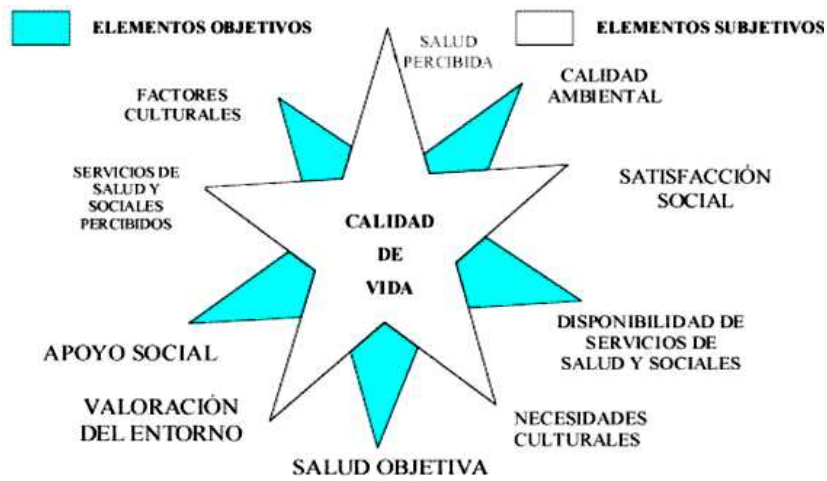
No existe consenso a la hora de definir “calidad de vida”. Se podría definir como la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro de un contexto cultural y del sistema de valores en el que vive, junto a su percepción respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones (WHOQOL *Quality of life Assessment Group*,

1996). De hecho, la mayoría de investigaciones hablan de la calidad de vida como un concepto multidimensional que aborda: aspectos físicos (movilidad, fatiga, deterioro funcional, dolor, etc.); aspectos psicológicos (estados emocionales como la ansiedad o la depresión); funciones intelectuales como la atención o la memoria; y aspectos sociales como el aislamiento social, el trabajo, el ocio, etc. (Casado, González y Moraleda, 2001). Además, es importante recordar que, con independencia de los efectos de la hospitalización, el concepto calidad de vida durante el proceso de envejecimiento está sumamente ligado al mantenimiento de la autonomía. Así, la adaptación a las nuevas formas de realizar las actividades habituales, o la incorporación a nuevas actividades, son de vital importancia para la satisfacción con la vida en el anciano. Según García-Viniegras y col (2005) la calidad de vida en el anciano está determinada por la funcionalidad y la capacidad de permanecer independiente, más que por la enfermedad. Por ello, profundizar en la percepción del concepto calidad de vida que tiene el anciano, y que difiere de la nuestra, puede ayudarnos a que la recupere o la mejore. El modelo de Fernández Ballesteros (1993), integra las dimensiones personales y medioambientales, y los elementos objetivos y subjetivos implicados en la calidad de vida de las personas mayores, clarificando su comprensión.

Para incidir más en la interrelación calidad de vida–salud, frecuentemente encontramos el término calidad de vida relacionado con la salud (CVRS), concepto, que en este tipo de población, adquiere entonces vital importancia. Sampietro (2011) resume las dimensiones de mayor interés en la CVRS, dando protagonismo a la actividad física (Tabla 1.7).



**Figura 13.** Multidimensionalidad de la calidad de vida: factores personales y socio-ambientales. Tomada de Calidad de vida en la vejez en distintos contextos (Fernández-Ballesteros, 1993).



**Figura 14.** Elementos objetivos y subjetivos en la calidad de vida. Tomada de Calidad de vida en la vejez en distintos contextos (Fernández-Ballesteros, 1993).

**Tabla 1.7** Dimensiones en la Calidad de vida relacionada con la salud. **Autor:** Sampietro (2011).

* La función física: capacidad funcional del paciente para la realización de las AVD; y capacidad física para la realización de actividades de esfuerzo o actividades positivas sin demostrar excesiva fatiga.
* La función psicológica, que se refiere a los indicadores cognitivos (relativos al pensamiento, la atención, la confusión o el deterioro para pensar) y afectivos (relativos a los dominios subjetivos de la felicidad, satisfacción de vida, afecto positivo).
* La interacción y función Social, referida a la capacidad para interactuar con el entorno, es decir la familia, amigos, compañeros y comunidad.
* Las sensaciones somáticas, limitaciones y alteraciones que resumen las características negativas derivadas de la enfermedad o el proceso de envejecimiento, es decir las sensaciones displacenteras que pueden disminuir la calidad de vida de un individuo.
* La percepción de Salud: que refiere fundamentalmente a la autopercepción general de la salud y que incluye las evaluaciones que el individuo realiza sobre las relaciones que esta tiene sobre demás aspectos de su vida. En este grupo este aspecto suele ser importante ya que la autopercepción de la salud o enfermedad actúa como limitante de las actividades relacionadas como positivas como la actividad física u otras.

### 1.5.3 Depresión hospitalaria

Sabemos que la depresión es el trastorno afectivo más frecuente en personas mayores de 60 años (15% a 20%), pero esta se incrementa en AH (25% a 40%) (Martínez-Mendoza y col, 2005). El ingreso hospitalario conlleva una situación de aislamiento socio-afectivo y separación de las actividades de la vida diaria que frecuentemente acarrea un deterioro emocional y afectivo, con riesgo incluso de depresión (Timonen, Reantanen, Timonen y Sulkava, 2002). Se trataría, eso sí, de lo que Gúrpide y Mádoz (1997) llamarían depresión pasajera o adaptativa y que se manifiesta, en opinión de estos autores, como una respuesta clara e inmediata ante una situación estresante, como es la hospitalización, que supone para el anciano un cambio importante en su entorno. Hay estudios que relacionan el aumento en el nivel de dependencia en las actividades de la vida diaria con factores que se asocian a la depresión (Martínez-Mendoza y col, 2005).

Son numerosos los estudios que determinan la existencia de depresión en Ancianos de 65 años hospitalizados, Martínez-Mendoza y col (2005) encuentran una elevada prevalencia de depresión en este tipo de pacientes, y señalan un predominio de episodios depresivos en la mujer, y a su vez, encuentran una mayor frecuencia de padecer depresión en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas, apuntando que la depresión, además puede favorecer una peor evolución en la enfermedad y un peor pronóstico en la incapacidad funcional. Por ejemplo, en lo referente a pacientes con EPOC, sabemos que estos tienen más riesgo de desarrollar depresión en general, mayor cuanto peor es la calidad de vida de estos pacientes (Diez, 2010).

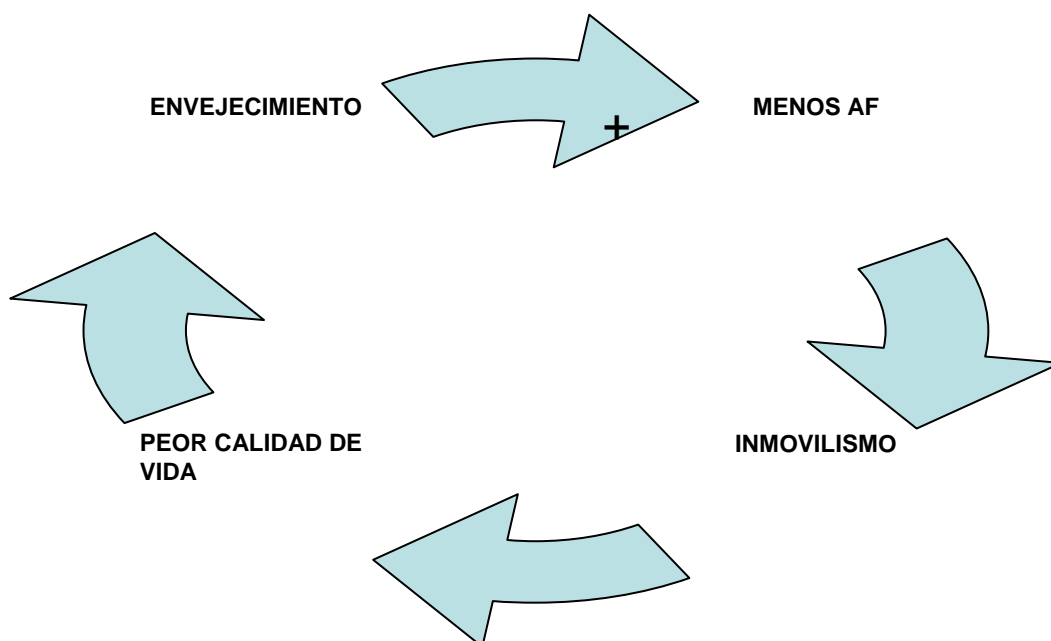
## **1.6 Actividad física y envejecimiento**

Por todos son conocidos los beneficios del ejercicio físico y son abundantes las investigaciones al respecto pero, en los últimos años, ha habido un interés especial y un incremento en las investigaciones sobre su importancia en el mantenimiento de la salud y la actividad en la vejez. De hecho, constituye uno de los pilares del paradigma del envejecimiento activo desarrollado por la OMS. Hoy en día, la promoción de ejercicio de forma regular es considerada como una de las primeras estrategias no farmacológicas para conseguir una población mayor sana. Además de numerosos beneficios para la salud, la actividad física regular también tiene impactos positivos en la sociedad, incluyendo la reducción en los costos de salud y en la carga para el cuidador (Garatachea y col, 2009). Y como es conocido, “con frecuencia es menos costoso prevenir enfermedades que tratarlas” (OMS, 2002). Hablamos de que el ejercicio se ha convertido, hoy por hoy, en una necesidad social.

*“Si los beneficios de la actividad física son cada vez más aceptados para la población en general, aparecen todavía más evidentes en la tercera edad” (Terreros, Arnaudas y Cucullo, 1992).*

En la actualidad se considera que la actividad física constituye, junto con la alimentación, uno de los dos elementos clave para la esperanza de vida de los mayores (Cocca y col, 2007). Ambos juegan un papel importante en la promoción de la salud y prevención de enfermedades en las personas mayores (Varo y col, 2006, Garatachaea y col, 2009). A su vez, la actividad física es considerada la mejor medida preventiva para mantener el grado de movilidad. Diversos estudios coinciden en señalar el *ejercicio físico* como una auténtica “píldora antienvjecimiento”, considerándolo como la medida no farmacológica más eficaz para la mayor parte de enfermedades en estas edades (Castillo-Garzón y col, 2006). Así, podríamos situar la ausencia de AF dentro del círculo de la dependencia descrito en el punto anterior. El envejecimiento conlleva un deterioro en la función motriz que habitualmente implica una disminución en la práctica física. La menor actividad física acentúa el efecto del inmovilismo, lo que a su vez disminuye la calidad de vida y potencia los procesos del envejecimiento, y así en forma de bucle cíclico (Figura 15).





**Figura 15.** Diagrama sobre la relación de interdependencia cíclica entre envejecimiento y AF en los ancianos.

En primer lugar, resulta necesario definir y diferenciar los conceptos: actividad física, ejercicio Físico y entrenamiento, ya que en ocasiones son utilizados por algunos manuales como sinónimos. AF es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que produce un gasto energético (Sánchez Bañuelos, 1996), con efecto probado sobre la salud, con independencia del tipo de ejercicio específico. Cuando la acción del sistema músculo-esquelético se organiza según un patrón determinado y con un fin, hablamos de ejercicio físico (ej, caminata, trote, ciclismo). Finalmente, cuando se organiza la práctica regular y sistemática del ejercicio físico con la intención de producir adaptaciones permanentes y beneficiosas, hablamos de entrenamiento.

Es por ello, que parecería más adecuado poder hablar de un entrenamiento adaptado a los ancianos, debido a que no toda la AF, ni el ejercicio físico, de forma aislada, producen un estímulo positivo o suficiente para la salud. El término entrenamiento, lleva implícito una necesidad de evaluar, planificar, ejecutar cargas de trabajo enfocadas a la consecución de unos objetivos previamente establecidos y razonados. El objetivo de la prescripción de ejercicio físico en este contexto sería obtener los mayores beneficios en salud con los menores riesgos, teniendo siempre presente las necesidades específicas e individuales. Esta práctica física, debería ser controlada por profesionales preparados para ello, ya que podríamos caer en que esta se convirtiera en perjudicial sobre todo en poblaciones sensibles como los ancianos. Así, un entrenamiento adaptado, es decir, la práctica regular de un programa de AF bien planificado, podría modificar algunos cambios fisiológicos derivados del envejecimiento tales como los señalados por Serra en la Tabla 1.8 Y frente a ello, la ausencia de estos programas explicaría en parte, porqué, aunque parece que en su tiempo libre uno de cada dos ancianos pasea, hace ejercicio o gimnasia de manera habitual (INE, 2008), el día a día de los mayores no supone demasiada actividad física, o al menos no la suficiente en la mayoría de los casos.

**Tabla 1.8** Cambios fisiológicos del envejecimiento modificables con el ejercicio. Fuente: Serra (2008).

Parámetros fisiológicos	Efecto envejecimiento	Efecto ejercicio
<b>Capacidad Ejercicio/Trabajo</b>		
+ Máxima capacidad aeróbica	Disminuye	Aumenta
* Marcha: velocidad, longitud del paso	Disminuye	Aumenta
* Músculo: fuerza, poder, resistencia	Disminuye	Aumenta
* Capacidad enzimática oxidativa y Glicolítica; densidad mitocondrial	Disminuye	Aumenta
* Coordinación motora	Disminuye	Aumenta
* Tiempo reacción neural	Disminuye	Aumenta
<b>Función cardiovascular</b>		
* Respuesta de la FC y TA al ejercicio submáximo	Aumenta	Disminuye
* Gasto cardíaco máximo	Disminuye	Aumenta
* Reactividad endotelial	Disminuye	Aumenta
* Flujo sanguíneo muscular Máximo	Disminuye	Aumenta
* Distensibilidad arterial	Disminuye	Aumenta
<b>Estado nutricional</b>		
* Gasto energético total	Disminuye	Aumenta
*síntesis proteica, toma de aminoácidos		
Por el músculo, turnover de proteínas	Disminuye	Aumenta
* Apetito, ingesta calórica	Disminuye	Aumenta
<b>Metabolismo y hormonas</b>		
* Colesterol total	Aumenta	Disminuye o no cambia
* LDL colesterol	Aumenta	Disminuye o no cambia
* HDL colesterol	Disminuye o no Cambia	Aumenta o no cambia
* Respuesta hormonal y del SN Simpático al estrés	Aumenta	Disminuye
* GH, IGF-1	Disminuye	Aumenta
* Sensibilidad a insulina	Disminuye	Aumenta

Actualmente, podemos encontrar gran cantidad de estudios que versan sobre los efectos beneficiosos del ejercicio físico en la salud y el envejecimiento (Spiriduso y Cronin, 2001; Aparicio, Carbonell y Delgado, 2010; Garatachea, 2008). Estos trabajos distinguen entre efectos preventivos del ejercicio físico y los efectos terapéuticos del mismo; pero también entre efectos o beneficios de tipo fisiológico frente a los

beneficios de tipo psicológico. De forma general es más fácil encontrar análisis sobre los beneficios fisiológicos frente a los beneficios psicológicos, como veremos más adelante, pero parece muy importante recalcar también la diferencia entre los enfoques preventivo y terapéutico. Sobre todo en el contexto en el que se desarrolla este trabajo de investigación.

Respecto al primer enfoque, encontramos beneficios preventivos tanto en lo fisiológico como en lo psicológico y social. La incidencia y las repercusiones que tienen las actividades físicas en el organismo, tanto a nivel físico como a nivel psíquico son muchas, aunque quizá las investigaciones acerca de los beneficios preventivos del ejercicio físico se han centrado algo más en los beneficios fisiológicos (De Gracia, 2000). Aún así, hoy en día son numerosos los estudios que describen como indudables los beneficios de la AF a nivel físico, psicológico, funcional y social, y que por tanto, consideran la AF como una recomendación fundamental para los ancianos, enfermos o no (Evans, 2002; Spirduso & Cronin, 2001; ACSM, 2007, 2009).

En cuanto al enfoque terapéutico, de gran importancia para esta investigación, son muchos los Estudios que han confirmado el rol de la AF en el tratamiento de las enfermedades crónicas y de la mortalidad prematura. A nivel general, y siguiendo la revisión de Salinas (2003), las investigaciones realizadas demuestran que la AF ayuda a las personas mayores a prevenir y mejorar enfermedades tales como la obesidad o la hipertensión ortostática; reduce el riesgo coronario y de padecer una trombosis vascular, o cáncer; previene o retrasa la aparición de diabetes tipo 2 en los adultos, etc. Así mismo, este autor añade que, a nivel osteo-articular, la práctica de AF aumenta la densidad mineral ósea en personas mayores; produce alteraciones en el

sistema cardiovascular de los adultos mejorando el VO<sub>2</sub>max, el gasto cardiaco y la función sistólica entre otros muchos aspectos; y respecto al sistema endocrino e inmunitario, encontramos alteraciones que repercuten en la mejora del bienestar de los mayores. Cabe destacar el papel de la AF controlada en la mejora de la calidad de vida, incluso en muchas de las patologías con más prevalencia entre los ancianos, como en el caso de los enfermos de Alzheimer, aunque no retrase la evolución de la enfermedad (Castellón, Sánchez del Pino, López Mocillo, López Castillo, 1999).

### **1.6.1 Beneficios fisiológicos del ejercicio físico en ancianos**

Las ventajas físicas que provoca el ejercicio físico en los ancianos han sido ampliamente establecidas y aceptadas en numerosos estudios en los últimos años. Junto a los cambios propuestos por Serra que afectaban al proceso de envejecimiento y que podían ser reversibles gracias a la práctica física (tabla 1.8), la tabla 1.9 recoge, de forma general algunos de los beneficios más consensuados. Aunque la población a la que vamos a referirnos en este trabajo requiere ciertas, especificaciones, tanto por sus características como por la duración y espacio de la intervención, no deja de ser necesario reflexionar sobre alguno de estos beneficios más demostrados siguiendo las recomendaciones del Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte (CSD, 2007), y la revisión realizada por Aparicio, Carbonell-Baeza y Delgado Fernández (2010).

**Tabla 1.9** Principales beneficios que proporciona el ejercicio físico. (Aparicio y col, 2010).

<p>Disminuye la presión arterial.</p> <p>Desarrolla redes capilares auxiliares que disminuyen la carga arterial.</p> <p>Incrementa los niveles de proteínas de alta densidad.</p> <p>Eleva la cantidad de oxígeno por latido cardíaco.</p> <p>Fortalece la musculatura respiratoria.</p> <p>Aumenta la resistencia.</p> <p>Disminuye los síntomas en la enfermedad obstructiva crónica</p> <p>Refuerza la elasticidad en la pared torácica facilitando la respiración.</p> <p>Incrementa el gasto calórico.</p> <p>Consumo el exceso de grasa de los tejidos corporales.</p> <p>Aumenta el aporte de glucógeno de los músculos.</p> <p>Incrementa el nivel de oxígeno disponible en los músculos.</p> <p>Prepara los músculos para trabajar más una vez recuperados de la fatiga.</p> <p>Mejora el tiempo de reacción en el sistema nervioso central.</p>
---

### **A nivel cardiovascular**

Siguiendo la revisión realizada por Aparicio y col (2010), podemos destacar tres papeles fundamentales del ejercicio físico regular sobre el sistema cardiovascular, papeles que hemos agrupado en la tabla 10. Junto a estos beneficios más generales, existen ya muchos estudios que demuestran los beneficios del ejercicio incluso dentro de la recuperación física que sigue a un accidente cardiovascular (Piepolli, 2001; Negrao, 2008; Mendes, 2010).

**Tabla 1.10** Papeles del ejercicio en el sistema cardiovascular. (Aparicio y col, 2010).

Previene todas las alteraciones y enfermedades cardiovasculares en las que tiene su origen 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.).

### **Beneficios metabólicos, obesidad, prevención de diabetes tipo II**

Siguiendo las recomendaciones del Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte (CSD, 2007), encontramos que, entre los beneficios atribuibles al ejercicio físico, destaca la actuación sobre los componentes del síndrome metabólico. Este representa un grave riesgo de mortalidad cardio-vascular y de diabetes mellitus. Sabemos que la masa grasa tiende a aumentar en personas mayores y esto puede tener efectos a nivel metabólico. La obesidad es el principal factor patogénico de este síndrome y más del 80% de las personas obesas son insulino-resistentes. Esta tendencia al aumento de prevalencia de la diabetes y la obesidad supone en la actualidad un auténtico reto para los sistemas de salud pública de prácticamente todo el mundo. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que la pérdida de peso inducida por el ejercicio, reduce significativamente la grasa total, la grasa visceral y mejora la condición cardiorrespiratoria (Plan integral para la actividad física y el deporte, 2007). La actividad física que no se acompaña de reducción del peso también tiene los mismos efectos beneficiosos. Es por ello, que aunque el ejercicio físico tenga un efecto escaso sobre la reducción del peso, valorado por el índice de masa corporal (IMC), puede tener efecto claro sobre una reducción de la masa grasa y la grasa abdominal,

convirtiéndose también en una importante medida para la prevención del aumento del peso. La práctica de ejercicio físico favorece un aumento de la sensibilidad a la insulina y mejora el control glucémico a largo plazo en los pacientes con diabetes tipo 2. Igualmente, mejora globalmente el perfil lipídico de modo dosis-dependiente en relación con la cantidad, no la intensidad, del mismo. El ejercicio físico junto con una dieta baja en calorías reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular y de diabetes en pacientes con síndrome metabólico.

Respecto al componente hipertensivo del síndrome metabólico, se ha demostrado que la práctica regular de ejercicio físico produce una disminución de la presión arterial en los/as pacientes hipertensos y con síndrome metabólico. Y precisamente porque el ejercicio físico se asocia también con una reducción de la presión arterial; y dado el amplio repertorio de mejoras metabólicas, no es sorprendente que el ejercicio físico mejore el pronóstico de pacientes con enfermedad coronaria, con una reducción de la mortalidad coronaria del 26% (20% de la mortalidad total) (Serra, 1998).

De forma tradicional se han considerado fundamentalmente los efectos beneficiosos de los programas de mejora de la resistencia, de moderada intensidad y más larga duración. Sin embargo, en un estudio japonés realizado con 30 mujeres y 22 hombres mayores, el entrenamiento en resistencia incluso de corta duración estuvo relacionado con una mejora del síndrome metabólico (Tsuzuku, Kajioka, Endo, Abbott, David, Yano, 2007). Y Aparicio y col (2010), en su revisión acerca de los beneficios de la actividad física en las personas mayores añaden que: *“El entrenamiento de fuerza también se ha mostrado eficaz a la hora de incrementar los requerimientos energéticos y la disponibilidad de insulina”*.



### **Prevención de la osteoporosis y del riesgo de fracturas**

Con el envejecimiento, los cambios en el sistema musculoesquelético son significativos. La pérdida de densidad mineral de los huesos y un mayor riesgo de fractura están relacionados con este hecho. La osteoporosis se ha convertido en una creciente causa de morbilidad y mortalidad en mujeres mayores. Puede comenzar alrededor de los 40 años y continuar durante el resto de la vida de una persona. La correcta ingesta de nutrientes y el ejercicio físico (especialmente de fuerza o centrado en micro-impactos) son las dos claves para evitar la pérdida mineral ósea y puede desempeñar un papel importante a la hora de tratar la osteoporosis. Las evidencias científicas muestran que la osteoporosis es más fácil de prevenir que de tratar (Siegrist, 2008) Según el programa sobre envejecimiento y salud de la OMS, la tendencia general de la mayoría de los datos de estudios publicados, es tan consistente que la ejecución de ejercicios con pesas se considera un tratamiento estándar para la osteoporosis. Parece probable que el ejercicio no refuerza todos los tipos de hueso de todas las partes del cuerpo, sino que más bien afecta a aquellas zonas realmente utilizadas durante dicho ejercicio (OMS, 1998).

### **Prevención de caídas**

Ya hemos comentado con anterioridad la predisposición a las caídas en el anciano, siendo en la actualidad, uno de sus problemas más comunes, a los que compromete el bienestar, autonomía e incluso la vida y a su vez, generador de elevados costes al sistema sanitario (Tinetti y col, 1994). Así pues, en esta parte abordaremos el papel que juega la AF en la prevención de las mismas.

Son muchos los estudios que señalan la efectividad del ejercicio en la prevención de caídas. Así, hay autores que hablan de la eficacia de ejercicios de equilibrio y de fuerza para reducir el riesgo de caídas (Aparicio y col., 2010). Por otro lado, hay autores que hacen referencia a la combinación de resistencia, equilibrio, flexibilidad y fuerza, como forma de prevenir las caídas en el anciano (Granacher, 2008). En la misma línea, se habían expresado Caserotti, Aagardard, Buttrup y Puggaard (2007) al hablar de la fuerza como variable asociada al riesgo de caídas. Trabajos recientes han indicado además, que el trabajo de la fuerza rápida tiene un mayor impacto en la prevención de caídas que el entrenamiento tradicional de fuerza únicamente (Granacher, 2008).

### **Beneficios a nivel funcional**

Los trabajos de investigación sobre el envejecimiento se han centrado tradicionalmente en la salud, pero en los últimos tiempos el concepto de capacidad funcional está llamando cada vez más la atención, ya que ésta es crucial en las actividades de la vida diaria y por tanto afectan a la calidad de vida de los ancianos. La actividad física regular puede reducir e inclusive prevenir diversas disminuciones funcionales asociadas con el envejecimiento. La práctica de ejercicio físico tiene efectos beneficiosos en la mayoría, si no en todas, las funciones orgánicas del Mayor, contribuyendo a mejorar su funcionalidad, lo cual es sinónimo de mejor salud, mejor respuesta adaptativa y mayor resistencia ante la enfermedad (Castillo-Garzón y col. 2006, Izquierdo y col, 2001).

Confirmando esta tendencia a la funcionalidad de la práctica de actividad física, Rose en 2008 establece unas directrices o consideraciones metodológicas en los ancianos ateniéndose a su posible nivel de riesgo de caídas. En esta línea de trabajo funcional, Rose en 2005, concretó toda esta propuesta de AF en la obra *“equilibrio y movilidad con personas mayores”*.

### **1.6.2 Beneficios psicosociales**

Junto a estos beneficios sobre el aspecto fisiológico y funcional anteriormente descritos, debemos tener en cuenta que la AF también tiene incidencias positivas sobre el bienestar psicológico de los ancianos. Quizá los efectos beneficiosos a corto y medio plazo de la actividad física son, probablemente, más importantes a nivel psicológico que físico, sobretodo si se tienen en cuenta factores psicológicos como la satisfacción, motivación, o la autoeficacia (De Gracia, 2000). Son muchos los estudios que han evidenciado que la AF regular está asociada a aumentos significativos en la salud mental global y el bienestar psicológico de los ancianos (Spidurso, 2005, Spiridurso y Cronin, 2001; Garatachea, y col, 2009). Sin embargo ha sido recientemente cuando se ha suscitado un mayor interés por la investigación del papel que juega el ejercicio en los aspectos psicológicos; sobre todo en los relacionados con los cambios en el estado de ánimo y con el nivel de satisfacción y adherencia a una pauta continuada de AF (De Gracia, 2000).

Diversos estudios realizados con mayores, han indicado una relación positiva entre la práctica de ejercicio físico y la mejora de la autoestima, así como con la aparición de estados emocionales positivos, que aumentan el bienestar psicológico del individuo, reduciendo la ansiedad y el estrés y mejorando el funcionamiento cognitivo (De

Gracia, 2000). Otros estudios, han constatado también mejorías en el funcionamiento cognitivo (Liu-Ambrose y Donaldson, 2009). Otro elemento importante es la satisfacción producida por la AF, que se ha mostrado vinculada con la participación y la adherencia a programas de actividad. Aún así, en las personas mayores no se ha establecido una clara asociación entre las motivaciones, el grado de satisfacción obtenido por la práctica de ejercicio físico y los estados de ánimo subyacentes de dicha práctica (De Gracia, 2000).

A su vez, la participación en AF en los ancianos está asociada a un menor riesgo de padecer depresión o ansiedad (Martinsen y col, 1989; Garatachea, y col, 2009). Podemos hablar entonces de la función preventiva de la AF en la salud psicológica. Así, los efectos de la AF sobre la ansiedad, se atribuyen a la distracción, al respaldo social, y en cuanto a los efectos antidepresivos de la misma, se aceptan, pero hay que señalar que son pocos los estudios que demuestran que la AF moderada alivia los síntomas de la depresión. Diversos estudios realizados con ancianos han demostrado la relación positiva de la práctica de ejercicio físico y el autoconcepto (Gutiérrez, Sicilia y Moreno, 1999).

### **1.6.3 Ejercicio físico y calidad de vida**

Los beneficios del ejercicio físico aportan beneficios en la salud en el sentido holístico ya que contemplan beneficios en la capacidad funcional, en la calidad de vida y por tanto en la salud. Ya hemos definido el término “calidad de vida” en anteriores apartados. Podemos decir entonces, que el ejercicio físico regular adaptado tiene un papel de vital importancia en la calidad de vida-salud y esperanza de vida del mayor (Aparicio y col, 2010).

Por una parte, la AF puede ser considerada un elemento de desarrollo personal y social, pero si adoptamos una perspectiva biomédica, la AF se convierte en elemento a través del cual podemos mejorar nuestra condición física y consecuencia de ello, nuestra calidad de vida, justificándose así, su utilidad para la prevención de enfermedades o lesiones. Cantón (2001) establece una relación entre la AF y la salud de manera que la consecuencia de ello sea una indudable mejora en la calidad de vida. La AF influye en la calidad de vida por lo que puede aportar, facilitando las relaciones personales, disfrute, y por lo que puede evitar, soledad, deterioro físico. Así, parece que aunque la AF no se considere la panacea con todo lo relacionado con la salud, si que son numerosos los estudios que consideran que la práctica de AF se asocia a una mejora en la calidad de vida. Spidurso y Cronin (2001), afirman que la AF puede ayudar a posponer una enfermedad, a alargar la independencia funcional y por tanto a mejorar la calidad de vida.

### **1.7. Planteamiento del problema: la actividad física en los ancianos pluripatológicos hospitalizados**

Retomando el fenómeno de la hospitalización para cerrar este marco teórico, hoy sabemos que hay evidencia respecto a las pérdidas en la función socio-motriz asociadas a los ingresos hospitalarios de los adultos mayores, fundamentalmente para los considerados ancianos pluripatológicos. Para este grupo de población, la estancia en el hospital acarrea un deterioro de la movilidad y funcionalidad, mayor cuanto mayor es la duración de la estancia, llegando frecuentemente a provocar incluso una incapacidad para andar a lo largo del ingreso (Mallery y col, 2003). Pero también

sabemos que el ejercicio físico puede aliviar o reducir ese deterioro neuromotor en estos ancianos hospitalizados (Garatachea y col, 2008). Diversos estudios han mostrado que la realización de un entrenamiento físico adaptado a su capacidad funcional, se acompaña de incrementos significativos en fuerza y capacidad muscular, condición física aeróbica, movilidad articular, habilidad motriz, autoestima y longevidad. Además, los sentimientos de frustración descritos en puntos anteriores al internalizarlos, se pueden compensar mediante un buen ambiente y un entorno social que proporcione estímulos adecuados a sus capacidades.

Los estudios más ambiciosos y con mejores resultados realizados hasta el momento en este ámbito, recomiendan abordar el problema desde una perspectiva integradora, a través de la implantación de programas o estrategias “multimodales” (Baker, Atlantis y Fiatarone, 2007; Campbell y Robertson, 2007; Yeom y col, 2009) orientadas a la mejora de la calidad de vida en los mayores. En este ámbito mucho más, aunque en general se considera que los programas de actividad física para los ancianos, incluso fuera del ámbito hospitalario, deben ser cuidadosamente diseñados y planificados a partir de procesos sistemáticos de mejora de la condición psico y socio-motriz, incidiendo en su dimensión multifactorial (Blasco-Lafarga, 2001; Pont, 2008).

Por encima de los innegables beneficios que estos programas pueden ofrecer para la prevención y cuidado de patologías músculo-esqueléticas, cardiovasculares u otras asociadas al envejecimiento, y por supuesto muy por encima de los beneficios económicos que estas mejoras en la salud pueden reportar al sistema sanitario, el trabajo con ancianos debe incidir fundamentalmente en su salud percibida, en la mejora de la autoestima y la percepción de una mayor autonomía para prolongar el

período de su independencia y su capacidad para valerse por sí mismos (Blasco-Lafarga, 2001; Shepard, 1994).

Sin embargo, y a pesar de los buenos resultados obtenidos y de la certeza sobre la globalidad de las intervenciones, los estudios que abordan la prescripción de ejercicio en pacientes pluripatológicos son todavía muy escasos. Desafortunadamente son muchos los ancianos que ingresan con múltiples factores de co-morbilidad, y este tipo de población precisa de una gran ayuda para mantener un estatus de salud adecuado y la mejor y más saludable calidad de vida. El ejercicio, se propone así como una potente estrategia para mantener la capacidad funcional de los individuos. En algunos casos, no provocará mejoras, pero al menos, retrasará o frenará el deterioro.

