



**Universidad de Valladolid**



**Facultad  
de Fisioterapia  
de Soria**

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA**

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**INDICADORES FISIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE VIDA  
DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA FISIOTERAPIA: SU  
APLICACIÓN EN LA VALORACIÓN**

Presentado por Carolina Sánchez Domínguez

Tutor: Diego Fernández Lázaro

Soria, a 19 de Junio de 2018



## ÍNDICE

### GLOSARIO DE ABREVIATURAS

### RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	7
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. Objetivo general.....	8
3.2. Objetivos específicos.....	8
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	13
5.1. Capacidad funcional .....	13
5.2. Equilibrio .....	16
5.3. Coordinación.....	19
5.4. Fuerza.....	21
5.5. Capacidad aeróbica .....	24
5.6. Cuestionario SF-36.....	27
6. CONCLUSIONES .....	28
7. BIBLIOGRAFÍA .....	29

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

<b>AHA</b>	American Heart Association
<b>AVDs</b>	Actividades de la Vida Diaria
<b>CV</b>	Calidad de Vida
<b>CVRS</b>	Calidad de Vida Relacionada con la Salud
<b>EEII</b>	Extremidades Inferiores
<b>EESS</b>	Extremidades Superiores
<b>EPOC</b>	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>PEM</b>	Presión Espiratoria Máxima
<b>PIM</b>	Presión Inspiratoria Máxima
<b>RAE</b>	Real Academia Española
<b>RM</b>	Repetición Máxima
<b>SGRQ</b>	Saint George's Respiratory Questionnaire
<b>VO<sub>2</sub> máx</b>	Consumo Máximo de Oxígeno
<b>6MWT</b>	6 Minutes Walk Test
<b>10MWT</b>	10 Meter Walk Test

## RESUMEN

**Introducción.** La Calidad de Vida es un estado de bienestar personal. Es un concepto multidimensional a partir del cual se establece el término de Calidad de Vida Relacionada con la Salud, el cual es un matiz que se centra en la salud y se emplea para la valoración de cualquier enfermedad. Para su medición disponemos de numerosos instrumentos que tienen en cuenta distintos indicadores fisiológicos, los cuales toman información acerca de distintas dimensiones del estado de salud del paciente.

**Objetivo.** Describir y analizar los indicadores fisiológicos empleados en distintos cuestionarios de valoración de la Calidad de Vida de nuestros pacientes.

**Material y Métodos.** Se ha realizado una revisión bibliográfica en las bases de datos PubMed, SciELO y Cochrane Library Plus. Se limitaron las búsquedas con unos criterios de inclusión y exclusión y finalmente se emplearon 40 publicaciones para la realización de este trabajo.

**Resultados y discusión.** Realizando una evaluación completa y correcta de los indicadores fisiológicos de la Calidad de Vida descritos: capacidad funcional, equilibrio, coordinación, fuerza y capacidad aeróbica, mediante las múltiples pruebas de las que disponemos para ello, podemos realizar una mejor valoración de nuestros pacientes y en consecuencia llevar a cabo un mejor tratamiento fisioterápico individualizado.

**Conclusión.** Incluyendo ciertos indicadores fisiológicos en los cuestionarios existentes para medir la Calidad de Vida y junto con los conocimientos del fisioterapeuta, la valoración de nuestros pacientes sería más completa.

# 1. INTRODUCCIÓN

El término de **Calidad de Vida** (CV) es un concepto multidimensional, empleado en numerosos campos y utilizado para realizar una evaluación crítica de nuestros pacientes y para tomar, en consecuencia, decisiones terapéuticas. Es por ello que la Organización Mundial de la Salud (OMS) <sup>1</sup> lo define como: *“la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno”*. Una definición muy amplia que hace referencia a numerosas dimensiones a tener en cuenta a la hora de conocer más acerca de la vida y el bienestar de nuestros pacientes.

Sin embargo, el concepto de CV no nace en 2004 con la OMS, ni tampoco es fruto de un solo día, sino que existen numerosos antecedentes a lo largo de la historia. Ya en Estados Unidos tras la Segunda Guerra Mundial se empezó a plantear la cuestión de que tener una buena vida implicaba algo más que poseer solo riquezas materiales, implicaba ciertas necesidades que no se podían suplir mediante el dinero. <sup>2</sup>

Según Campbell, <sup>3</sup> a lo largo de la historia han existido críticos sociales que relacionaban el bienestar y la felicidad con el aspecto económico, y que además estaban en contra del materialismo y la obsesión por el valor de las cosas en lugar del valor de las personas. Cuando estos críticos comenzaron a introducirse en el mundo de la política, Lyndon Johnson, miembro del partido demócrata en esos momentos, junto con su equipo, quisieron exponer que *“la tarea que tiene la sociedad es la de garantizar un buen medio ambiente, con capacidades y estructuras sociales que den a los ciudadanos la oportunidad de encontrar su felicidad individual.”* Preocupándose así no por la cantidad, sino por la calidad de nuestras vidas, y comenzando a introducir de esta forma el concepto de CV en la sociedad. Fue a partir de este momento cuando los estadounidenses empezaron a tomar conciencia de que su vida dependía de muchas cosas y que no solo eran importantes las necesidades materiales.

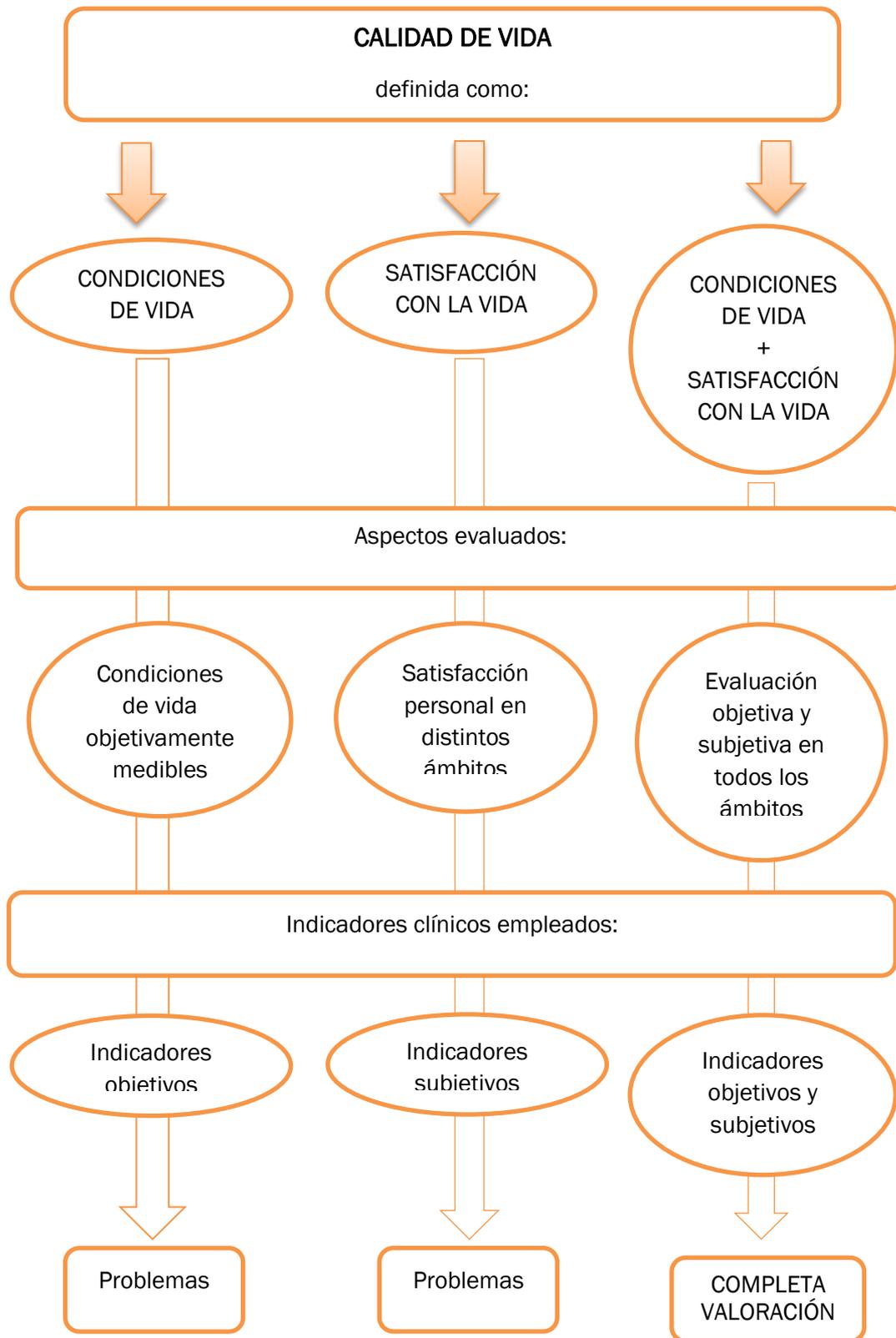
Finalmente en 1973, se preguntó a una muestra representativa de estadounidenses qué significaba para ellos la CV, y las respuestas más frecuentes fueron: seguridad económica, vida familiar, fortalezas personales, amistades y el atractivo del entorno físico. Fue ahí cuando se dieron cuenta de que la mayoría de estas personas hacían referencia a valores que no se pueden medir con dinero. Por lo que a partir de este momento, el concepto de CV entró a formar parte del vocabulario público y aunque en esos

momentos aún no se definía con precisión, se convirtió en un aspecto básico a tener en cuenta en la sociedad. Llevó varios años incluir realmente el concepto de CV, pero finalmente se consiguió que este adquiriera nuevas dimensiones y, a pesar de la importancia que tenía para la población el aspecto económico, se consiguió entender la importancia de la demanda de satisfacción de necesidades no materiales, sino psicológicas, para conseguir una mayor satisfacción personal. <sup>3</sup>

A pesar de ello, una vez introducido el concepto de CV, no se logra llegar a un acuerdo sobre el significado en concreto del término en sí, y es por ello que cada uno de los autores adopta un enfoque diferente y emplea diferentes instrumentos de medida. A lo largo de la historia, la CV se ha definido de múltiples formas como pueden ser: *estado de salud, funcionamiento físico, estado de salud percibido, salud subjetiva, percepciones de salud, síntomas, satisfacción de necesidades, discapacidad funcional, bienestar* o incluso varios de estos factores al mismo tiempo. <sup>4</sup> Según Hunt, <sup>5</sup> un término que carece de una definición clara, sobre el que no hay consenso en la investigación, el cual se mide mediante una gran variedad de cuestionarios de dudosa validez, afectará directamente sobre las decisiones tomadas sobre el paciente, lo cual no es ético. Por ello, Hunt propone una definición más concreta según la cual la CV sería “*el valor asignado a la vida según los cambios que causan la discapacidad, la invalidez y las oportunidades sociales, lo cual se ve afectado por los padecimientos y enfermedades*”.

Años más tarde, se ha continuado realizando investigaciones acerca de la CV, y tras llegar a la conclusión de que emplear únicamente datos objetivos como el estado socioeconómico, nivel educacional o tipo de vivienda eran indicadores insuficientes y solo explicaban un tanto por ciento de la CV individual, se planteó el tener en cuenta medidas subjetivas como la felicidad o la satisfacción que pudiesen dar explicación a un mayor tanto por ciento de la CV. Sin embargo, y a pesar de todo, hoy en día sigue apareciendo el mismo conflicto acerca de concretar una definición para el término de CV. Actualmente este concepto hace referencia tanto a la economía como a la medicina y a las ciencias sociales. Es por esto que cada una de dichas disciplinas propone un punto de vista diferente acerca de cómo entender la CV. <sup>2</sup>

Finalmente, y tras revisar múltiples estudios, se ha observado que no existe un acuerdo sobre una única definición de CV, sin embargo, cada una de esas definiciones pueden ser agrupadas en distintas categorías, tal y como muestra la siguiente figura.



**Figura 1:** Evolución del concepto de CV (figura modificada de Urzúa et al <sup>2</sup>).

Años más tarde, se propuso una nueva categoría, donde la CV se definiría como (Condiciones de vida + Satisfacción con la vida) \* Valores. La cual hace referencia tanto a

descriptores subjetivos como objetivos para alcanzar el bienestar general, todos ellos mediados por los valores personales. <sup>2</sup>

Pero además, este conflicto ya mencionado no surge solamente en consecuencia a no poder concretar una definición exacta para el término CV, sino que también hay discordancia acerca de si los términos CV y **Calidad de Vida Relacionada con la Salud** (CVRS) son el mismo concepto o no. A menudo, el concepto de CVRS es usado indistintamente como *estado de salud*, *estado funcional*, *CV* o *evaluación de necesidades*. Para algunos autores la CVRS es simplemente una parte de la CV general, sin embargo para otros autores la CVRS debe ser diferenciada, lo que crea mucha controversia entre ellos. <sup>6</sup>

Una muestra de ello es el estudio llevado a cabo por Urzúa et al <sup>6</sup> donde se observan numerosas definiciones distintas para el término de CVRS según la opinión de varios autores. Como conclusión, Urzúa et al <sup>6</sup>, definen la CVRS como “*el nivel de bienestar derivado de la evaluación que la persona realiza a partir de cada uno de los dominios de su vida, teniendo en cuenta las consecuencias de ellos en su estado de salud*”.

A pesar de ello y de que actualmente no hay acuerdo sobre si el concepto de CV y CVRS son el mismo término o deben ser diferenciados, sí queda claro que cuando se valora la CV en cualquier enfermedad se emplea el término de CVRS. Esto es debido a que la CVRS es el matiz de la CV que se centra en la salud y se emplea para realizar una valoración y tomar decisiones terapéuticas teniendo en cuenta el estado de salud de la persona evaluada. <sup>7</sup>

En base a todo lo mencionado anteriormente se establecen diferentes instrumentos para medir la CVRS, estos pueden ser genéricos, específicos o dimensiones de funcionamiento como por ejemplo el dolor. Los instrumentos genéricos pueden ser aplicados tanto en población sana como enferma, con el fin de comparar ambos, teniendo sin embargo el inconveniente de no poder tener en cuenta *ítems* específicos en determinados grupos de pacientes. Los específicos por su parte, sí que son capaces de analizar esos *ítems* específicos pero sin embargo no se pueden utilizar fuera de la patología para la que fueron diseñados. La elección de un tipo u otro depende de lo que se quiera estudiar, aunque es frecuente hacer un uso combinado de ambos. <sup>2</sup>

La mayoría de estos instrumentos son cuestionarios con un número variable de preguntas o *ítems*. Lo ideal es que estos cuestionarios sean multidimensionales, pero el número de dimensiones puede ser variable. Cada *ítem* presenta diferentes opciones de respuesta entre las que se debe elegir y a las que posteriormente se le asigna un valor numérico, llamado *score* o *puntuaciones sumarias*, mediante el cual se analizan y extraen

las conclusiones. <sup>8</sup> Además de los instrumentos ya mencionados, también podemos medir la CV por medio de los años de vida ajustados por calidad que combina la duración y la calidad de la vida, con el inconveniente de que este enfoque es totalmente subjetivo. Como un tercer enfoque, se propone el desarrollo de modelos conceptuales o teoría sobre la CV abordados desde la perspectiva empírico-analítica o desde la hermenéutica. <sup>4</sup>

Cada uno de esos cuestionarios empleados para medir la CVRS, deben tener en cuenta ciertos indicadores de salud que son medidas que toman la información relevante acerca de las distintas dimensiones del estado de salud del paciente. Así, un **indicador de salud** se define como: *“una noción de la vigilancia en salud pública que define una medida de la salud o de un factor asociado con la salud en una población especificada”*. <sup>9</sup>

Es por ello que, no se puede pasar un cuestionario a un paciente sin tener antes en cuenta cuáles son los **indicadores clínicos o fisiológicos** apropiados. Estos se definen como: variables susceptibles de medición, que sirven para objetivar una situación determinada, para evaluar el nivel de salud y para determinar los cambios y el progreso alcanzados en el tratamiento de un individuo o una población determinada. <sup>10</sup>

Cada uno de los indicadores fisiológicos están directamente relacionados con lo que miden y con la CVRS, y a pesar de que en la bibliografía consultada no aparece el uso específico de estos indicadores en Fisioterapia, son muy importantes en nuestra área ya que son indicadores de valoración, de inicio de tratamiento, de recuperación y de post-tratamiento. Estos indicadores aparecen reflejados en la tabla 1.

**Tabla 1:** Indicadores fisiológicos directamente relacionados con la CVRS. Fuente: elaboración propia.

INDICADOR FISIOLÓGICO	IMPORTANCIA RELACIONADA CON LA CVRS	AUTORES QUE LO MENCIONAN
CAPACIDAD FUNCIONAL	+++	Vooijs at al <sup>11</sup> Ramazzina et al <sup>12</sup> Mitema et al <sup>13</sup> Woo et al <sup>14</sup> Casals et al <sup>15</sup> Nowinski et al <sup>16</sup> Eleftheriadou et al <sup>17</sup> Hoffman et al <sup>18</sup> Paneroni et al <sup>19</sup> Karpman et al <sup>20</sup>

EQUILIBRIO	+++	Ramazzina et al <sup>12</sup> Horak et al <sup>21</sup> Eleftheriadou et al <sup>17</sup>
COORDINACIÓN	+++	Ramazzina et al <sup>12</sup> Eleftheriadou et al <sup>17</sup> Horak et al <sup>21</sup>
FUERZA	+++	Hoffman et al <sup>18</sup> Giuliano et al <sup>22</sup> Oueslati et al <sup>23</sup> Harwood et al <sup>24</sup> Da Silva et al <sup>25</sup> Gopinath et al <sup>26</sup> Ramazzina et al <sup>12</sup> Casals et al <sup>15</sup>
CAPACIDAD AERÓBICA	+++	Giuliano et al <sup>22</sup> Mitema et al <sup>13</sup> Oueslati et al <sup>23</sup>
SEXO	+	Harwood et al <sup>24</sup> Vooijs at al <sup>11</sup> Casals et al <sup>15</sup>
TALLA	+	Casals et al <sup>15</sup> Da Silva et al <sup>25</sup> Harwood et al <sup>24</sup> Giuliano et al <sup>22</sup> Paneroni et al <sup>19</sup>
EDAD	+	Casals et al <sup>15</sup> Harwood et al <sup>24</sup> Giuliano et al <sup>22</sup> Paneroni et al <sup>19</sup>

VELOCIDAD DE LA MARCHA	++	Karpman et al <sup>20</sup> Mitema et al <sup>13</sup>
FUNCIÓN PULMONAR	++	Hoffman et al <sup>18</sup> Oueslati et al <sup>23</sup> Karpman et al <sup>20</sup>
MARCHA	++	Horak et al <sup>21</sup> Mitema et al <sup>13</sup>
PESO	+	Casals et al <sup>15</sup> Da Silva et al <sup>25</sup> Giuliano et al <sup>22</sup> Paneroni et al <sup>19</sup>
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	+	Casals et al <sup>15</sup> Da Silva et al <sup>25</sup>
AUTONOMÍA FUNCIONAL	++	Da Silva et al <sup>25</sup>
PATRÓN ALIMENTICIO	+	Casals et al <sup>15</sup> Woo et al <sup>14</sup>
CONTROL GLUCÉMICO	+	Casals et al <sup>15</sup>

## 2. JUSTIFICACIÓN

La CVRS en el extenso campo de ciencias de la salud, y en concreto de la Fisioterapia, es un concepto muy importante ya que el bienestar de nuestros pacientes es un punto clave que debemos tener en cuenta tanto en su tratamiento como en su vida en general.