Recientemente, varios Estudios han propuesto el ejercicio, como la mejor manera de mantener la independencia en AH (Yeom, 2008). En este mismo sentido se manifiesta Roine (2009) al encontrar que el ejercicio fue favorable para mejorar la capacidad de ejercicio y la calidad de vida. Es bien conocido, por otra parte, que la AF está asociada en general con un menor riesgo de muerte cardiovascular, y que incluso pequeños incrementos en el ejercicio físico están asociados a un menor riesgo de muerte entre estas patologías (Piepolli y col, 2001). Si tradicionalmente el ejercicio no ha tenido gran valor en pacientes cardíacos, vasculares o respiratorios, más bien al contrario, hoy en día, sabemos de los beneficios de terapias físicas incluso en enfermos cardíacos desentrenados después de un largo reposo en cama. Así, Piepolli (2001) considera que el ejercicio físico es un pilar para la rehabilitación cardíaca junto con otros procedimientos terapéuticos para pacientes que se recuperan de un infarto

de miocardio ya que encuentra similitudes entre la inactividad (*deconditioning*) y las anomalías encontradas en insuficiencias cardíacas.

	Deconditioning	Heart failure
<b>Haemodynamics</b>		
Vascular resistance	↑	↑
Resting heart rate	↑	↑
Max A-VO <sub>2</sub> differences	↓	↓/↔
<b>Function</b>		
Exercise tolerance	↓	↓
VO <sub>2</sub> max	↓	↓
<b>Neuroendocrine/autonomic</b>		
Renin/angiotensin	↓	↓
Sympathetic	↑	↑
Vagal activity	↑	↑
Baroreflex sensitivity	↓	↓
HRV	↓	↓
<b>Skeletal muscle</b>		
Muscle mass/bulk	↓	↓
Mitochondrial enzymes		
Oxydative	↓	↓
Glycolitic	↑	↑
Fibre type IIb/IIa ratio	↑	↑
<b>Psychological</b>		
Well-being	↓	↓
Activity scores	↓	↓

**Figura 16.** Similitudes entre la inactividad y el infarto de corazón. Fuente: Piepoli (2001).

Negrao (2008) comparte la idea y considera que el ejercicio físico ha emergido como la única estrategia no farmacológica para el tratamiento de la IC, y añade que el ejercicio regular aumenta la capacidad funcional, la calidad de vida, y quizás, el pronóstico de vida en pacientes con IC. Profundizando en estas evidencias, en un estudio reciente llevado a cabo en Brasil con 74 pacientes recién operados de bypass,



se demostró como, la intervención aguda mediante un protocolo de ejercicio controlado, mejoraba la función autonómica cardíaca del paciente (Mendes y col, 2010). Igualmente, la actividad y el ejercicio físico son beneficiosos también para los pacientes con EPOC, en tanto en cuanto ayudan a reducir los síntomas, mejoran la calidad de vida del paciente e incrementan su participación física y emocional en las ABVD (Montes de Oca, Torres, Romero, Hernández y Tálamo, 2005). Consecuencia de ello, se reducirán los gastos derivados de la enfermedad.

Por otro lado, diversos estudios han demostrado también la eficacia del ejercicio físico al aumentar la calidad de vida, capacidad respiratoria y bienestar de los pacientes con cáncer, reduciendo al mismo tiempo la fatiga (Roine y col, 2009). Este mismo autor, añade una idea muy interesante: a pesar de que las intervenciones de ejercicio físico en la sanidad han demostrado ser eficaces según diferentes estudios, la información sobre su costo-efectividad en el tratamiento es escasa, y parece que, a su vez, existe una gran incertidumbre en la toma de decisiones en el cuidado de la salud. En este punto interesan especialmente los resultados de algunos estudios, que sí sugieren abiertamente que algunas intervenciones complementadas o basadas en el ejercicio, sin embargo, si pueden ser rentables (Nguyen y col, 2007). O que “pueden aumentar la proporción de pacientes que recibieron el alta al domicilio y reducir la duración y el costo de la estancia hospitalaria para pacientes médicos de edad avanzada hospitalizados agudos” (Morton, 2008).

Timonen y col (2002) destacan además, la evidencia de que el ejercicio físico alivia los síntomas de depresión entre los AH. En un estudio realizado por Segura (2008) a 19 pacientes de la Unidad de Hemodiálisis del Hospital General Universitario de Valencia,

se propuso un programa de fuerza durante las 2 primeras horas de la hemodiálisis, observándose una mejora de la calidad de vida de estos pacientes, así como una mejora en el componente mental. Las medidas de capacidad funcional mostraron diferencias muy importantes entre los pacientes que participaron en el estudio. Esto hace reflexionar sobre la importancia de la conveniencia de realizar ejercicio durante la propia enfermedad, sin esperar a estabilizar o finalizar totalmente los tratamientos médico-farmacológicos.

Así pues, se observa que la aplicación de AF y entrenamiento en el contexto médico-sanitario es mucho más amplia de lo que lo fue en el siglo pasado. Y a su vez, revisando la literatura reciente, ya observamos que la mayoría de los estudios hacen referencia a diferentes formas de intervención a través del entrenamiento físico como la mejor forma de evitar el deterioro funcional provocado por el encamamiento en pacientes hospitalizados de edad avanzada (Roine y col, 2009).

En lo que a los programas de AF se refiere, algunos autores proponen un programa equilibrado de ejercicios en el que se incluyen trabajo aeróbico, ejercicios de flexibilidad, fuerza, equilibrio, coordinación y velocidad de reacción (Cacho, 2003). Otros estudios, ponen el acento en la combinación de ejercicios aeróbicos con ejercicios de fuerza (Suetta, Magnusson, Rosted, Aagaard, Jakobsen, Larsen, Duus y Kjaer, 2004). A día de hoy, hay quien señala el *Tai-chi*, como práctica para incrementar la movilidad en los mayores y desarrollar el sistema propioceptivo y kinestésico, lo cual favorece el desarrollo del equilibrio y la flexibilidad de los ancianos institucionalizados (Yeom y col, 2008). Y también son muchos los estudios que han centrado su propuesta en el desarrollo del equilibrio (Simons y col, 2006). Estos

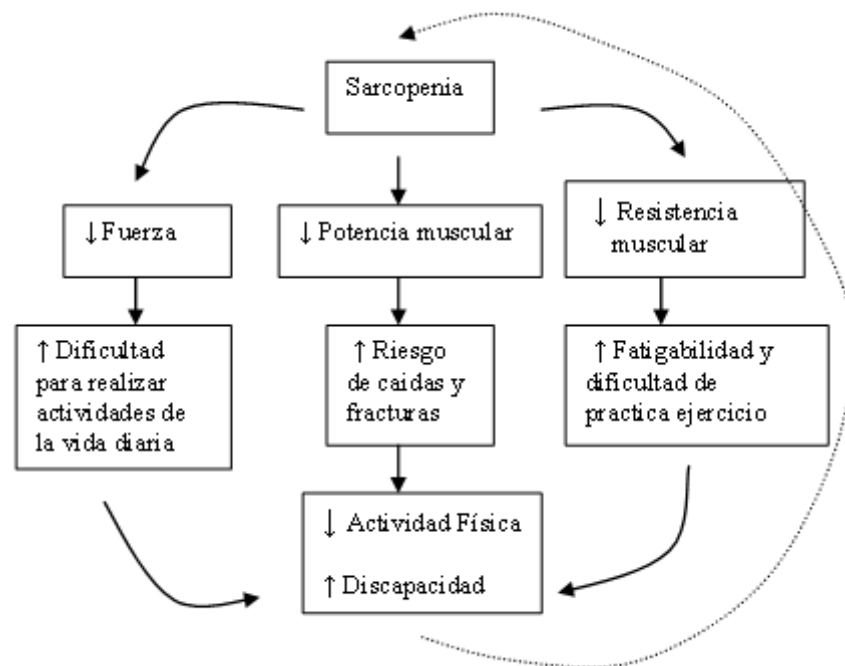
mismos autores añaden que incluso un simple ejercicio de baile puede apoyar el funcionamiento interior del cuerpo sedentario de los ancianos frágiles. Pero aún no es tan frecuente hablar de baile o *tai-chí* en el contexto hospitalario.

Frente a ello, sí encontramos estudios sobre la viabilidad de realizar ejercicios de resistencia y de pilates en ancianos enfermos hospitalizados, como ya destacaba Mallery y col (2003), con un régimen estandarizado de ejercicios simples. Incluso estudios que han recurrido muy recientemente al uso de maquinaria en la propia habitación del hospital (Burtin y col, 2009), confirmando que muchos de los AH seleccionados son capaces de realizar ejercicios de resistencia durante su ingreso.

Sin embargo, y a pesar del aumento de la práctica física en el ámbito médico, todavía son escasos los estudios que se ocupan de intervenciones en ancianos enfermos en la fase aguda, durante el proceso de su enfermedad, ya que como hemos relatado, la mayor parte de los trabajos se centra en propuestas de AF en ancianos en largas estancias hospitalarias, cuando el paciente ya se encuentra estabilizado a nivel de salud y parece preparado para la práctica de AF. A su vez, aún son pocos los trabajos que se han centrado en el trabajo de la fuerza en AH.

Hacemos un inciso para profundizar algo más en esta relación entre envejecimiento y fuerza, pues son muchas las propuestas sobre los efectos del trabajo de fuerza y el entrenamiento funcional en los ancianos, pero no tanto en los AH aquejados de múltiples patologías. Parece interesante profundizar en esta relación, porque las propuestas en el ámbito hospitalario anteriormente citadas apuntan en esta dirección.

La mayoría de autores hablan de una reducción constante de las cualidades físicas hasta la octava década de la vida, y a partir de ahí, de una aceleración del proceso de deterioro. Siguiendo la revisión de Alonso y col (2003) y Izquierdo (2001), encontramos que, de todas las cualidades físicas, parece que la fuerza y más concretamente la potencia muscular es la que tiene un papel de mayor importancia en la aparición de la dependencia funcional y discapacidad en el anciano. Sabemos de la importancia de la fuerza y de la potencia muscular para poder realizar muchas actividades de la vida cotidiana y mantener la independencia de los ancianos y con ello la capacidad funcional y su calidad de vida. Especialmente interesantes resultan los trabajos de autores como Izquierdo (2001), Duarte (2010), Casserotti (2007), Suetta (2004), o Granacher y Golhofer (2008), entre otros. Como resume e ilustra la figura 16 (Izquierdo, 2008) la relación entre sarcopenia, la disminución en las tres principales manifestaciones de la fuerza (fuerza máxima, potencia y resistencia muscular) y la discapacidad, resulta fundamental en los ancianos, máxime pensando en el aumento del inmovilismo que va a acompañar a la hospitalización o institucionalización de estos ancianos.



**Figura 17.** Modelo que explica las consecuencias funcionales de los cambios relacionados con la edad en la sarcopenia (pérdida de masa y función muscular) y el ciclo por el que se explica como la reducción de la actividad física acentúa el proceso de alteración. ↑ denota aumento; ↓ denota disminución. (Modificado de Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. 2004 en Izquierdo, (2008).

Junto a la fuerza, es bien conocida la importancia de otras cualidades neuromusculares como el equilibrio o la movilidad. El primero depende generalmente de la integración de los sistemas neurológicos, sensitivos, motores y centrales, de forma que cualquier disfunción en uno o varios de ellos producirá una alteración del equilibrio de los ancianos, de ahí su importancia. Respecto al segundo, es bien conocida por todos la disminución de la movilidad que se produce con la edad. Sabemos que la falta de movilidad aumenta la posibilidad de dependencia, asociándose con pérdidas en la calidad de vida (Alonso, 2003). Hay autores, que la relacionan incluso con un aumento en el riesgo de de institucionalización y a su vez, la con un mayor riesgo de mortalidad (Yeom y col., 2009). Según ello, la mejora de la

flexibilidad (concepto íntimamente relacionado con el concepto de movilidad articular) en el caso de los ancianos, tiene un importante papel en la disminución de la marcha, longitud de zancada (Alonso, 2003) y también en la prevención de caídas (Campbell y Robertson, 2007; Tinetti, 2008; Yeom y col, 2009; Rodacki, Souza, Ugrinowitsch, Cristopoiski y Fowler, 2008).

Parece adecuado orientar el trabajo más inmediato a la mejora de cualidades neuromusculares como la fuerza, el equilibrio o la movilidad (pilares del llamado entrenamiento funcional), sin dejar de lado la mejora de las capacidades cardio-respiratorias. Sabemos que al hablar de prevención del deterioro funcional en los ancianos debemos referirnos tanto a las mejoras de tipo cardio-respiratorio como a la mejora de la motricidad y aquellos aspectos que la condicionan, como es el caso de las manifestaciones relacionadas con la fuerza (Blasco y col, en prensa). Sin embargo, también sabemos que la mejora de las capacidades cardio-respiratorias tal y como se han entendido tradicionalmente implican la realización de ejercicio continuo de cierta duración y con una intensidad moderada (Blasco y col, en prensa), orientación que puede estar dificultada dentro de un entorno hospitalario por problemas asociados a la duración de las sesiones, espacio, movilidad limitada de los pacientes, etc. Además, como explican autores como Piepoli (2001), Negrao (2008) o Smart (2011), el trabajo muscular en sí conlleva una activación de los mecanismos de control cardiacos, vasculares y respiratorios difícilmente separables unos de otros, por lo que los trabajos de fuerza, movilidad u equilibrio son, en todo caso, susceptibles provocar mejoras cardio-respiratorias en pacientes crónicos, o con procesos de envejecimiento y deterioro avanzado. De esta forma, los programas orientados a compensar la reducción de pérdida de fuerza y mantener la funcionalidad comportan igualmente una

exigencia sobre la función cardio-respiratoria del individuo que en el caso de los ancianos pluripatológicos puede ser de gran importancia. A su vez, estas propuestas no precisan de demasiado espacio, ni tiempo, con beneficios probados sobre la pérdida de la función motriz en este tipo de pacientes hospitalizados.

En el anterior apartado hacíamos referencia a los programas de AF que hasta la fecha hemos constatado se han aplicado en el ámbito hospitalario, y comprobamos que sólo muy recientemente están referidos a los pacientes durante la fase aguda de su enfermedad. Es decir, las intervenciones que se han realizado hasta la fecha, han sido aplicadas en ancianos ya estabilizados, y a su vez, los estudios encontrados hasta el momento han sido desarrollados en unidades de larga estancia, por lo que encontramos escasos protocolos de intervención para unidades de corta estancia. (UCE).

En aras de garantizar una atención Integral al anciano, el hecho de que las diferentes disciplinas sanitarias y no sanitarias participen conjuntamente, redundará en un aumento en la calidad de vida del anciano. Por ello creemos que la práctica de AF en el entorno hospitalario puede suponer un gran avance para la población de ancianos y el sistema sanitario en general.

Nuestra propuesta, apuesta por una AF orientada a la recuperación de la fuerza y la potencia muscular, junto a la ejecución de movimientos globales que permitan interiorizar sensaciones y reconocer mejor al propio organismo, recuperando sensaciones y habilidades cuya pérdida se agudiza con la inmovilización forzosa, un programa orientado a favorecer la convivencia, la relación y la comunicación. Con ello se pretende prevenir el deterioro funcional en el paciente anciano hospitalizado en una

UCE, por enfermedad aguda, previniendo además de forma indirecta todas las complicaciones asociadas a dicho declive.

Esta propuesta debe respetar directrices metodológicas como:

\* Seleccionar el tipo de tarea.

En referencia al tipo de tarea, la literatura nos recomienda iniciar el entrenamiento del tiempo de reacción partiendo de condiciones sencillas de ejecución y de ahí pasar a situaciones de condiciones variable. Siguiendo en esta línea, Silsupadol y col (2009) demostraron que las tareas compuestas o doble tarea donde el participante debe priorizar entre una y otra tarea se ha demostrado más eficaz que la tarea simple, tanto en el trabajo de equilibrio como en el cognitivo (ej. atención, memoria, etc).

\* Seleccionar el tipo de estímulo:

Ante el deterioro de la sensibilidad cinestésica, visual, auditiva y su dificultad para percibir las condiciones del entorno que les posibilitan la adecuación postural, la corrección del apoyo o similar, será importante recurrir de forma abundante al uso de numerosos estímulos cinestésicos y visuales.

\* Determinar los niveles de riesgo.

Ambos factores se vinculan estrechamente con la prevención de las caídas en las personas mayores. El primer paso será determinar el riesgo de caída de nuestro paciente y a partir de él programar el tipo de actividades más idóneas. Siguiendo a Rose (2008) distinguimos tres niveles de riesgo con sus correspondientes recomendaciones para la planificación de un programa de AF para mayores.



**Tabla 1.11** Recomendaciones Metodológicas en función de los niveles de riesgo de caídas de los adultos mayores. Fuente: Rose (2008).

<b>Riesgo de caída</b>	<b>Recomendaciones</b>
<p><b>Bajo</b> (Sin historia de caídas y ausencia de factores de riesgo de caída).</p>	<p>Programa de ejercicios de tipo multimodal con o sin ejercicio en casa.                      Caminar, ejercicios de desplazamiento, etc. con intensidad de moderada a creciente.                      Clases de Tai-Chi                      Actividades recreativas con alto componente de equilibrio (bicicleta, tenis, golf, etc).                      Bailes; gimnasias suaves, etc.</p>
<p><b>Medio</b> (Una o dos caídas en su historial en años previos y presencia de uno o más factores de riesgo).</p>	<p>Actividades en grupo dirigidas y centradas en identificar los factores de riesgo de caídas.                      Programa de ejercicios que combinen el equilibrio dinámico y el caminar en espacios sensorialmente cambiantes con actividades funcionales diseñadas para el incremento de la fuerza muscular, la resistencia y la potencia.                      Actividades para la mejora de la habilidad de procesar e integrar la información sensorial, anticipación o responder de forma rápida y eficaz ante los cambios del entorno y un desarrollo multidireccional y actividades de coordinación segmentaria.                      Animar hacia una permanencia dentro de programas de prevención de caída.</p>
<p><b>Alto</b> (Presencia de caídas en los últimos 6 meses)</p>	<p>Necesidad de un trabajo específico diseñado por profesionales de la salud y del entrenamiento que diseñen una progresión de ejercicios en función de los factores de riesgo y las capacidades individuales.                      Estrategias de intervención adicional en base a una evaluación médica comprensiva.                      Componente actitudinal para tratar de fidelizar hacia la actividad física</p>

\* Determinar estrategias compensatorias:

Puesto que la disminución de la velocidad de desplazamiento puede deberse a las limitaciones físicas, limitaciones perceptivas, ambas, o ser la respuesta compensatoria del sujeto ante una situación de incertidumbre; se recomienda planificar las actividades sin presión de tiempo, estudiando bien qué tipo de limitación se da en cada caso. En general es más interesante el trabajo sobre la variabilidad del paso (por ejemplo, variar el tipo de apoyo) que sobre la amplitud y velocidad del mismo (Owings, y Grabiner, 2004).

\* Otras:

En general, y respecto a las actividades dirigidas, parece que se consigue optimizar su efectividad cuando se realizan bajo supervisión (Donat, 2007). Es importante considerar cada día y antes de cada tarea el estado del paciente y su disposición y capacidad de rendimiento inmediata. Por ejemplo, un trabajo exigente de fuerza o de alta dificultad cognitiva que se haya realizado previamente puede provocar fatiga en la atención, en los propioceptores, u otros, dificultando la capacidad de respuesta inmediata. En ese caso hay que recurrir a tareas de menor exigencia. También es muy importante controlar posibles asimetrías, buscando la evolución compensada de todos los grupos musculares, especialmente de los grupos simétricos entre sí; y también de los grupos agonistas frente a los antagonistas.

La AF de los mayores, debe evitar propuestas que puedan implicar subidas de tensión importantes o mantenidas en el tiempo; cargas o posiciones que favorezcan realizar maniobras de Valsava, o similares, etc. Estas tareas aumentan la presión arterial y causan un aumento considerable en la demanda miocárdica de oxígeno, demanda que puede ser peligrosa cuando el corazón está debilitado. Por el contrario, encontramos estudios que aseveran que el ejercicio regular reduce el futuro riesgo de hipertensión en un 25 - 35 %, y que ejerce un efecto reductor de la tensión arterial de 5-10 mmHg en hipertensos moderados (Folsom y Ensrud, 1996), sin embargo estos estudios han sido realizados a largo plazo y no en pacientes ancianos con enfermedad aguda.



## **CAPÍTULO 2**

### **OBJETIVOS E HIPÓTESIS**



El objetivo de esta investigación es comprobar si el entorno hospitalario, y más concretamente la propia habitación del paciente, permite realizar sesiones de entrenamiento adaptado, orientado a la mejora o conservación de la motricidad básica, en pacientes ancianos hospitalizados por enfermedad aguda; Igualmente, si es posible la realización de una a tres sesiones de AF centradas en el trabajo de fuerza en AH a pesar del elevado deterioro cardio-respiratorio y funcional y si este entrenamiento tiene incidencia en la reducción del deterioro funcional y función cognitivo-emocional en AH.

## **2.1 Objetivos generales.**

### **Objetivo nº 1**

Comprobar si es posible la realización de sesiones de entrenamiento adaptado centradas en el trabajo de fuerza y movilidad, en pacientes ancianos con enfermedades agudas, hospitalizados en la UCE del Hospital General Universitario de Alicante.

### **Objetivo nº 2**

Constatar las posibles pérdidas a nivel funcional que se producen como consecuencia de la hospitalización de los ancianos.

- 2.1 Constatar las pérdidas de función motriz en ancianos hospitalizados.
- 2.2 Analizar el deterioro sobre la capacidad inicial para realizar sus ABVD.
- 2.3 Analizar el deterioro de los niveles de fuerza inicial.
- 2.4 Analizar las pérdidas sobre las cualidades neuromusculares como el equilibrio.

### **Objetivo nº 3**

Constatar la pérdida de función cognitivo-emocional en AH.

3.1 Identificar la percepción de los pacientes sobre su estancia hospitalaria.

3.2 Comprobar el deterioro sobre el estado de orientación inicial.

3.3 Comprobar el deterioro sobre el nivel bienestar psicológico inicial.

3.4 Valorar la mejoría del estado afectivo tras la intervención

### **Objetivo nº 4**

Diseñar un programa de AF que compense las pérdidas descritas en los puntos anteriores.

4.1 Diseñar ejercicios diseñados para mantener y mejorar los niveles iniciales de capacidades motrices como el equilibrio, la fuerza y la amplitud articular.

4.2 Diseñar ejercicios orientados hacia el mantenimiento y mejora de los niveles iniciales de afectividad, capacidad relacional, percepción del entorno y nivel de orientación personal, entre otras.

4.3 Estructurar un conjunto de ejercicios de fácil ejecución y aplicación al ámbito hospitalario.

4.4 Integrar estos ejercicios en un contexto motivante y atractivo para los pacientes.

4.4.1 Mejorar la percepción de los pacientes sobre su estancia hospitalaria.

4.4.2 Disminuir el tiempo de inactividad de los ancianos.

## **2.2 Hipótesis**

**H.1** La realización de sesiones de entrenamiento adaptado en pacientes ancianos con enfermedades agudas, a pesar del elevado deterioro cardio-respiratorio y funcional es posible.

**H.2** Es posible la realización de una a tres sesiones de AF en la habitación del paciente.

**H.3** Es posible realizar sesiones orientadas al trabajo de fuerza y movilidad en AH.

**H.4** La realización de una a tres sesiones de AF centradas en el trabajo de fuerza y movilidad, tienen incidencia en la reducción del deterioro funcional en AH.

**H.5** La realización de una a tres sesiones de AF centradas en el trabajo de fuerza y movilidad, tienen incidencia en la reducción del deterioro cognitivo-emocional en AH y parece contener los efectos depresores de la hospitalización.

**H.6** El entorno hospitalario es un entorno favorable para formar a los pacientes y a sus familiares sobre las pautas de trabajo físico orientado a la conservación de la fuerza.

**H. 7** El entorno hospitalario es un entorno favorable para formar a los alumnos.





## **CAPÍTULO 3**

### **MATERIAL Y MÉTODO**



### **3.1 Población de estudio y análisis de la muestra**

Estudio cuasi-experimental con un grupo experimental (GE) entrenamiento temprano de fuerza junto a los cuidados terapéuticos habituales y un grupo control (GC); cuidados terapéuticos convencionales exclusivamente. Estos sujetos fueron seleccionados de forma no probabilística, disponible o intencional de entre los pacientes de UCE del Hospital General Universitario de Alicante.

La selección fue realizada por los facultativos de entre los pacientes mayores de 65 años con la función motriz deteriorada, con independencia de la presencia de otras patologías. Cabe aclarar que la distribución de la misma no pudo realizarse de forma previa y aleatoria. Por las características del programa, ámbito hospitalario en contexto real, y por su vinculación con un *Prácticum Docente*, la fase de trabajo con el grupo experimental se inició previamente, complementando el grupo control en función de las características de los pacientes que iban ingresando en el GE. La dinámica desarrollada consistió en ir informando al equipo médico de las características que iba adquiriendo la muestra en ambos grupos, para que fuera completando la misma con pacientes que la equilibraran en cuanto a sexo, edad y tipo de patología. De esta forma se configuraron dos grupos de forma equilibrada en función de las variables a analizar.

Todos los sujetos participaron en el estudio de forma voluntaria, recibiendo cumplida información de sus objetivos, aceptando los protocolos y metodología prefijados y habiendo firmado previamente la hoja de consentimiento informado según modelo del propio hospital, y en cumplimiento de la declaración de Helsinki (revisión del 2004). El estudio había sido previamente aprobado por el Comité de ética del Hospital General de Alicante. El hecho de que estuvieran ingresados y monitorizados supuso, *per sé*, el control de otras variables contaminantes. Y la privacidad de los datos se garantizó

mediante el uso de número de historial clínico, en sustitución del nombre y apellidos de los pacientes en la fase de análisis de los resultados.

### **3.1.1 Criterios para la selección de la muestra**

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 65 años con enfermedades agudas que permitan una actividad física segura y sean capaces, física y mentalmente, de realizar el programa, siendo necesario su consentimiento firmado tras el proceso de información.

Criterios de exclusión: se descarta pacientes con patologías que excluyan la práctica de AF segura: sujetos con disfunciones neurológicas severas, aquellos con enfermedades de etiología desconocida o sin control clínico o hemodinámico.

### **3.2 Diseño del estudio**

El presente estudio se sitúa en el ámbito de la investigación cuantitativa. Se trata de una investigación aplicada, experimental y de carácter transversal, realizada sobre una muestra hospitalaria cuyos pacientes se distribuyeron, previa selección del médico, hasta completar un grupo equilibrado que incluía tres tipos de pacientes: pacientes dependientes, semi-dependientes e independientes. Se ha utilizado un diseño de medidas repetidas con dos momentos de muestreo o estudio (Figura 18) con la finalidad de comprobar si los resultados de la intervención (entrenamiento funcional), arrojan diferencias estadísticamente significativas en función del factor intra-sujeto hospitalización.

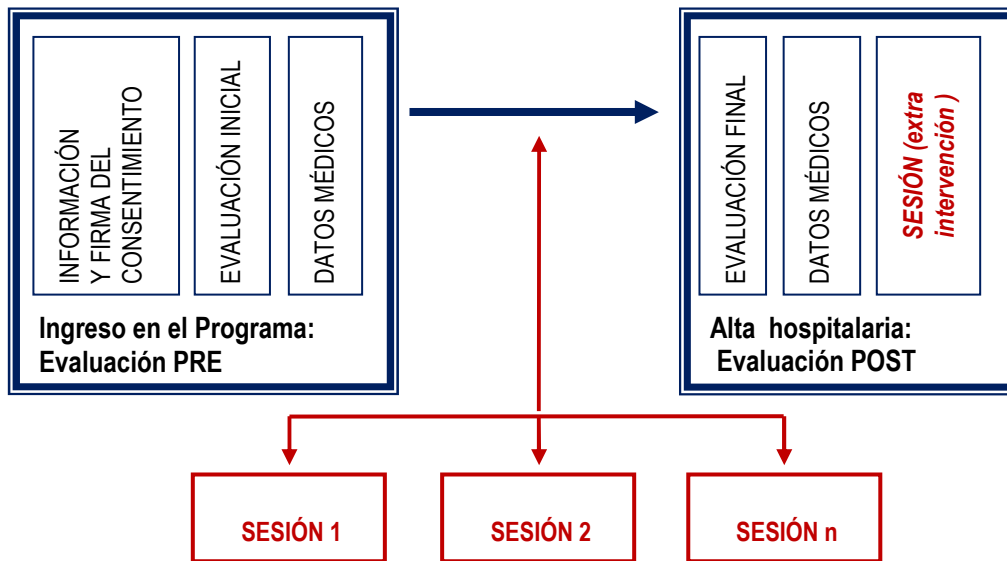


Figura 18. Esquema de la intervención.

Tabla 3.12 Cronograma de la Investigación.

<b>FASE DE PREPARACIÓN</b>
Inicio en julio de 2009 hasta final de enero del 2010. Fase de búsqueda bibliográfica, Diseño de la intervención y formación del alumnado colaborador.
<b>FASE DE INTERVENCIÓN</b>
Fase 1: Febrero de 2010 a mayo de 2010. Puesta en marcha del programa de entrenamiento neuromuscular. Fase 2: Reanudación del programa; noviembre de 2010 a mayo de 2011.
<b>FASE DE ANALISIS RESULTADOS</b>
Análisis de los datos obtenidos. Desde mayo del 2010 (primera fase), hasta julio de 2011 (segunda fase).
<b>FASE de CONCLUSIONES, REVISIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>
Desde mayo del 2010 (primera fase) y en la actualidad. Paralelamente a la realización de esta tesis se ha procedido a la difusión de aquellos datos que aportan conocimientos relevantes mediante presentaciones a congresos y artículos.

### 3.2.1 Variables estudiadas y propuestas de evaluación

- **Variables dependientes:**

- **Estado físico y funcional:** La determinación del potencial rehabilitador (indicador pronóstico de los resultados que un paciente alcanzará dentro de un programa terapéutico) y la monitorización de los resultados se realizó analizando la actividades básicas de la vida diaria (ABVD) mediante la escala de Barthel.

- **Estado afectivo y cognitivo:** El valoración estado cognitivo del paciente se obtuvo mediante el cuestionario abreviado del estado mental de Pfeiffer. La valoración afectiva se realizó mediante la escala de depresión geriátrica "*Geriatric depression scale*" (Yesavage, versión abreviada).

- **Valoración de la marcha y equilibrio:** se realizó mediante el test de Tinetti ("*Performance-oriented assessment of mobility*").

- **Valoración de la respuesta cardio-respiratoria del paciente en relación a la práctica de AF:** Para la valoración del nivel de saturación de oxígeno utilizamos pulsioxímetros Wristox 3100 de Nonin. Para la valoración de la frecuencia cardíaca del paciente se utilizaron monitores de ritmo cardíaco Polar RS800CX.

\* **Variables eliminadas:** para valorar la agilidad y la condición física de los pacientes se intentó realizar la prueba Time up and go, consistente en que el participante desde la posición de sentado, con las manos en las piernas y los pies totalmente en contacto con el suelo, trata de recorrer una distancia de 2,44 m desde su silla hasta un cono situado a esa distancia, rodeándolo y volviendo a su lugar de origen (sentado en la silla). El test consiste en realizar el desplazamiento lo más rápido posible (sin correr) y lo que anotamos es el tiempo que transcurre en realizar este desplazamiento y volver a sentarse. Sin embargo, el espacio de las habitaciones del hospital es bastante

reducido para la realización de dicha prueba, y la presencia habitual de sondas, goteros y otros elementos mecánicos, aconsejaron eliminar esta valoración del programa.

- **Variables independientes:**

**1 variable intra-grupo:**

- Hospitalización. Se tuvo en cuenta dos momentos de muestreo: pre (ingreso hospitalario) y post (alta hospitalaria).

**2 variables inter-grupo**

- Tratamiento: Grupo Experimental (GE: entrenamiento neuromuscular + cuidados terapéuticos) frente a Grupo Control (GC, cuidados terapéuticos sólo).

- Genero: hombres vs mujeres.

- **Covariables**

Dado que la edad es un factor de agravamiento sobre los efectos de la hospitalización, y dado que el propio estado de salud de los pacientes puede condicionar la respuesta y evolución del paciente al tratamiento con ejercicio, se ha considerado la introducción de la edad y el Índice de comorbilidad de Charlson como covariables.

- Edad.

- Comorbilidad: El índice de Charlson nos ofreció un diagnóstico conocido de hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), fibrilación auricular (FA), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), insuficiencia cardiaca (IC), insuficiencia renal (IR), anemia, oxigenoterapia domiciliaria, demencia y depresión.

- **Variables extrañas**

Variables que, sin ser causa ni consecuencia de la investigación, fueron controladas (no evaluadas) en la medida de lo posible:



- Valoración ambiental: Se trató de cuidar al máximo el entorno para que este fuera lo más adecuado para los pacientes. Así, se evitaron ruidos, la presencia de demasiados familiares e incluso se evitó la presencia de excesivos entrenadores que pudieran perturbar la tranquilidad del paciente durante la sesión.

- Número de medicaciones: No se tuvo en cuenta el número de fármacos que tomaba diariamente el paciente, ya que la intervención no variaba en función de ello.

- Patología y cuidados médicos: El estado en el que se encontraba el paciente en el momento de realizar la intervención, era tal cual habían determinado los facultativos, y no era modificado por los entrenadores en ningún momento.