En cuanto a lo que aparece en la literatura, los diferentes autores e instituciones que han escrito acerca de este tema no son capaces de ponerse de acuerdo sobre una

definición exacta para el concepto de CVRS. En lo que sí están de acuerdo es en la importancia de disponer de diferentes cuestionarios o tests que ayuden a cuantificarla. Es por ello que, para conocer de forma precisa diferentes aspectos acerca de la CVRS de nuestros pacientes, debemos tener en cuenta distintos indicadores clínicos o fisiológicos como pueden ser la fuerza, la presión arterial, el índice de masa corporal o la coordinación, entre otros.

En el presente trabajo se trata de comprender la relación de la CVRS con estos indicadores fisiológicos con el objetivo de conocer así, de manera más específica, su implicación y relación con el organismo y, tal y como se pretende con esta revisión, conseguir realizar mejores tratamientos de Fisioterapia teniendo un estado completo inicial de valoración, seguimiento, recuperación y finalización de nuestro trabajo.

Por lo tanto, esta revisión capacita sobre la inclusión de los indicadores fisiológicos en la CVRS como elemento añadido a nivel asistencial mediante protocolos o cuestionarios que trataremos de estandarizar para el posterior tratamiento de las patologías en Fisioterapia. De ahí la importancia de este trabajo y la modernidad del mismo, puesto que estos indicadores fisiológicos no aparecen desde hace más de 15 años en la literatura.

### **3. OBJETIVOS**

La CVRS es un concepto importante a valorar en el ámbito de la Fisioterapia, sin embargo, a día de hoy aún no se ha establecido un cuestionario específico y completo que nos permita estudiar la CVRS de forma global y objetiva mediante indicadores fisiológicos. Es por ello que con este Trabajo de Fin de Grado y mediante una revisión bibliográfica se han planteado los siguientes objetivos:

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Revisar la bibliografía publicada sobre la CVRS y los distintos indicadores fisiológicos empleados para su medición.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recoger cuestionarios donde aparezcan los distintos indicadores fisiológicos de la CVRS.
- Creación de un cuestionario general de CVRS adaptado al área de la Fisioterapia.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este Trabajo de Fin de Grado se realizó una revisión bibliográfica entre los meses de diciembre y junio de 2018, con el objetivo de analizar y contrastar aspectos referentes a la aplicación de los indicadores fisiológicos de la CV en la valoración fisioterápica.

### Estrategia de búsqueda:

Se realizaron varias búsquedas en las bases de datos electrónicas: PubMed, SciELO y Cochrane Library Plus. Además se consultaron algunos libros y diferentes instituciones.

Se utilizaron varios términos y el operador booleano “AND” como nexo de búsqueda. Las palabras se seleccionaron teniendo en cuenta los objetivos que se pretenden conseguir con la realización de este trabajo.

Como palabras clave se utilizaron términos Mesh con diferentes combinaciones: *Quality of life* (calidad de vida), *strength* (fuerza), *aerobic capacity* (capacidad aeróbica), *coordination* (coordinación), *Physiotherapy* (Fisioterapia), *flexibility* (flexibilidad), *physical therapy* (terapia física), *questionnaires* (cuestionarios), salud y CVRS, tal y como muestra la tabla 2.

Con el objetivo de reducir el número de artículos se aplicaron los siguientes filtros:

- Realizados en humanos.
- Estudios de artículos científicos publicados en los últimos 5 años.
- *Review*.
- *Most recent*.

A partir de aquí se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión y se procedió a leer el título de cada artículo.

### Criterios de inclusión:

- 1) Documentos relacionados con la CV y pruebas fisiológicas.
- 2) Documentos cuya fecha de publicación fuera menos de 10 años de antigüedad.
- 3) Publicaciones en todos los idiomas.

4) Publicaciones cuyos sujetos de estudio fueran humanos sin importar el sexo.

5) Guías, libros o artículos publicados en cualquier país.

Criterios de exclusión:

1) Publicaciones no relacionadas con la Fisioterapia.

2) Documentos duplicados.

3) Estudios sobre animales.

4) Estudios con más de 10 años de antigüedad.

**Tabla 2:** Base de datos utilizadas y palabras clave empleadas para cada una de las búsquedas.

<b>Nº de búsqueda</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Término de búsqueda</b>
1	PubMed	Quality of life AND strength
2	PubMed	Quality of life AND aerobic capacity
3	PubMed	Quality of life AND coordination
4	PubMed	Quality of life AND coordination AND physiotherapy
5	PubMed	Quality of life AND flexibility
6	PubMed	Quality of life questionnaires AND physical therapy AND physiotherapy
7	PubMed	Quality of life questionnaires AND strength
8	PubMed	Quality of life questionnaires AND coordination
9	Cochrane library plus	Calidad de vida AND fisioterapia
10	Cochrane library plus	Quality of life AND questionnaire
11	Cochrane library plus	Quality of life AND physiotherapy
12	SciELO	Calidad de vida AND salud AND CVRS

Tras realizar la pertinente búsqueda, en las diferentes bases de datos, con las palabras clave seleccionadas, se obtuvieron un total de 688 artículos. Tras leer el título, se procedió a leer el *abstract* con el fin de reducir más la búsqueda y seleccionar los artículos válidos, siendo estos al final un total de 17 (Tabla 3).

Los artículos fueron analizados y examinados, realizando una lectura crítica para establecer su relación o no con el tema que nos ocupa, y no siendo únicamente los nombrados en este apartado los que se utilizaron para la elaboración final del trabajo. Finalmente, y dado su interés, se emplearon un total de 40 publicaciones para la realización de este trabajo, las cuales aparecen reflejadas en el siguiente diagrama:



**Figura 2:** Diagrama temporal de la bibliografía

**Tabla 3:** Artículos encontrados en las diferentes bases de datos.

TÉRMINO DE BÚSQUEDA	Nº DE ARTÍCULOS TRAS APLICAR FILTROS	Nº DE ARTÍCULOS TRAS LEER TÍTULO	Nº DE ARTÍCULOS TRAS LEER EL ABSTRACT	Nº DE ARTÍCULOS ESCOGIDOS
Quality of life AND strength	87	13	9	4
Quality of life AND aerobic capacity	69	9	6	1

Quality of life AND coordination	99	6	2	1
Quality of life AND coordination AND physiotherapy	17	7	5	1
Quality of life AND flexibility	64	3	3	1
Quality of life questionnaires AND physical therapy AND physiotherapy	81	7	3	2
Quality of life questionnaires AND strength	74	7	6	2
Quality of life questionnaires AND coordination	11	2	1	1
Calidad de vida AND fisioterapia	1	1	1	0
Quality of life AND questionnaire	18	2	2	0
Quality of life AND physiotherapy	6	6	0	0
Calidad de vida AND salud AND CVRS	161	20	7	4

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La percepción de la CVRS mediante los distintos *test* es subjetiva, lo importante es disponer de unos buenos indicadores objetivos. Estos indicadores nos permiten conocer el nivel de salud de una persona, evaluar su CVRS de manera objetiva y cuantificable y, en consecuencia, realizar una mejor valoración y tratamiento de nuestros pacientes.

Ya que no estamos ante una revisión sistemática, sino ante un Trabajo de Fin de Grado, después de haber leído numerosos estudios y haber contrastado la información encontrada, entre todos los indicadores fisiológicos mencionados en la tabla 1, he considerado más importantes los siguientes:

**Tabla 4:** Indicadores fisiológicos y Fisioterapia. Fuente: elaboración propia.

INDICADOR	VALORACIÓN EN FISIOTERAPIA	INFORMACIÓN QUE PROPORCIONA EN FISIOTERAPIA	CAPACIDAD DE ACTUACIÓN EN FISIOTERAPIA
CAPACIDAD FUNCIONAL	<i>Incremental Shuttle Walk Test</i>	+++	+++
EQUILIBRIO	Acelerómetro	+	+
COORDINACIÓN	<i>Timed Up and Go test</i>	+	+
FUERZA	– Dinamometría – Prueba de resistencia máxima	++	+++
CAPACIDAD AERÓBICA	Prueba de 6 minutos marcha	+	++

### 5.1. CAPACIDAD FUNCIONAL.

Según Giraldo et al <sup>27</sup>, la capacidad funcional se define como “*la facultad presente en una persona para realizar las actividades de la vida diaria (AVDs) sin necesidad de supervisión, dirección o asistencia, es decir, la capacidad de ejecutar tareas y desempeñar roles sociales en la cotidianidad, dentro de un amplio rango de complejidad*”. (Figura 3). Esta capacidad funcional está íntimamente relacionada con el resto de indicadores fisiológicos, y por supuesto con la CVRS, de manera que, a mayor capacidad funcional, mejor CVRS tiene una persona, tal y como se refleja en el estudio llevado a cabo por

Ramírez-Velez et al. <sup>28</sup> De esta forma, de la valoración objetiva y cuantificable de la capacidad funcional o de cualquiera de sus componentes obtendremos una medición de la CVRS.

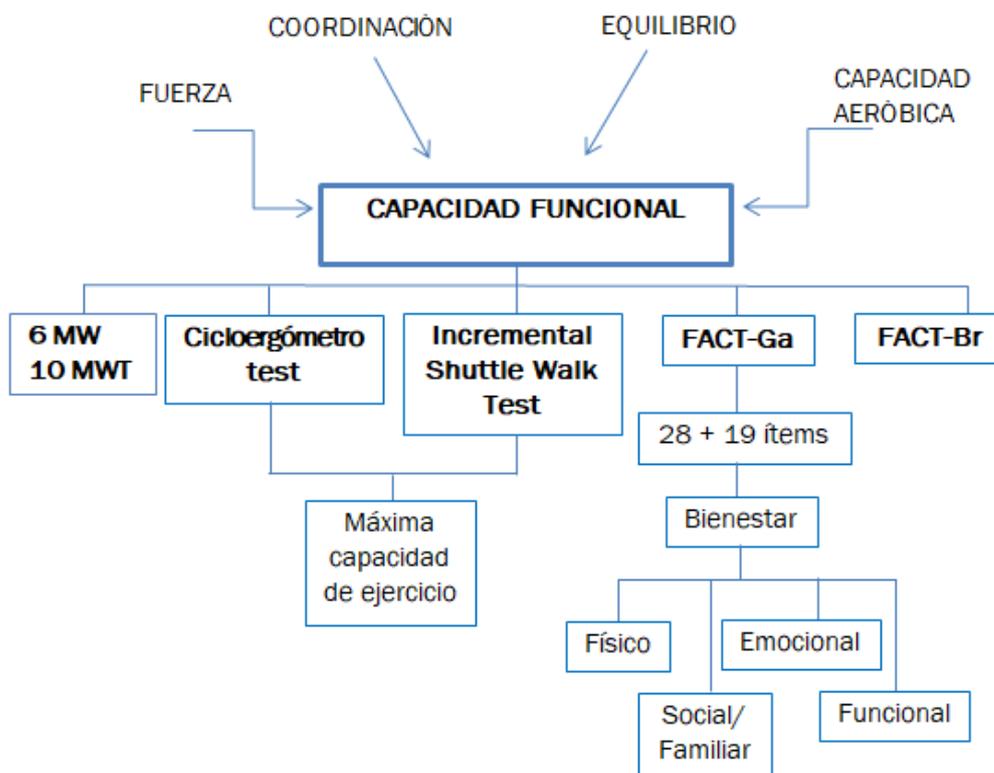


Figura 3: Capacidad funcional. Fuente: elaboración propia.

En el estudio llevado a cabo por Mitema et al <sup>13</sup>, se evaluó la función física a partir de la velocidad de la marcha, medida con el *sit-to-stand testing* y el *6 Minutes Walk Test* (6MWT). La CVRS fue evaluada mediante el cuestionario SF-36. A partir de esta valoración se realizó un programa de ejercicios individualmente en el grupo de intervención durante 16 semanas. Al finalizar el programa, los participantes del grupo de intervención mostraron una mejora significativa en su capacidad funcional. Con respecto a la CVRS también mostraron un 12% de mejora en el componente físico de las escalas del SF-36.

Por su parte, Ramazzina et al <sup>12</sup>, quisieron investigar el efecto de distintos tipos de entrenamiento de fuerza realizados contra una resistencia externa. Pero previamente a esto tuvieron que evaluar la capacidad funcional de los sujetos mediante el *Timed Up and Go test*, el 6MWT y el *10 Meter Walk Test* (10MWT). Los resultados posteriores fueron positivos y se demostró que el entrenamiento de fuerza parece ser una actividad física adecuada para mejorar los parámetros físicos, la capacidad funcional y los parámetros de CVRS.

Hoffman et al <sup>18</sup>, quisieron realizar un programa de ejercicios cardiorrespiratorios para pacientes en lista de espera para trasplante de pulmón. Previamente a diseñar este programa se midieron la capacidad funcional y la capacidad de ejercicios mediante el 6MWT, el *Incremental Shuttle Walk Test* y mediante otros test cardiopulmonares. La CVRS fue medida mediante el SF-36 y el Saint George Respiratory Questionnaire (SGRQ). A partir de esta evaluación se pudo diseñar el programa de ejercicios y posteriormente comprobar si la capacidad funcional de los pacientes y su CVRS había mejorado.

En el caso de Paneroni et al <sup>19</sup>, nuevamente la capacidad funcional fue medida mediante el 6MWT y la CVRS mediante el SGRQ o el *Chronic Respiratory Disease Questionnaire*. A partir de esta valoración se realizó un programa de ejercicios con entrenamiento de piernas mediante bicicleta, cinta de correr, caminar o una combinación de todos, y de brazo mediante levantamiento de pesas. Incluso se añadieron otros componentes como estiramientos, ejercicios respiratorios, técnicas de relajación o ejercicios de flexibilidad y movilidad. Tras la realización de este programa de ejercicios se observó que los sujetos del grupo de intervención mejoraron significativamente su capacidad aeróbica en el ejercicio. Así se demostró la efectividad que el entrenamiento mediante ejercicios tenía sobre la capacidad funcional y la CVRS.

Por su parte, Karpman et al <sup>20</sup>, evaluaron la capacidad de ejercicio mediante el 6MWT en un estudio en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Para valorar la velocidad de la marcha emplearon el *Incremental Shuttle Walk Test*. Esto es debido a que la velocidad de la marcha es un determinante de la capacidad de ejercicio y además refleja el bienestar general, la capacidad funcional y tiene una asociación muy importante con la disnea, la CVRS y la función pulmonar.

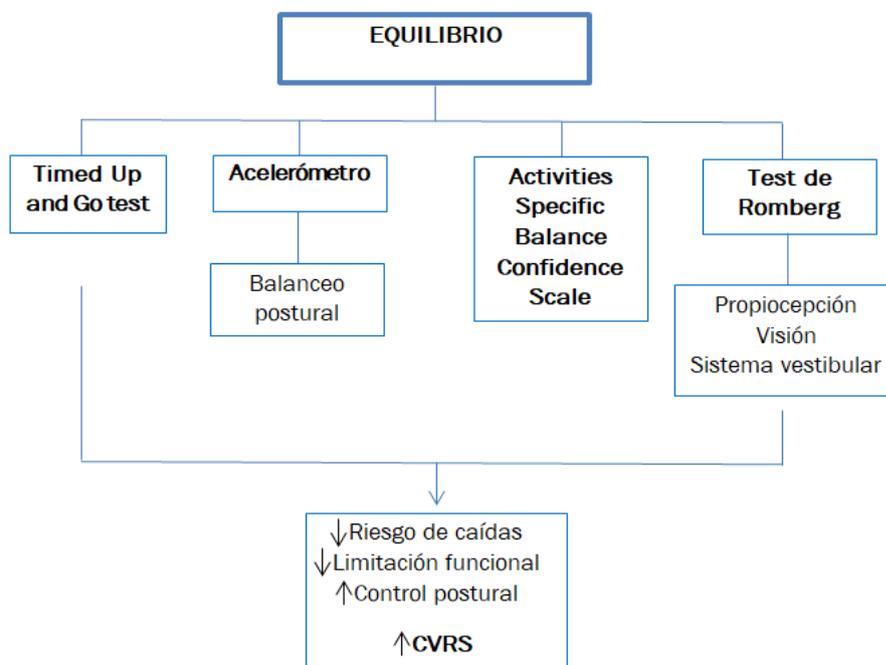
En su estudio también en pacientes con EPOC, Vooijs et al <sup>11</sup> valoraron la capacidad funcional mediante el 6MWT y la máxima capacidad de ejercicio mediante un test con cicloergómetro y mediante el *Incremental Shuttle Walk Test*. Con su estudio concluyeron que el ejercicio físico mejora la capacidad de ejercicio, la capacidad aeróbica y la capacidad funcional. Demostrando una vez más la relación que guarda la capacidad funcional con el resto de indicadores fisiológicos.

Una de las mejores formas de medir la capacidad funcional en Fisioterapia es el *Incremental Shuttle Walk Test*. Esta es una prueba simple y económica que evalúa la capacidad máxima de recorrer a lo largo de un nivel de 10 metros, a una velocidad previamente determinada y dictada por señales de audio. La velocidad de caminar puede ir aumentando progresivamente a intervalos en distintas etapas y tras realizar varios intentos se considera para el análisis la distancia caminada más larga. <sup>29</sup>

Finalmente, podemos concluir que la capacidad funcional es uno de los indicadores más importantes a tener en cuenta ya que permite a una persona realizar cualquiera de las AVDs de forma independiente. Esta está muy relacionada con el resto de indicadores fisiológicos ya que sin ellos no se podría alcanzar una buena CF, y viceversa. Es por esto que la CF es un indicador clave de la CVRS, por ello es muy importante realizar una buena valoración para posteriormente poder trabajarlo y con ello mejorar la CVRS de nuestros pacientes.

## 5.2. EQUILIBRIO.

Según la Real Academia Española (RAE) <sup>30</sup>, el equilibrio se define como “*el estado de un cuerpo cuando fuerzas encontradas que obran en él se compensan destruyéndose mutuamente, lo que hace que, a pesar de tener poca base de sustentación, se mantenga sin caerse*”. (Figura 4). La American Heart Association <sup>31</sup> (AHA) recomienda realizar ejercicios de equilibrio 3 o más días a la semana, ya que tener un buen equilibrio es importante para realizar muchas de las AVDs, para prevenir caídas e incluso para ayudar a personas obesas, ya que el peso en estas personas no siempre se distribuye de manera uniforme en todo el cuerpo.



**Figura 4:** Equilibrio. Fuente: elaboración propia.

La tabla 5 describe los distintos cuestionarios para medir el equilibrio en nuestros pacientes. Sin embargo, la mayoría de ellos son específicos para la enfermedad del Parkinson <sup>12</sup>, ya que los pacientes con enfermedades neurológicas suelen ser aquellos

pacientes que más problemas de equilibrio presentan. Es por ello que en la búsqueda de elaborar un cuestionario de evaluación general, y no específico, para poder valorar a través de distintos indicadores la CVRS de forma global, existen tres <sup>12, 17, 21</sup> que se aproximan más a los objetivos de este trabajo y son indicadores óptimos para la valoración del equilibrio de nuestros pacientes.