- Socio-demográficos: A través de una ficha individualizada creada con tal motivo, dispusimos de datos acerca de la edad, sexo, estado civil, nivel de estudios, número de personas que conviven en su residencia familiar, proyección externa.

### **3.3 Material**

- **Información sobre el estudio, consentimiento informado y ficha de registro:**

Cada paciente fue informado de forma oral y por escrito de la metodología del estudio. Asimismo, todos los pacientes fueron informados de las características del programa y de sus posibles beneficios (anexo 1). A su vez, en caso de que el paciente aceptara su inclusión en el programa, debería firmar el consentimiento de participación previamente a ser evaluado (anexo 2).

Paralelamente se utilizó una **ficha individualizada** en la que se registraron los datos sociodemográficos que queríamos conocer de los pacientes que iban a ser incorporados al programa (anexo 3).

- **Valoración del grado de dependencia de los pacientes.**


Para analizar el grado de dependencia que presentaban los pacientes y así proponer las sesiones de AF más adecuadas a sus circunstancias, se utilizó el índice de Barthel, (IB, anexo 4; Figura 19) también conocido como "Índice de Discapacidad de Maryland"; en su versión validada para la población española (Baztán y col, 1993).

El IB se comenzó a utilizar en los hospitales de enfermos crónicos de Maryland en 1955 pero sus primeras referencias en la literatura científica datan de 1958 y 1964. Mahoney y Barthel (1965) diseñaron esta escala para medir resultados del tratamiento rehabilitador en pacientes incapacitados por procesos neuromusculares y músculo esqueléticos. Fue, por tanto, uno de los primeros intentos de cuantificar la discapacidad en el campo de la rehabilitación física, aportando un fundamento científico a los resultados que obtenían los profesionales de rehabilitación en los programas de mejora de los niveles de dependencia de los pacientes. Con este instrumento se trató de asignar a cada paciente una puntuación en función de su grado de dependencia para realizar una serie de actividades básicas. Los valores que se asignaron a cada actividad dependían del tiempo empleado en su realización y de la necesidad de ayuda para llevarla a cabo. El IB se ha venido utilizando desde que fue propuesto en 1955 y ha dado lugar a múltiples versiones. El hecho de que durante más de 30 años se venga utilizando con el objetivo específico de medir independencia en ABVD la convierte en la referencia o "*gold standard*" para la comparación con otras escalas, con repetidos estudios que han puesto en claro que las 10 áreas del IB permiten evaluar las AVD (validez de contenido). Es una medida fácil de aplicar, con alto grado de fiabilidad y validez, capaz de detectar cambios, fácil de interpretar y cuya aplicación no causa molestias. En resumen, el IB es un instrumento ampliamente utilizado para evaluar la discapacidad física, y mide la capacidad de la persona para la

realización de diez ABVD, obteniéndose una estimación cuantitativa del grado de dependencia del sujeto.

Las ABVD incluidas en el índice original son diez: comer, trasladarse entre la silla y la cama, aseo personal, uso del retrete, bañarse/ducharse, desplazarse (andar en superficie lisa o en silla de ruedas), subir/bajar escaleras, vestirse/desvestirse, control de heces y control de orina. Las actividades se valoran de forma diferente, pudiéndose asignar 0, 5, 10 ó 15 puntos. El rango global puede variar entre 0 (completamente dependiente) y 100 puntos (completamente independiente). Una puntuación inicial de más de 60 se relaciona con una menor duración de la estancia en el hospital y una mayor probabilidad de reintegrarse a vivir en la comunidad después de recibir el alta.

**HOJA de REGISTRO DE DATOS de COMORBILIDAD**  
SERVICIO DE URGENCIAS - Hospital General Universitario de Alicante



**AGÈNCIA VALENCIANA DE SALUT**

**DATOS IDENTIFICATIVOS (Rellenar o pegar etiqueta)**

Nombre Ap1 Ap2:

Edad:  años

SEXO:  Hombre  Mujer

Actividad	Grado de Dependencia	Puntuación
<b>Levarse</b>	Independiente. Entra y sale solo al baño, se lava entero	5
<b>Baño</b>	Dependiente	0
<b>Arreglarse</b>	Independiente para lavarse la cara, los dientes, las manos, peinarlo, afeitarse, maquillarse	5
<b>Aseo</b>	Dependiente	0
<b>Vestirse</b>	Independiente. Se pone y quita la ropa, se ata los zapatos, se abotona, complementos sin ayuda.	10
	Necesita ayuda, la mitad en el tiempo razonable	5
	Dependiente	0
<b>Comer</b>	Totalmente independiente, usa instrumentos necesarios.	10
	Necesita ayuda, para cortar la carne, el pan, etc.	5
	Dependiente	0
<b>Usar el retrete</b>	Independiente, para ir al WC, quitarse y ponerse la ropa	10
	Necesita ayuda, para ir al WC, pero se limpia solo.	5
	Dependiente	0
<b>Trasladarse</b>	Independiente para ir del sillón a la cama	15
<b>sillón, cama</b>	Gran Ayuda, si es capaz de mantenerse sentado sin ayuda	10
	Dependiente	5
<b>Deambular</b>	Independiente, camina sin ayuda 50m	15
	Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50m.	10
	Dependiente en silla de ruedas sin ayuda ni supervisión	5
<b>Escalones</b>	Independiente para subir y bajar escaleras	10
	Necesita ayuda física o supervisión	5
	Dependiente	0
<b>Micción (ver semana previa)</b>	Continente o es capaz de cuidarse de la sonda	10
	Ocasional, tiene un episodio de incontinencia cada 24h como máximo, o precisa ayuda para sonda o catéter	5
	Incontinente	0
<b>Deposición (ver semana previa)</b>	Continente. Ningún episodio de incontinencia.	10
	Ocasionalmente algún episodio de incontinencia o precisa de ayuda para administrarse enemas o supositorios	5
	Incontinente	0
<b>TOTAL</b>		

Médico AP     INGRESO HOSPITALARIO

UCE     MIN     Cardio

UEI     Neuro     Otros

<b>IAM</b> (Se excluyen cambios en EKG sin antecedentes)	1
<b>Insuficiencia Cardíaca Congestiva</b>	1
<b>Enfermedad Vasculiar Periférica</b> (incluye aneurisma de aorta >5cm)	1
<b>Enfermedad Cerebrovascular</b>	1
<b>Demensia</b>	1
<b>EPOC</b>	1
<b>Enfermedad Tejido conectivo</b>	1
<b>Úlcera Péptica</b>	1
<b>Hepatitis Leve sin NTP</b> (incluye hepatitis crónica)	1
<b>Diabetes Mellitas</b> (en evidencia de afectación de órg. diana)	1
<b>Hemiplejía</b>	2
<b>Enfermedad renal moderada-severa</b>	2
<b>DM con afectación órganos diana</b>	2
<b>Tumor sin metástasis</b> (no se >5a desde dx)	2
<b>Leucemia</b> (aguda o crónica)	2
<b>Linfoma</b>	2
<b>Enfermedad hepática moderada o severa</b>	3
<b>Tumor sólido con metástasis</b>	6
<b>SIDA</b> (no únicamente VIH+)	6
<b>Edad</b>	
40 a 49 años	1
50 a 59 años	2
60 a 69 años	3
70 a 79 años	4
80 a 89 años	5
90 a 99 años	6
100 ó más años	7
<b>TOTAL</b>	

1. ¿Qué día es hoy? (Día | Mes | Año)  
 2. ¿Qué día de la semana es hoy?  
 3. ¿Cuál es el nombre de este lugar?  
 4. ¿Cuál es su nº de teléfono? (Alternativa: dirección)  
 5. ¿Qué edad tiene?  
 6. ¿Qué día nació?  
 7. ¿Quién es el Presidente del Gobierno?  
 8. ¿Quién fue el Presidente del Gobierno anterior?  
 9. ¿Cuál es el nombre de su madre?  
 10. Reste de 3 en 3 a partir de 20

**Puntuación: 5 más errores**  
 0-3 errores: función intelectual normal  
 4-7 errores: función intelectual delimitada, susp. deterioro  
 8-10 errores: déficit intelectual severo  
 En pacientes con nivel de estudios primarios se permite un error más, sin el nivel de estudios es superior, se permite un error menos.

Figura 19. Hoja de registro de Barthel. Según modelo de la Agencia

Para facilitar su interpretación, los resultados globales se han agrupado en cuatro categorías de dependencia (Baztán, 1994; Granger, 1979; Reding, 1990; Royal College of Physicians, 1992): IB < 20 dependencia total, IB 20-35 dependencia grave, IB 40-55 dependencia moderada, IB > 60 dependencia leve. Un valor de 60 en el IB es un punto de inflexión por encima del cual existe una alta probabilidad de continuar viviendo en la comunidad. Por debajo de 40 existe una importante dependencia, así mismo índices muy bajos, menores de 20 se correlacionan con un aumento de la dependencia. El IB aporta información tanto a partir de la puntuación global como de cada una de las puntuaciones parciales para cada actividad. Esto ayuda a conocer mejor cuáles era las deficiencias específicas de la persona, facilita la valoración de su evolución temporal y ayuda a incorporar a cada paciente al programa adecuado a sus capacidades.

En cuanto a su utilización, la aplicación de la escala es sencilla, fácil de aprender y de interpretar, y ha sido aplicado tanto por profesionales sanitarios como por entrevistadores no sanitarios entrenados.



**Figura 20.** .La valoración de las escalas se realizó en la propia habitación del paciente.

- **Valoración del estado mental**

La valoración del estado mental forma parte del proceso de valoración integral (clínica, funcional, mental y social) de los pacientes ancianos. La función cognitiva de un individuo es el resultado del funcionamiento global de sus diferentes áreas

intelectuales, incluyendo el pensamiento, la memoria, la percepción, la comunicación, la orientación, el cálculo, la comprensión y la resolución de problemas. El objetivo de la valoración cognitiva, es fundamentalmente identificar la presencia de un deterioro cognitivo que pueda afectar a la capacidad de autosuficiencia del anciano. El test que hemos utilizado en esta investigación, por su brevedad y facilidad de ejecución, es el test de Pfeiffer que consta de 10 preguntas sobre orientación, memoria y cálculo sencillo (anexo 5). Fue diseñado por Pfeiffer en 1975 como test de screening de deterioro cognitivo y se encuentra validado en nuestro país por García-Montalvo (1992).

El Test de Pfeiffer es uno de los cuestionarios de cribado más utilizados y recomendados para la evaluación cognitiva de las personas mayores. Martínez de la Iglesia y col (2002) lo adaptaron y validaron al castellano demostrando que el *short portable mental status questionnaire* (SPMSQ) (Pfeiffer's test) podía ser un instrumento útil, sencillo y fiable para el cribado del deterioro cognitivo en población anciana, dado el escaso tiempo del que se dispone en atención primaria y la elevada tasa de analfabetismo de este tipo de población en España. Este test evalúa la memoria a corto y largo plazo, orientación, información sobre hechos cotidianos y capacidad para realizar un trabajo matemático seriado.

Para su interpretación, en la versión utilizada para nuestro estudio (Martínez de la Iglesia, 2002) tenemos: De 0 a 2 errores normal, deterioro cognitivo leve de 3 a 4 errores, deterioro cognitivo moderado (Patológico) de 5 a 7 errores, y deterioro cognitivo importante de 8 a 10 errores. Si el nivel educativo es bajo (estudios elementales) se admite un error más para cada categoría; si el nivel educativo es alto (universitario) se admite un error menos. En el caso de este estudio se ha permitido el error extra debido a que la mayoría de los pacientes tenían estudios primarios.

1. ¿Qué día es hoy? (Día/mes/año).
2. ¿Qué día de la semana es hoy?
3. ¿Cuál es el nombre de este lugar?
4. ¿Cuál es tu nº de teléfono?(Alternativa:dirección)
5. ¿Qué edad tiene?
6. ¿Qué día nació?
7. ¿Quién es el presidente del gobierno?
8. ¿Quién fue el presidente del gobierno anterior?
9. ¿Cuál es el nombre de su madre?
10. Reste de 3 en 3 a partir de 20

**Figura 21:** Test de Pfeiffer. Versión de Martínez de la Iglesia, 2002.

### **Valoración de la marcha y el equilibrio**

Para esta investigación, se ha seleccionado uno de los test de equilibrio más completo y validado: el *Performance-oriented assessment of mobility* (Tinetti, 1986). El test de Tinetti fue descrito por la Dra. Mary Tinetti en 1986 en la Universidad de Yale, en principio destinado a la evaluación de ancianos muy discapacitados y luego modificado y adaptado a todo tipo de ancianos, para detectar problemas de equilibrio y movilidad y para determinar su riesgo de caídas. Se trata de una escala observacional que permite evaluar las alteraciones en la marcha y en el equilibrio a través de dos subescalas: la marcha y el equilibrio propiamente dicho (anexo 6). La primera se compone de 9 tareas, con un valor máximo de 16 puntos. La segunda está formada por 7 tareas, con una puntuación máxima de 12. La valoración completa del test nos ayuda a detectar a sujetos con riesgo de caídas. Hemos escogido este test por ser de fácil administración y por no requerir de equipos especiales, a la vez que no precisa de demasiado tiempo para su aplicación.

La subescala de marcha (Figura 23) no intenta analizar meticulosamente la misma, sino detectar problemas obvios y observar la capacidad funcional. En esta investigación se aplicó el test Tinetti equilibrio entero, pero únicamente se seleccionó el primer ítem de la subescala de marcha ante la dificultad de llevarla a término en

toda su extensión. El primer ítem de la escala permitía al menos situar al paciente respecto a la aseveración: inicia la marcha sin vacilación (Item 10, puntuación 1); o no la inicia, y si lo hace, es “con vacilación o múltiples intentos para empezar” (Item 10, puntuación 0).

**PAUTA DEL TEST DE TINETTI**

Apellido \_\_\_\_\_ Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Fecha test \_\_\_\_\_

<b>EQUILIBRIO</b>	
<i>Instrucciones: Se sienta al sujeto en una silla dura sin brazos y luego se miden las siguientes maniobras</i>	
1.- Equilibrio al sentarse:	
- Se inclina o se desliza en la silla	0
- Firme, seguro	1
2.- Incorporación:	
- Incapaz sin ayuda	0
- Capaz, pero usa los brazos como ayuda	1
- Capaz sin usar los brazos	2
3.- Intento de incorporación:	
- Incapaz sin ayuda	0
- Capaz, pero necesita más de un intento	1
- Capaz al primer intento	2
4.- Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos):	
- Inseguro (tambalea, mueve los pies, inclinación marcada de tronco)	0
- Firme, pero usa bastón o se afirma de otros objetos	1
- Firme sin bastón u otra ayuda	2
5.- Equilibrio en bipedestación:	
- Inseguro	0
- Firme, pero con separación > 8 cm entre los talones o usa bastón u otro apoyo	1
- Leve separación de pies y sin apoyo	2
6.- Recibe un ligero empujón (sujeto con sus pies lo más cerca que pueda, examinador lo empuja suavemente por la espalda con la palma de la mano 3 veces):	
- Empieza a caer	0
- Tambalea, se afirma	1
- Se mantiene firme	2
7.- Con los ojos cerrados (sujeto con los pies lo más cercano posible):	
- Inseguro	0
- Firme	1
8.- Giro en 360°:	
a) - Pasos discontinuos	0
- Pasos continuos	1
b) - Inseguro (se agarra, se tambalea)	0
- Seguro	1
9.- Sentarse:	
- Inseguro (calcula mal la distancia, cae en la silla)	0
- Usa los brazos o se mueve bruscamente	1
- Seguro, se mueve suavemente	2
<b>PUNTAJE DEL EQUILIBRIO (Menos que 10 = Alto riesgo de caída)</b>	<b>.../16</b>

Figura 22. Test de Tinetti (1986). Versión modificada adaptada en J Am Geriatr Soc.

MARCHA	
<i>Instrucciones:</i> El sujeto se mantiene de pie con el examinador, caminan por la habitación primero a paso "normal" y luego a paso "rápido" pero seguro, utilizando los apoyos habituales para caminar (bastón o andador)	
10.- Inicio de la marcha (inmediatamente después de la orden)	
- Con vacilación o múltiples intentos para empezar	0
- Sin vacilación	1
11.- Longitud y altura del paso:	
a) <i>Oscilación del pie derecho</i>	
a.1. - No sobrepasa pie izquierdo	0
- Sobrepasa pie izquierdo	1
a.2. - Pie derecho no se levanta completamente del suelo al caminar	0
- Pie derecho se levanta completamente del suelo al caminar	1
b) <i>Oscilación del pie izquierdo</i>	
b.1. - No sobrepasa pie derecho	0
- Sobrepasa pie derecho	1
b.2. - Pie izquierdo no se levanta completamente del suelo al caminar	0
- Pie izquierdo se levanta completamente del suelo al caminar	1
12.- Simetría de los pasos:	
- La longitud del paso derecho y del izquierdo son diferentes (estimado)	0
- La longitud del paso derecho y del izquierdo parecen iguales	1
13.- Continuidad de los pasos:	
- Paradas o discontinuidad entre los pasos	0
- Pasos continuos	1
14.- Trayectoria (estimada en relación a las baldosas, observe la trayectoria de uno de los pies en una distancia de 3 metros de recorrido):	
- Marcada desviación	0
- Desviación moderada o usa ayuda al caminar	1
- Recta sin ayuda	2
15.- Tronco:	
- Marcado balanceo o usa ayuda para caminar	0
- Sin balanceo, pero flexiona las rodillas, arquea la espalda o extiende los brazos al caminar	1
- Sin balanceo, no flexiona ni emplea los brazos ni usa ayudas para caminar	2
16.- Separación de los tobillos al caminar:	
- Tobillos separados	0
- Tobillos casi tocándose	1
<b>PUNTAJE DE LA MARCHA (Menos que 9 = Alto riesgo de caída)</b>	<b>.../12</b>
<b>PUNTAJE TOTAL (puntaje equilibrio + puntaje marcha) (Menos que 19 = Alto riesgo de caída)</b>	
	<b>.../28</b>

Figura 23. Test de Tinetti (1986) Versión modificada adaptada en J. Am Geriatr



**Figura 24.** Paciente realizando el Test Tinetti equilibrio. Por medio de este test analizamos el equilibrio y la marcha observando movimientos que son habituales en situaciones de la vida cotidiana. Lin (2004) consideró este test como el más apropiado para medir el equilibrio y el riesgo de caídas en poblaciones de mayores.



### **Valoración del estado afectivo de los pacientes**

Para la valoración del estado afectivo de los pacientes, hemos escogido la escala de depresión geriátrica Yesavage (*Geriatric Depression Scale, GDS*; Yesavage y col, 1983). Se trata de una escala de 30 preguntas con respuestas si/no diseñada especialmente para la población anciana. Sheikh y Yesavage (1986) propusieron más tarde, una versión abreviada formada por 15 preguntas (10 positivas y cinco negativas) que sólo requiere de 5 a 7 minutos para ser completada, con el objeto de reducir los problemas de fatiga y pérdida de atención que se suelen presentar en este grupo de edad. La validez y confiabilidad de la herramienta han sido respaldadas en la investigación clínica. En un estudio de validación que comparaba los cuestionarios corto y largo de GDS para la autocalificación de los síntomas de la depresión, ambos cumplieron su objetivo para diferenciar entre adultos deprimidos y no deprimidos, con una correlación alta ( $r = 0.84$ ,  $p < 0.001$ ) (Sheikh y Yesavage, 1986).

Martínez de la Iglesia y col (2002) validaron esta encuesta en nuestro país, instrumento utilizado en esta investigación (anexo 7). El puntaje para la versión reducida fue como sigue: de 0 a 5 se considera normal, de 6 a 9 depresión leve y más de 10 puntos depresión severa. Esta escala, es una de las más utilizadas en la

actualidad en población anciana, recomendada además por la sociedad española de medicina familiar y comunitaria.

	SI	NO
1. ¿Esta usted básicamente satisfecho con su vida?	0	1
2 ¿Ha abandonado muchas de sus actividades?	1	0
3 ¿Siente que su vida está vacía?	1	0
4 ¿Se aburre a menudo?	1	0
5 ¿Está usted animado casi todo el tiempo?	0	1
6 ¿Tiene miedo de que le vaya a pasar algo malo?	1	0
7 ¿Está usted contento durante el día?	0	1
8 ¿Se siente desamparado o abandonado?	1	0
9 ¿Prefiere quedarse en casa en vez de salir a la calle?	1	0
10 ¿Cree que tiene más problemas de memoria que la mayoría de la gente?	1	0
11 ¿Cree que es estupendo estar vivo?	0	1
12 ¿Se siente usted inútil tal como está ahora?	1	0
13 ¿Se siente lleno de energía?	0	1
14 ¿Cree que su situación es desesperada?	1	0
15 ¿Cree que la mayoría de la gente está mejor que Usted?	1	0

**Figura 25.** Escala de depresión geriátrica Yesavage.

### **Valoración de la predicción de mortalidad (Comorbilidad)**

El *Charlson Comorbidity Index* fue desarrollado por Charlson, Pompei, Ales y Mackenzie en 1987 sobre la base de un estudio longitudinal de 559 pacientes ingresados en un servicio médico durante un período de 1 mes. Se trata de un test diseñado para predecir la mortalidad a largo plazo (1 año) en función de las patologías crónicas asociadas. Se encontraron un total de 22 condiciones comórbidas como enfermedad cardíaca, cáncer, EPOC, etc., que podían influir significativamente en la supervivencia en la población de estudio y se les dio una puntuación ponderada en función del riesgo relativo de mortalidad. A cada condición se le asigna una puntuación de 1, 2, 3 o 6 dependiendo del riesgo de fallecer asociado a esta condición. Después se sumaron las puntuaciones y se dio una puntuación total que predice la mortalidad.

En general, se considera ausencia de comorbilidad: 0-1 puntos, comorbilidad baja: 2 puntos y alta > 3 puntos para la versión original.

Para nosotros como profesionales de la AF, este dato ha sido de especial relevancia a la hora de diseñar la sesión más adecuada para cada paciente. Pues dentro del programa de AF, hemos adaptado los distintos ejercicios según la comorbilidad de los pacientes.

<b>IAM</b> (se excluyen cambios en EXG sin antecedentes)	1
<b>Insuficiencia Cardíaca Congestiva</b>	1
<b>Enfermedad Vasculad Periférica</b> (incluye aneurisma de aorta >6cm)	1
<b>Enfermedad cardiovascular</b>	1
<b>Demencia</b>	1
<b>EPOC</b>	1
<b>Enfermedad Tejido conectivo</b>	1
<b>Ulcus Péptico</b>	1
<b>Hematopatía leve sin http</b> (incluye hepatitis crónica)	1
<b>Diabetes Mellitus</b> (sin evidencia de afectación de org.diana)	1
<b>Hemiplejia</b>	2
<b>Enfermedad renal moderada severa</b>	2
<b>DM con afectación de órganos diana</b>	2
<b>Tumor sin metástasis</b> (no si >5ª desde dx)	2
<b>Leucemia</b> (aguda o crónica)	2
<b>Enfermedad hepática moderada o severa</b>	3
<b>Tumor sólido con metástasis</b>	6
<b>SIDA (No únicamente VIH)</b>	6
<b>EDAD</b>	
<b>40 A 49 años</b>	1
<b>50 a 59 años</b>	2
<b>60 a 69 años</b>	3
<b>70 a 79 años</b>	4
<b>80 a 89 años</b>	5
<b>90 a 99 años</b>	6
<b>100 0 más</b>	7
<b>TOTAL</b>	

Figura 26. Índice de Comorbilidad de Charlson.

- **Valoración de la respuesta al ejercicio mediante los registros de frecuencia cardíaca e índice de saturación del oxígeno arterial.**

En la medición de la frecuencia cardíaca (FC) debe explicarse que se utilizaron dos instrumentos de medición diferentes. Por un lado, de cara al registro y posterior análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, tomada en los registros basales (al

ingreso y al alta hospitalaria, dato de FC pre para ambas condiciones de muestreo) se utilizaron monitores de ritmo cardíaco Polar de la serie RS800.CX (Polar Electro, Finlandia Kempele). Sin embargo, para el control de los pacientes durante las sesiones de entrenamiento se utilizaron los pulsioxímetros integrados Wristox 3100 de Nonin, resultando las siguientes mediciones: FC o pre sesión, (FCpre) dato registrado de forma inmediatamente previa a la sesión; FC al minuto de finalizar la sesión (FC\_1); FC a los 5 minutos (FC\_5); y FC a los 30 de dicha finalización (FC\_30).



**Figura 27.** A la izquierda, monitor de ritmo cardíaco Polar de la serie RS800.CX. En la imagen de la derecha pulsioxímetro analizando la saturación arterial a un paciente.

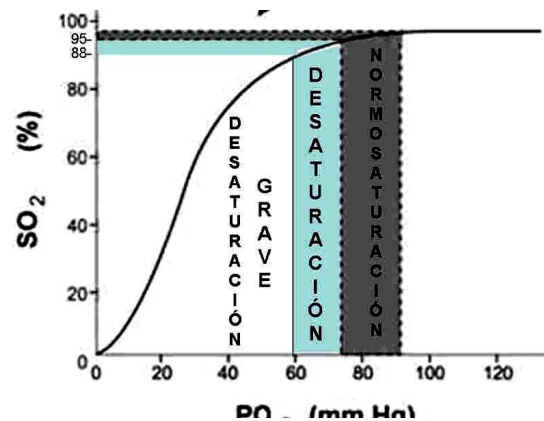
En cuanto al registro del índice de saturación arterial ( $SaO_2$ ), y como se ha señalado previamente, el instrumento utilizado fue el pulsioxímetro Wristox 3100 de Nonin, ideal para monitorizar la evolución de la saturación y la FC por su capacidad de registro desde las 18 a 300 pulsaciones por minuto; y de 0 a 100% de saturación arterial; con capacidad para grabar a 1 dato por segundo. Como explica Garrido (2005).

*<< La saturación de oxígeno (medición no invasiva de la saturación arterial) es actualmente un importante método de la monitorización no invasiva de la saturación arterial que ofrece una lectura confiable y constante de la saturación de la hemoglobina arterial. La saturación de oxígeno nos informa del porcentaje de oxígeno que llega a la sangre, del total inspirado y se fundamenta en la espectrofotometría clásica que permite calcular la concentración de una sustancia en solución a partir de su absorción óptica a una longitud de onda determinada;*

con la llamada ley de Beer. La sustancia que se está analizando se ilumina, y se mide cuanta absorbe; de tal medida se calcula la concentración. Cuando la molécula de hemoglobina libera oxígeno, pierde su color rosado, adquiriendo un tono más azulado y deja pasar menos luz roja. Así pues, el pulsioxímetro determina la saturación de oxígeno midiendo espectrofotométricamente el "grado" de azules de la sangre arterial y expresa esta en términos de saturación >>.

Seguendo a estos mismos autores Garrido. (2005), Dempsey (1984) clasificó las desaturaciones deportivas según la siguiente tabla:

Clasificación	Saturación
Normosaturación	> 95%
Desaturación leve	93%-95%
Desaturación moderada	88%-92%
Desaturación grave	< 88%



**Figura 28.** Clasificación de las desaturaciones, basada en la curva de disociación de la Mioglobina.

Conviene aclarar que mientras que la FC es un parámetro con larga tradición en la evaluación de la respuesta al ejercicio, no es tan frecuente encontrar registros de saturación como variable de evaluación de esta respuesta. Sin embargo, en el ámbito hospitalario, la saturación es un parámetro que se viene utilizando de forma regular para valorar el estado de salud y el nivel de estabilización de los pacientes mayores a nivel cardio-respiratorio. Y se la considera una variable de gran importancia a la hora de determinar la situación basal de los pacientes ancianos atendidos en servicios de urgencia hospitalarios por un episodio de ICA (Miró, Llorens, Martín-Sánchez, Herrero, Pavón, Pérez-Durá, Bella Álvarez, Jacob, González, C., González-Armengol, Gil, y Alonso, 2009). Entre otros, Carratalá, Llorens, Brouzet, Carbajosa, Albert, Martínez-Beloqui, Pastor, Jiménez y Román (2010) incluyeron la Sao2 como parámetro para evaluar la evolución de los pacientes con edema agudo de pulmón en un estudio

observacional y prospectivo realizado en un servicio de urgencias hospitalario (SUMH). Por su parte, Martín-Lesende, I., Orruno, E., Cairo, C., Bilbao, A., Asua, J., Romo, M., Vergara, I., Bayón, J.C., Abad, R., Reveriego, E., y Larranaga, J. (2011) también trabajaron con este dato en su ensayo a pacientes con EPOC e IC.

En líneas generales, saturaciones inferiores al 95% (inferiores al 90 ó 92% cuando existe patología pulmonar crónica previa) podrían considerarse como punto crítico y señal de alarma. Estos pacientes deben recibir tratamiento inmediato.

ACTUACIÓN SEGÚN % DE SATURACIÓN	
% SATURACIÓN	ACTUACIÓN
> 95 %	No actuación inmediata.
95-90 %	Tratamiento inmediato y monitorización de la respuesta al mismo, según ésta, valorar derivación al hospital. Los pacientes con enfermedad respiratoria crónica toleran bien saturaciones en torno a estos valores.
< 90 %	Enfermo grave. Hipoxia severa. Oxigenoterapia + tratamiento y traslado al hospital.
< 80 %	Valorar intubación y ventilación mecánica.

**Figura 29.** Interpretación clínica de la saturación. Fuente: Noguero Casado, M.J., Seco González, A. Fistera.com (2010).

Por lo que respecta al ámbito de la actividad física, también encontramos estudios que utilizan la saturación arterial en rehabilitación de pacientes mayores. Roomi, Yohannes y Connolly (1998) encontraron una caída en la saturación arterial (1.1 %) en pacientes mayores durante un programa de rehabilitación pulmonar a través del ejercicio. Y en un estudio que pretendía obtener la eficacia del 6 min walk-test en pacientes mayores, Marek, Friz, Pohl, Vogel, Muckenhoff, Kotschy-Lang y Marek (2011) utilizaron oxímetros de pulso para la monitorización de la saturación arterial como variable.

- **Material de entrenamiento neuromuscular**

Con independencia de los instrumentos necesarios para evaluar los efectos de la intervención, el propio programa de entrenamiento funcional o neuromuscular se ha apoyado en el uso de algunos materiales que podían ser utilizados dentro de las

habitaciones del hospital en la UCE. Como muestra la figura 30 destacamos, entre otros, la utilización de bandas elásticas de diferente forma, grosor y tensión para variar las resistencias en los ejercicios dinámicos; pelotas de foam de diferentes tamaños, texturas y consistencias para variar las resistencias en los ejercicios de presión, steps para variar la dinámica de los apoyos, picas, cuerdas, etc.



**Figura 30.** Material propio de actividad física.

Finalmente y como aspecto metodológico relevante, los entrenadores iban con batas blancas que los integraban dentro del espacio sanitario.

### **3.4 Procedimiento**

#### **3.4.1 Fase de estudio piloto y formación:**

Este trabajo de investigación ha supuesto un esfuerzo importante en su fase de preparación, dado que los entrenamientos han sido realizados por LFCAD dentro de un contexto hospitalario, hecho del que no hay muchos antecedentes. Ello ha supuesto la realización tanto de una fase experimental previa o piloto, como de numerosas reuniones a todos los niveles.

En cuanto al equipo de trabajo, formado por Licenciados y Doctores en Educación Física, se realizaron sucesivas reuniones para determinar el diseño de las sesiones, la metodología de trabajo y su temporalización. Además, buscando aproximarse lo más posible al escenario real que se iba a encontrar durante la intervención, se realizaron numerosas prácticas con los pacientes durante 45 días antes del estudio. De esta forma se puso a prueba el trabajo con los pacientes en coordinación con médicos, enfermeras, familiares, etc. tratando de detectar posibles problemas o circunstancias con el fin de que solventarlas de antemano. Este “periodo piloto” fue de gran ayuda y clarificó detalles importantes como el horario más adecuado para las sesiones o la posible interferencia con los cuidados terapéuticos durante las mismas.

En este tiempo se celebraron numerosas reuniones con el equipo médico para poner en común temas tan importantes como las características de la intervención, temporalización, evaluación y selección previa de los pacientes, o las rutinas de trabajo y las posibilidades de interferencia que se habían detectado. Se consultó con los facultativos acerca de los momentos ideales de entrada en las habitaciones, los horarios de las comidas, la hora en la que el médico ya ha supervisado a los pacientes. Asimismo hubo que informar al sector de enfermería de la planta de hospitalización, de los días en los que estábamos trabajando para reducir las interferencias en la toma de medicaciones, y controles rutinarios. Por último y no menos importante, tuvimos que acomodarnos al horario de los auxiliares de enfermería, que disponen de una franja horaria para hacer camas y limpiar las habitaciones de los pacientes.

Dado que el trabajo de investigación se ha realizado en colaboración con un grupo de alumnos en prácticas de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Valencia, fue necesario un periodo de formación del alumnado previo a la intervención. Durante esta fase formativa se mantuvieron reuniones periódicas con los alumnos colaboradores, profundizando en cuestiones relativas al



envejecimiento, fisiología de la vejez, protocolos a la hora de relacionarse con los pacientes y sus familiares, pruebas a realizar a los pacientes durante la investigación, familiarización con los instrumentos de evaluación, así como en la manera de proceder en la práctica, con la intención de trabajar todos del mismo modo. Una vez adquiridos los fundamentos necesarios, se organizó a los alumnos por parejas para un mejor desarrollo de las sesiones, ya que, en ellas, a demás de pasar tests y registrar los datos, etc., en muchas ocasiones había que ayudar-movilizar a los pacientes, minimizando el riesgo de caídas o cualquier otra fuente de riesgo.