**Tabla 5:** Herramientas de valoración del equilibrio. Fuente: elaboración propia.

Mini Balance Evaluation System Test	}	Parkinson <sup>12</sup>
Berg Balance Scale		
Activities - Specific Balance Confidence Scale		
FAB Scale		
Choice Stepping Reaction Time		
Single Leg Stand Time		
Maximum Balance Range		
Limit of Stability Test		
Center of Mass Displacement		
Latency of Compensatory Postural Response to External Perturbation Test		
Unified Parkinson's Disease Rating Scale		
Timed Up and Go test	}	Valoración general <sup>12, 17, 21</sup>
Acelerómetro		
Test de Romberg		

Según Elefheriadou et al <sup>17</sup>, el equilibrio es uno de los indicadores fisiológicos importantes a la hora de medir la CVRS de nuestros pacientes, ya que pacientes con vértigo a menudo se quejan de inestabilidad en la mirada, dificultades en la percepción, deterioro de la marcha y del control postural, ansiedad o incluso depresión, lo que tiene un gran impacto en su CVRS. Estos autores afirman que está claro que el programa de rehabilitación a llevar a cabo debe adaptarse a las limitaciones individuales y habilidades perceptivas de los pacientes. Pero por otra parte, afirma que aunque numerosos autores han demostrado que es más efectivo el tratamiento personalizado, también hay muchos

otros que han afirmado que es mejor el tratamiento no personalizado. Es por ello que este es uno de los temas que no está muy claro debido a la poca población de estudio y a la falta de un grupo control.

Por su parte, Horak et al <sup>24</sup>, toman como medida del equilibrio el balanceo postural, ya que afirman que es una medida sensible del control sensorio motor y que proporciona una excelente medida de la inestabilidad postural. Este balanceo postural se puede caracterizar por medidas tales como el área de oscilación, la velocidad o la frecuencia, las cuales son más grandes en personas mayores propensas a las caídas. Tradicionalmente, el balanceo postural se ha medido con una placa debajo de los pies, pero recientemente se han comenzado a utilizar acelerómetros pequeños de dos ejes unidos a la pelvis cerca del centro de masa del cuerpo, para así proporcionar información sobre el balanceo. El uso de estos acelerómetros es práctico para entornos clínicos o incluso para realizarlo en casa. Tal y como afirman estos autores, el balanceo postural puede ser una buena medida general del control de equilibrio que puede utilizarse como resultado primario para las intervenciones. Ya que, tras realizar un programa de evaluación, las medidas de balanceo postural fueron más sensibles a un programa de agilidad postural de Fisioterapia que las propias escalas de evaluación clínica.

Poblete et al, <sup>32</sup> afirman que combinando un programa de entrenamiento de equilibrio, de readecuación de la marcha y trabajando la potencia muscular durante 12 semanas, se mejora la capacidad funcional junto con la fuerza muscular. Lo que nos demuestra una vez más, que la capacidad funcional está directamente relacionada con el resto de indicadores fisiológicos y por supuesto con la CVRS.

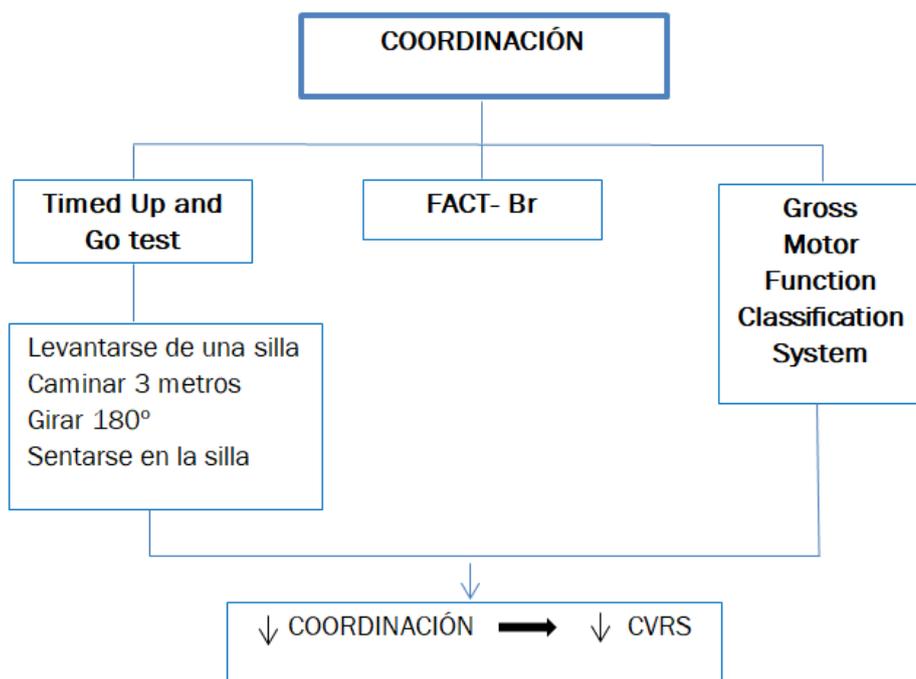
A pesar de los numerosos beneficios y utilidad de la prueba del acelerómetro, en este caso se ha descartado debido a la posible inviabilidad de disponer de equipos suficientes en todas las consultas. Es por ello que una de las pruebas rápidas y sencillas para realizar en cualquier consulta es el Test de Romberg. El cual consiste en pedir al paciente que se mantenga de pie con los pies juntos, los brazos caídos a lo largo del cuerpo y con los ojos abiertos. Desde esta posición se observa cualquier alteración. A partir de este momento se le pide al paciente cerrar los ojos, se observa la estabilidad y se compara con la que presentó con los ojos abiertos. La prueba se considera positiva si hay un desbalance o si la oscilación empeora significativamente con el cierre de los ojos. <sup>33</sup>

De manera individual, esta prueba de valoración del equilibrio es la que más se adapta a las consultas de Fisioterapia y permite determinar el estado general de salud de una persona, ya que nos permite valorar rápidamente el equilibrio, indicador que tiene gran

importancia a la hora de poder evitar caídas, reducir las limitaciones funciones y en consecuencia mejorar la CVRS de nuestros pacientes.

### 5.3. COORDINACIÓN.

Según la RAE <sup>30</sup>, la coordinación se define como “*actividad del sistema nervioso central para armonizar de manera coherente la percepción visual con las respuestas motoras correspondientes*” o como “*acción y efecto de coordinar o coordinarse*”. Y define coordinar como “*unir dos o más cosas de manera que formen una unidad o un conjunto armonioso*”. A partir de estas definiciones podemos sacar la conclusión de que para que exista coordinación debe haber una combinación armónica de las distintas partes del cuerpo que cooperan para realizar una acción (Figura 5). En consecuencia, cuando surgen trastornos de la actividad motora y esta coordinación falla, se producen problemas de equilibrio, torpeza en los movimientos, choques, caídas o poca habilidad para realizar ciertas tareas, lo que nos lleva a tener una peor CVRS de nuestros pacientes.



**Figura 5:** Coordinación. Fuente: elaboración propia.

El indicador fisiológico de la coordinación se describe en la literatura <sup>12, 14, 17, 21</sup> relacionado directamente con el equilibrio, ya que a la hora de realizar una marcha correcta ambos indicadores son imprescindibles. Es por ello que, las pruebas que se

emplean para medir tanto el equilibrio como la coordinación en muchas ocasiones tienen similares características e incluso una misma prueba se puede emplear para medir ambos. De este modo, la valoración mediante el acelerómetro <sup>21</sup>, anteriormente mencionado, o el *Timed Up and Go test* <sup>12, 17, 21</sup>, el cual será descrito más adelante, son dos buenas formas de realizar la valoración de la coordinación.

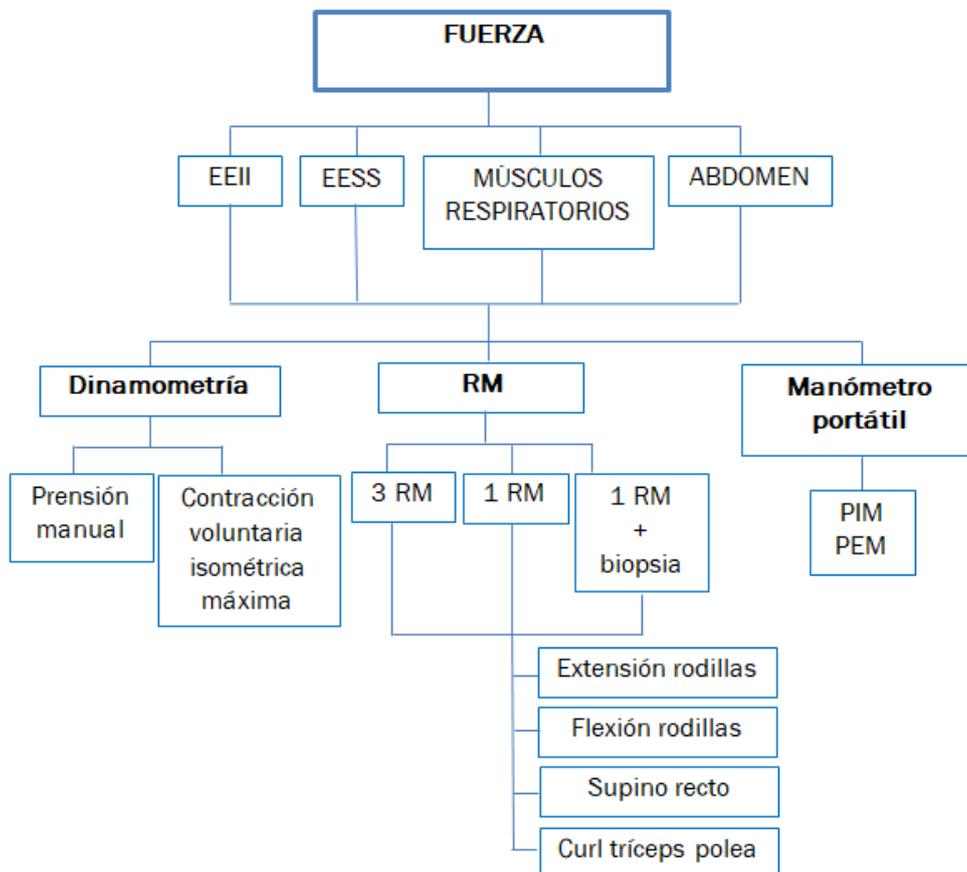
Según Horak et al <sup>21</sup>, la marcha es una compleja actividad sensorio motriz que implica la coordinación espacio-temporal de las piernas, del tronco y los brazos, así como del equilibrio dinámico. Las características espaciales y temporales de los movimientos de las piernas durante la marcha han requerido tradicionalmente un análisis de movimiento basado en vídeos de la marcha. Sin embargo, estas características también se pueden obtener con sensores inerciales que los sujetos llevan en el cuerpo y que se han validado con estándares de análisis de movimiento ópticos de laboratorio. Solo el ancho de paso es difícil de obtener con estos sensores del cuerpo. Estos autores describen en su estudio que la rotación reducida del tronco al caminar y la oscilación de los brazos reducida fueron los signos más sensibles de deterioro de la marcha. Lo que lleva a pensar que una mala coordinación en el movimiento del tronco y las extremidades al caminar provoca deterioros en la marcha de los sujetos.

Finalmente estos autores proponen una prueba fácil y rápida para pasar en la consulta de Fisioterapia, el *Timed Up and Go test*, que consiste en levantarse de una silla, caminar 3 metros, girar 180° y sentarse de nuevo en la silla <sup>21</sup>. Según Vargas et al <sup>34</sup>, si el sujeto tarda 10 segundos o menos, el resultado está dentro de la normalidad, entre 10-20 segundos indica fragilidad y más de 20 segundos implica riesgo de caídas. Tal y como se ha mencionado anteriormente, esta prueba puede ser empleada para valorar tanto la coordinación como el equilibrio debido a la estrecha relación de ambos indicadores.

Tras leer varios estudios se llega a la conclusión de que el indicador fisiológico de la coordinación es uno de los factores a valorar con gran ahínco, ya que sin coordinación el paciente no podría realizar muchas de las AVDs, entre otras muchas realizar una buena marcha o vestirse, lo que le convertiría en una persona dependiente afectando así a su CVRS.

## 5.4. FUERZA.

Según la RAE <sup>30</sup>, la fuerza se define como “*vigor, robustez y capacidad para mover algo o alguien que tenga peso o que ejerza resistencia*”. La AHA <sup>31</sup> recomienda el entrenamiento de fuerza dos veces por semana, ya que fortalecer la musculatura proporciona la capacidad de realizar actividades cotidianas, ayuda a proteger al cuerpo de lesiones y además conduce a un impulso en la tasa metabólica, lo que ayuda a quemar más calorías. La fuerza se considera un elemento básico y determinante para realizar cualquiera de las AVDs <sup>35</sup>, lo que la convierte en un claro indicador de la capacidad funcional y en consecuencia de la CVRS. (Figura 6)



**Figura 6:** Fuerza. Fuente: elaboración propia.

A la hora de medir la fuerza muscular podemos diferenciar entre músculos de la extremidades inferiores (EEII), de las extremidades superiores (EESS), del abdomen y músculos respiratorios y evaluar cada grupo por separado.

Comenzando por los músculos respiratorios, la fatiga de estos se puede definir como “*una pérdida en la capacidad de desarrollar fuerza y/o velocidad como resultado de la actividad bajo carga que se revierte por reposo. Esta fatiga se da tanto en sujetos patológicos como entrenados.*” <sup>23</sup>

Estos mismos autores que definen la fatiga de los músculos respiratorios, llevaron a cabo un estudio en el cual participaron 59 hombres entrenados, donde se realizó una prueba incremental máxima y se midieron la presión inspiratoria máxima (PIM) y la presión espiratoria máxima (PEM) antes y después de la prueba para evaluar los cambios inducidos por el ejercicio en la fuerza de los músculos respiratorios. Esta PIM y PEM se evaluaron mediante un manómetro portátil y todas las medidas fueron realizadas mientras el sujeto permanecía sentado con la nariz ocluida. Cada participante recibió instrucciones de exhalar al volumen residual y después inhalar hasta la capacidad pulmonar total (sosteniendo la presión durante al menos 1,5 segundos). La maniobra se repitió 5 veces y los valores máximos se conservaron para el análisis final. Se observó que la PIM y PEM disminuyeron significativamente después de un ejercicio incremental máximo. <sup>23</sup>

En dicho estudio, Oueslati et al <sup>23</sup>, apuntan que actualmente no está claro si una limitación del sistema respiratorio podría limitar el rendimiento durante el ejercicio incremental máximo, reduciendo así la entrega de oxígeno del músculo y en consecuencia influyendo en la determinación del VO<sub>2</sub> máx. Pero lo que sí dicen, en base a los resultados, es que se debería recomendar el entrenamiento específico de los músculos inspiratorios para mejorar la fuerza muscular respiratoria y así reducir la inevitable fatiga de los músculos respiratorios asociada a esfuerzos máximos.

Tal y como apuntan Hoffman et al <sup>18</sup> en su estudio llevado a cabo en pacientes en lista de espera para trasplante de pulmón, la mejor manera de medir la fuerza de los músculos respiratorios es mediante la PIM y PEM.

Si lo que queremos es medir la fuerza de las EESS podemos emplear el dinamómetro de mano. En un estudio llevado a cabo por Casals et al <sup>15</sup>, en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se realizó una valoración física, una valoración del patrón alimenticio, de la actividad física, del control glucémico, de la CV mediante el test EuroQol-5D y de la fuerza de presión manual mediante un dinamómetro de arco Jadar. Se realizaron dos intentos con la mano dominante y se anotó la mejor puntuación. Al final del estudio se concluyó que la actividad física y el fortalecimiento muscular previenen tanto la disminución de la masa muscular como de la fuerza, mejorando así la CVRS.

En otro estudio llevado a cabo por Gopinath et al <sup>26</sup>, en el cual se quería evaluar la asociación entre la fuerza de empuñadura, la independencia funcional, síntomas de depresión y la CVRS, nuevamente la fuerza de empuñadura se midió con un dinamómetro de mano Jamar. Los sujetos se colocaron de pie sujetando el dinamómetro con la mano dominante, con el brazo paralelo al cuerpo y sin apretar el brazo contra el cuerpo. Se realizaron tres pruebas seguidas y se tuvo en cuenta la mejor puntuación. A pesar de que

los propios autores no relacionan la disminución de la fuerza con una peor CVRS debido al escaso número de sujetos en el estudio, sí que afirman que los pacientes con menor fuerza tenían dificultades a la hora de ir a hacer la compra, preparar la comida o limpiar la casa, lo que de forma indirecta nos hace pensar que su CVRS será peor.

También podemos realizar una medición de la fuerza de forma general y en el caso de querer realizar un programa de fortalecimiento muscular evaluar previamente la fuerza de nuestro paciente y saber hasta dónde podemos llegar con el programa de ejercicio.

En el estudio llevado a cabo por da Silva et al <sup>25</sup>, se determinó la fuerza muscular máxima mediante la realización del test de una repetición máxima (1RM). Se realizaron los ejercicios de extensión de rodillas, flexión de rodilla derecha, flexión de rodilla izquierda, supino recto y curl de tríceps en polea y a partir de esta valoración se pudo realizar el programa de entrenamiento. En una primera fase de cuatro semanas se realizaron 3 series de 13 repeticiones al 50% de 1RM y en la segunda fase de 16 semanas se realizaron 3 series de 6 repeticiones al 90-100% de 1RM. Estos autores realizaron este estudio ya que afirmaban que la caída del sistema muscular implica una pérdida de la fuerza, de la autonomía funcional y con ello un empeoramiento de la CVRS. En base a este estudio, se propuso emplear el test de 3RM en lugar de 1RM ya que así los sujetos soportarían menos carga o incluso utilizar el test de 1RM junto con la evaluación de la histología muscular mediante biopsia.

Según los estudios realizados acerca de la valoración de la fuerza, se puede concluir que el aumento de masa muscular y de fuerza mediante el ejercicio disminuyen el riesgo de sufrir patologías músculo esqueléticas, mejoran la independencia funcional, el control postural, el equilibrio y en consecuencia la CVRS. Por ello, es necesario realizar una buena valoración de la fuerza para así poder trabajarla correctamente y de forma completa.

Debido a su sencillez y rapidez, uno de los métodos más recomendables para medir la fuerza en la consulta de Fisioterapia es mediante el uso de un dinamómetro. En primer lugar podemos utilizar un dinamómetro manual para medir la fuerza de las EESS. La técnica consiste en coger el dinamómetro con la palma de la mano, de pie, y colocando el codo en 90°. El movimiento a realizar es el de flexionar los dedos ejerciendo una máxima fuerza. La prueba se repite dos veces con cada mano y se escoge la mejor<sup>36</sup>. A pesar de que esta prueba está indicada para medir la fuerza de las EESS es una prueba que mantiene mucha relación con la fuerza muscular de las EEII, por lo que también es útil para suponer el estado de fuerza general.