Finalizada esta fase formativa, se realizó un cuadro con la asignación de funciones para cada uno de los posibles niveles de personal participantes en el proyecto que fue estructurado en tres bloques: tareas de Información al paciente, tareas de intervención y seguimiento, y tareas de valoración final. Dada la complejidad de trabajo y colaboración en el día a día de la vida del hospital, la tabla 3.13 recoge la forma en que finalmente fue realizada esta asignación de tareas.

**Tabla 3.13** Asignación de tareas

	TAREA	PERSONAL
INFORMACIÓN AL PACIENTE	MOSTRAR HOJAS INFORMATIVAS Y CONSENTIMIENTO	MÉDICO
FIRMA DEL CONSENTIMIENTO	FIRMAR HOJA	MEDICO
EVALUACIÓN <i>PRE-POST</i>	TEST BARTHEL TEST PFEIFFER TEST CHARLSON TEST YESAVAGE	TÉCNICOS TCNICOS MÉDICOS TÉCNICOS
TEST MOTRICIDAD	TINETTI	TÉCNICOS
DATOS MÉDICOS: VARIABILIDAD FC SATURACIÓN ARTERIAL O2		TÉCNICOS
INTERVENCIÓN	RECONOCIMIENTO MOTRIZ	TECNICOS
SEGUIMIENTO	REGISTRO DE SESIONES	TECNICOS
VALORACIÓN CUESTIONARIOS	TEST BARTHEL TEST PFEIFFER TEST CHARLSON TEST YESAVAGE	TÉCNICOS TECNICOS MÉDICOS TÉCNICOS

En todos los casos, la selección definitiva de los pacientes participantes en el estudio fue realizada por el equipo médico de la UCE del Hospital General Universitario de Alicante, tanto para el GE como para el GC.

### 3.4.2 Información a los pacientes y firma del consentimiento de información

El equipo médico se encargó de informar a los pacientes seleccionados acerca del programa en el que se les invitaba (voluntariamente) a participar. Esta información se realizó a través de un documento de información al paciente, (anexo 1), en el que se detalla la descripción general del estudio, los beneficios y riesgos derivados del mismo, así como la confidencialidad de sus datos personales, además de informar a los pacientes de la posibilidad de retirar el consentimiento para participar en el estudio.

**GENERALITAT VALENCIANA**  
CONSELLERIA DE SANITAT

**AGENCIA VALENCIANA DE SALUT**

Yo (nombre y apellidos) .....

He leído la hoja de información que se me ha entregado.  
He podido hacer preguntas sobre el estudio.  
He recibido suficiente información sobre el estudio.  
He hablado con: .....  
(nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.  
Comprendo que puedo retirarme del estudio:  
1º Cuando quiera  
2º Sin tener que dar explicaciones.  
3º Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.  
- Accedo a que las muestras de sangre o tejidos obtenidas para el estudio puedan ser utilizadas en el futuro para nuevos análisis relacionados con la enfermedad o fármacos del estudio no previstos en el protocolo actual (quedando excluidos los análisis genéticos, siempre y cuando no formen parte de los objetivos del estudio):

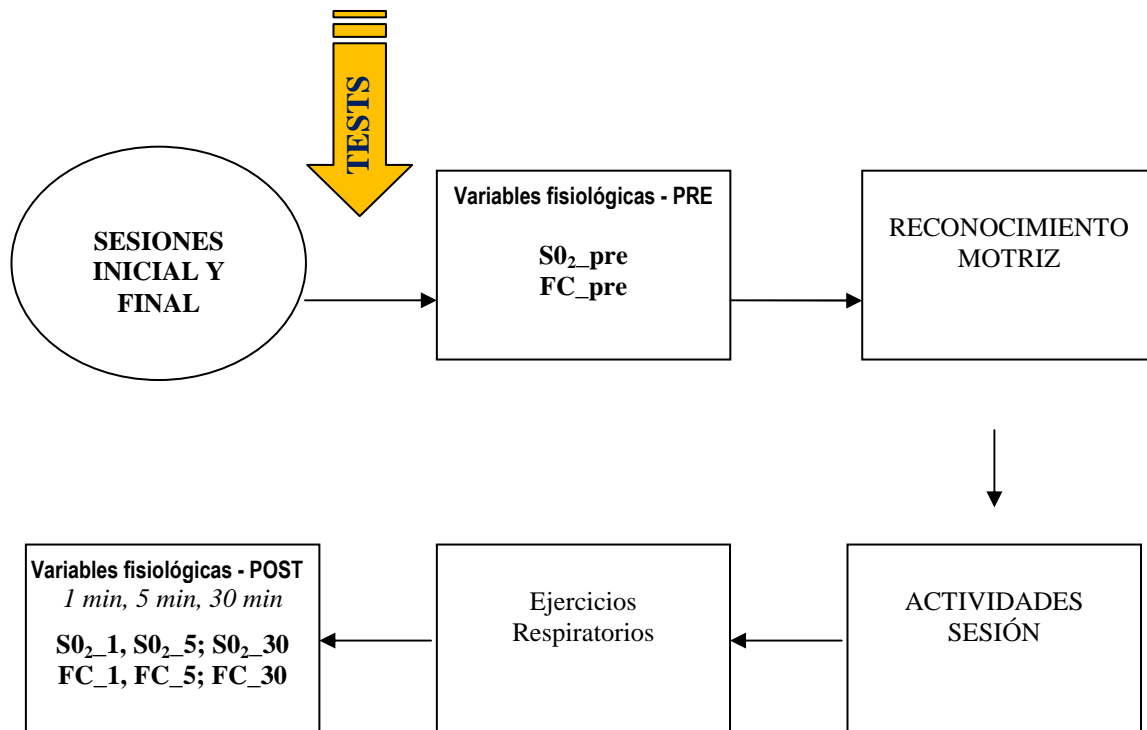
SI  NO

Firma del paciente: Firma del investigador:

Figura 31. Consentimiento de información. (ampliado en anexo 2).

### 3.4.3 Desarrollo de la intervención

Esquema sesión:



**Figura 32.** Esquema de la sesión tipo inicial y final. La flecha de los test recuerda que en las Sesiones Inicial y final del programa se realizó la batería de test (Charlson; Barthel, Tinneti, Pfeiffer y Yesavage).  $S_{O_2}$  (saturación arterial del oxígeno) y Frecuencia Cardíaca (FC) en los tiempos pre y post: al minuto, a los 5 minutos y a los 30 minutos de acabar la sesión ( $S_{O_2\_pre}$ ;  $S_{O_2\_1}$ ,  $S_{O_2\_5}$ ;  $S_{O_2\_30}$   $FC_1$ ,  $FC_5$ ;  $FC_30$ ).

#### 3.4.3.1 Evaluación inicial y final (pre-post)

Tras la primera atención médica, firma del consentimiento y derivación al programa, y previo a la primera sesión, el paciente fue evaluado por los técnicos, tanto de los test de valoración ya señalados, como de los datos fisiológicos escogidos para el control de las sesiones. La ficha de registro de la evaluación inicial (figura 33, anexo 3) fue diseñada siguiendo el orden en que se realizó esta evaluación.

Antes de que el paciente recibiera el alta hospitalaria, fue evaluado de nuevo de las variables descritas anteriormente (datos fisiológicos: saturación y FC.; Charlson;

Barthel, Tinetti, Pfeiffer y Yesavage). Igualmente, los datos obtenidos se registraron en la ficha individualizada del paciente (Figura 33).

DÍA 1 INGRESO (DATOS PRE)												
DÍA	CONSENT.	SATURACION	FC	HRV PRE	BARTHEL	PFEIFER	CHARLSON	YESAVAGE	TINETTI EQ.	TINETTI M. (1)	SA__	PL__

**Figura 33.** Planilla de registro de los datos que se obtenían el día del ingreso y alta (anexo 3)

El procedimiento llevado a cabo por el grupo de control fue el mismo que el llevado a cabo por el grupo experimental. Únicamente los sujetos del grupo control no hicieron las sesiones de entrenamiento, pero las evaluaciones fueron las mismas en todo momento y los datos obtenidos fueron registrados por el equipo de trabajo en la ficha individualizada del paciente al igual que el grupo experimental.

- **Datos fisiológicos: Saturación y Frecuencia Cardíaca.**

#### **Ritmo cardíaco**

El registro del ritmo cardíaco basal, para el posterior análisis de la VFC, se realizó solicitando al paciente y a sus familiares-acompañantes que debía permanecer lo más reposado posible y en silencio mientras durara la toma de datos. Como se observa en la foto, se colocó la banda a la altura del pecho, procurando que se adhiriera bien al cuerpo del paciente y se determinaron 10 minutos para obtener el registro. Transcurrido ese tiempo, retirábamos la banda y los datos se guardaban de forma inmediata a través del Software Polar Protrainer v5.

### **Saturación:**

Para registrar los datos acerca de la saturación del paciente antes de nuestra intervención, se utilizaron pulsioxímetros de sensor digital que se aplicaban al paciente durante un minuto. Los datos resultantes se descargaban en el programa Nonin nVisión 5.0.



**Figura 34.** Un entrenador, registra los datos acerca de la saturación arterial de un paciente

FC y saturación eran nuevamente registradas, tanto al inicio de cada una de las sesiones (FCpre y Sa\_pre), como durante y al finalizar las mismas, con el fin de disponer de parámetros de control de la intensidad durante y después de la misma.

- **Cuestionarios**

A continuación se daba paso a los cuestionarios:

- **Índice de Barthel.**
- **Test de Pfeiffer.**
- **Escala de depresión geriátrica Yesavage.**

Los datos de comorbilidad de cada uno de los pacientes fueron facilitados con posterioridad por los facultativos y fueron registrados en la ficha del paciente junto con los demás datos.

- **Pruebas de evaluación funcional: Test de Tinetti: valoración completa del test de Equilibrio, y primer ítem del test de Marcha.**

A sí como para el resto de los datos únicamente requeríamos que los pacientes nos contestaran a las preguntas realizadas, la parte final de la batería de evaluación solicitaba del paciente una implicación motriz. Esta parte nos servía como toma de contacto motriz y permitía adentrarnos prácticamente en el desarrollo de la sesión propiamente, además de servir como reconocimiento del carácter del paciente y su nivel de receptividad hacia la práctica física.

### **3.4.3.2 Desarrollo de las sesiones**

Con todos los datos obtenidos, y registrados, se disponía de la información necesaria para incorporar o no a los pacientes al programa, categorizarlos y comenzar por tanto las sesiones de trabajo con ciertas garantías de seguridad. Podrán oscilar entre 2 y 3 sesiones a lo largo del ingreso, en función de las características del paciente, así como de la patología presentada, siendo la historia del paciente, uno de los criterios para determinar el número de sesiones.

Recordemos que, como en cualquier otra situación de entrenamiento, siempre debe existir una fase orientada a la mejora específica. Y esta especificidad se consigue a partir del trabajo integrado de las exigencias reales de la tarea. En el caso del entrenamiento funcional para los ancianos, hablamos de tareas como andar correctamente, controlar la propia postura y ser capaz de valerse por uno mismo en las tareas relacionadas con la independencia motriz. Como señalamos en el marco teórico, esta intervención ha tratado de aunar dos perspectivas de trabajo compatibles para la mejora de la función socio-motriz en los AH. Por un lado se trabajará sobre la mejora de la fuerza (recuperación del tono muscular y compensación de la atrofia muscular provocada por el ingreso hospitalario) en línea con el entrenamiento de hipertrofia y la mejora de la fuerza de los posicionamientos del “*American College of*

*Sports Medecine*” para el entrenamiento de la fuerza en Adultos Mayores. Y por otro, se introducirán elementos en la línea de la mejora del equilibrio y la capacidad funcional, desde una perspectiva de mejora sociomotriz más global (Blasco-Lafarga en prensa).

Por ello, para el desarrollo de las sesiones se pensó en tres niveles o prototipo de usuario del programa (tabla 3.14), desarrollando a continuación tres tipos de sesiones con ejercicios y propuestas metodológicas diferentes. En todos los casos se intento cumplir con las directrices metodológicas recogidas en el punto 1.8: Planteamiento del problema, la AF en los ancianos pluripatológicos hospitalizados.

**Tabla 3.14.** Niveles de usuarios establecidos en la planificación de las sesiones del programa

Nivel funcional de los usuarios	Características generales de los usuarios
Nivel 1. Sujetos con bajo riesgo de caídas	Independientes en las AVD. Buen nivel de bipedestación.
Nivel 2. Sujetos con riesgo medio de caídas	Semidependiente en las AVD. Buen nivel de sedestación. Trabajo en bipedestación con ayuda.
Nivel 3. Sujetos con alto riesgo de caídas	Dependientes en las AVD. Trabajo en decúbito supino o lateral.

Cada nivel tiene programada una progresión de actividades (al que denominaremos “continuo”) bajo el criterio de complejidad creciente. La valoración médica junto con la del equipo de LCAFD permite situar al paciente en un nivel de trabajo y, dentro de éste, en un grado de complejidad inicial. El objetivo es que los usuarios, con independencia de este nivel inicial, trabajen con la misma exigencia y de una forma progresiva con la carga, es decir, desde situaciones en las que no se introduce ninguna carga, hasta situaciones con resistencias ligeras utilizando el propio cuerpo

como carga, y en ocasiones utilizando material suplementario como gomas, pelotas como veremos más adelante.



**Figura 35.** Se observa la progresión de trabajo de una paciente ayudada por la entrenadora.

Sabemos que el anciano tiene dificultades para aprender ejercicios complejos, o series o secuencias largas que conlleven grandes esfuerzos de retención mental. Así, las tareas que se propusieron a los AH, propiciaron la mejora de estas capacidades, pero sin provocar esfuerzos excesivos que llevaran a una frustración por incapacidad a los pacientes. A diferencia de la sesión clásica, centrada en activación cardio-respiratoria y muscular general, para después pasar a un trabajo localizado, (calentamiento, parte principal, vuelta a la calma), en nuestra propuesta (tabla 3.15), se escogía el miembro superior a trabajar, y se comenzaba por ejercicios de movilidad articular sin ningún tipo de resistencia, en la que el entrenador además de ir implicando a la musculatura de forma progresiva, reconocía el grado de movilidad y posibilidades motrices del paciente. La denominamos: fase de reconocimiento motriz. Ello nos va a permitir ejemplificar el tipo de contracciones y las combinaciones entre ellas que se van a realizar después en los miembros inferiores; objetivo prioritario en este estudio y que sin embargo, se encuentra limitado en los AH. No olvidemos, que el programa se centra en la musculatura implicada en la marcha, así como en los patrones neuro-musculares implicados en la misma, (se trata de lo más debilitado en ancianos y



empeorado por la hospitalización), y debido al poco tiempo de trabajo, debíamos centrar la sesión en esta parte.

La amplitud de los ejercicios era determinada por el paciente, al que solicitábamos en todo momento, que nos hiciera sentir cuando refería dolor. Al principio, la velocidad de contracción muscular, era lenta y con respiración pausada (la duración de cada movimiento fue guiada de forma numérica y pausada: 1...2...3...), pero, también se realizaron algunas contracciones rápidas en isometría principalmente en los primeros segundos de la contracción muscular, que después se permitía y continuaba de forma completa y lenta. Se trabajaron las contracciones musculares más resistidas, en zonas lejanas a los puntos de dolor, eliminando por completo la resistencia en zonas en las que el paciente refería algún tipo de molestia. (La comunicación entrenador-paciente era importante y de gran ayuda para nuestra intervención).

Esto lleva a consideraciones como que el trabajo sobre una mayor velocidad en la contracción muscular incide en la eficiencia de las fibras rápidas, pero no puede confundirse con ejercicios bruscos que exijan sobrecarga en la excitabilidad cardíaca. Por su parte, el trabajo lento, exige mayor tono y concentración sobre la tarea hasta el final del recorrido posible. En pacientes que pudieran llevar a cabo combinaciones, estas se realizaron por medio de actividades con un mayor componente funcional, y una mayor exigencia de fuerza al mismo tiempo, lo que implicaba a su vez un mayor trabajo cognitivo. En pacientes que permitieron un trabajo de fuerza más clásico, por su buena movilidad, se trabajó por repeticiones, sin sobrepasar en ningún caso las indicaciones de Izquierdo (2008) con un carácter del esfuerzo de 8-10 rep/serie realizadas sobre 20RM o más.

Finalizábamos la sesión, con ejercicios de respiración acompañados de movilidad general para recuperar el ritmo respiratorio, la relajación y fomentar el estado de bienestar que en ese momento referían los pacientes. Se cuidó mucho el aspecto de la

adaptación respiratoria progresiva porque, como sabemos, el desequilibrio en la oxigenación que sufren los ancianos se acrecienta todavía más por la situación de reposo. Así, se evitaron los ejercicios con exigencias respiratorias importantes, como las respiraciones mantenidas o forzadas, y se animó a los pacientes a realizar espiraciones lentas en la parte concéntrica e inspiración en la excéntrica del movimiento.

A pesar de estar en un contexto de investigación el programa se ha ido enriqueciendo a través de la retroalimentación recibida, lo que nos ha llevado a aumentar ese trabajo respiratorio para finalizar las sesiones y a su vez servirnos de despedida y cierre de la sesión. En este momento, los entrenadores preguntaban a los pacientes acerca de cómo se habían sentido, si estaban muy cansados, así como cualquier otra consideración, para añadir información a su propia percepción.

Fue necesaria una alta sensibilidad por parte del equipo de entrenadores para captar sensaciones de los pacientes en los ejercicios que podían crear posibles tensiones, percepción del esfuerzo, sensación de cansancio ante los ejercicios propuestos, etc.

- **Duración de las sesiones**

Las sesiones tuvieron una duración máxima de 45 minutos, 25 de ellos de trabajo efectivo, y una duración mínima de 25 minutos. El resto del tiempo fue dedicado a las diferentes pausas (necesarias) entre los diferentes ejercicios, a los momentos de respiración importantísimos en pacientes, y a los diferentes momentos de comunicación entrenador-paciente. De esta forma, la sesión oscilaba entre los 25 y los 45 minutos.

- **Estructura y lugar físico de las sesiones**

Las actividades previstas, así como las entrevistas estaban diseñadas para poder desarrollarse en las habitaciones de los pacientes, en función de las tres posibilidades del programa: sujetos encamados, sujetos que pueden trabajar en sedestación, y sujetos que pueden deambular. Todas las sesiones con independencia del nivel del sujeto, están estructuradas en tres partes, cada una de ellas con una función diferente.

**Tabla 3.15** Estructura de las sesiones.

<b>SESIÓN</b>	<b>Miembros superiores</b>	Reconocimiento de las posibilidades motrices. Actividades progresivas de coordinación y control corporal con exigencia de fuerza creciente. Combinación de trabajos de fuerza lenta con movilidad y fuerza rápida. Incidencia en la respiración.
	<b>Miembros inferiores</b>	Nuevamente reconocimiento motriz, con propuestas de trabajo desde la movilidad a la fuerza. Fase destinada al trabajo local y de tonificación. Mantenimiento de las pautas respiratorias.
	<b>Trabajo funcional</b>	Propuesta de tareas con orientación funcional hacia la recuperación / mantenimiento de la marcha, el equilibrio, etc.
	<b>Vuelta a la calma</b>	Ejercicios respiratorios con movilidad



**Figura 36.** Se observan las peculiaridades del entorno hospitalario

- **Particularidades metodológicas por niveles:**

Pacientes dependientes (nivel 1): Estos pacientes realizaban los ejercicios en la cama.

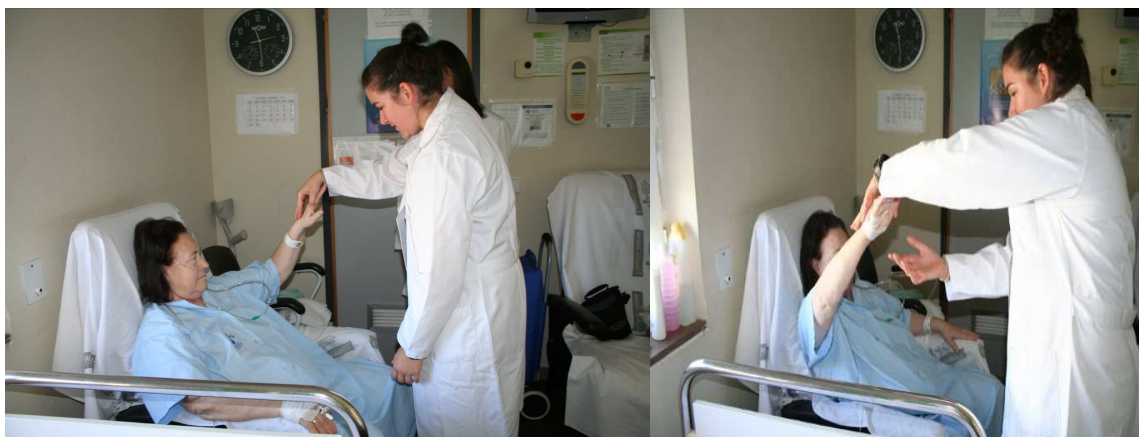
El principal objetivo con los pacientes dependientes era la movilidad.

Pacientes sedentes, semidependientes (nivel 2): realizaban los ejercicios en una silla, así, los entrenadores debían tener alta supervisión de la posición de la columna vertebral que debía estar lo más recta posible, con las plantas de los pies apoyadas en el suelo (o en un *step* que dispusimos para tal efecto ya que la mayoría de los pacientes no alcanzaban bien el suelo). Decir que, en algunos pacientes semidependientes, fue posible el trabajo en bipedestación con ayuda de los entrenadores y por tanto se convirtió en un trabajo gratificante y satisfactorio a la vez, ya que los avances y mejoras comprobadas a lo largo de la sesión se hacían evidentes.

Pacientes independientes (nivel 3): con buen nivel de bipedestación. En estos pacientes, el principal objetivo era el mantenimiento e independencia en la deambulación y realización de ABVD. El equipo de entrenadores, centró estas sesiones, en el trabajo del equilibrio, la fuerza. Se utilizaron "steps" para aumentar la dificultad de las progresiones en aquellos ancianos cuyas posibilidades motrices lo permitían. Las progresiones referidas al equilibrio, resultaron muy interesantes ya que implicaban un trabajo cognitivo extra que requería de gran atención por parte de los participantes.



**Figura 37.** Durante el reconocimiento motriz, con ayuda de material: trabajo de fuerza y movilidad combinada en mmss (nivel 1).



**Figura 38.** Durante el reconocimiento motriz en pacientes sedentes, sin material: mmss (nivel 2).



**Figura 39.** Paciente trabajando con balones ayudado por el entrenador. Trabajo de fuerza local para mmss (nivel 1).



**Figura 40.** Trabajo abdominal con ayuda de material en paciente sedente (nivel 2).



**Figura 41.** Intervención tren superior paciente semidependiente (nivel 2).



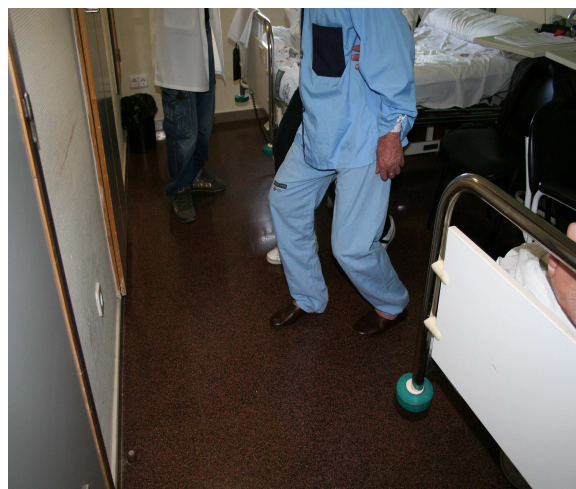


**Figura 42.** Ejercicio global combinando grupos articulares implicados en el patrón de la marcha. Este ejercicio puede ser tanto de reconocimiento como de fuerza si se resiste durante la ejecución; mmii (nivel 2 y 3).



**Figura 43.** Ejercicio resistido con gomas que permite combinar trabajo de mmss con mmii (nivel 3).





**Figura 44.** Ejercicio asistido con desplazamiento para mmii (nivel 3).



**Figura 45.** Ejercicio asistido orientado a la mejora del equilibrio en mmii (nivel 3).

**Figura 46.** Ejercicio asistido, con orientación funcional y trabajo combinado de mmss y mmii (nivel 3).



### 3.6 Técnicas de análisis estadístico

Los datos fueron registrados mediante planillas de Excel para una mayor comodidad al tratar de registrar multitud de variables. Con posterioridad, una vez depuradas las variables sobre las que se iban a realizar los análisis, se creó una base de datos con el programa SPSS 15.0 para Windows; versión 15.0.1, exportando sobre ella los datos objeto de análisis. La tabla 3.16 recoge las variables analizadas finalmente.

**Tabla 3.16** Variables analizadas.

<b>Variables dependientes objeto de estudio</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado funcional (AVD) – <b>Barthel</b></li> <li>- Estado afectivo (Depresión) – <b>Yessavage</b></li> <li>- Estado mental (Orientación Cognitiva) – <b>Pfeiffer</b></li> <li>- Equilibrio – <b>Tinetti equilibrio</b></li> <li>- Marcha – <b>1 ítem del test de Tinetti marcha</b></li> </ul>
<b>Variables independientes o factores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Factor intra-sujeto (1 nivel):</b> Hospitalización, con 2 condiciones de muestreo: Ingreso y Alta hospitalaria</li> <li>- <b>Factores inter-sujeto (2 niveles):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tratamiento (entrenamiento).</b> <i>Grupo Experimental (GE), entrenamiento neuromuscular + cuidados terapéuticos vs Grupo Control (GC), cuidados terapéuticos sólo.</i></li> <li>• <b>Género: Hombres vs Mujeres</b></li> </ul> </li> </ul>
<b>Variables de control de las sesiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Respuesta Cardio-respiratoria al ejercicio físico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FC</li> <li>▪ SaO2</li> </ul> </li> </ul>
<b>Co-Variables</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Edad</b></li> <li>- Comorbilidad – <b>Charlson</b></li> </ul>

En todos los casos se ha procedido inicialmente a describir la muestra y los valores obtenidos para cada una de las variables; en las variables escalares mediante los estadísticos media y desviación típica; y en las variables categóricas mediante la consiguiente distribución de frecuencias. Igualmente, y para todos los análisis

posteriores, la hipótesis de distribución normal de las variables se ha comprobado mediante las pruebas de Sapiro-Wilks (S-W) para las variables escalares; y Kolmogorov-Smirnov (K-S) para las variables categóricas, a partir de las cuales se han separado las técnicas de análisis, según corresponda a técnicas paramétricas o no paramétricas.

En aquellas variables escalares de distribución normal (Edad, Charlson, Yessavage, FC y SaO<sub>2</sub>), y con el fin de caracterizar la muestra y controlar el posible sesgo de los grupos, se ha realizado previamente un Anova Multivariante con el fin de realizar una comparación de medias distinguiendo entre las dos categorías o agrupaciones establecidas: género y tratamiento, controlando el efecto de las Co-variables Edad y Charlson. En el caso de variables categóricas, la prueba de chi cuadrado ha permitido comprobar las posibles diferencias intergrupo en la distribución inicial.

En cuanto al estudio del efecto del factor intra-sujeto "Hospitalización" se ha llevado a cabo una comparación de medias a través del Modelo Lineal General (MLG), lo que ha permitido analizar el efecto de la hospitalización mediante un Anova de Medidas Repetidas considerando al grupo completo, al tiempo que se han analizado las diferencias de este efecto en función de los factores de agrupación Tratamiento y Género; nuevamente con el control del efecto de las Co-VARIABLES Edad y Charlson. Cuando las pruebas de contraste han resultado significativas se ha procedido al análisis de las medidas marginales, y más concretamente de la comparación por pares mediante el Ajuste de Bonferroni, para determinar la dirección de las diferencias.

Cuando las variables han incumplido el supuesto de Normalidad, la comparación de medias inicial ha sido sustituida por la prueba de Mann-Whitney para muestras independientes; mientras que el análisis del efecto de la Hospitalización se ha llevado a cabo mediante la T de Wilcoxon para muestras relacionadas. Dada la incapacidad de

la T de Wilcoxon para estudiar la presencia de diferencias significativas en función de los agrupamientos, la comparación de medias en estos grupos ha sido realizada mediante pruebas de Wilcoxon para muestras dependientes, seleccionando previamente los casos de los agrupamientos a comparar. En todos los casos se determinó un nivel de significación de  $p < 0.05$ .

**CAPÍTULO 4**  
**RESULTADOS**



#### **4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA, DISTRIBUCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS INTER-GRUPO EN EL INGRESO.**

En este primer apartado hemos descrito las características de la muestra en el momento del ingreso, lo que permite conocer su tipología, distribución (géneros, enfermedades, etc.), los principales descriptivos (media y desviación típica), y el resumen de casos para cada una de las variables analizadas. Se incluye una comparación de medias distinguiendo entre las dos categorías o agrupaciones establecidas: género y tratamiento; en el segundo caso con la intención de comprobar que, a pesar de ser una selección no probabilística e intencionada, la distribución inicial ha buscado el equilibrio, tratando de evitar un sesgo inicial que después afecte al resultado del análisis inter-grupo, al estudiar el efecto de la Hospitalización.

Finalmente, aunque en el momento del ingreso se evaluó a 59 pacientes, la muestra definitiva ha quedado configurada por los 53 pacientes que completaron todo el estudio (tabla 4.0), con seis bajas (h y m) en el GC. Las elevadas medias de edad y altos valores del *índice de Charlson*, junto con los niveles de dependencia moderada reflejados en el *índice de Barthel* corroboran que la muestra estaba conformada por un grupo de ancianos pluripatológicos. Con el fin de ofrecer una visión completa de la misma, la tabla 4.0 recoge los descriptivos media y desviación para cada variable, tanto para el grupo completo como en función de la agrupación: "tratamiento". La columna de la significación nos permite comprobar que los grupos Experimental y Control poseían similares características. A la tabla 4.0 le sigue el desglose en profundidad de los resultados para cada variable.

**Tabla 4.0 Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias (variables continuas) y distribuciones (variables categóricas) para los Grupos Experimental y Control.** *p*: <sup>1</sup> nivel de significación para las comparaciones resultado de la prueba de los efectos intersujetos para variables continuas de distribución normal; <sup>2</sup> U de Mann-Whitney para variables continuas de distribución libre; <sup>3</sup> Z de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para variables categóricas.

	Total (n=59)	GE (n=33)	GC (n=26)	P
<b>Edad (años)</b>	79.17±8.64	79.39±8.71	78.88±8.70	.480 <sup>1</sup>
<b>Índice de Charlson (16-0)</b>	7.63±2.30	7.18±1.98	8.19±2.58	.094 <sup>1</sup>
<b>Índice de Barthel (100-0)</b>	74.66±28.68	79.24±23.72	68.85± 33.53	.440 <sup>2</sup>
<b>EDG Yessavage (0-12)</b>	4.00±2.94	3.64± 2.63	4.46±3.29	.451 <sup>2</sup>
<b>Tinetti Equilibrio (16-0)</b>	11.12±6.01	11.82±5.51	10.20±6.62	.376 <sup>2</sup>
<b>TOC Pfeiffer (n y %)</b>				.794 <sup>3</sup>
Sin Deterioro (0-3)	51 (86.4%)	31 (93.9%)	20 (76.9%)	
Deterioro Leve (4-7)	6 (10.2%)	1 (3%)	5 (19.2%)	
Deterioro Severo (8-10)	2 (3.4%)	1 (3%)	1 (3.8%)	
<b>Marcha (n y %)</b>				1.000 <sup>3</sup>
Si anda	35 (63.6%)	20 (64.5%)	15 (62.5%)	
No anda	20 (36,4%)	11 (35.5%)	9 (37.5%)	

La tabla 4.1 refleja la distribución de la muestra en cuanto a género y tratamiento. Como se aprecia en la tabla, la muestra tanto en su totalidad (63% hombres vs 37% mujeres) como si diferenciamos entre GE y GC (70% vs 30%; 53% vs 46% hombres y mujeres respectivamente para cada grupo), está compuesta por más hombres que mujeres.

**Tabla 4.1 Distribución de la muestra por Género y Tratamiento.**

			Género		Total
			HOMBRE	MUJER	
<b>Tratamiento</b>	<b>GE</b>	Recuento	23	10	33
		% del Tratamiento	<b>69,7</b>	<b>30,3</b>	<b>100,0</b>
	<b>GC</b>	Recuento	14	12	26
		% del Tratamiento	<b>53,8</b>	<b>46,2</b>	<b>100,0</b>
<b>Total</b>	Recuento	37	22	59	
	% del Total	<b>62,7</b>	<b>37,3</b>	<b>100,0</b>	

La tabla 4.2 muestra las enfermedades de los pacientes y la forma en que se distribuyen en cada grupo del tratamiento. En ella apreciamos que la enfermedad más frecuente es la IC con un 39% del total, seguida fundamentalmente de las enfermedades respiratorias: 25.4% EPOC y 16,9% Bronquitis Aguda (BA). En cuanto a la distribución por grupos, analizada la presencia de la IC, encontramos una prevalencia del 30, 8% del total en el GC y del 45,5 % en el GE, lo que la mantiene como patología más prevalente en ambos grupos. Seguida nuevamente de la suma de EPOC y BA (33.3% y 9.1% respectivamente del total del GE; 15.4 y 26.9 respectivamente del total del GC).

**Tabla 4.2 Distribución de la muestra por Patología y Tratamiento.** Tabla de contingencia con información de número y frecuencia (%). *EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva); IC (Insuficiencia Cardíaca); ITU (Infección urinaria); BA (Bronquitis aguda); NEU (Neumonía); OCi (Oclusión intestinal); DLa (Diarrea aguda); TVP (Trombosis Venosa Pierna).*

			Patología							Total	
			EPOC	IC	ITU	Bra	NEU	OCi	DLa		TroV
<b>Tratamiento</b>	<b>GE</b>	Recuento	11	15	2	3	1	1	0	0	33
		% Tratamiento	<b>33.3</b>	<b>45.5</b>	6.1	<b>9.1</b>	3.0	3.0	.0	.0	100.0
	<b>GC</b>	Recuento	4	8	3	7	0	0	3	1	26
		% Tratamiento	<b>15.4</b>	<b>30.8</b>	11.5	<b>26.9</b>	.0	.0	11.5	3.8	100.0
<b>Total</b>	Recuento	15	23	5	10	1	1	3	1	59	
	% total	<b>25.4</b>	<b>39.0</b>	8.5	<b>16.9</b>	1.7	1.7	5.1	1.7	100.0	

Dado que las variables Pfeiffer y Tinetti Marcha son categóricas, y el resto escalares, las tablas 4.3, a 4.9 muestran por separado las características del grupo para cada tipo de variable en el momento de su evaluación inicial.

En el caso del Test de Orientación Cognitiva de Pfeiffer, la Tabla 4.3 muestra que el grupo estaba mayoritariamente bien orientado, con un 93.9% del GE (66.7% masculino y 27.3% femenino) y un 76.9% del GC (42% y 34.6% femenino) sin deterioro cognitivo. Se observa un deterioro Leve (DL) de 19.2% para el GC y un 3%



para el GE; así como un porcentaje muy pequeño (< 5%) de deterioro cognitivo severo en ambos grupos. En lo referente a las diferencias de género, cabe señalar la presencia de un 11.5% de mujeres levemente desorientadas del total del GC frente al 3% entre el 100 del GE, particularidad que sin embargo no supone diferencias significativas en la distribución inicial de los GE y GC (Z de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras independientes = 0.649;  $p > 0.05$ ) respecto a la variable Orientación Cognitiva. En cuanto a la variable Marcha, cerca del 65% de los pacientes eran capaces de iniciar la marcha: 64.5% y 62.5% para el GE y GC respectivamente, frente a un 35.5% y 37.5% para el GE y GC que no eran capaces de hacerlo. En este caso apenas hay diferencias en la distribución por género, y de nuevo encontramos que no hay diferencias significativas en la distribución inicial de los grupos GE y GC para la variable (Z de Kolmogorov-Smirnov= 0.074;  $p > 0.05$ ).

**Tabla 4.3 Distribución de la muestra por Género y Tratamiento para Orientación Cognitiva (Pfeiffer) y Capacidad de iniciar la marcha (Tinetti Marcha) –V. categóricas- en el Ingreso. D: Deterioro.**

			PFEIFFER				MARCHA		
			Sin D	Leve D	Severo D	Total	Anda	No Anda	Total
<b>GE</b>	<b>HOMBRES</b>	Recuento	22	0	1	23	17	5	22
		% Tratamiento	<b>66.7</b>	<b>0.0</b>	<b>3.0</b>	<b>69.7</b>	<b>54.8</b>	<b>16.1</b>	<b>71.0</b>
	<b>MUJERES</b>	Recuento	9	1	0	10	3	6	9
		% Tratamiento	<b>27.3</b>	<b>3.0</b>	<b>0.0</b>	<b>30.3</b>	<b>9.7</b>	<b>19.4</b>	<b>29.0</b>
	<b>Total</b>	Recuento	31	1	1	33	20	11	31
	% total	<b>93.9</b>	<b>3.0</b>	<b>3.0</b>	<b>100.0</b>	<b>64.5</b>	<b>35.5</b>	<b>100.0</b>	
<b>GC</b>	<b>HOMBRES</b>	Recuento	11	2	1	14	9	4	13
		% Tratamiento	<b>42.3</b>	<b>7.7</b>	<b>3.8</b>	<b>53.8</b>	<b>37.5</b>	<b>16.7</b>	<b>54.2</b>
	<b>MUJERES</b>	Recuento	9	3	0	12	6	5	11
		% Tratamiento	<b>34.6</b>	<b>11.5</b>	<b>0.0</b>	<b>46.2</b>	<b>25.0</b>	<b>20.8</b>	<b>45.8</b>
	<b>Total</b>	Recuento	20	5	1	26	15	9	24
	% total	<b>76.9</b>	<b>19.2</b>	<b>3.8</b>	<b>100.0</b>	<b>62.5</b>	<b>37.5</b>	<b>100.0</b>	

Para poderse mantener el análisis en función de dos factores independientes (Tratamiento y Género), cuando las poblaciones han seguido una distribución normal (concretamente para las variables dependientes Edad, Charlson y Frecuencia Cardíaca) se ha aplicado un modelo de Análisis de Varianza Univariante. Y cuando no se asume esta condición de normalidad (Barthel, Escala de Depresión Geriátrica Yessavage, Tinetti equilibrio, Saturación, Pfeiffer y Marcha), la comparación de medias se ha realizado mediante Mann-Whitney U Test para muestras independientes. Así pues, presentamos en primer lugar la tabla 4.4 con los resultados de los test de normalidad (S-W para las variables escalares; K-S en Medidas no paramétricas, para las variables categóricas), seguido de las tablas referidas a descriptivos y comparación de medias. Como refleja la tabla 4, las variables Yessavage y Saturación, aunque no presentan la distribución normal en cuanto a tratamiento, o género, sí lo hacen al considerar la interacción.

**Tabla 4.4 Resumen de número de casos y pruebas de normalidad para cada una de las variables y grupos a comparar.\* Distribución no normal.**

		Edad	Charlson	Barthel	Yessavage	Equilibrio	FC pre	SaO2 pre	Pfeiffer	Marcha
<b>GE</b>		33	33	33*	33*	33*	33	33*	33*	31*
<b>GC</b>		26	26	26*	26*	25*	25	26*	26*	24*
<b>Hombres</b>		37	37	37*	37*	36*	37	34*	37*	35*
<b>Mujeres</b>		22	22	22*	22*	22*	21	19	22*	20*
<b>Hombres</b>	GE	23	23	23*	23	23*	23	23	23*	22*
	GC	14	14	14*	14	13*	14	11	14*	13*
<b>Mujeres</b>	GE	10	10	10	10	10	10	10	10*	9
	GC	12	12	12*	12	12*	11	9	12*	11
<b>Total</b>		59	59	59	59	58	58	53	59	55

Por lo que respecta a las comparaciones entre poblaciones de distribución normal, y una vez comprobada la homogeneidad de las varianzas (Levene), la prueba de los Efectos inter-sujetos del Anova Univariante (tabla 4.5) señala que no hay diferencias significativas entre las variables **Edad** y **Charlson** para los factores de agrupación Género o Tratamiento; ni para su Intersección Género\*Tratamiento. Para el análisis de la variable **FC** (tabla 4.5), en este caso controlado el efecto de las variables Edad y Charlson –como covariables-, de nuevo encontramos ausencia de significación tanto para los dos factores de agrupación como para su intersección.

**Tabla 4.5 Pruebas de los efectos inter-sujetos para las Variables escalares: Edad; Charlson y FC pre** (Frecuencia Cardíaca pre-evaluación) en el momento del ingreso. *Edad y Charlson se han controlado para el análisis de la FC (Co-variables).*

Factores	VD	SC III	GI	MC	F	P	$\eta^2$ parcial	1- $\beta$
<b>Género</b>	Edad	124.77	1	124.77	1.65	.204	.030	0.25
	Charlson	13.17	1	13.17	2.66	.109	.047	0.36
	FC pre	61.07	1	61,07	0.21	.649	.004	0.07
<b>Tratamiento</b>	Edad	36.76	1	36.76	0.50	.483	0.01	0.11
	Charlson	12.25	1	12.25	2.47	.122	.044	0.34
	FC pre	16,77	1	16.77	0.06	.811	.001	0.06
<b>Género* Tratamiento</b>	Edad	102.75	1	102.75	1.36	.249	.025	0.21
	Charlson	10.27	1	10.27	2.07	.156	.037	0.29
	FC pre	91.87	1	91.87	0.31	.577	.006	0.08

A continuación se presentan los estadísticos media y desviación para grupo completo y tratamiento, así como para tratamiento\*género (tabla 4.6 y 4.7). Dado que las variables Yessavage y Saturación presentan distribución normal al considerar género y grupo, la tabla 4.7 las analiza mediante el ajuste de Bonferroni.

Según se observa en las citadas tablas, la muestra se encuentra formada por un grupo de pacientes de edad avanzada ( $79.17 \pm 8.64$  años), con la media cercana a los 80

años tanto en hombres como en mujeres (78.03±8.97 vs 81.09±7.87 años). Los valores medios del Charlson (7.63±2.30) confirman que se trata de una muestra pluripatológica, y aunque, como hemos visto, la variable no presenta diferencias significativas inter-grupo, el posterior ajuste de Bonferroni en la comparación por pares ha mostrado diferencias significativas en la interacción Género\* Tratamiento para los hombres (tabla 4.7; p=0.017) con una diferencia de medias de -1.85 a favor de los hombres del GE. Por lo que respecta a las variable FC y SaO<sub>2</sub>, encontramos una FC elevada y muy uniforme en todos los agrupamientos: 80.32±15.57 vs 81.10±18.64 ppm para hombres y mujeres; 80.67±16.54 vs 80.52 ±16.99 ppm para GE y GC respectivamente; junto a un bajo nivel de saturación, en el borde entre la desaturación leve y moderada (92.94±4.02 vs 93.38±3.67 % para hombres y mujeres) acorde con su situación de ingreso hospitalario; y nuevamente sin diferencias inter-grupo.

**Tabla 4.6 Descriptivos Media y desviación típica para muestra completa, GE y GC.**

	Total (n=59)	GE (n=33)	GC (n=26)
Edad (años)	79.17±8.64	79.39±8.71	78.88±8.70
Índice de Charlson (16-0)	7.63±2.30	7.18±1.98	8.19±2.58
FC <sub>pre</sub> (lpm)	80.60±16.59	80.67±16.54	80.52±16.99

**Tabla 4.7 Características de la población en el Ingreso. Análisis comparativo por grupos para las variables Edad, Charlson, Yessavage, FCpre y SaO<sub>2</sub> pre**

Variable	Varones				Mujeres			
	GE	GC	Total	p	GE	GC	Total	p
Edad, años	77.61 ±8.85	78.71 ±9.47	78.03 ±8.97	.709	83.50 ±7.20	79.08 ±8.13	81.09 ±7.87	.241
Charlson	7.22 ± 2.31	9.07 ±2.84	7.92 ±2.65	<b>.017</b>	7.10 ±0.88	7.18 ±1.94	7.14 ±1.49	.933
Yessavage	3.22 ± 2.38	4.43 ±3.86	3.68 ±3.03	.231	4.60 ±3.07	4.50 ±2.65	4.55 ±2.77	.937
FC <sub>pre</sub>	80.87 ±13.98	79.43 18.40	80.32 ±15.57	.804	80.20 ±22.24	81.91 ±15.76	81.10 ±18.64	.819
SaO <sub>2</sub> pre	92.91 ± 3.91	93.00 ± 4.43	92.94 ± 4.02	.950	94.40 ± 3.47	93.89 ± 2.26	93.38 ± 3.67	.767

Completa el apartado la comparación de rangos y medias entre las variables escalares que no han seguido una distribución normal. Según se observa, se mantiene la misma tónica de ausencia de diferencias significativas (pruebas de Mann-Whitney U-test), tanto para GE y GC como para la interacción tratamiento\*género (tablas 4.8 y 4.9). Ello permite confirmar que el grupo parte mayoritariamente de una situación inicial de dependencia moderada (índice de Barthel de 61 a 90), con las mujeres más cerca del límite de la dependencia severa ( $67.75 \pm 29.74$ ), pero sin diferencias significativas en función del género para GC y GE ( $69.44 \pm 23.91$ ,  $65.63 \pm 36.88$  respectivamente). Respecto a la variable Tinetti-Equilibrio ( $11.12 \pm 6.01$ ) la tabla 4.10 muestra que las mujeres presentan valores medios más bajos que los hombres ( $9.24 \pm 6.17$  frente a  $12.45 \pm 5.49$ ), pero sin llegar a la significación (tabla 4.9), ni para tratamiento (tabla 4.8) ni para género\*tratamiento. Finalmente, como ya se ha señalado, una característica de la muestra es el nivel de saturación ( $93.38 \pm 3.67$  % para todo el grupo), con valores prácticamente iguales (tabla 4.8) entre GE ( $93.36 \pm 3.79$  %) y GC ( $93.40 \pm 3.56$  %).

**Tabla 4.8 Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias para los Grupos Experimental y Control.**

	Total (n=59 )	GE (n=33)	GC (n=26)	P
Índice de Barthel (100-0)	74.66±28.68	79.24±23.72	68.85± 33.53	.440
EDG Yessavage (0-12)	4.00±2.94	3.64± 2.63	4.46±3.29	.451
Tinetti Equilibrio (16-0)	11.12±6.01	11.82±5.51	10.20±6.62	.376
SaO <sub>2</sub> pre (%)	93.38±3.67	93.36± 3.79	93.40± 3.56	.912

**Tabla 4.9 Características de la población en el Ingreso.**

Variable	Varones				Mujeres			
	GE	GC	Total	p	GE	GC	Total	p
Índice de Barthel	84.00 +22.98	72.69 ± 31.27	79.55 ±26.67	.564	69.44 +23.91	65.63 +36.88	67.75 ±29.74	.947
Tinetti Equilibrio	13.55 ±5.02	10.77 ±6.19	12.45 ±5.59	.094	8.22 ±4.94	10.38 ±7.50	9.24 ±6.17	.407

## **4.2. CONTROL DE LA RESPUESTA AL EJERCICIO DURANTE LAS SESIONES DEL PROGRAMA**

A continuación se presentan los resultados de las variables FC (tabla 4.11) y SaO<sub>2</sub> (tabla 4.12), antes de empezar la sesión, al minuto, a los 5 minutos y a los 30 de acabar: FC<sub>pre</sub>; FC<sub>1</sub>, FC<sub>5</sub> y FC<sub>30</sub>; SaO<sub>2pre</sub>, SaO<sub>2\_1</sub>, SaO<sub>2\_5</sub>; SaO<sub>2\_30</sub> apartado que sólo afecta a los pacientes del Grupo Experimental. Con el fin de analizar la respuesta aguda al ejercicio a nivel cardio-respratorio, estas variables fueron observadas continuamente durante la sesión, aunque sólo se registraron para el posterior análisis durante la recuperación, Una vez comprobado que todas seguían una distribución normal (Shapiro-Wilk) se aplicaron pruebas T para comparar las medias para entre todos los pares creados con los diferentes momentos de registro. Las pequeñas variaciones de los valores basales de FC y SaO<sub>2</sub> se deben a cambios mínimos en la N para cada tabla. El hecho de que se perdieran datos de alguno de los momentos de muestreo hace que estos cambios afecten mínimamente a estos valores (pre) de una tabla a otra (ej. FCpre sesión 1: tabla 4.10, 80.23±16.95; tabla 4.11, 80.31±17.15; y en Tabla 4.12, 80.31±17.15). Dado que los pacientes que completaban las 3 sesiones permanecían más tiempo en el hospital por estar más afectados, las 3 tablas (4.10; 4.11 y 4.12) reflejan una media de FC más elevada en la tercera fila para todos los casos, tanto para FC pre como para la media de las FC post en los 3 momentos del muestreo La Saturación, sin embargo, no refleja ese aumento de los registros medios de todo el grupo de la 1ª a la 3ª sesión.

En cuanto a la respuesta al ejercicio, la FC fue afectada de forma significativa tan sólo en la primera comparación de todas las realizadas, es decir, en la comparativa de la FC pre y FC al minuto ( $p= 0.035$  para FCpre-FC<sub>1</sub>; tabla 4.10); con un aumento medio entorno a las 8 pulsaciones (80.23±16.95 vs 88.23±21.90 ppm); aunque esa

significación en las diferencia de FC pre y post-sesión desapareciera en el segundo y tercer día de sesión. El ligero aumento de la FC disminuyó en los 30 minutos post-esfuerzo prácticamente al valor basal (tabla 4.12), de nuevo con la particularidad de que la media de este tercer grupo en el que quedaban los pacientes más afectados la FC post\_30 fue más baja que la pre ( $90.88 \pm 15.44$  vs  $88.38 \pm 14.48$  ppm), con tendencia a la significación ( $p=0.063$ ). En cualquier caso, la variable FC mostró una correlación elevada ( $r=0.506$ ;  $0.687$  y  $0.693$  para la 1ª sesión; y superior al  $0.900$  para el resto) y muy significativa entre los valores pre y post del grupo ( $p>0.005$  para todas los pares creados).

Frente a estos resultados, la saturación se mantuvo prácticamente igual al acabar las sesiones, sin mostrar ninguna tendencia significativa en ninguno de los momentos de muestreo. Incluso se observa que tan sólo en un ocasión de cada tabla se da una correlación significativa entre los valores de partida de los individuos del grupo y sus propios resultados post (al minuto y a los cinco minutos de la 3ª sesión, y a los 30 de la 1ª sesión).

**Tabla 4.10 Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias para la FC pre-post 1 min (FCpre y FC\_1) para las sesiones 1, 2 y 3 (pre-post 1; pre-post 2 y pre-post 3).**

	FCpre	FC_1	P	Correlación	SaO2pre	SaO2_1	P	Correlación
<b>Pre-post 1</b>	80.23 $\pm 16,95$	88.23 $\pm 21.90$	<b>.035</b>	.506 <b>.004</b>	93.27 $\pm 3.90$	92.83 $\pm 3.42$	.605	.236 .209
<b>Pre-post 2</b>	78.25 $\pm 16.51$	81.10 $\pm 19.57$	.240	.844 <b>.000</b>	92.33 $\pm 3.79$	93.67 $\pm 3.05$	.196	.122 .597
<b>Pre-post 3</b>	89.11 $\pm 15.38$	94.00 $\pm 17.18$	.078	.906 <b>.001</b>	93.11 $\pm 2.09$	94.00 $\pm 2.12$	.154	.677 <b>.045</b>

Tabla 4.11 Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias para la FC pre-post 5 min (FCpre y FC\_5).

	FCpre	FC_5	P	Correlación	SaO2pre	SaO2_5	P	Correlación
<b>Pre-post 1</b>	80.31 +17.15	83.65 ±18.56	.240	.687 <b>.000</b>	93.23 ±3.97	91.38 ±5.22	.127	.179 .383
<b>Pre-post 2</b>	78.50 +16.55	79.39 ±19.28	.624	.922 <b>.000</b>	92.32 ±3.70	93.21 ±3.31	.363	.294 .222
<b>Pre-post 3</b>	91.00 +16.67	95.71 ±22.35	.254	.912 <b>.004</b>	93.43 ±1.99	93.57 ±2.07	.788	.781 <b>.038</b>

Tabla 4.12 Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias para la FC pre-post 30 min (FCpre y FC\_30).

	FCpre	FC_30	P	Correlación	SaO2pre	SaO2_30	P	Correlación
<b>Pre-post 1</b>	80.31 +17,15	80.38 +18.45	.978	.693 <b>.000</b>	93.23 +3.97	92.35 +3.39	.256	.454 <b>.020</b>
<b>Pre-post 2</b>	78.50 +16.55	78.67 +17.47	.926	.905 <b>.000</b>	91.94 +3.42	92.94 +3.84	.394	.112 .659
<b>Pre-post 3</b>	90.88 +15.44	88.38 +14.48	.063	.979 <b>.000</b>	93.00 +2.20	92.63 +2.33	.644	.529 .177

### 4.3 EFECTO DE LA HOSPITALIZACIÓN

En este segundo apartado hemos analizado el efecto de la hospitalización, incluyendo los resultados para cada una de las variables dependientes según un diseño de medidas repetidas. Por un lado encontramos una tabla con los descriptivos media y desviación, junto al resumen de los casos, diferenciando en este caso entre las dos condiciones del muestreo: Ingreso y Alta. Por otro lado se presentan los resultados de la comparación de medias en función del factor intra-sujeto "Hospitalización".

La tabla 4.13 (análisis de normalidad de cada una de las variables y agrupaciones analizadas) muestra que se mantiene la ausencia de distribución normal mayoritaria (variables Barthel, Yessavage, Tinetti Equilibrio, Pfeiffer y Marcha). En el caso de las



variables escalares, cuando las poblaciones a comparar han seguido una distribución normal (FC y SaO2) se ha realizado un Análisis de Varianza de Medidas Repetidas; sustituyéndolo por el *Test de Wilcoxon* para muestras relacionadas cuando no ha sido posible (Barthel; Yessavage y Tinetti-Equilibrio). En el caso de las variables categóricas, la Prueba de Signos ha permitido comprobar diferencias en la evolución pre-post de la variable Pfeiffer, mientras la Prueba de McNemar ha permitido comparar los cambios en la variable dicotómica marcha. En ambos casos los resultados analizan las consecuencias de la hospitalización diferenciando entre efectos para el GC, sometido a los cuidados médicos habituales, frente a los efectos para el GE que ha seguido tanto los cuidados médicos como el tratamiento o entrenamiento temprano de fuerza. Dada la posible relación del género con las patologías, cada variable presenta la comparativa inter-grupos relativa al género.

**Tabla 4.13 Resumen de número de casos y pruebas de normalidad para cada una de las variables y grupos a comparar. \* Distribución no normal.**

		Barthel pre	Barthel post	Yessavage pre	Yessavage post	Equilibrio Pre	Equilibrio Post	FC pre	FC post	SaO2 Pre	SaO2 post	Pfeiffer Pre	Pfeiffer post	Marcha pre	Marcha post
<b>GE</b>		30*	30*	30*	30*	30*	30*	30	30	29	29	30*	30*	29*	29*
<b>GC</b>		22*	22*	22*	22	22*	22*	22	22	19	19	23*	23*	22*	22*
<b>Hombres</b>		34*	34*	35*	35*	34*	34*	34	34	31	31	35*	35*	33*	33*
<b>Mujeres</b>		18*	18*	17*	17	18*	18*	18	18	17	17	18*	18*	18*	18*
Hombres	GE	21*	21*	21	21*	21*	21*	21	21	20	20	21*	21*	20*	20*
	GC	13*	13*	14	14	13*	13*	13	13	11	11	14*	14*	13*	13*
Mujeres	GE	9*	9	9*	9	9	9*	9	9	9	9	9*	9*	9*	9*
	GC	9*	9*	8*	8	9*	9*	9	9	8	8	9*	9*	9*	9*
<b>Total</b>		52	52	52	52	52	52	52	52	48	48	53	53	51	51

### 4.3.1 ÍNDICE DE BARTHEL

En cuanto a la autonomía para las ABVD, el *Test de Wilcoxon* para muestras relacionadas (tabla 4.15) indica una mejoría claramente significativa para el GE ( $Z = -2.92$ ;  $p = 0.003$ ) junto a un empeoramiento igualmente significativo para el GC ( $Z = -2.53$ ;  $p = 0.011$ ). El análisis de la interacción Tratamiento\*Género muestra que esta mejoría ha mantenido la máxima significación entre los hombres del GE ( $Z = -2.97$ ;  $p = 0.003$ ) frente al empeoramiento también significativo para los hombres del GC ( $Z = -2.31$ ;  $p = 0.021$ ). Sin embargo, en el caso de las mujeres, la diferencia no alcanza significación para ninguno de los dos grupos, aunque la tablas 4.14 y 4.15 sí hablan de una mejoría en GE (media:  $69.44 \pm 23.91$ ; mediana: 72.50, RIC: 52.50-86.25 al ingreso vs media  $77.78 \pm 19.38$ ; mediana 85.00, RIC: 67.50-92.50 al alta) y empeoramiento en GC (media  $65.63 \pm 36.88$ ; mediana: 77.50, RIC: 22.50-93.75 al ingreso vs media  $61.88 \pm 42.34$ ; mediana: 75.00, RIC: 12.50-97.50 al alta).

Tabla 4.14 Descriptivos media y desviación para la Variable índice de Barthel. Comparativa entre los valores en el ingreso y el alta hospitalaria.

Variable	Tratamiento	Género	Media	Desv. típ.
Índice de Barthel Pre	GE	Hombre	84.00	22.98
		Mujer	69.44	23.91
		<b>Total</b>	<b>79.48</b>	<b>23.84</b>
	GC	Hombre	72.69	31.27
		Mujer	65.63	36.88
		<b>Total</b>	<b>70.00</b>	<b>32.79</b>
	Muestra completa	Hombre	<b>79.55</b>	26.67
		Mujer	67.65	29.74
		<b>Total</b>	<b>75.50</b>	<b>28.04</b>
Índice de Barthel Post	GE	Hombre	90.50	19.53
		Mujer	77.78	19.38
		<b>Total</b>	<b>86.55</b>	<b>20.05</b>
	GC	Hombre	66.54	36.88
		Mujer	61.88	42.34
		Total	64.76	38.06
	Muestra completa	Hombre	81.06	29.63
		Mujer	70.29	32.23
		<b>Total</b>	<b>77.40</b>	<b>30.64</b>

**Tabla 4.15 Resultados del Test de Wilcoxon para comparar 2 muestras independientes sobre la variable índice de Barthel**

Factor de agrupación		Ingreso		Alta		Z	p*
		Mediana	RIC 25-75%	Mediana	RIC 25-75%		
<b>Sin factor</b>	Total	85.00	60.00-100.00	90.00	67.50-100.00	-1.02	.308
<b>Género</b>	H	90.00	67.50-100.00	95.00	80.00-100.00	-1.26	.206
	M	72.50	30.00 - 90.00	80.00	38.75 - 95.00	-0.04	.968
<b>Tratamiento</b>	GE	90.00	70.00 - 97.50	95.00	83.75- 100.00	-2.92	<b>.003</b>
	GC	85.00	41.25 -100.00	85.00	15.00 - 95.00	-2.53	<b>.011</b>
<b>Tratamiento *Género</b>	H-GE	90.00	80.00- 100.00	95.00	90.00- 100.00	-2.97	<b>.003</b>
	H-GC	90.00 -	53.75- 100.00	87.50	37.50 - 95.00	-2.31	<b>.021</b>
	M-GE	72.50	52.50 - 86.25	85.00	67.50 - 92.50	-0.95	.343
	M-GC	77.50	22.50 - 93.75	75.00	12.50 - 97.50	-1.28	.202

#### 4.3.2 ESCALA DE DEPRESIÓN DE YESAVAGE

Respecto a la depresión (tablas 4.16 y 4.17) el entrenamiento de fuerza no es capaz de producir por sí misma una reducción significativa en el nivel de depresión de los AH, aunque sí parece que se contienen los valores del ingreso (media  $3.45 \pm 2.67$ , mediana: 3.00 y RIC 2.00-5.00 al ingreso vs media  $3.17 \pm 2.90$ , mediana: 3.00 y RIC: 1.00-4.50 al alta). Por el contrario, aquellos ancianos que no participan en el programa y siguen los cuidados habituales (GC) sí empeoran de forma significativa, y lo hace tanto al considerar GC entero ( $z=-2.75$ ;  $p= 0.006$ ; media  $4.43 \pm 3.53$ , mediana: 4.00 y RIC: 2.00-6.25 al ingreso vs media  $5.38 \pm 3.93$ , mediana: 5.00 y RIC: 2.75-7.75, al alta); como al considerar ambos géneros por separado. En el caso de los hombres del GC (H-GC) encontramos el mismo empeoramiento significativo ( $z= -1.92$ ;  $p=0.055$ ) con media  $4.31 \pm 3.99$ ; mediana: 3.50 y RIC: 1.00-6.75 al ingreso vs media  $5.15 \pm 4.56$ ; mediana: 4.50 y RIC de 1.75-8.25 al alta; que se mantiene de forma significativa para las mujeres del GC (M-GC,  $z=-1.98$ ;  $p= 0.047$ ), con una media de  $4.63 \pm 2.88$ ; mediana:

4.00 y RIC: 2.25-6.50 al ingreso frente a una media de 5.75±2.87, mediana: 5.00 y RIC: 4.00-9.00 al alta.

Tabla 4.16 Descriptivos media y desviación para la Variable Yessavage. Comparativa entre los valores en el ingreso y el alta hospitalaria.

Variable	Tratamiento	Género	Media	Desv. típ.
Yesavage Pre	GE	Hombre	3.00	2.34
		Mujer	4.44	3.21
		<b>Total</b>	<b>3.45</b>	<b>2.67</b>
	GC	Hombre	4.31	3.99
		Mujer	4.63	2.88
		<b>Total</b>	<b>4.43</b>	<b>3.53</b>
Muestra completa	Hombre	3.52	3.10	
	Mujer	4.53	2.96	
	<b>Total</b>	<b>3.86</b>	<b>3.06</b>	
Yesavage Post	GE	Hombre	2.95	3.09
		Mujer	3.67	2.55
		<b>Total</b>	<b>3.17</b>	<b>2.90</b>
	GC	Hombre	5.15	4.56
		Mujer	5.75	2.87
		<b>Total</b>	<b>5.38</b>	<b>3.93</b>
Muestra completa	Hombre	3.82	3.83	
	Mujer	4.65	2.83	
	<b>Total</b>	<b>4.10</b>	<b>3.51</b>	

Tabla 4.17 Resultados del Test de Wilcoxon para comparar 2 muestras independientes sobre la variable Yessavage.

Factor de agrupamiento		Ingreso		Alta		Z	p*
		Mediana	RIC 25-75%	Mediana	RIC 25-75%		
Sin factor	Total	3.00	2.00 - 5.00	3.50	2.00 - 6.00	-0.77	.444
Género	H	3.00	1.00 - 5.00	3.00	1.00 - 7.00	-0.62	.533
	M	4.00	2.75-6.00	4.00	3.00-6.00	-0.39	.697
Tratamiento	GE	3.00	2.00 - 5.00	3.00	1.00 - 4.50	-0.87	.385
	GC	4.00	2.00 - 6.25	5.00	2.75 - 7.75	-2.75	.006
Tratamiento *Género	H-GE	3.00	1.00 - 5.00	2.00	1.00 - 5.00	-0.39	.695
	H-GC	3.50	1.00 - 6.75	4.50	1.75 - 8.25	-1.92	.055
	M-GE	4.00	2.75 - 6.00	3.00	2.50 - 5.00	-1.16	.246
	MGC	4.00	2.25 - 6.50	5.00	4.00 - 9.00	-1.98	.047

### 4.3.3 TINETTI

Esta última variable escalar nos permite comprobar que las 1 a 3 sesiones de entrenamiento realizadas por los pacientes han producido un efecto de mejora pequeño, pero significativo, en el equilibrio del GE, frente a un GC cuya media y recorrido intercuartil empeoran también ligeramente, aunque en este caso sin significación estadística (tablas 4.18 y 4.19): GE:  $z=-1.94$ ;  $p= 0.052$ ; media  $11.90\pm 5.51$ , mediana 14.00 y RIC: 8.50-16.00 al ingreso vs media  $13.24\pm 4.49$ , mediana: 16.00 y RIC: 10.50-16.00, al alta. GC:  $z=-1.28$ ;  $p= 0.199$ ; media  $10.62\pm 6.54$ , mediana: 15.00 y RIC: 2.00-16.00 al ingreso vs media  $10.33\pm 6.71$ , mediana: 14.00 y RIC: 1.00-16.00, al alta. En este caso la tabla 4.19 no muestra significación alguna al considerar la influencia del género, ni en la comparación inter-grupo por género ni en la interacción tratamiento\*género.

**Tabla 4.18 Descriptivos media y desviación para la Variable Tinetti. Comparativa entre los valores en el ingreso y el alta hospitalaria.**

Variable	Tratamiento	Género	Media	Desv. típ.
Tinetti Equilibrio Pre	GE	Hombre	13.55	5.02
		Mujer	8.22	4.94
		<b>Total</b>	<b>11.90</b>	<b>5.51</b>
	GC	Hombre	10.77	6.19
		Mujer	10.38	7.50
		<b>Total</b>	<b>10.62</b>	<b>6.54</b>
	Muestra completa	Hombre	12.45	5.59
		Mujer	9.24	6.17
		<b>Total</b>	<b>11.36</b>	<b>5.93</b>
Tinetti Equilibrio Post	GE	Hombre	14.45	3.66
		Mujer	10.56	5.20
		<b>Total</b>	<b>13.24</b>	<b>4.49</b>
	GC	Hombre	10.62	6.34
		Mujer	9.88	7.70
		<b>Total</b>	<b>10.33</b>	<b>6.71</b>
	Muestra completa	Hombre	12.94	5.17
		Mujer	10.24	6.29
		<b>Total</b>	<b>12.02</b>	<b>5.66</b>

Tabla 4.19 Resultados del Test de Wilcoxon para comparar 2 muestras independientes sobre la variable Tinetti.