Aunque en el caso de las EEl también podríamos emplear una prueba de dinamometría especializada para esta parte del cuerpo, otra prueba rápida y sencilla es la que consiste en sentarse y levantarse de una silla. Se calcula el tiempo que tarda el sujeto en realizar 5-10 repeticiones, o el número de repeticiones que realiza en 30 segundos. Este test permite relacionar la fuerza con la velocidad de la marcha y el equilibrio. <sup>37</sup>

## 5.5. CAPACIDAD AERÓBICA.

Según Rodríguez et al <sup>38</sup>, la capacidad aeróbica se define como “la capacidad que tiene el organismo para mantener una determinada densidad de ejercicio durante un tiempo determinado. Es un reflejo directo de la capacidad funcional que está determinada por la habilidad del organismo de captar, transportar y utilizar oxígeno durante la actividad física”. Tal y como apuntan estos autores, una disminución de este indicador se acompaña de un aumento del riesgo de padecer enfermedades, de la pérdida de la habilidad para realizar AVDs, de la pérdida de su condición física y con ello de una peor CVRS. (Figura 7)

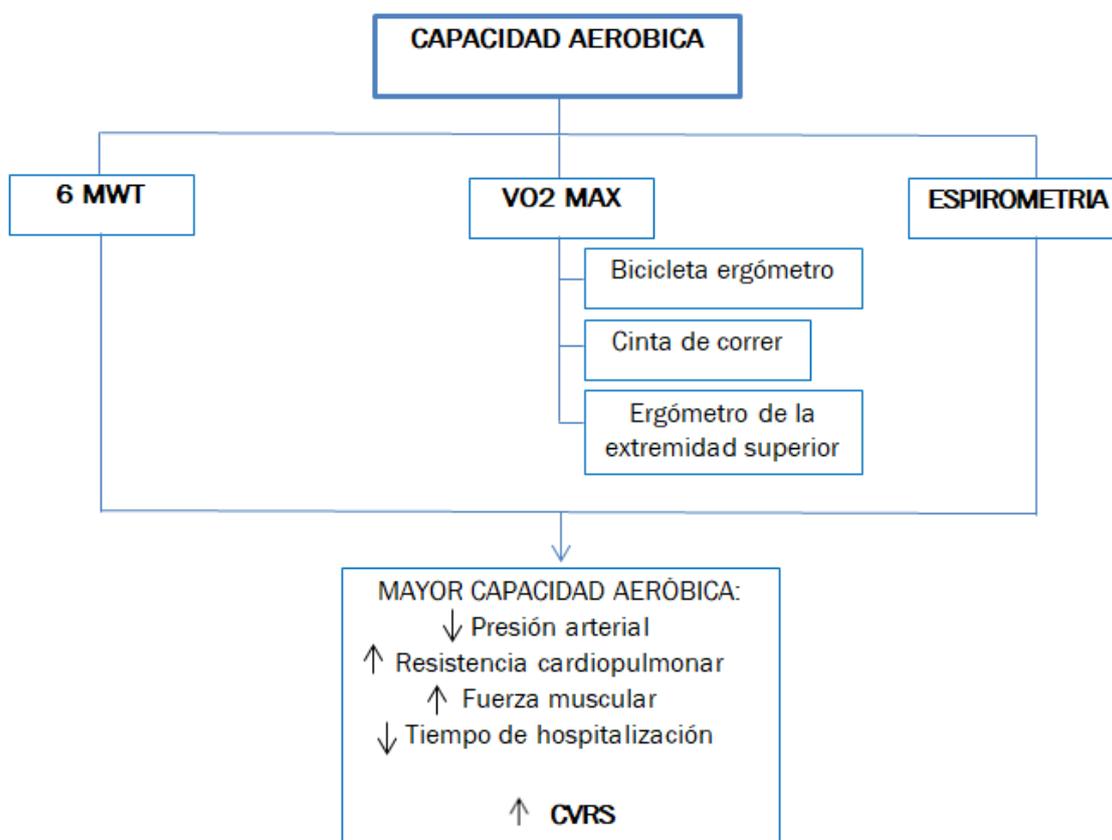


Figura 7: Capacidad aeróbica. Fuente: elaboración propia.

El mayor determinante de la capacidad aeróbica es el nivel de consumo máximo de oxígeno (**VO<sub>2</sub> máx**), el cual se define como “*la medida de aportar oxígeno, transportarlo e intercambiarlo, a través del sistema cardiocirculatorio, durante un período máximo de esfuerzo*”.<sup>36</sup> Este VO<sub>2</sub> máx puede medirse a través de pruebas directas, mediante pruebas analíticas en un laboratorio, o indirectas, sometiendo al organismo a un esfuerzo prolongado en el tiempo y mediante ecuaciones matemáticas obtener un valor teórico del VO<sub>2</sub> máx.<sup>37</sup>

En el estudio llevado a cabo por Giuliano et al<sup>22</sup> en adultos con insuficiencia cardíaca crónica, se emplearon como medidores de la capacidad aeróbica el 6MWT y el VO<sub>2</sub> máx. Se realizó un entrenamiento progresivo de ejercicios de resistencia y se observó que ambos parámetros mejoraron en el grupo de intervención en comparación con el grupo control. Además se concluyó que los pacientes con una masa muscular reducida mostraron tener peor fuerza muscular, menor VO<sub>2</sub> máx y en consecuencia peor CVRS.

Del mismo modo, tal y como apunta Mitema et al<sup>13</sup>, en un ensayo llevado a cabo se realizó un programa de ejercicio estructurado de 6 meses. Se valoró, entre otros indicadores fisiológicos, la capacidad aeróbica mediante el VO<sub>2</sub> máx, observando que, tras el programa de ejercicio, había un incremento significativo en el VO<sub>2</sub> máx y una mejora de la CVRS. Además, en otro estudio, evaluaron los efectos que tenía un programa de ejercicios en la capacidad de ejercicio, ansiedad, depresión, capacidad aeróbica y CVRS en pacientes que estaban en hemodiálisis de mantenimiento. El programa fue realizado mediante el ergómetro de bicicleta, la cinta de correr o el ergómetro de miembros superiores, 3 veces por semana durante 12 semanas. La intervención mostró una mejora en el grupo de intervención en la duración del ejercicio, una mejora del VO<sub>2</sub> máx y mejores puntuaciones de CVRS. Lo que nos hace relacionar una vez más que el VO<sub>2</sub> máx es uno de los principales indicadores de la capacidad aeróbica y que mejores valores de ambos parámetros implican una mejor CVRS de nuestros pacientes.

Tal y como se puede observar, ambos estudios emplearon el VO<sub>2</sub> máx como principal medidor de la capacidad aeróbica, mostrando así una relación directa entre el aumento de este medidor, y por tanto de la capacidad aeróbica, y el aumento de la CVRS.

Por su parte, Oueslati et al<sup>23</sup>, en un estudio en el que participaron 59 hombres entrenados, se llevaron a cabo dos procedimientos, “*maximal incremental running test*” y “*maximal incremental cycling test*” a partir de los cuales se midió la fuerza de los músculos respiratorios junto con las respuestas cardiopulmonares. En un primer momento, los participantes fueron valorados mediante una prueba de espirometría, que es otro de los indicadores de los que disponemos para medir la capacidad aeróbica. La prueba se realizó

con el paciente sentado mientras respiraba aire ambiente y previamente a realizar la prueba, los sujetos se familiarizaron con el espirómetro y el procedimiento a seguir. Con la nariz ocluida y un tubo de respiración en la boca del sujeto, con los labios sellados alrededor de la boquilla, se midió el volumen espiratorio forzado en 1 segundo y la ventilación voluntaria máxima durante 12 segundos. Cada sujeto realizó la prueba 5 veces. Más tarde, los gases espirados se recogieron mediante una máscara de nariz y boca, y se registraron mediante un analizador portátil de respiración para calcular el valor de  $VO_2$ , ventilación, producción de dióxido de carbono, volumen tidal y frecuencia respiratoria. Los valores obtenidos se promediaron en intervalos de 30 segundos y estos valores se utilizaron para un análisis posterior, en el cual se observó que una mejor ventilación y un aumento de  $VO_2$  máx implicaban una mejor condición física y con ello una mejora en la CVRS de los sujetos.

Dada su fácil aplicación y rápida valoración, el test de 6MWT es fácilmente aplicable en la consulta de Fisioterapia, ya que esta prueba consiste únicamente en caminar durante 6 minutos lo más rápido posible en un circuito cerrado delimitado por dos conos separados 29 metros entre sí. Será necesaria la realización de dos pruebas para conseguir una correcta reproductibilidad y fiabilidad, seleccionando el mejor resultado, es decir, la prueba en la que el paciente haya recorrido mayor distancia.<sup>39</sup>

El examinador controlará el pulso y la saturación de oxígeno cada minuto. La prueba no se detendrá a menos que la saturación sea menor del 85% o el paciente presente algún síntoma. Al finalizar la prueba, y en el menor tiempo posible, el examinador registrará saturación, pulso, disnea y fatiga según la escala de Borg y se contabilizará el número de metros recorridos. Para realizar una correcta interpretación de los datos obtenidos, es necesario considerar los valores de distancia recorrida y compararlos con los valores que son normales, para lo cual existen varias ecuaciones.<sup>40</sup>

Con esta sencilla prueba de evaluación podemos conocer fácilmente la capacidad aeróbica de nuestros pacientes y en función de los resultados elegir el plan de tratamiento a llevar a cabo con cada uno de ellos, la intensidad y duración de cada sesión o el estrés al que podemos someter a nuestros pacientes. Además, realizando esta prueba en el momento de la valoración y en el momento del alta, podremos medir de forma objetiva y cuantificable las mejoras que ha tenido nuestro paciente en función del plan de rehabilitación y saber así si este ha sido adecuado y si es el momento de darle el alta o no.

## 5.6. CUESTIONARIO SF-36.

Para cumplir con el último objetivo referente a crear un cuestionario general de CVRS adaptado al área de Fisioterapia, podemos incluir todos los indicadores descritos al cuestionario SF-36.