Factor de agrupamiento		Ingreso		Alta		Z	p*
		Mediana	RIC 25-75%	Mediana	RIC 25-75%		
<b>Sin factor</b>	Total	14.50	6.75 - 16.00	15.00	8.50 - 16.00	-0.81	.416
<b>Género</b>	H	16.00	10.00 - 16.00	16.00	12.00 - 16.00	-0.60	.547
	M	10.50	2.75 - 15.00	11.00	3.25 - 16.00	-0.57	.566
<b>Tratamiento</b>	GE	14.00	8.50 - 16.00	16.00	10.50 - 16.00	-1.94	.052
	GC	15.00	2.00 - 16.00	14.00	1.00 - 16.00	-1.28	.199
<b>Tratamiento *Género</b>	H-GE	16.00	13.00 - 16.00	16.00	13.50 - 16.00	-1.45	.147
	H-GC	15.00	5.00 - 16.00	14.00	5.75 - 16.00	-0.78	.438
	M-GE	8.50	5.25 - 13.25	9.00	5.50 - 16.00	-1.38	.168
	MGC	14.50	1.25 - 16.00	13.00	0.50 - 16.00	-1.13	.257

#### 4.3.4 PFEIFFER

Frente a lo sucedido en las variables anteriores, la orientación cognitiva evaluada mediante el *Test de Pfeiffer* no ha mostrado diferencias significativas del ingreso al alta hospitalaria ni para el factor intra-sujeto hospitalización ni para las comparaciones inter-grupo. A pesar de ello, la tabla de la prueba de signos para variables categóricas (tabla 4.20), y la tabla de frecuencias de la variable a partir de los dos grupos (GE y GC), comparando los dos momentos de muestreo: ingreso vs alta (tabla 4.21) nos permiten observar que los pocos cambios producidos han sido favorables para el GE (mejora del deterioro cognitivo en 1 caso, concretamente en los hombres, sin ningún empeoramiento) y negativos para el GC (2 deterioros cognitivos o diferencias positivas, en este caso distribuida en un deterioro entre los hombres y otro en las mujeres).

**Tabla 4.20 Resultados de la Prueba de Signos, con información sobre los resultados positivos, negativos y el número de empates en la distribución de las categorías en la variable Pfeiffer.** *D.Negativas = post < pre; D.positivas = post > pre. Empates= post igual que pre. P no se ha anotado por ausencia significación. La prueba considera sólo los 53 casos con evaluación pre (ingreso) y post (alta). Dado que los valores introducidos en el spss han sido: Sin Deterioro = 0; Deterioro Leve = 1 y Deterioro Severo = 2; la interpretación de las diferencias es de lectura inversa: la D. Negativa implica pasar de más deterioro a menos, y las D. Positivas de menos a más deterioro.*

Factor de agrupamiento		Evolución de las diferencias en la distribución			N
		D. Negativas	D. Positivas	Empates	
<b>Sin factor</b>	Total	1	2	50	53
	<b>Género</b>				
	H	1	1	33	35
	M	0	1	17	18
<b>Tratamiento</b>	GE	1	0	29	30
	GC	0	2	21	23
<b>Tratamiento *Género</b>	H-GE	1	0	20	21
	H-GC	0	1	13	14
	M-GE	0	0	9	9
	MGC	0	1	8	9

**Tabla 4.21 Tabla de frecuencias para la Variable Pfeiffer, considerando el factor Tratamiento y los dos momentos de muestreo: Ingreso y Alta hospitalaria.**

Población	Valoración del Pfeiffer	G Experimental		G Control		Total	
		Ingreso	Alta	Ingreso	Alta	Ingreso	Alta
Grupo completo	Sin deterioro (0-3)	31	29	20	17	51	46
	Deterioro leve (4-7)	1	1	5	5	6	6
	Deterioro severo (8-10)	1	0	1	1	2	1
	<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>59</b>	<b>53</b>
Hombres	Sin deterioro (0-3)	22	21	11	10	33	31
	Deterioro leve (4-7)	0	0	2	3	2	3
	Deterioro severo (8-10)	1	0	1	1	2	1
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>37</b>	<b>35</b>
Mujeres	Sin deterioro (0-3)	9	8	9	7	18	15
	Deterioro leve (4-7)	1	1	3	2	4	3
	Deterioro severo (8-10)	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>18</b>

### 4.3.5 MARCHA

Como se observa en la tabla 4.22, los resultados de la comparación para variables categóricas Prueba de McNemar muestran que sólo 5 de los 51 sujetos evaluados correctamente modificaron su capacidad de iniciar la marcha (primer ítem del test de Tinetti Marcha): 4 lo hicieron para mejorar, y 1 para empeorar; y en todos los casos se trató de pacientes sujetos a entrenamiento (GE), y fundamentalmente a población femenina: el único empeoramiento se localizó entre las mujeres, y de las 4 mejoras, 3 fueron también mujeres. Frente a ello, el GC no registró ningún cambio. En cualquier caso, consideradas todas sus comparaciones intergrupo, la variable Marcha no mostró significación alguna.

**Tabla 4.22 Resultados de la Prueba de McNemar (comparación de variables dicotómicas en dos muestras relacionadas) sobre la variable Marcha.** *A= anda; N = No anda; i = ingreso; a = alta. P no se ha anotado por ausencia significación. La 3ª columna por la derecha: N-i y A-a (en negrita), refleja el número de pacientes que evolucionó positivamente durante la hospitalización; mientras que la 4ª columna por la derecha: A-i y N-a (en cursiva), refleja los casos que empeoraron.*

Factor de agrupamiento		Evolución categorías				N
		A-i y A-a	A-i y N-a	<b>N-i y A-a</b>	N-i y N-a	
<b>Sin factor</b>	Total	31	1	<b>4</b>	15	51
<b>Género</b>	H	24	0	<b>1</b>	8	33
	M	7	1	<b>3</b>	7	18
<b>Tratamiento</b>	GE	17	1	<b>4</b>	7	29
	GC	14	0	<b>0</b>	8	22
<b>Tratamiento *Género</b>	H-GE	15	0	<b>1</b>	4	20
	H-GC	9	0	<b>0</b>	4	13
	M-GE	2	1	<b>3</b>	3	9
	MGC	5	0	<b>0</b>	4	9



#### 4.3.6 FRECUENCIA CARDÍACA Y SATURACIÓN

Dada la distribución normal de las variables FC y saturación, la tabla 4.23 refleja directamente los descriptivos media y desviación típica junto a la comparación de medias del Anova de Medidas repetidas, con la significación obtenida en la comparación por pares mediante los ajustes de Bonferroni. El mismo análisis se realizó controlando sólo el Índice Charlson como Co-Variable, por un lado, la Edad sola por otro lado; y finalmente las dos Co-Variables juntas (Charlson y Edad). Como en ningún caso se produjeron diferencias sobre el resultado de la significación, la tabla muestra los análisis sin ninguna covariable. Según refleja la parte derecha de la citada tabla (4.23), la saturación se mantuvo en un rango de 93-94%, desaturación leve, sin significación ni a penas modificación para cualquiera de los análisis considerados. En cuanto a la FC, tampoco se observan cambios, aunque parece que en el grupo de hombres sometidos al entrenamiento hay una ligera bajada de pulsaciones que refleja cierta tendencia a la significación o significación práctica ( $82.10 \pm 13.98$  ppm en el ingreso frente a  $78.43 \pm 13.13$  ppm en el alta,  $p=0.062$ ).

Tabla 4.23 Resultados de la comparación por pares entre los valores en el ingreso y el alta hospitalaria realizado por separado para las variables FC y SaO2 (MLG).

Factor de agrupamiento		Frecuencia Cardíaca			Saturación		
		Ingreso	Alta	P	Ingreso	Alta	P
<b>Sin factor</b>	Total	81.38 $\pm$ 16.15	79.35 $\pm$ 15.69	.263	93.23 $\pm$ 3.73	93.35 $\pm$ 2.68	.857
<b>Género</b>	H	81.71 $\pm$ 15.40	79.62 $\pm$ 13.57	.560	92.65 $\pm$ 4.06	93.23 $\pm$ 2.79	.533
	M	80.78 $\pm$ 17.94	78.83 $\pm$ 19.50	.353	94.29 $\pm$ 2.85	93.59 $\pm$ 2.53	.479
<b>Tratamiento</b>	GE	81.83 $\pm$ 16.89	79.47 $\pm$ 16.37	.361	93.00 $\pm$ 3.88	93.21 $\pm$ 2.47	.916
	GC	80.77 $\pm$ 15.46	79.18 $\pm$ 15.09	.519	93.58 $\pm$ 3.56	93.58 $\pm$ 3.02	.889
<b>Tratamiento *Género</b>	H-GE	82.10 $\pm$ 13.98	78.43 $\pm$ 13.13	<b>.062</b>	92.45 $\pm$ 3.95	93.15 $\pm$ 2.68	.332
	H-GC	81.08 $\pm$ 18.05	81.54 $\pm$ 14.61	.487	93.00 $\pm$ 4.43	93.36 $\pm$ 3.11	.944
	M-GE	81.22 $\pm$ 23.34	81.89 $\pm$ 23.06	.906	94.22 $\pm$ 3.63	93.33 $\pm$ 2.06	.456
	MGC	80.33 $\pm$ 11.78	75.78 $\pm$ 15.99	.145	94.38 $\pm$ 1.85	93.88 $\pm$ 3.09	.801

## **CAPÍTULO 5**

### **DISCUSIÓN**



Preservar la funcionalidad en el anciano es de vital importancia y sin duda, uno de los retos de las sociedades avanzadas como medio para mantener su calidad de vida. Si con el envejecimiento se produce una tendencia al sedentarismo, ésta se ve agravada en situación de ingreso hospitalario, pudiendo llegar a disminuir sustancialmente la calidad de vida del anciano. Es por ello, que interrumpir el llamado ciclo de la dependencia resulta crucial para mantener la autonomía y la calidad de vida en los AH. La AF aparece, así, como un elemento clave a través del cual podemos romper ese bucle cíclico. A continuación presentamos la discusión sobre los resultados de esta investigación, orientada hacia el diseño de un programa de AF para AH por enfermedad aguda.

### **5.1 Sobre características al ingreso**

Nuestra investigación ha tratado de comprobar por un lado, si el entorno hospitalario permite realizar sesiones de entrenamiento adaptado, orientado a la mejora o conservación de la motricidad básica, en pacientes hospitalizados por enfermedad aguda; y por otro lado, si es posible la realización de un trabajo de fuerza en AH a pesar de su deterioro cardio-respiratorio y funcional debido a la enfermedad aguda.. Además, la investigación ha tratado de esclarecer si este entrenamiento tiene incidencia en la reducción del deterioro funcional y función cognitivo-emocional atribuido a la hospitalización. Para ello, contrastaremos nuestros resultados con los de otros estudios y, en la medida de lo posible con los objetivos e hipótesis propuestos al inicio.

Coincidiendo con los datos del INE (INE, 2008) a los que se hace referencia en el marco teórico de este trabajo, la caracterización de la muestra estudiada está

compuesta predominantemente por hombres. El perfil más frecuente encontrado en los hospitales españoles se define como: varón de 65 o más años.

Los hombres presentan mayor número de altas en prácticamente todos los tramos de edad. A partir de los 65 años las diferencias entre los sexos se acentúan, y en el tramo de 65 a 74 años el número de altas de los varones supera en un 31% al de las mujeres (INE, 2008). En cuanto a las enfermedades, las patologías respiratorias junto con las de tipo cardiovascular son las que predominantemente han provocado más ingresos en los hospitales, tanto en hombres como en mujeres de más de 65 años, tal y como señalan Alonso (2010), Vilches y col (2007). En este trabajo se confirma la mayor prevalencia de estas enfermedades, pues la mayor parte de las patologías encontradas entre los pacientes que participaron en el estudio son EPOC e IC, dato de gran relevancia para nuestro trabajo.

El hecho de que la mayoría de los pacientes que completaron el estudio se encontrara cognitivamente orientado ha permitido realizar las sesiones con bastante precisión y atendiendo a lo que se había diseñado. Los ejercicios han podido mantener las secuencias temporales pre-establecidas, razonar sobre el número de repeticiones, y valorar la fatiga en todo momento. Y en aquellos casos en los que el deterioro cognitivo ha sido mayor, se ha cambiado la forma de comunicación con el paciente, contando para ello con la colaboración de la familia, lo que ha facilitado la realización de los ejercicios. Dada la escasa presencia de deterioro cognitivo severo entre los pacientes participantes, este factor no ha afectado al desarrollo del estudio. Esta ausencia de desorientación cognitiva, por otro lado, ha facilitado el trabajo de los entrenadores, ya que resulta más fácil el desarrollo de las sesiones con pacientes que responden de una manera efectiva a los estímulos o tareas propuestas, pudiéndose adaptar las progresiones a las necesidades individuales de cada uno de ellos. De esta

forma, aún tratándose de un trabajo en el que las sensaciones cinestésicas que recibes del paciente te ofrecen información para el trabajo ulterior, los entrenadores han podido dejarse guiar por las limitaciones y percepciones del paciente, enriqueciendo las tareas diseñadas previamente. A pesar de estas condiciones óptimas a nivel cognitivo de los pacientes, como hemos comentado, habíamos previsto ejercicios alternativos para adaptarlos si los pacientes asociaban déficits severos en este ámbito.

Otro aspecto que ha facilitado el desarrollo del estudio ha sido el hecho de que alrededor del 60% de los pacientes eran capaces de iniciar la marcha, cosa que permitió la realización de trabajos de equilibrio y en bipedestación, incorporando secuencias de dificultad creciente en la mayoría de los casos. Frente a la idea inicial del equipo médico de que el resto de pacientes tendría dificultades para desarrollar el programa, los pacientes que no eran capaces del trabajo en bipedestación recibieron otro tipo de instrucciones que permitieran un trabajo en decúbito o bien en sedestación. Llamamos la atención sobre este tipo de trabajo que a priori, incluso los facultativos veían complicado, insistiendo en su viabilidad.

En cuanto a la edad, si atendemos a las diferentes clasificaciones a las que hacíamos referencia en el marco teórico de este trabajo, resaltamos el hecho de que hemos trabajado con pacientes definidos como ancianos (Spiriduso y col, 2001 y 2005) ya que la mayoría de los pacientes se encontraban entre los 77 y 87 años ( $79.17 \pm 8.64$  años), tanto en hombres como en mujeres ( $78.03 \pm 8.97$  vs  $81.09 \pm 7.87$  años).

Siguiendo con la caracterización de la muestra, queremos destacar el hecho de que claramente se trataba de ancianos pluripatológicos. Los valores medios del Índice de

Charlson ( $7.63 \pm 2.30$ ) así lo confirman, como también lo hace el hecho de que se encontraran polimedicados, en una situación funcional deteriorada y con criterios de fragilidad (Iniesta-Navalón, 2011 y Fernández, 2008). Esta situación, en principio gravosa para el desarrollo de sesiones de entrenamiento, no ha resultado finalmente un impedimento para llevar a cabo con normalidad las sesiones de entrenamiento adaptado entre este tipo de pacientes hospitalizados por enfermedad aguda. Cabe recordar que los datos del Índice de Charlson han alcanzado las diferencias significativas en cuanto al género, a favor de los hombres del GE, lo que constata una mayor dificultad para la organización, realización y seguimiento de los dos grupos a comparar. Entre los elementos a revisar para mantener este tipo de proyectos de investigación aplicada, es obligado plantearse cómo mejorar la distribución de los grupos en estudios posteriores. Según nuestra experiencia, la fluidez en la comunicación entre personal sanitario y los responsables del programa de entrenamiento debe ser máxima a nivel hospitalario.

Por otro lado, la muestra presentaba niveles de dependencia moderado y por tanto, una alta probabilidad de reincorporarse con su situación basal previa en la comunidad después de recibir el alta. Escasos pacientes presentaron niveles de dependencia muy elevados. Esto puede deberse a que, tal y como se ha explicado anteriormente, los médicos tardaron en asignar al programa pacientes con mayor nivel de dependencia; quizá por desconocimiento sobre las posibilidades motrices de los pacientes más afectados.

De otra parte, los pacientes presentaban ciertos problemas de equilibrio y por tanto un riesgo asociado de caídas (Rose, 2008) razón por la que el equipo de entrenadores

debía realizar una supervisión minuciosa y atenta. A pesar de ello, tampoco esto supuso una problemática añadida para el desarrollo del trabajo.

Tal y como se esperaba en pacientes mayoritariamente aquejados por IC y EPOC, la muestra presentó valores elevados de FC basal previa las sesiones: (80.32±15.57 vs 81.10±18.64 ppm para hombres y mujeres; 80.67±16.54 vs 80.52 ±16.99 ppm para GE y GC respectivamente; así como bajos niveles de SaO<sub>2</sub> bajos a moderados (92.94±4.02 vs 93.38±3.67 % para hombres y mujeres), tal y como se ha descrito en estas poblaciones y sobre todo, en periodos de exacerbación de enfermedades cardio respiratorias (Engelmayer, Papucci, Scrimini, Jolly y Gené, 2010). A pesar de ello se pudieron llevar a cabo las sesiones de AF. Es importante señalar que los valores de SaO<sub>2</sub> fueron tomados en muchos casos en pacientes con ventilación no invasiva, sin diferenciar, por tanto, entre sujetos con ventilación invasiva o no. Igualmente debemos resaltar que ambos parámetros, FC y SaO<sub>2</sub> se monitorizaron en todo momento como elemento de control fundamental de la intensidad y los efectos fisiológicos de la sesión de entrenamiento.

Finalmente, otro aspecto destacable al caracterizar la muestra es una mayor prevalencia en la depresión entre las mujeres. Martínez-Mendoza y col (2005) ya señalaban una elevada prevalencia de episodios depresivos en la mujer, apuntando además una peor evolución en la enfermedad y un peor pronóstico en la incapacidad funcional como consecuencia de este estado anímico negativo.

Así pues, la muestra de este trabajo representa correctamente las características descritas para la población en este entorno hospitalario, lo que constituye un factor de especial importancia a la hora de desarrollar el programa y poder transponer las



conclusiones del mismo. A partir de la disposición de un buen grupo, tanto control como experimental, cobra sentido desarrollar y posteriormente valorar los efectos del programa de fuerza con orientación funcional. A lo largo de los resultados vemos como el trabajo con pacientes PP en la fase aguda de su enfermedad ha sido posible, y casi necesario, tal y como ya se apunta en estudios recientes, que si bien son todavía escasos en este ámbito (Gill, 2004; Mallery, 2003; Sager, 1996; Yeom, 2009), apoyan las ideas expuestas en este trabajo. Como ya se ha señalado en la introducción, autores como Negro (2008), Piepoli (2001), Mendes y col (2010) consideran al ejercicio como la única estrategia no farmacológica en pacientes hospitalizados de edad avanzada para evitar el deterioro funcional. Recordamos que Graf (2006) ya apuntaba acerca del empeoramiento funcional que se inicia incluso durante las 48 primeras horas del ingreso en los pacientes de edad avanzada.

Destacar finalmente que, no ha habido diferencias significativas entre los pacientes del GC y el GE, a pesar de que, como ya se ha señalado, las diferencias en la variable comorbilidad (Índice de Charlson) entre los varones ( $p=0.05$ ) indica que aún se puede mejorar la distribución de los grupos. Hay que tener en cuenta que este programa ha sido pionero en la Comunidad Valencia en cuanto a la participación de LCAFD en el ámbito hospitalario, y probablemente debido a lo novedoso del mismo, nos hemos encontrado con situaciones nuevas que debíamos ir solventando a medida que avanzaba el programa. La construcción del GC, por ejemplo, se fue haciendo a medida que trabajábamos con el GE, tratando de completar una estructura similar que permitiera hacer después el seguimiento y las comparaciones pertinentes. Al principio fue más complejo establecer la comunicación con los facultativos acerca de las características de los pacientes a seleccionar, como era el caso de los pacientes más

afectados, que se tardaron algo más en asignarse. Por otro lado, al encontrarnos en un contexto sanitario, no se podía prever o planificar un número de pacientes concretos con los que íbamos a trabajar. Debíamos atender de forma diaria en un entorno en continuo movimiento como es el hospital y trabajar en función de los pacientes que ingresaban con criterios para incluirse en el estudio.

## **5.2 Desarrollo de las sesiones**

Los entrenadores han debido adaptar las progresiones y sesiones previstas, a las diferentes situaciones de ingreso en las que se encontraba el paciente. Empezando por la propia habitación del paciente; El espacio, no demasiado amplio, ha permitido sin embargo la realización del trabajo y las progresiones diseñadas a priori, sin que en ningún momento se ha renunciado al trabajo previsto para la sesión. A su vez, el equipo de LCAFD trabajó teniendo en cuenta la situación particular del anciano, es decir, la presencia o ausencia de accesos venosos, perfusión / fluidoterapia, y/o ventilación invasiva. Los ejercicios diseñados, se llevaron a cabo con estas circunstancias, sin que ello supusiera un problema para el desarrollo de las sesiones de fuerza y movilidad. Por tanto podemos resaltar la idea de que el entorno hospitalario y más concretamente la habitación del paciente, no han supuesto problema alguno para el desarrollo de las estudio. Si bien, el trabajo en la habitación del paciente si que podía suponer a priori alguna molestia al compañero de la misma habitación, sin embargo, esto resultó una curiosidad y una motivación para la realización de ejercicios al mismo tiempo, para pacientes que en principio no habían sido seleccionados por los médicos. Al observar el trabajo de sus compañeros de

habitación, se sentían atraídos por el programa y solicitaban la viabilidad de su realización por su parte.

No obstante, el disponer en los centros hospitalarios de un espacio diseñado, o al menos adaptado, especialmente para el entrenamiento funcional y en general la práctica física, de pacientes ancianos, permitiría un mejor aprovechamiento de la sesión, incluso sesiones de práctica colectiva con aquellos pacientes que fuera posible. Ello resultaría de gran motivación, entretenimiento y facilitaría sin duda la comunicación entrenador-paciente, resultando incluso idóneo para combatir estados emocionales negativos propios de la hospitalización.

En cuanto a las variables de control de la carga de la sesión, la ausencia de diferencias significativas en la variable saturación entre la medida pre y post ejercicio (post 1 min) para la media de las tres sesiones realizadas junto con el hecho de que la FC apenas haya registrado variaciones de elevación y tan solo de forma significativa en la primera sesión ( $p < 0.05$ ) para FCpre-FC\_1 ( $80.23 \pm 16.95$  vs  $88.23 \pm 21.90$  ppm); justifica que, a pesar de la disnea transitoria manifestada por los pacientes, sobre todo al inicio de la sesión, el trabajo de fuerza con orientación funcional se puede realizar en la fase aguda del ingreso hospitalario sin consecuencias sobre el estado de los pacientes afectados. Entre otras causas, destacamos el hecho de que el enfoque de la sesión se centre en el ámbito neuromuscular y no en el cardiovascular, que era uno de los objetivos planteados inicialmente en el estudio. Además, estos datos confirman que los pacientes fueron capaces de desarrollar contracciones musculares continuas, con ciertos niveles de resistencia, en el entorno de 20 a 45 minutos sin acusar

sobrecarga a nivel cardiovascular y respiratorio, justificando la viabilidad de las sesiones de entrenamiento funcional en la fase aguda del ingreso.

De la misma forma, el hecho de que a los 30 minutos no hubiera diferencias significativas para ninguna de las variables, parece confirmar que los pacientes se mantenían estables a pesar de haber realizado un ejercicio para ellos intenso, que implicaba la necesidad de hacer continuas pausas y respiraciones, como ya se ha señalado, fundamentalmente en la fase de arranque de la sesión. Resulta interesante por su parte, señalar que los datos de los pacientes que realizaron las tres sesiones de AF (en principio, más afectados y por tanto con una mayor duración del ingreso) reflejan una FC más elevada en los tres momentos de muestreo. Sin embargo, al finalizar su tercera sesión, la media de FC a los 30 minutos fue más baja que la pre, con tendencia a la significación ( $p=0.063$ ).

Una de las preocupaciones iniciales a la hora de diseñar el programa fue precisamente, y debido a la falta de bibliografía y de investigación al respecto, cómo controlar la intensidad de las sesiones. Resulta importante señalar el hecho de que en otros trabajos (Mallery, 2003; Mendes, 2010; Cacho Del Amo, 2003) el control de la intensidad del ejercicio se ha llevado a cabo mediante el número de repeticiones o la percepción del esfuerzo, pero no se ha tenido en cuenta la intensidad del ejercicio a través de indicadores de intensidad a nivel cardiovascular. Sin embargo, creemos que este parámetro debe considerarse de vital importancia en el trabajo con pacientes hospitalizados en UCE, dado que se encuentran en la fase aguda de su enfermedad, máxime si tenemos en cuenta que abundan mayoritariamente patologías tipo IC, EPOC u otros trastornos cardiovasculares y respiratorios que ocasionan la necesidad

de ingreso hospitalario. Los resultados del presente trabajo indican que estos parámetros (FC y SaO<sub>2</sub>) son fácilmente medibles y permiten llevar un control continuo de las constantes básicas durante el trabajo. Parece, además, que la orientación de fuerza, equilibrio y en general funcionalidad, de la sesión, es adecuada y no agresiva sobre el estado vital del paciente.

Dado que el trabajo de fuerza era el centro de las tareas, hubiera sido muy interesante completar este control de la carga con mediciones de la curva de tensión post esfuerzo, como de hecho estaba previsto en el diseño inicial del estudio. Esto hubiera completado la valoración de la incidencia de la sesión, permitiendo demostrar que las continuas contracciones musculares en ningún momento incidían de forma negativa sobre la tensión del paciente. Sin embargo, finalmente no fue posible incluir este parámetro. Como propuesta de mejora, creemos que el control de esta variable completaría la valoración del trabajo realizado.

Señalar la importancia que ha tenido la decisión del médico de referencia de la UCE para que los pacientes decidieran finalmente la participación o no en el estudio. La mayoría de los pacientes ha considerado la necesidad y el beneficio de participar en el programa debido a que los médicos eran los encargados de informarles del mismo y resaltar al mismo tiempo los beneficios de su inclusión en él. Y se refuerza la necesidad de mantener las aproximaciones multidisciplinarias en estos ámbitos.

Por otro lado, la labor de los familiares en todo el proceso ha sido importante, desde la decisión de incorporarse o no al programa de AF, como durante el desarrollo del mismo. Los acompañantes han ejercido una labor de motivación y confianza hacia el programa que, ha ayudado a los pacientes a su permanencia en el mismo. De forma

habitual, los familiares solicitaban los ejercicios que habían realizado en la sesión para poder llevarlos a cabo en el domicilio. Aún es más, se ha producido en reiteradas ocasiones el hecho de que los pacientes solicitaran al equipo de entrenadores la posibilidad de que estos acudieran al domicilio habitual del paciente para llevar a cabo el programa de forma guiada y segura. De esta forma, aseguraban, se sentirían más seguros y acompañados.

Aunque carecemos de datos cuantitativos o cualitativos que nos permitan hacer un análisis, la experiencia llevada a cabo hace pensar que tanto los pacientes como sus familiares se muestran favorables a este tipo de programas de actividad física realizados de manera integradora en el ámbito hospitalario, entorno en el que a priori, y desafortunadamente, no se desarrollan o lo hacen de forma escasa, tal y como señalan Roine (2009), Baker (2007); Campbell (2007); Yeom (2009).

En referencia a la experiencia de los entrenadores: Desde 2010 hasta la actualidad han realizado este *practicum* en la UCE del Hospital General Universitario de Alicante alrededor de 15 alumnos-entrenadores a los que, en su totalidad, les ha parecido una experiencia muy positiva y gratificante, más aún a medida que avanzaba el programa y cobraban experiencia. Este hecho ha sido analizado de forma paralela al programa, y queda patente en la comunicación presentada en el 4º congreso internacional de Actividad Físico Deportiva para Mayores (Málaga, 2011) bajo el título: Valoración de un programa de Aprendizaje y Servicio de estudiantes de ciencias de la Actividad Física y Adultos Mayores Hospitalizados.

### **5.3 Efecto de la hospitalización y del programa de Entrenamiento Funcional**

La bibliografía existente refleja que la hospitalización acarrea pérdidas en la función socio-motriz, lo que conlleva un deterioro de la movilidad y funcionalidad, mayor cuanto mayor es la duración de la estancia (Mallery, 2003). Así, nuestro estudio lo confirma, al observar un empeoramiento significativo del grupo control, que únicamente había recibido cuidados médicos ( $p= 0.011$ ). A su vez, sabemos, que lo que prima en los últimos estudios es el mantenimiento de la capacidad funcional del anciano, crucial en las actividades de la vida diaria y por tanto fundamental en lo que a la calidad de vida de los ancianos se refiere. Las tablas 4.14 y 4.15, recogen los datos referidos a los niveles de significación en cuanto a las ABVD. En líneas generales se produce una mejoría significativa para el grupo de entrenamiento temprano en fuerza ( $p < 0.005$ ) mejoría que se manifiesta fundamentalmente en el grupo de los hombres. En ellos encontramos máxima significación en las mejoras para el GE ( $p < 0.005$ ), y un empeoramiento del GC ( $p < 0.05$ ). En el caso de las mujeres los datos no revelan significación para ninguno de los grupos, aunque medias y rango intercuartílico si muestran una tendencia higuera la mejoría al alta en el GE y un leve empeoramiento del GC. El conjunto de estos resultados parece confirmar que la realización de entrenamiento físico adaptado produce beneficios en lo que a autonomía en las ABVD se refiere en ancianos hospitalizados, confirmando las ideas de diferentes autores. Garatachea (2008), Blasco-Lafarga (2001), Shepard (1994), Roine (2009), Mendes (2010).

Así pues, concluimos, por un lado, que la hospitalización conlleva un deterioro funcional, y por otro que los datos realzan la importancia de realización de entrenamiento temprano, adaptado y orientado a la mejora o conservación de la motricidad básica en pacientes hospitalizados por enfermedad aguda, en aras de paralizar el deterioro funcional, psíquico y social que acrecienta los síntomas del envejecimiento y frenar así el bucle cíclico que culmina con una pérdida de independencia en el mayor.

El análisis de la variable Tinetti equilibrio, nos corrobora, aún más si cabe, la importancia de realizar un entrenamiento funcional temprano adaptado para AH como forma de paliar las pérdidas de equilibrio y el consecuente riesgo de caídas inherente a la inmovilización que supone para el anciano el ingreso hospitalario (Rose, 2008. Granacher, 2008., Tinetti, 1988, Campbell, 2007., Carter, 2001., Donat, 2007) Finalizado el estudio de esta variable, observamos que ha respondido a las expectativas, mostrando un efecto de mejora pero significativo en el equilibrio para el GE ( $p = 0.052$ ) y a su vez, un empeoramiento ligero del GC, que no llega a la significación pero si que fortalece la idea inicial de que 1 a 3 sesiones de fuerza pueden producir mejoras en el equilibrio y reducir así el riesgo de caídas en pacientes hospitalizados. Nos encontramos ante un tema de importancia, que en principio no había sido objetivo de este estudio pero que finalmente ha resultado de interés ya que las caídas son la principal causa de mortalidad en mayores de 65 años (Villar, Mesa, Esteban, Sanjoaquin y Fernández, 2007) y sus repercusiones no trascienden solo al plano funcional sino también al plano psico-social derivado de la pérdida de la capacidad para afrontar las ABVD.



En lo que a la marcha se refiere, en primer lugar cabe destacar que la idea inicial era evaluar tareas funcionales relacionadas con la marcha, para lo que se pensaron test como el “sit up and go” o la batería de Tinetti Marcha completa, pero que resultaron de alta complejidad de realizar, como quedó patente durante la fase piloto del estudio. Aunque la mejora de la marcha en sí misma no era objetivo de esta investigación, se decidió mantener el primer ítem del test de Tinetti marcha como elemento de valoración. La lectura de los datos refleja que un cierto número de pacientes del GE (4 concretamente, 1 hombres y 3 mujeres) evolucionaron positivamente durante la hospitalización, mientras que los pacientes del GC no muestran mejora alguna, sólo existe un caso de empeoramiento entre los pacientes del GE. Aunque los cambios de estado son escasos a nivel de la marcha pocos, parece que el programa estaría incidiendo en mantener esta capacidad en aquellos AH que la poseían conservada en el momento del ingreso.

En lo referente al ámbito emocional, Martínez-Mendoza y col (2005) ya señalan que el ingreso hospitalario conlleva una situación de aislamiento que puede derivar en un trastorno depresivo y que el aumento en el nivel de dependencia o pérdida de autonomía en los ancianos hospitalizados se relaciona con factores que se asocian a la depresión. Los resultados de este trabajo concuerdan con los autores mencionados, pues se detecta un empeoramiento significativo del grupo que recibe únicamente cuidados médicos (GC) y lo hace tanto al considerar el grupo en su totalidad ( $p < 0.01$ ) como si lo hacemos por género: quasi-significativo para los hombres ( $p = 0.055$ ) y significativo en el caso de las mujeres ( $p = 0.047$ ). Por el contrario, no hay diferencias significativas para el grupo que ha llevado a cabo el entrenamiento en fuerza (GE), a pesar de que media y RIC siempre quedan por debajo al alta. Probablemente la corta

duración de la estancia hospitalaria, y por tanto del programa de entrenamiento, es insuficiente para revertir el estado emocional de los AH cuando se encuentran en una fase aguda, y aunque no se ha realizado un análisis cualitativo de estas cuestiones, destaca que la mayoría de los AH estaban preocupados por la atención que precisaban en su entorno familiar, por lo que la causa externa de angustia era potente y difícil de combatir. Como se ha citado previamente, la influencia del entorno familiar parecía decisiva en el estado emocional del paciente, y la forma en que se enfrentaba a la hospitalización. Aún así, los resultados de este trabajo, corroborando el empeoramiento afectivo de los que no realizan práctica física (GC), y ayudando a contenerlo en los que participan de las sesiones (GE), camina en la dirección de lo señalado por autores como Timonen (2002) quienes ya sugieren que el ejercicio físico alivia los síntomas de depresión entre los AH.

Otro aspecto evaluado fue el estado de orientación cognitiva del paciente. No podemos, en este caso, concluir que el entrenamiento en pacientes hospitalizados tenga trascendencia alguna para mejorar el posible deterioro cognitivo resultado de la hospitalización, aunque analizados los resultados, sí que observamos una ligera tendencia al empeoramiento en el caso del grupo que no realiza AF. Se trata de un cambio mínimo, un hombre y una mujer del GC empeoran su estado de orientación cognitiva al alta, frente a una mejora de un hombre y ningún empeoramiento en el GE.

En lo relativo al control de la respuesta al ejercicio, hemos observado como los pacientes han mantenido una desaturación de O<sub>2</sub> leve, propia de su condición de hospitalización en la que se encuentran, coincidiendo con estudios como Enghelmayer y col (2010) y por la enfermedad cardio respiratoria que motivó el ingreso. En cuanto

a la FC, cabe señalar únicamente una disminución en los hombres del GE que aún no siendo significativa, muestra una tendencia importante ( $p = 0.062$ ), que debe ser consecuencia del efecto conjunto del entrenamiento funcional en combinación con el resto del tratamiento y cuidados que se dan durante la hospitalización. En el resto de grupos analizados (H-GC; M-GE y M-GC) las variables no han recogido las diferencias atribuibles a una mejoría de salud (disminución de la FC y elevación de la  $SaO_2$ ). Esto puede deberse a que tanto los datos del ingreso como los del alta se realizan con los pacientes bajo los efectos de la medicación y en la mayoría de los casos asistidos con suplementos de oxígeno, ventilación no invasiva, y también la avanzada edad de los pacientes, cuyo estado de salud se encuentra deteriorado en ambos momentos de muestreo. Es importante destacar que nuestro objetivo no buscaba la mejora cardiovascular en el concepto clásico del entrenamiento cardio-saludable señalado en las guías y recomendaciones clásicas de la práctica física en personas ancianas, sino más bien buscando los efectos de las mejoras sobre baroreceptores, ergoreceptores, etc. señaladas por autores como Piepoli (2001), Negrao (2008) o Smart (2011), como terapia en pacientes tipo IC y EPOC. Y en todos los casos, parece que se cumple la recomendación de la *American Heart Association* (AHA) de acompañar a la medicación del anciano con los efectos positivos de un programa de entrenamiento físico, como terapia equivalente a un fármaco que aunque esta recomendación se realiza para pacientes en situación estable de su enfermedad, es válida para pacientes con enfermedad aguda.

Por último, queremos realizar una mención a una cuestión interesante relativa a la bibliografía; en nuestra búsqueda de documentación, hemos encontrado escasas investigaciones en gerontología que han tenido como objetivo conocer si el entorno

hospitalario permite realizar sesiones de entrenamiento adaptado, orientado a la mejora o conservación de la motricidad básica, en pacientes ancianos hospitalizados por enfermedad aguda. La mayoría de los trabajos encontrados están centrados en ancianos ingresados en centros residenciales. Como sabemos, una residencia de ancianos, al tratarse de un contexto estable a nivel de sus enfermedades, ofrece un entorno favorable a la investigación, ya que permite la obtención de gran cantidad de datos con poco esfuerzo y mucho control por parte de los investigadores. Frente a ello, un entorno hospitalario, sujeto a la realidad de la enfermedad aguda, presenta mayores dificultades al investigador. Esta podría ser una de las causas de estas diferencias en los tipos de trabajos publicados. Parece además, que los escasos estudios llevados a cabo en el entorno hospitalario, no acaban de implantarse y se quedan exclusivamente en trabajos de investigación.

Creemos que este tipo de programas deberían formar parte de las terapias no farmacológicas hospitalaria de los pacientes ancianos. La práctica de AF en el entorno hospitalario supone mejoras probadas para la población de ancianos, lo que debe redundar de forma beneficiosa en el sistema sanitario en general.

Existe la necesidad de una participación conjunta de las diferentes disciplinas, sanitarias y no sanitarias, (como los Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte) en aras de garantizar una atención integral al anciano. Todo ello redundaría en un aumento en la calidad de vida del AH.

Este tipo de prácticas abre vías de investigación para conocer si los ejercicios realizados durante el ingreso, y siendo mantenidos en su domicilio tras el alta, tiene efectos a nivel funcional, cognitivo-emocional y en su calidad de vida.



## **CAPÍTULO 6**

### **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**



1. En primer lugar, conociendo el hecho de que el programa era pionero en el hospital, la selección de los pacientes y la realización del programa interfiere en ocasiones con el trabajo del personal sanitario. El equipo de entrenadores trató de interferir lo menos posible en la rutina de los facultativos y personal de enfermería. La mejora de esta comunicación en un futuro debe facilitar la práctica y agilizar los tiempos de selección y entrenamiento.
2. Todavía son escasos los estudios referidos a programas de AF en el ámbito hospitalario y más concretamente en pacientes ancianos en la fase aguda de su enfermedad. Nuestras búsquedas bibliográficas no encontraron protocolos de práctica física referidos a pacientes ingresados en una UCE de un hospital por lo que no hemos podido realizar comparaciones con otros estudios.
3. La valoración de la fuerza efectiva, así como de la masa muscular perdida consecuencia de la inmovilización, se vio dificultada por la falta de material disponible específico.
4. No se evaluó a los pacientes tras un periodo posterior al alta, que nos deja sin conocer si los efectos del ejercicio se mantienen en el tiempo o sería necesario realizarlos de forma periódica en el domicilio.
5. El escaso tiempo para familiarizar al paciente con las escalas de percepción del esfuerzo, las invalidaba como elemento de medición de la intensidad o dureza de la sesión.



6. El hecho de decidir la integración en el programa de pacientes pertenecientes a los tres niveles de dependencia, dificultó la selección de prueba de valoración en el ámbito físico. Tras el estudio piloto se rechazó la viabilidad de pruebas como el Test de *“sit, up and go”*; el test de los 6 minutos marcha y la propia batería completa del Test de Tinetti marcha.

## **CAPÍTULO 7**

### **CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN**



- 1.- El elevado deterioro cardio-respiratorio de los pacientes ancianos hospitalizados por enfermedades agudas no imposibilita la realización de sesiones de entrenamiento funcional adaptado.
- 2.- Es posible la realización de una a tres sesiones de actividad física en la habitación del hospital en los pacientes ancianos.
- 3.- Es posible realizar sesiones orientadas al trabajo de fuerza y movilidad en ancianos hospitalizados.
- 4.- La realización de una a tres sesiones de AF centradas en el trabajo de fuerza y movilidad, tienen efectos en la reducción del deterioro funcional propiciado por la hospitalización en AH.
- 5.- La realización de una a tres sesiones de actividad física centradas en el trabajo de fuerza y movilidad, tiene efectos en el ámbito emocional y contiene el deterioro afectivo que conlleva la hospitalización.
- 6.- El entorno hospitalario es un entorno favorable para formar a los pacientes y a sus familiares sobre las pautas de trabajo físico orientado a la conservación de la fuerza.
- 7.- El entorno hospitalario es un contexto favorable para formar a los alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.



# **LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN**

•

- Nuevas líneas de investigación deberían abordar la relación entre la pérdida de la masa muscular en AH como consecuencia de la Inmovilidad, el trabajo de fuerza y la función motriz.
- Futuros trabajos deberían evaluar la fuerza efectiva o funcional - o/y fuerza efectiva, mediante dinamometría.
- El entorno hospitalario requiere de nuevos estudios sobre la incidencia del ejercicio o gimnasia respiratoria en los AH con EPOC.
- Ante futuros desarrollos de esta línea de investigación, sería pertinente introducir escalas de percepción del esfuerzo como guía para llevar a cabo la sesión.
- Una visión cualitativa y la metodología que le acompaña, permitiría completar y en su caso mejorar la recogida de datos sobre percepción tanto del paciente como de sus familiares del programa de AF durante el ingreso.
- Una evaluación de los pacientes tras un periodo posterior al alta nos daría a conocer si los efectos del ejercicio se mantienen en el tiempo o sería necesario realizarlos de forma periódica en el domicilio.





## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- American College of Sports Medicine. (2007). ACSM position stand. Physical activity and public health in older adults. *Circulation*, 116, 1094-1105.
- American College of Sports Medicine. (2009). ACSM position stand. Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in sports & exercise*, 41 (7), 1510-1530.
- Aagard, P., Magnusson, P.S., Larson, B., Kjaer, M. & Krstrup, P. (2007). Mechanical Muscle Function, Morphology, and Fiber Type in Lifelong Trained Elderly. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*.39, 385-96.
- Alonso, B. (2010). Manejo del paciente EPOC estable ambulatorio. *Pautas par el manejo del paciente con EPOC*. Grupo de EPOC.
- Alonso, A., Del Valle, M., Cecchini, J.A y Izquierdo, M. (2003). Asociación de la condición física saludable y los indicadores del estado de salud. *Archivos de medicina del deporte* 96, 339-345.
- Aparicio García-Molina, V.A., Carbonell Baeza, A. y Delgado Fernández, M. (2010). Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10, 40, 556-576.  
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista40/artbeneficios181.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista40/artbeneficios181.htm).
- Baker, M., Atlantis, E. & Fiatarone, M. (2007). Multi-modal exercise programs for older adults. *Age Ageing* 36 (4), 375-381.
- Baltes, P. B. & Baltes, M. M. (1985): *"The psychology of control and aging"*. Hillsdale, N.J: Lawrence. Erlbaum.
- Barquero, J. (2010). La enfermedad pulmonary obstructive crónica en la mujer. *Pautas par el manejo del paciente con EPOC*. Grupo de EPOC.
- Baztán, J.C., González-Montalvo, J.L., Solano., J. J y Hornillos, M. (2000) .Atención sanitaria al anciano frágil: de la teoría a la evidencia científica. *Med Clin (Barc)*, 115, 704-717.
- Baztán, J.C., González, M., Morales, C., Vázquez, E., Morón, N., Forcano, S. y Ruipérez, I. (2004). Variables asociadas a la recuperación funcional y la institucionalización al alta en ancianos ingresados en una unidad geriátrica de media estancia. *Rev Clin Esp* (204), 574-82.
- Benjumea, L. (2010). Estado nutricional como determinante de la calidad de vida de los adultos mayores del programa de comedores de la zona sur oriental del municipio de sincelejo-sucres-colombia primer semestre. Fundación universitaria Iberoamericana.
- Blasco-Lafarga, C. (2001). Condición física y salud cardiovascular. En *Cardiología*. (Ed) *Desde la Clínica a la Biología Molecular*. (pp. 1014-1046). Alicante (ESPAÑA): Romero Alavira y Roche Collado.
- Blasco-Lafarga, C, Pablos C, Caus N, Sisamón, M, Baydal, E y Yangüez, E. En: *Promoción de la actividad física en personas mayores*. Pendiente de publicación. Editado por Consell Valencià de l'esport y Facultad de Ciencias de la Actividad Física.

- Brown, C.J., Roth, D.L., Allman, R.M., Sawyer, P., Ritchie, C.S., & Roseman, J. M. (2009). Trajectories of Life-Space Mobility After Hospitalization. *Ann Intern Med*, 150, 372-378.
- Boyd, C.M., Xue, Q.L., Guralnik, J.M. & Fried, L.P. (2005). Hospitalization and development of dependence in activities of daily living in a cohort of disabled older women: the Women's Health and Aging Study I. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*; 60, 888–893.
- Burtin, C., Clerckx, B., Robbeets, C., Ferdinande, P., Langer, D., Troosters, T. & Gosselink, R. (2009). Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med*, 37(9), 2499-2505.
- Cacho del Amo, A. y Fernández de Santiago, F.J. (2003). El ejercicio físico en el anciano institucionalizado. *Fisioterapia*; 2, 150-8.
- Campbell, A.J. & Robertson M.C. (2007). Rethinking individual and community fall prevention strategies: a meta-regression comparing single and multifactorial interventions. *Age and Ageing*; 36, 656–662.
- Cantón, E. (2001) Motivación en la actividad física y deportiva. *Revista española de motivación y emoción*, 2, 31-36.
- Cardona, J. y Villamil, M. (2006). El sentimiento de soledad en el adulto mayor *Rev. Asoc. Colomb. Gerontol. Geriatr* (20), 2, 930-938.
- Carter, N.D., Khan, K.M., Petit, M.A., Heinonen, A., Waterman, C., Donaldson, M.G., Janssen, P.A., Mallinson, A., Riddell, ., kruse, K., Prior, J.C., Flicker, L. & Mc Kay, H.A. (2001). Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. *Br J Sports Med*, 35, 348-351
- Carratalá, J.M., Llorens, P., Brouzet, B., Carbajosa, J., Albert, A.R., Martínez-Beloqui, E., Pastor, R., Jiménez, I. & Román, F. (2010). Ventilación no invasiva en insuficiencia cardiaca aguda: perfil clínico y evolución de pacientes atendidos en un servicio de urgencias hospitalario. *Emergencias*. 22, 187-192.
- Casado, J.M., González, N., Moraleda, S., Orueta, R., Carmona, J & Gómez-Calcerrada, RM. (2001). Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes ancianos en atención primaria. *Aten Primaria*, 28, 3, 167-74.
- Caserotti, P., Aagard, P., Buttrup Larsen, J & Puggaard, L. (2008). Explosive heavy resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power. *Scand J Med Sci Sports*. 18, 773-782.
- Castellón, A., López, J y López, J. (1999). Beneficios sanitarios de la intervención motriz en mayores con enfermedad de Alzheimer. *Revista Iberoamericana de Geriatria y Gerontología*, 15 (10).
- Castillo Garzón, M., Ortega Porcel, F y Ruiz Ruiz, J. (2005). Mejora de la forma física como terapia anti envejecimiento. *Med Clin (Barc)*, 124(4), 146-55.
- Charlson M.E., Pompei, P., Ales, K.L. & MacKenzie, C.R. (1987). A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*, 40(5), 373-83.

- Cocca, A., Ocaña, F.J. y Viciano, J. (2007). La actividad física como elemento de salud en la tercera edad. Razones y beneficios que justifican su práctica. *Revista Digital - Buenos Aires*, 112.
- Corujo, E. y De Guzmán, D. (2007). Cambios más relevantes y peculiaridades de las enfermedades en el anciano. En Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG). *Tratado de geriatría para residentes*. (pp. 43-57). Madrid.
- Covinsky, K., Fortinsky, R., Palmer, R., Resevic, D., & Seth, C.(2004).Relation between Symptoms of depression and health status outcomes in acute ill hospitalized older person. *Annals of Internal Medecine* 126(6), 417-425.
- Creditor, M.C. (1993). Hazards of hospitalization of the elderly. *Ann Intern Med*, 118, 219–223.
- CSD. (2009). Plan integral para la actividad física y el deporte.
- De Gracia, M y Marcó, M. (2000). Efectos Psicológicos de la actividad física en las personas mayores, *Psicothema*, 2(12), 295-302.
- Dempsey J.A., Hanson P.G. & Henderson K.S. (1984) .Exercise-induced arterial hypoxemia in healthy human sujetos a sea level. *J physiol*, 355, 161-175.
- Diener, E.D., Emmons, R.A., Larsen, R.J. & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*, 49, 1.
- Diez, J. (2010). Manejo de las comorbilidades en el tratamiento de la EPOC. Pautas para el manejo del paciente con EPOC: Grupo Epoc.
- Doherty, T.J. (2003). Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*, 96, 1717-27.
- Donat, H. (2007). Comparison of the effectiveness of two programmes on older adults at risk of falling: unsupervised home exercise and supervised group exercise. *Clinical Rehabilitation*, 21, 273-283.
- Duarte, J. A. (2010). Envejecimiento biológico. La “Teoría de la fiabilidad”, un intento integrador de explicar el envejecimiento. Jornadas internacionales sobre nuevas propuestas actividad física para mayores
- Durante, P y Pedro, P. (2010). *Terapia ocupacional en geriatría*. Madrid. Masson.
- Enghelmayer, J.L., Papucci, T., Scrimini, S., Jolly, E & Gené, R. (2010). Desaturación en la prueba de marcha 6 minutos. *Re Am Med Resp* , 1, 12-20.
- Evans, W. (2002). Exercise as the Standard of Care for Elderly People. *J Gerontol Med Sci*. 57, 5, 260–261.
- Fernández-Ballesteros, R. y Maciá, A. (1993): "Calidad de vida en la vejez". *Revista de Intervención Psicosocial*, 5, 77-94.
- Fernández, M. F. (2008). El paciente pluripatológico en el ámbito hospitalario. *Gac Sanit.*, 22(2), 137-43.

- Fernández Garrido, J.J. (2004). Determinantes de la calidad de vida percibida por los ancianos de una residencia de la tercera edad. Informe de investigación. Facultad de enfermería. Universidad de Valencia.
- Folsom, A.R. & Ensrud, k. (1996) Beneficios cardiovasculares del ejercicio de resistencia. En: Shephard RJ, Astrand PO. *La resistencia en el deporte*. Barcelona: Paidotribo, 456-474.
- Gamarra, P. (2001). Consecuencias de la hospitalización en el anciano. *Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna* (14), 2.
- Garatachea, N., Molinero, O., Martínez-García, N., Jiménez-Jiménez, R., González-Gallego, J. y Márquez, S. (2009). Feelings of well being elderly people: Relationship to physical activity and physical function. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 48, 306-312.
- García-Viniegras, C., González Blanco, M., Fernández Garrido, J. y Ruiz Ros, V. (2005). Calidad de vida y salud en la tercera edad. Una actualización del tema. *Revista electrónica de psicología Iztacala*, 8, 3.
- Garrido, R., González, P., Sirvent, M. y García, J. (2005). Manuel. *Patrones de Desaturación Ergoespirométricos en Futbolistas de 2ª División B*. PubliCE Standard. Pid: 524.
- Gil, P. (1993). Fisiología del envejecimiento y su influencia ante la cirugía. *Clin. Univ. Complutense*, 2, 25-39.
- Gill, T., Allore, H., Holford, T & Guo, Z. (2004). Hospitalization, restricted activity, and the development of disability among older persons. *Jama*, 3, 292, 17.
- Gómez-Jarabo, G. y Peñalver, J.C.(2007). Aspectos biopsicosociales en la valoración de la dependencia. *Intervención Psicosocial*, 16(2) ,155-173.
- Graf, C. (2006) Functional decline in hospitalized adults. *Am J Nurs*; 106 (1), 58–67.
- Granger, C. V., Dewis, L. S., Peters, N. C., Sherwood, C. C. & Barrett, J. E. (1979).Stroke rehabilitation analysis of repeated Barthel Index measures. *Archives of Physiology and Medical Rehabilitation*, 60(1), 14-17.
- Guelman, L.R. (2004) Teorías del envejecimiento. Perspectiva evolutiva. Décimas jornadas de uso racional de Psicofármacos. FEFYM. Argentina.
- Granacher, U., Zahner, L. & Gollhofer, A. T. (2008). Strength, power, and postural control in seniors: Considerations for functional adaptations and for fall prevention', *European Journal of Sport Science*, 8 ,6,325 – 340.
- Gúrpide, S. y Madoz, V. (1997): *Una vejez joven. Cuidados de salud para personas con.... unos cuantos años*. Madrid: Consejería de Sanidad y Servicios Sociales de la Comunidad de Madrid.
- Gutiérrez, M., Moreno, J. A. y Sicilia, A. (1999). Medida del Autoconcepto Físico. Una adaptación del PSPP de Fox (1990). En *Aplicacions i fonaments de les activitats físico-espportives* (pp. 187-198). Lleida: INEFC.
- Häkkinen, K. (2003). Ageing and neuromuscular adaptation to strength training *In: KOMI, P.V. (ed.) Strength and Power in Sports.*(pp. 409-425).Oxford: Blackwell Publishing.

- Hakkinen, A., Kukka, A., Onatsu, T., Jarvenpaa, S., Heinonen, A., Kyrolainen, H., Tomas-Carus, P. & 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.
- Hirsh, CH., Sommers, L., Olsen, A. (1990). The naturale history of functional morbidity in hospitalized older patients. *J Am Geriatr Soc*, 38, 1296-303.
- Hollmann, W., Strüder, H., Tagarakis, C & King, G. (2007). Physical activity and the elderly. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* (14), 6, 730-739.
- IMSERSO. (2008). Las personas mayores en España. Madrid. IMSERSO.
- INE (2004): Anuario estadístico de España.
- Iniesta, C., Urbieto, E. y Gascón, J.J. (2011). Análisis de las interacciones medicamentosas asociadas a la farmacoterapia domiciliaria en pacientes ancianos hospitalizados. *Rev Clin Esp*, 211 (7), 344-351.
- Izquierdo M., Ibáñez J., Gorostiaga, E.M., Garrúes, P., Zúñiga, A., Antón, A., Larrión, J.L. Häkkinen, K. (1999) Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiol. Scand.*167, 57-68.
- Izquierdo, M.A., Martínez-Ramírez, J.L., Larrión, M., Irujo- Espinosa, M. y Gómez. (2008). Valoración de la capacidad funcional en el ámbito domiciliario y en la clínica. Nuevas posibilidades de aplicación de la acelerometría para la valoración de la marcha, equilibrio y potencia muscular en personas mayores. *An. Sist. Sanit. Navarra*, 31(2), 159-170.
- Izquierdo M., Häkkinen K., Anton A., Garrues M., Ibañez J. & Gorostiaga, E.M. (2001). Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. *J. Appl. Physiol.* 90, 1497-1507.
- Kortebein, P., Symons, T., Ferrando, A., Paddon-Jones, D., Ronsen, O., Protas, E., Conger, S., Lombeida, J., Wolfe, R & Evans, W. (2008). Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults. *Journal of gerontology* 63A, 10, 1076-1081.
- Laukkanen, P., Heikkinen, E. & Kauppinen, M. (1995). Muscle Strength and Mobility as Predictors of Survival in 75–84 - Year - old People. *Age Ageing*, 24(6), 468-473.
- Liu-Ambrose, T. & Donaldson, M.G. (2009). Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *Br J Sports Med.*, 43(1), 25-27.
- Mahoney, F.I. & Barthel, D.W. (1965). Functional evaluation: the barthel index. *Maryland state. Medical journal*, 14, 61-65.
- Mallery, L.H., McDonald, E., Hubble-Zoozey, C., Earl, M.E., Rockwood, K. & Macknight, C. (2003) The feasibility of performing resistance exercise with acutely ill hospitalized older adults. *Biomed Geriatrics*, 3, 3.
- Martín-Lesende, I., Orruño, E., Cairo, C., Bilbao, A., Asua, J., Romo, M., Vergara, I., Bayón, J.C., Abad, R., Reviriego, E. & Larrañaga, J. (2011) Assessment of a primary care based telemonitoring intervention for home care patients with heart failure and chronic lung disease. *The TELBIL study. BMC Health Services Research*, 11, 56.



- Marek, E. M., Friz, Y., Pohl, W., Vogel, P., Muckenhoff, K., Kotschy-Lang, N., & Marek, W. (2011). [Efficiency as a new parameter of physical fitness of patients in 6-minute-walk-test]. *Rehabilitation (Stuttg)*, 50(2), 118-126.
- Marín, J.M. (2003). Envejecimiento. *Salud Publica Educ Salud*; 3 (1), 28-33.
- Martínez, J., Dueñas, R., Onís, MC., Aguado, A., Albert, C. y Luque, R. (2001). Adaptación y validación al castellano del cuestionario de Pfeiffer (SPMSQ) para detectar la existencia de deterioro cognitivo en personas mayores de 65 años. *Med Clin (Barc)*, 117, 129-134.
- Martínez, J; Dueñas, R., Onís, M.C., Aguado, A., Albert, C. y Luque, R. (2002). Versión española del cuestionario de yesavage abreviado (GDS) para el despistaje de depresión en mayores de 65 años: adaptación y validación. *Medifam*, 12, 620-630.
- Martínez-Mendoza, J. A., Martínez-Ordaz, V.A., Esquivel-Molina, C.G. y Velasco-Rodríguez, VM. (2005). Prevalencia de depresión y factores de riesgo en el adulto mayor hospitalizado. *Rev. Med Inst Mex Seguro Soc*, 45 (1), 21-28.
- Martinsen, E.W., Hoffart, A. & Solberg, O. (1989). Comparing aerobic with no aerobic forms of exercise in the treatment of clinical depression: a randomized trial. *Compr Psychiatry*, 30 (4), 324-331.
- Mendes, R, G., Simoes, R, P., Costa, F., Pantoni, C, B., Thommazo, L., Luzzi, S., Catai, A, M., Arena, R. & Borghi-Silva, A. (2010). Short-term supervised inpatient physiotherapy exercise protocol improves cardiac autonomic function after coronary artery bypass graft surgery – a randomised controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 32(16), 1320–1327
- Miró, O., Llorens, P., Martín-Sánchez, F.J., Herrero, P., Pavón, J., Pérez-Durá, M.J., Bella Álvarez, A., Jacob, J., González, C., González-Armengo, J.J., Gil, V y Alonso, H. (2009). Factores pronósticos a corto plazo en los ancianos atendidos en urgencias por insuficiencia cardiaca aguda. *Rev Esp Cardiol.*, 62(07), 757-764.
- Miquel, J. (2002). Integración de teorías del envejecimiento. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 41(1), 55-63.
- Montes de Oca, M., Torres, S.H., González, Y., Romero, E., Hernández, N. y Tálamo, C. (2005). Cambios en la tolerancia al ejercicio, calidad de vida relacionada con la salud y características de los músculos periféricos después de 6 semanas de entrenamiento en pacientes con enfermedad obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol*, 41, 413-418.
- Morton N.A, Keating J.L y Jeffs, K. (2008). Ejercicio para pacientes médicos de edad avanzada hospitalizados agudos (Revisión Cochrane traducida). *Biblioteca Cochrane Plus* ,3. Oxford, Update Software Ltd. Extraído de: <http://www.update-software.com>.
- Mroczek, D.K. & Kolarz, C.M. (1998). The Effect of Age on Positive and Negative Affect: A Developmental Perspective on Happiness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 5, 1333-1349.
- Mudge, A., O'Rourke, P & Denaro, C. Timing and risk factors for functional changes associated with medical hospitalitation in olders patients. (2010). *J. Gerontol A. Biol. Sci*, 65(8), 866-872.
- Negrao, C. & Middlekauff, H. (2008). Adaptations in autonomic function during exercise training in heart failure. *Heart Fail Rev*, 13, 51-60.

- Nguyen, S. D. (2008). Simultaneous technique of exercise and psychotherapy (STEP) as an adjunct to multidisciplinary treatment in acute inpatient psychiatric hospitalized older adults with depressive symptoms. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 69(4-B), 2275.
- Noguerol, M.J. y Seco A. Técnicas en AP. Extraído de: [www.fisterra.com](http://www.fisterra.com).  
<http://www.fisterra.com/material/tecnicas/pulsioximetria/pulsio.asp>.
- Ocampo, J.M. y Gutiérrez, J. (2005). Envejecimiento del sistema cardiovascular. *Rev. Col. Cardiol.*, 12, 53-63.
- O'connor, C.M., Whellan, D.J., Lee, K.L., Keteyiand, S J., Cooper, L.S., Ellis, S.J., Leifer, E.S., Kraus, W.E., Kitzman, D.W., Blumenthal, J.A., Rendall, D.S., Miller, N.H., Fleg, J.L., Schulman, J.A., Mckelvie, R.S., Zannad, F. y Piña, .L. (2009). Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*, 301, 1439-50.
- OMS (2001) Informe sobre la salud en el mundo.
- Owings, T. & Grabiner, M. (2004). Step width variability, but not step length variability or step time variability, discriminates gait of healthy young and older adults during treadmill locomotion. *Journal of Biomechanics*, 37, 935-938.
- Piepoli, M., Scott, A., Capucci, A & Coats, A. (2001). Skeletal muscle training In chronic heart failure. *Acta Physiol Scand*, 171,295-303.
- Pont, P y Carroggio, M. (2001). *Movimiento creativo con personas mayores*. Barcelona: Paidotribo.
- Pont, P. (2006) *Actividad física y salud*. Badalona: Paidotribo.
- Reding, M.J. (1990). A model stroke clasification scheme and its use in outcome. *Re -search Stroke*, 21 (9 supl.), 1135-1137.
- Rodacki, A.L., Souza, R.M., Ugrinowitsch, C., Cristopoiski, F & Fowler, N.E.(2008) Transient effects of stretching exercises on gait parameters of elderly women. *Man Ther; Apr*, 14(2), 167-172.
- Rodríguez, L. (2001), Aproximación al desarrollo de un Programa Nacional de Investigación sobre Envejecimiento desde el concepto de fragilidad. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 36 (S3),24-25.
- Roine, E., Roine, R. P., Rasanen, P., Vuori, I., Sintonen, H., & Saarto, T. (2009). Cost-effectiveness of interventions based on physical exercise in the treatment of various diseases: a systematic literature review. *Int J Technol Assess Health Care*, 25(4), 427-454.
- Romero Cabrera, A. /2007). Temas para la asistencia clínica del adulto mayor. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*. Medisur, 5(2) Supl 1.
- Romera, V. (2011). Apuntes de curso del Grupo Sobreentrenamiento "Curso a distancia de ejercicio físico en adultos mayores; Segunda Edición – Año 2011. Extraído de [www.sobreentrenamiento.com](http://www.sobreentrenamiento.com).

- Roomi, J., Yohannes, A. & Connolly, M. J. (1998). The effect of walking aids on exercise capacity and oxygenation in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Age and Ageing* 27, 703-706
- Rose, D. (2008). Preventing falls among older adults: No "one size suits all" intervention strategy. *Journal of Rehabilitation Research*, 45 (8)1153-1166.
- Rose, D. (2005). Equilibrio y movilidad con personas mayores. Barcelona: Paidotribo.
- Royal College of Physicians, (1992). High quality long-term care for elderly people. *A summary of a report of the Royal College of Physicians and the British Geriatrics Society*. 26(2), 130-133.
- Ryan, R.M., & Deci, E L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and Eudaimonic well-being. *Annual Review of Psychology*, 52, 141-166.
- Ryff, C.D., & Keyes, C.L. (1995). The structure of psychological well-being revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 719–727.
- Sager, M.A, Franke .T & Inouye S.K., Landelef, S., Morgan, T., Rudberg, M., Siebens, H. & Winograd, C. (1996). Functional outcomes of acute medical illness and hospitalization in older persons. *Arch Intern Med.*, 156, 645–652.
- Salinas, F., Cocca, A., Ocaña, F.J. y Viciano, J. (2003). La actividad física como elemento de salud en la tercera edad. Razones y beneficios que justifican su práctica. *Revista Digital*, 112.
- Sampietro, M. (2011). Apuntes de curso del Grupo Sobreentrenamiento "Curso a distancia de ejercicio físico en adultos mayores; Segunda Edición – Año 2011. Extraído de [www.sobreentrenamiento.com](http://www.sobreentrenamiento.com).
- Sánchez Bañuelos, F. (1996). *La actividad física orientada a la salud*. Madrid. Biblioteca Nueva.
- San Segundo, R., Cerdá, M. & Fernández, T. (2008). Rehabilitación del paciente geriátrico. Manual SERMEF de rehabilitación y medicina Física. Panamericana.
- Segura, E. (2007). Fisioterapia durante la hemodiálisis: resultados de un programa de fuerza-resistencia. *Nefrología*, 28(1), 67-72.
- Serra, J. R. (1998). *Cardiología en el deporte: revisión de casos clínicos*. Barcelona: Springer Verlag-ibérica.
- Serra, J. A. (2008). Curso semi-Menarini de formación continuada no presencial en paciente de edad avanzada y pluripatológico. Grupo Menarini.
- Shaffer S.W., & Harrison A.L. (2007). Aging of the somatosensory system: a translational perspective. *Phys Ther*, 87,193–207.
- Sheikh, JI. & Yesavage J.A. (1986). 'Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version', in *Clinical Gerontology : A Guide to Assessment and Intervention*, NY: The Haworth Press, 165-173.

- Shephard, R.J. (1994). Costos y Beneficios de Una Sociedad Deportiva Activa Vs. Una Sociedad Sedentaria. *Proceedings del III Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte*, Rosario, Argentina.
- Siegrist, M. (2008). Role of physical activity in the prevention of osteoporosis. *Med Monatsschr Pharm.*, 31(7), 259-564.
- Simons, R. & Andel, R. ((2006). The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. *J Aging Health*, 18(1), 91-105.
- Silsupadol, P., Shumway-Cook A., Lugade V, Van Donkelaar, P., Chou, L.S, Mayr, U. & Woollacott., MH: Effects of single-task versus dualtask training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 90, 381–387.
- Smart, N. (2011). Exercise training for heart failure patients with and without systolic dysfunction: an evidence-based analysis of how patients benefit. *cardiology research and practice*.
- Söderback, I. (2008). Hospital discharge among frail elderly people: a pilot study in Sweden. *Occupational therapy International* 15, 18-31.
- Spiriduso, L. (2005). *Physical dimendions of aging* . United State of America. Human Kinetics.
- Spiriduso, W. & Cronin, D. (2001). Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. *Med Sci Sports Exerc.*33 (6), 598-608.
- Sturnieks, D.L., George, R. y Lord, S.R. (2008). Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologie Clinique*, 38,467-478.
- Suetta, C., Magnusson, S.P., Rosted, A., Aagard, P., Jacobsen, A.K., Larsen, L.H., Duus, B., & Kjaer, M. (2004). Resistance training in the early postoperativa phase reduces hospitalitation and leads to muscle hipertrophy in elderly hip surgery patients-Acontrolled, randomized study. *American geriatrics society*, 52, 12.
- Terreros, J.L., Arnaudas, C. & Cucullo, J.M. (1992). Estudio médico-deportivo en la tercera edad. Valoración médica. *Revista Apunts, medicina de l'sport*, 112, 115.
- Timiras, P. (1997). *Bases fisiológicas del envejecimiento y geriatría*. Barcelona. Masson.
- Timonen, L., Rantanen, T., Timonen, E & Sulkava, R. (2002). Effects of a group-based exercise programo n the mood state off rail older women after discharge from hospital. *Int J Geriatr Psychiatry* (17), 1106-1111.
- Tinetti M.E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 34, 119-126.
- Tinetti, M.E., Speechley, M. & Ginter, S.F. (1988) Risk factors for fall among elderly persons living in the community. *N Engl Med*, 319, 1701-1707.
- Tinetti M.E, Mendes de Leon CF, Doucette JT. & Baker DI. (1994). Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *J Gerontol*, 49, 140-147.

- Tinetti, M.E. (2008). Multifactorial Fall-Prevention Strategies: Time to Retreat or Advance. *Journal of the American Geriatrics Society* 56, 8, 1563-1565.
- Triadó, C., Osuna, M.J., Solé Resano, C. y Villar, F. (2003). Bienestar, adaptación y envejecimiento: cuando la estabilidad significa cambio. *Rev Mult Gerontol*, 13(3), 152-162.
- Tsuzuku, S., Kajioka, T., Endo, H., Abbott, R.D., Curb, J.D. & Yano, K. (2007). Favorable effects of non-instrumental resistance training on fat distribution and metabolic profiles in healthy elderly people. *Eur J Appl Physiol*, 99, 549-555.
- Varo-Cenarruzabeitia, J.J., & Martínez-González, M.A. (2006). El consejo sanitario en la promoción de la actividad física. *Med Clin (Barc)*, 126(10), 376-377.
- Vidan, M.T., Sánchez, E., Alonso, M., Montero, B., Martínez de la casa, A., Ortiz, F.J. y Serra, J.A. (2008). Deterioro funcional durante la hospitalización en ancianos. Beneficios del ingreso en geriatría. *Rev. Esp. Gerontol*, 43(3), 133-138.
- Vilches, A. y Rodríguez, C. (2007). Insuficiencia cardiaca congestiva. En Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. (SEGG). *Tratado de geriatría para residentes*. (pp. 313-325). Madrid: SEGG.
- Villar, F., Triadó, C., Resano, C. y Osuna, M. (2003). Bienestar, adaptación y envejecimiento: cuando la estabilidad significa cambio. *Rev Mult Gerontol*; 13(3), 152-162.
- Volpato, S., Cavalieri, M., Sioulis, F., Guerra, G., Maraldi, C., Zuliani, G., Fellin, R & Guralnik, J.M. (2011). Predictive value of the short physical performance battery following hospitalization in older patients. *J. Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 66, 89-96
- VV.AA. (2007) *Tratado de geriatría para residentes*. Madrid: SEGG
- Wakefield, B.J., Holman, J.E. (2007). Functional trajectories associated with hospitalization in older adults. *West J Nurs Res*, 29, 161-177.
- Yeom, H., Keller, C. & Fleury, J. (2009). Intervencions for promoting mobility in community-dwelling older adults. *Journal of the American Academy of Nurse Prractitioners*, 21, 95-100.
- Zamarrón, C. y Dolores, M. (2006). El bienestar subjetivo en la vejez. *Portal de Mayores*, 52, 1-19.
- Zarragoitia, I. (2003). La depresión en la tercera edad. 5 (2) 21. Extraído en <http://www.geriatrianet.com>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARIAS

The basics of APA Style. (2012) Tutorial extraído de: <http://www.apastyle.org/tutorials/index.aspx>.

## **INDICE DE FIGURAS**

### **Capítulo 1**

- Figura 1** Evolución de la población mayor 1900-2060.
- Figura 2** Evolución de la población mayor 1900-2060.
- Figura 3** Crecimiento anual de la población.
- Figura 4** Inversión de la tendencia demográfica 1900-2050.
- Figura 5** El envejecimiento mundial 2005-2050.
- Figura 6** Distribución de personas de personas de 65 y más años, 2007.
- Figura 7** Edad mediana, España 1900-2050.
- Figura 8** Población según sexo y edad, 2007,2020, 2050.
- Figura 9** Clasificación de los tipos de ancianos en el ámbito clínico.
- Figura 10** Factores que contribuyen a la sarcopenia y el subsecuente impacto sobre la incapacidad y la pérdida de independencia.
- Figura 11** Esquema y mecanismos que desarrollan la fragilidad.
- Figura 12** Cronograma de la dependencia.
- Figura 13** Multidimensionalidad de la calidad de vida: factores personales y socio-ambientales.
- Figura 14** Elementos objetivos y subjetivos en la calidad de vida.
- Figura 15** Diagrama sobre la relación de interdependencia cíclica entre Envejecimiento y AF en los ancianos.
- Figura 16** Similitudes entre la inactividad y el infarto de corazón.
- Figura 17** Modelo que explica las consecuencias funcionales de los cambios relacionados con la edad en la sarcopenia.

### **Capítulo 3**

- Figura 18** Esquema de la intervención.
- Figura 19** Hoja de registro de Barthel.
- Figura 20** La valoración de las escalas se realizó en la propia habitación del paciente justo antes de la intervención.
- Figura 21** Test de Pfeiffer.
- Figura 22** Test de Tinetti.
- Figura 23** Test de Tinetti marcha.
- Figura 24** Paciente realizando el Test Tinetti equilibrio.
- Figura 25** Escala de depresión geriátrica Yesavage.

**Figura 26** Índice de Comorbilidad de Charlson.

**Figura 27** A la izquierda, monitor de ritmo cardíaco Polar de la serie RS800.CX. En la imagen de la derecha pulsioxímetro analizando la saturación arterial a un paciente.

**Figura 28** Clasificación de las desaturaciones, basada en la curva de disociación de la Mioglobina.

**Figura 29** Interpretación clínica de la saturación.

**Figura 30** Material propio de actividad física.

**Figura 31** Consentimiento de información.

**Figura 32** Esquema sesión tipo inicial y final.

**Figura 33** Planilla de registro de los datos que se obtenían el día del ingreso y alta.

**Figura 34** Un entrenador, registra los datos acerca de la saturación arterial de un paciente.

**Figura 35** Se observa la progresión de trabajo de una paciente ayudada por la entrenadora.

**Figura 36** Se observan las peculiaridades del entorno hospitalario.

**Figura 37** Reconocimiento motriz, con ayuda de material: trabajo de fuerza y movilidad combinada en mmss; nivel 1.

**Figura 38** Reconocimiento motriz en pacientes sedentes, sin material: mmss; (nivel 2).

**Figura 39** Paciente trabajando con balones ayudado por el entrenador. Trabajo de fuerza local para mmss; nivel 1.

**Figura 40** Trabajo abdominal co ayuda de material en paciente sedente (nivel 2).

**Figura 41** Intervención tren superior paciente semidependiente.

**Figura 42** Ejercicio global combinando grupos articulares implicados en el patrón de la marcha. Este ejercicio puede ser tanto de reconocimiento como de fuerza si se resiste durante la ejecución; mmii (nivel 2 y 3).

**Figura 43** Ejercicio resistido con gomas que permite combinar trabajo de mmss con mmii (nivel 3).

**Figura 44** Ejercicio asistido con desplazamiento que permite trabajo de mmii (nivel 3).

**Figura 45** Ejercicio asistido que permite realizar un trabajo de equilibrio mmii (nivel 3).

**Figura 46** Ejercicio asistido, con orientación funcional. Trabajo de mmss y mmii (nivel 3).

## ÍNDICE DE TABLAS

### **Capítulo 1**

**Tabla 1.1** Tabla de Categorías por edad y rol general de la actividad física y actividades cotidianas.

**Tabla 1.2** Consideraciones sobre el envejecimiento del corazón.

**Tabla 1.3** Diferencias entre conceptos inmovilidad, deterioro funcional, síndrome de inmovilidad.

**Tabla 1.4** Posibles alteraciones provocadas por la inactividad en los ancianos.

**Tabla 1.5** Factores predisponentes intrínsecos de inmovilidad.

**Tabla 1.6** Factores predisponentes extrínsecos de inmovilidad.

**Tabla 1.7** Dimensiones en la Calidad de vida relacionada con la salud.

**Tabla 1.8** Cambios fisiológicos del envejecimiento modificables con el ejercicio.

**Tabla 1.9** Principales beneficios que proporciona el ejercicio físico.

**Tabla 1.10** Papeles del ejercicio en el sistema cardiovascular.

**Tabla 1.11** Recomendaciones Metodológicas en función de los niveles de riesgo de caídas de los adultos mayores.

### **Capítulo 3**

**Tabla 3.12** Cronograma de la Investigación.

**Tabla 3.13** Asignación de tareas acción de la estancia hospitalaria.

**Tabla 3.14** Niveles de usuarios establecidos en la planificación de las sesiones del programa.

**Tabla 3.15** Estructura de las sesiones.

**Tabla 3.16** Variables analizadas.

### **Capítulo 4**

**Tabla 4. 0** Descriptivos media y desviación típica junto a la comparación de medias (variables continuas) y distribuciones (variables categóricas) para los Grupos Experimental y Control.

**Tabla 4.1** Distribución de la muestra por Género y Tratamiento.

**Tabla 4.2** Distribución de la muestra por Patología y Tratamiento.



**Tabla 4.3** Distribución de la muestra por Género y Tratamiento para Orientación Cognitiva (Pfeiffer) y Capacidad de iniciar la marcha (Tinetti Marcha) –V. categóricas- en el ingreso.

**Tabla 4.4** Resumen de número de casos y pruebas de normalidad para cada una de las variables y grupos a comparar.

**Tabla 4.5** Pruebas de los efectos inter-sujetos para las variables escalares.

**Tabla 4.6** Descriptivos media y desviación típica para muestra completa, GE y GC.

**Tabla 4.7** Características de la población en el Ingreso. Análisis comparativo por grupos para las variables Edad, Charlson, Yessavage, FCpre y SaO2 pre.

**Tabla 4.8** Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias para los Grupos Experimental y Control.

**Tabla 4.9** Características de la población en el Ingreso.

**Tabla 4.10** Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias para la FC pre-post 1 min (FCpre y FC\_1) para las sesiones 1, 2 y 3 (pre-post 1; pre-post 2 y pre-post 3).

**Tabla 4.11** Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias para la FC pre-post 5 min (FCpre y FC\_5).

**Tabla 4.12** Descriptivos Media y desviación típica junto a la comparación de medias para la FC pre-post 30 min (FCpre y FC\_30).

**Tabla 4.13** Resumen de número de casos y pruebas de normalidad para cada una de las variables y grupos a comparar.

**Tabla 4.14** Descriptivos media y desviación para la Variable índice de Barthel. Comparativa entre los valores en el ingreso y el alta hospitalaria.

**Tabla 4.15** Resultados del Test de Wilcoxon para comparar 2 muestras independientes sobre la variable índice de Barthel.

**Tabla 4.16** Descriptivos media y desviación para la Variable Yessavage. Comparativa entre los valores en el ingreso y el alta hospitalaria.

**Tabla 4.17** Resultados del Test de Wilcoxon para comparar 2 muestras independientes sobre la variable Yesavage.

**Tabla 4.18** Descriptivos media y desviación para la Variable Tinetti. Comparativa entre los valores en el ingreso y el alta hospitalaria.

**Tabla 4.19** Resultados del Test de Wilcoxon para comparar 2 muestras independientes sobre la variable Tinetti.

**Tabla 4.20** Resultados de la Prueba de Signos, con información sobre los resultados positivos, negativos y el número de empates en la distribución de las categorías en la variable Pfeiffer.

**Tabla 4.21** Tabla de frecuencias para la Variable Pfeiffer, considerando el factor Tratamiento y los dos momentos de muestreo: Ingreso y Alta hospitalaria.

**Tabla 4.22** Resultados de la Prueba de McNemar (comparación de variables dicotómicas en dos muestras relacionadas) sobre la variable Marcha.

**Tabla 4.23** Resultados de la comparación por pares entre los valores en el ingreso y el alta hospitalaria, realizado por separado para las variables FC y SaO<sub>2</sub> (MLG).



## **ABREVIATURAS**

<b>ABVD</b>	Actividades Básica vida diaria.
<b>ACV</b>	Accidente cerebro vascular.
<b>AF</b>	Actividad física.
<b>AFM</b>	Actividad Física Mayores.
<b>AH</b>	Ancianos hospitalizados.
<b>AIA</b>	Atención integral al anciano.
<b>AM</b>	Adulto mayor.
<b>AMH</b>	Adultos mayores hospitalizados.
<b>AVD</b>	Actividades vida diaria.
<b>BRA</b>	Bronquitis aguda.
<b>CVRS</b>	Calidad de vida relacionado con la salud.
<b>DIA</b>	Diarrea.
<b>DM</b>	Diabetes Mellitus.
<b>EJ</b>	Ejercicios.
<b>EPOC</b>	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
<b>EQ</b>	Equilibrio.
<b>FA</b>	Fibrilación articular.
<b>FC</b>	Frecuencia cardiaca.
<b>GC</b>	Grupo control.
<b>GDS</b>	Escala depresión geriátrica.
<b>GE</b>	Grupo experimental.
<b>HTA</b>	Hipertensión arterial.
<b>IB</b>	Índice de Barthel.
<b>IC</b>	Insuficiencia Cardíaca.
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal.
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística.
<b>IR</b>	Insuficiencia renal.
<b>ITU</b>	Infección tracto urinario.
<b>LCAFD</b>	Licenciados Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
<b>Mmii</b>	Miembros inferiores.
<b>Mmss</b>	Miembros superiores.
<b>Min</b>	Minutos.
<b>MLG</b>	Modelo Lineal General.
<b>NEU</b>	Neumonía.

<b>OC</b>	Oclusión intestinal.
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud.
<b>Pre</b>	antes.
<b>Post</b>	después.
<b>PP</b>	Pluripatológico.
<b>REP</b>	Repeticiones.
<b>RM</b>	Repeticón máxima.
<b>SEG</b>	Segundos.
<b>S02</b>	Saturación Arterial.
<b>SUMH</b>	Servicio de urgencias hospitalario.
<b>TA</b>	Tensión arterial.
<b>TROV</b>	Trombosis venosa.
<b>UCE</b>	Unidad de corta estancia.
<b>UE</b>	Unión Europea.
<b>VO2max</b>	Consumo de oxígeno máximo.

# **ANEXOS**



## **ANEXO 1**

### **HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE**





## **HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL : CRISTINA BLASCO LAFARGA**

**CENTRO: UNIVERSIDAD DE VALENCIA**

### **INTRODUCCION**

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica correspondiente y la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios, de acuerdo a la legislación vigente, el Real Decreto 223/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos.

Nuestra intención es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

### **PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA**

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:** *En este estudio usted realizara sesiones de ejercicio físico supervisado, el objetivo de este trabajo es mantener su estado funcional previo al ingreso hospitalario, dichas sesiones se realizaran diariamente durante su estancia en nuestro servicio.*

**Los pacientes serna seleccionados por los médicos responsables del servicio en el que se encuentra ingresado. En este estudio participaran un total de 30 pacientes ingresados en este hospital**

### **BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

**Los beneficios de la participación de este estudio son la conservación de la funcionalidad previa al ingreso.**

### **CONFIDENCIALIDAD**

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los



derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio.

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo su médico del estudio/colaboradores podrán relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones en caso de urgencia médica o requerimiento legal.

Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos para el estudio que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la seguridad social, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del estudio descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país.

El acceso a su información personal quedará restringido al médico del estudio/colaboradores, autoridades sanitarias (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios), al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el promotor, cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

#### **COMPENSACIÓN ECONÓMICA**

El promotor del estudio es el responsable de gestionar la financiación del mismo. Para la realización del estudio el promotor del mismo ha firmado un contrato con el centro donde se va a realizar y con el médico del estudio.

Su participación en el estudio no le supondrá ningún gasto y le serán reintegrados los gastos extraordinarios (p. ejem. comidas y traslados).

#### **OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE**

Cualquier nueva información referente a los fármacos utilizados en el estudio y que pueda afectar a su disposición para participar en el estudio, que se descubra durante su participación, le será comunicada por su médico lo antes posible.

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y, puede exigir la destrucción de todas las muestras identificables previamente retenidas para evitar la realización de nuevos análisis.

También debe saber que puede ser excluido del estudio si el promotor los investigadores del estudio lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca por la medicación en estudio o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del estudio

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, se compromete a cumplir con los procedimientos del estudio que se le han expuesto.

Cuando acabe su participación recibirá el mejor tratamiento disponible y que su médico considere el más adecuado para su enfermedad, pero es posible que no se le pueda seguir administrando la medicación del estudio.

## **ANEXO 2**

# **CONSENTIMIENTO INFORMADO**





Yo (nombre y apellidos) .....

He leído la hoja de información que se me ha entregado.  
He podido hacer preguntas sobre el estudio.  
He recibido suficiente información sobre el estudio.  
He hablado con: .....  
(nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.  
Comprendo que puedo retirarme del estudio:  
1º Cuando quiera  
2º Sin tener que dar explicaciones.  
3º Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.  
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.  
- Accedo a que las muestras de sangre o tejidos obtenidas para el estudio puedan ser utilizadas en el futuro para nuevos análisis relacionados con la enfermedad o fármacos del estudio no previstos en el protocolo actual (quedando excluidos los análisis genéticos, siempre y cuando no formen parte de los objetivos del estudio):

SI

NO

Firma del paciente:

Firma del investigador:

## **ANEXO 3**

### **FICHA RECOGIDA DE DATOS**





**1º) DATOS SOCIODEMOGRAFICOS:**

NOMBRE:

Nº Historia:

EDAD:

NIVEL DE ESTUDIOS:

Nº DE PERSONAS QUE CONVIVEN EN SU RESIDENCIA FAMILIAR:

FAMILIARES DIRECTOS (PADRES, HIJOS):

OTROS:

**2º) DATOS DE INGRESO:**

FECHA DE INGRESO:

DURACIÓN:

SESIONES:

**3º) PROYECCIÓN EXTERNA:**

INTERES EN TRABAJO DOMICILIARIO:

FAMILIAR DE CONTACTO:

TELEFONO:

**4º) EVALUACIÓN:**

- Pre y post estancia hospitalaria:

DÍA 1 INGRESO (DATOS PRE)												
DÍA	CONSENT.	SATURACION	FC	HRV PRE	BARTHEL	PFEIFER	CHARLSON	YESAVAGE	TINETTI EQ.	TINETTI M. (1)	SA__	PL__

ALTA (DATOS POST)												
Día	ECG ALTA	SATURACION	FC	HRV POST	BARTHEL	PFEIFER	YESAVAGE	TINETTI EQ.	TINETTI M. (1)	SA__	PL__	

- Pre y post entrenamiento (sesión):

1er DIA (TRAS INGRESO sesión1)									
S02 PRE	FC PRE	S02 POST_1m.	FC POST_1m.	S02 POST_5m	FC POST_5m	S02 POST_30m	FC POST_30m	PULSÓMETRO	
								Nº	
Sa: H:	Sa: H:			Sa: H:			Sa: H:		H

2º DIA (Sesión 2)									
S02 PRE	FC PRE	S02 POST_1m.	FC POST_1m.	S02 POST_5m	FC POST_5m	S02 POST_30m	FC POST_30m	PULSÓMETRO	
								Nº	
Sa: H:	Sa: H:			Sa: H:			Sa: H:		H

3er DIA (TRAS INGRESO sesión1)									
S02 PRE	FC PRE	S02 POST_1m.	FC POST_1m.	S02 POST_5m	FC POST_5m	S02 POST_30m	FC POST_30m	PULSÓMETRO	
								Nº	
Sa: H:	Sa: H:			Sa: H:			Sa: H:		H

**5º) SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA. (Leyenda de la hoja de seguimiento).**

<b>M. Superior</b>	Hombro (Ho); Codo (Co); Muñeca (Mu); Dedos Mano (DM)					
<b>M. Inferior</b>	Cadera (Ca); Rodilla (Ro); Tobillo (Tb); Dedos Pie (DP)					
<b>Zona central</b>	Cuello (Cu); Abdominales (Ab); Lumbares (Lu)					
<b>T. CONTRACC</b>	Concéntrica (Con)	Excéntrica (Exc)	Isométrica (Iso)	Con-Exc	Iso-Con	Iso-Exc
<b>FACILITACIÓN</b>	LIBRE	ASISTIDO	RESISTIDO	MIXTO		
<b>DURACIÓN(R/T)</b>	Se anota el tiempo por ejercicio, o el número d repeticiones					
<b>NUMERO</b>	Se anota el nº del ejercicio (según su orden en la sesión)					


Nº Sesión: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Técnico/s: \_\_\_\_\_  
 Duración Total: \_\_\_\_\_ Encuesta realizada (si/no): \_\_\_\_\_

EJERCICIOS DE LA SESIÓN	Duración (TP-Rep.x ej)	Ritmo / Intensidad ej.	Tipo de contracción	Facilitación	Descripción u Otros

## **ANEXO 4**

### **HOJA DE RECOGIDA DE DATOS DE COMORBILIDAD**



HOJA de RECOGIDA DE DATOS de COMORBILIDAD					
SERVICIO DE URGENCIAS - Hospital General Universitario de Alicante					
 <p><b>AGÈNCIA VALENCIANA DE SALUT</b></p>	<b>DATOS IDENTIFICATIVOS (Rellenar o pegar etiqueta)</b>				
	N°REG: <input style="width: 50px;" type="text"/>				
	Nombre Ap1 Ap2: <input style="width: 100px;" type="text"/>				
Edad: <input style="width: 30px;" type="text"/> NHC: <input style="width: 30px;" type="text"/>		SEP: <input style="width: 30px;" type="text"/>			
SEXO: <input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer					
<b>ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA</b>			<b>ENFERMEDADES PREVIAS</b>		
<b>Lavarse Baño</b>	<b>Independiente.</b> Entra y sale solo al baño, se lava entero	5	<b>IAM</b> (se excluyen cambios en EKG sin antecedentes)	1	
	<b>Dependiente</b>	0	<b>Insuficiencia Cardiaca Congestiva</b>	1	
<b>Arreglarse Aseo</b>	<b>Independiente</b> para lavarse la cara, los dientes, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse	5	<b>Enfermedad Vascular Periférica</b> (incluye aneurisma de aorta >6cm)	1	
	<b>Dependiente</b>	0	<b>Enfermedad Cerebrovascular</b>	1	
<b>Vestirse</b>	<b>Independiente.</b> Se pone y quita la ropa, se ata los zapatos, se abotona, complementos sin ayuda.	10	<b>Demencia</b>	1	
	<b>Necesita ayuda,</b> la mitad en el tiempo razonable	5	<b>EPOC</b>	1	
	<b>Dependiente</b>	0	<b>Enfermedad Tejido conectivo</b>	1	
<b>Comer</b>	Totalmente <b>Independiente,</b> usa instrumentos necesarios.	10	<b>Úlcus Péptico</b>	1	
	<b>Necesita ayuda,</b> para cortar la carne, el pan, etc.	5	<b>Hepatopatía Leve sin HTP</b> (incluye hepatitis crónica)	1	
	<b>Dependiente</b>	0	<b>Diabetes Mellitus</b> (sin evidencia de afectación de órg. diana)	1	
<b>Usar el retrete</b>	<b>Independiente,</b> para ir al WC, quitarse y ponerse la ropa	10	<b>Hemiplejía</b>	2	
	<b>Necesita ayuda,</b> para ir al WC, pero se limpia solo.	5	<b>Enfermedad renal moderada-severa</b>	2	
	<b>Dependiente</b>	0	<b>DM con afectación órganos diana</b>	2	
<b>Trasladarse sillón, cama</b>	<b>Independiente</b> para ir del sillón a la cama	15	<b>Tumor sin metástasis</b> (no si >5a desde dx)	2	
	<b>Mínima Ayuda,</b> física o supervisión	10	<b>Leucemia</b> (aguda o crónica)	2	
	<b>Gran Ayuda,</b> pero es capaz de mantenerse sentado sin ayuda	5	<b>Linfoma</b>	2	
	<b>Dependiente</b>	0	<b>Enfermedad hepática moderada o severa</b>	3	
<b>Deambular</b>	<b>Independiente,</b> camina sin ayuda 50m	15	<b>Tumor sólido con metástasis</b>	6	
	<b>Necesita ayuda</b> física o supervisión para caminar 50m.	10	<b>SIDA</b> (no únicamente VIH+)	6	
	<b>Independiente</b> en silla de ruedas sin ayuda ni supervisión	5	<b>Edad</b>		
	<b>Dependiente</b>	0	40 a 49 años	1	
<b>Escalones</b>	<b>Independiente</b> para subir y bajar escaleras	10	50 a 59 años	2	
	<b>Necesita ayuda</b> física o supervisión	5	60 a 69 años	3	
	<b>Dependiente</b>	0	70 a 79 años	4	
<b>Micción (ver semana previa)</b>	<b>Continente</b> o es capaz de cuidarse de la sonda	10	80 a 89 años	5	
	<b>Ocasional,</b> tiene un episodio de incontinencia cada 24h como máximo, o precisa ayuda para sonda o colector.	5	90 a 99 años	6	
	<b>Incontinente</b>	0	100 ó más años	7	
<b>Deposición (ver semana previa)</b>	<b>Continente.</b> Ningún episodio de incontinencia.	10	<b>TOTAL</b>	<input style="width: 30px;" type="text"/>	
	<b>Ocasionalmente</b> algún episodio de incontinencia o precisa de ayuda para administrarse enemas o supositorio	5			
	<b>Incontinente</b>	0			
<b>TOTAL</b>			<input style="width: 30px;" type="text"/>		
<b>TEST PSICOLÓGICO</b>			1. ¿Qué día es hoy? (Día   Mes   Año) 2. ¿Qué día de la semana es hoy? 3. ¿Cuál es el nombre de este lugar? 4. ¿Cuál es su nº de teléfono? (Alternativa: dirección) 5. ¿Qué edad tiene? 6. ¿Qué día nació? 7. ¿Quién es el Presidente del Gobierno? 8. ¿Quién fue el Presidente del Gobierno anterior? 9. ¿Cuál es el nombre de su madre? 10. Reste de 3 en 3 a partir de 20		
<b>INFORMACIÓN</b>					
<b>DESTINO CLÍNICO</b>					
<input type="checkbox"/> Médico AP <input type="checkbox"/> INGRESO HOSPITALARIO					
<input type="checkbox"/> UCE <input type="checkbox"/> MIN <input type="checkbox"/> Cardio					
<input type="checkbox"/> UEI <input type="checkbox"/> Neumo <input type="checkbox"/> Otros <input style="width: 30px;" type="text"/>					
Puntuación: 5 más errores 0-3 errores: función intelectual normal 4-7 errores: función intelectual deficitaria, sosp. deterioro 8-10 errores: déficit intelectual severo En pacientes con nivel de estudios primarios se permite un error más, sin el nivel de estudios es superior, se permite un error menos.					
<b>OTROS DATOS</b>					
<b>OTROS DATOS</b>					
<b>OTROS DATOS</b>					



**ANEXO 5**

**CUESTIONARIO PFEIFFER**





Cuestionario corto del estado mental de Pfeiffer:  
Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ) de Pfeiffer

	Acierto	Error
1. ¿Cuál es la fecha de hoy? (mes, día y año)	( )	( )
2. ¿Qué día de la semana es hoy?	( )	( )
3. ¿Cuál es el nombre de este lugar?	( )	( )
4. ¿Cuál es su número de teléfono? ¿Cuál es su dirección? (si no tiene teléfono)	( ) ( )	
5. ¿Qué edad tiene usted?	( )	( )
6. ¿Cuál es la fecha de su nacimiento?	( )	( )
7. ¿Cómo se llama el rey de España?	( )	( )
8. ¿Quién mandaba en España antes del Rey?	( )	( )
9. ¿Diga el nombre y los apellidos de su madre?	( )	( )
10. ¿Restar de 3 en 3 a partir de 20?	( )	( )

0-2 errores: normal.

3-7 errores: deterioro mental leve-moderado.

8-10 errores: deterioro mental severo.

Con baja escolarización se permite un error más.

Con estudios superiores se contabiliza con un error menos.

Fuente bibliográfica de la que se ha obtenido esta versión:

Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficits in the elderly.

J Am Geriatr Soc 1975; 23: 433-41. Versión española tomada de: González-Montaño JI, Alarcón-Alarcón MT, Salgado-Alba A. Valoración del estado mental en el anciano. En: Salgado A, Alarcón MT. Valoración del paciente anciano. Barcelona: Masson; 1993. p. 73-103.

Comentarios:

Al igual que el Mini-Mental State Examination de Folstein y el Miniexamen cognoscitivo de Lobo evalúa función cognitiva, su alteración indica únicamente que puede existir deterioro cognitivo, el cual puede ser una manifestación de diversas enfermedades o síndromes (delirium, depresión, demencia, etc.). Es un test rápido de *screening*, su deterioro indica que debe profundizarse en la valoración.



## **ANEXO 6**

### **TEST TINETTI**



Evaluación de la marcha y el equilibrio: Tinetti (1.ª parte: equilibrio)

EQUILIBRIO: el paciente está situado en una silla dura sin apoyabrazos. Se realizan las siguientes maniobras:

1. Equilibrio sentado	
Se inclina o se desliza en la silla	0
Se mantiene seguro	1
2. Levantarse	
Imposible sin ayuda	0
Capaz, pero usa los brazos para ayudarse	1
Capaz sin usar los brazos	2
3. Intentos para levantarse	
Incapaz sin ayuda	0
Capaz, pero necesita más de un intento	1
Capaz de levantarse con sólo un intento	2
4. Equilibrio en bipedestación inmediata (primeros 5 segundos)	
Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo del tronco	0
Estable, pero usa el andador, bastón o se agarra a otro objeto para mantenerse	1
Estable sin andador, bastón u otros soportes	2
5. Equilibrio en bipedestación	
Inestable	0
Estable, pero con apoyo amplio (talones separados >10 cm), o bien usa bastón u otro soporte	1
Apoyo estrecho sin soporte	2
6. Empujar (bipedestación con el tronco erecto y los pies juntos). El examinador empuja suavemente el esternón del paciente con la palma de la mano, 3 veces	
Empieza a caerse	0
Se tambalea, se agarra, pero se mantiene	1
Estable	2
7. Ojos cerrados (en la posición de 6)	
Inestable	0
Estable	1
8. Vuelta de 360 grados	
Pasos discontinuos	0
Continuos	1
Inestable (se tambalea, se agarra)	0
Estable	1
9. Sentarse	
Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla	0
Usa los brazos o el movimiento es brusco	1
Seguro, movimiento suave	2

**TINETTI  
MARCHA  
EJERCICIO (1)**

**10) Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande)**

**Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar \_ 0**

**No Vacila \_ 1**

## **ANEXO 7**

# **ESCALA DE DEPRESIÓN GERIÁTRICA YESAVAGE**



<b>Versión abreviada o reducida</b>	
<b>Escala abreviada de depresión geriátrica de Yesavage</b>	
<b>Pregunta a realizar</b>	<b>Respuesta</b>
¿Está básicamente satisfecho con su vida?	NO
¿Ha renunciado a muchas de sus actividades y pasatiempos?	SI
¿Siente que su vida está vacía?	SI
¿Se encuentra a menudo aburrido?	SI
¿Se encuentra alegre y optimista, con buen ánimo casi todo el tiempo?	NO
¿Teme que le vaya a pasar algo malo?	SI
¿Se siente feliz, contento la mayor parte del tiempo?	NO
¿Se siente a menudo desamparado, desvalido, indeciso?	SI
¿Prefiere quedarse en casa que acaso salir y hacer cosas nuevas?	SI
¿Le da la impresión de que tiene más fallos de memoria que los demás?	SI
¿Cree que es agradable estar vivo?	NO
¿Se le hace duro empezar nuevos proyectos?	SI
¿Se siente lleno de energía?	NO
¿Siente que su situación es angustiosa, desesperada?	SI
¿Cree que la mayoría de la gente vive económicamente mejor que usted?	SI