Este es una escala genérica de CVRS que se puede aplicar tanto en población general como específica. Compara la carga de diversas enfermedades, detecta beneficios en la salud producidos por un amplio rango de tratamientos y además valora el estado de salud de pacientes de manera individualizada. Está formado por 36 ítems que cubren las siguientes dimensiones: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Dentro de la dimensión de función física se encuentra el ítem de “llevar a cabo las actividades físicas”. Se debe puntuar de 0, siendo lo peor, por ejemplo, “está muy limitado para realizar actividades físicas, incluido bañarse y ducharse, debido a la salud” y la puntuación máxima es 100, lo mejor, por ejemplo, “lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluida la más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud”. Así, cuanto mayor sea la puntuación, mayor es el nivel de CVRS.<sup>13, 18, 26</sup>

De esta forma, lo que se propone con este Trabajo de Fin de Grado es añadir cada uno de estos indicadores en la dimensión correspondiente con el fin realizar una valoración más relevante y completa de la CVRS de nuestros pacientes para poder realizar un posterior tratamiento más completo y correcto.

## 6. CONCLUSIONES

– Los indicadores fisiológicos son una manera objetiva y cuantificable de medición de la CVRS.

– La formación del fisioterapeuta permite determinar los indicadores fisiológicos de manera exacta y precisa, los cuales serán utilizados como elemento previo de evaluación al paciente.

– Con la incorporación de estos indicadores fisiológicos a los cuestionarios de CVRS, la información recogida sería más relevante y completa.

– Es necesario la revisión de los cuestionarios de CVRS con el objetivo de incluir los indicadores fisiológicos más relevantes adaptados al área de Fisioterapia como son los que se han descrito a lo largo de este trabajo.

– Tanto protocolos de medida como de resultados deben ser procesados por el profesional de la Fisioterapia para su aplicación al caso concreto del paciente individualizado.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Skevington. S. M, Lotfy. M, O'Connell. K. A. The World Health Organization's WHOQOL-BREF quality of life assessment: Psychometric properties and results of the international field trial. A report from the WHOQOL Group. *Qual Life Res.* 2004;13(2):299-310.
2. Urzúa M. A, Caqueo-Urizar. A. Quality of life: A theoretical review. *Terapia psicológica.* 2012;30(1):61-71.
3. Campbell, A. *The sense of well-being in America.* McGraw-Hill, New York. 1981.
4. Marcela Vélez. C, García García. H. I. Measurement of quality of life in children. *Iatreia.* 2012;25(3):240-249.
5. Hunt. S. The problem of quality of life. *Qual Life Res.* 1997;6(3):205-12.
6. Urzúa M. A. Health related quality of life: Conceptual elements. *Rev Med Chile.* 2010;138(3):358-365.
7. Fernández-López J, Fernández-Fidalgo M, Cieza A. Quality of life, health and well-being conceptualizations from the perspective of the international Classification of Functioning, disability and health (CIF). *Revista Española de Salud Pública.* 2010;84(2):169-184.
8. Bauer. G, Berra. S, De Cunto. C, Eymann. A, Figueroa Turienzo. C et al. Health related quality of life in pediatrics. Instruments used for evaluation. *Arch Argent Pediatr.* 2014;112(6):571-576.
9. De Salud OI. Elementos básicos para el análisis de la situación de salud. *Boletín Epidemiológico.* Organización Panamericana de la Salud. 2001;22(4):5.
10. Consiglio. E, Belloso. W. H. New clinical indicators. Health-related quality of life. *Medicina.* 2003;63(2):172-178.
11. Vooijs. M, Siemonsma. PC, Heus. I, Sont. JK, Rövekamp. TA, van Meeteren. NL. Therapeutic validity and effectiveness of supervised physical exercise training on exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation.* 2016;30(11):1037-48.
12. Ramazzina. I, Bernazzoli. B, Costantino. C. Systematic review on strength training in Parkinson's disease: an unsolved question. *Clinical Interventions in Aging.* 2017;12:619-628.

13. Mitema. D, Jaar. B. How can we improve the quality of life of dialysis patients? *Seminars in Dialysis*. 2016;29(2):93-102.
14. Woo. A, Fu. T, Popovic. M, Chow. E, Cella. D et al. Comparison of the EORTC STO-22 and the FACT-Ga quality of life questionnaires for patients with gastric cancer. *Ann Palliat Med*. 2016;5(1):13-21.
15. Casals. C, Suárez-Cadenas. E, Estébanez Carvajal. F. M, Aguilar Trujillo. M. P, Jiménez Arcos. M. M, Vázquez Sánchez. M. A. Relationship between quality of life, physical activity, nutrition, glycemic control and sarcopenia in older adults with type 2 diabetes mellitus. *Nutr Hosp*. 2017;34(5):1198-1204.
16. Nowinski. C. J, Siderowf. A, Simuni. T, Wortman. C, Moy. C, Cella. D. Neuro-QoL health-related quality of life measurement system: validation in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2016;31(5):725-733.
17. Eleftheriadou. A, Skalidi. N, Velegrakis. G. Vestibular rehabilitation strategies and factors that affect the outcome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269(11):2309-2316.
18. Hoffman. M, Chaves. G, Ribeiro-Samora. G. A, Britto. R. R, Parreira. V.F. Effects of pulmonary rehabilitation in lung transplant candidates: a systematic review. *BMJ Open*. 2017;7(2):e013445.
19. Paneroni. M, Simonelli. C, Vitacca. M, Ambrosino. N. Aerobic exercise training in very severe chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017; 96(8):541-548.
20. Karpman. C, Benzo. R. Gait speed as a measure of functional status in COPD patients. *International Journal of COPD*. 2014;9:1315-1320.
21. Horak. F, Mancini. M. Objective biomarkers of balance and gait for Parkinson's disease using body-worn sensors. *Mov Disord*. 2013;28(11):1544-1551.
22. Giuliano. C, Karahalios. A, Neil. C, Allen. J, Levinger. I. The effects of resistance training on muscle strength, quality of life and aerobic capacity in patients with chronic heart failure – A meta analysis. *Int J Cardiol*. 2017;227:413-423.
23. Oueslati. F, Berriri. A, Boone. J, Ahmaidi. S. Respiratory muscle strength is decreased after maximal incremental exercise in trained runners and cyclists. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2018;248:25-30.

24. Harwood. A. E, King. S, Totty. J, Smith. G.E, Vanicek. N, Chetter. I.C. A systematic review of muscle morphology and function in intermittent claudication. *Journal of Vascular Surgery*. 2017;66(4):1241-1257.
25. Da Silva. J, Cader. S, Dopico. X, Soler. E, Dantas. E. Strength training, level of muscular strength and functional autonomy in a population of elderly women. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2009;44(5):256-261.
26. Gopinath. B, Kifley. A, Liew. G, Mitchell. P. Handgrip strength and its association with functional independence, depressive symptoms and quality of life in older adults. *Maturitas*. 2017;106:92-94.
27. Giraldo M. C, Franco A. G. Functional capacity and health: guidelines and nursing care of the elderly. *Av enferm*. 2008;26(1):43-58.
28. Ramírez-Vélez, R. Uribe Vélez. Y.L, Dosman González. V. A, Triviño Quintero. L.P, Jerez Valderrama. A.M. Relationship between physical capacity and quality of life in university workers. *Rev. Cienc. Salud* 2010;8(2):33-43.
29. Probst. V, Hernandez. N, Teixeira. D, Felcar. J, Mesquita. R, Gonçalves. C et al. Reference values for the incremental shuttle walking test. *Respiratory Medicine*. 2012;106:243-248.
30. RAE. Diccionario de la Lengua Española [Internet]. 23<sup>a</sup> ed. Madrid: Espasa; 2014 [citado 20 Mar 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=DglqVCc>
31. American Heart Association. 2014. Balance exercise: a report from the American Heart Association.
32. Poblete. F, Flores. C, Abad. A, Díaz. E. Functionality, strength and quality of life in active older adults in Valdivia. *Rev Cienc Act Fís UCM*. 2015;16(1):45-52.
33. García-Pastor. C, Álvarez-Solís. G. The Romberg test and Moritz Heinrich Romberg. *Rev Mex Neuroci*. 2014;15(1):31-35.
34. Cuesta-Vargas. AI, Galán-Mercant. A. Relationship between physical and quality of life variables in elderly of a community-based exercise healthy program. *Rev fisioter*. 2009;8(2):05-14
35. Martínez López E. Pruebas de aptitud física. 1st ed. Barcelon: Paidotribo; 2002.

36. Ulloa EEJ, Alvarado JAJ, Balcázar, MV, Taylor JL. Batería de pruebas físicas. Condición física en adultos mayores deportistas. Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte [Internet]. 2016 [citado 28 En 2018];2(2):22-38. Disponible en: <http://revista.ened.edu.mx/index.php/revistaconade/article/view/41>

37. Tápanes López I, González Moro AM, Cascudo Barral N, Ranero Aparicio V. Evaluación funcional y desempeño físico en adultos mayores. Geroinfo [Internet]. 2016 [citado 9 Feb 2018];11(3):1-15. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/geroinfo/ger-2016/ger163b.pdf>

38. Rodríguez. L, Díaz. A, Correa. M, Quintero. M. Capacity aerobics in a group of elderly institutionalized in the district of Barranquilla. Rev. salud mov. 2012;4(1):19-32.

29. Mylius. CF, Paap. D, Takken. T. Reference value for the 6-minute walk test in children and adolescents: a systematic review. Expert Rev Respir Med. 2016;10(12):1335-1352.

40. Gutiérrez-Clavería. M, Beroíza. T, Cartagena. C, Caviedes. I, Céspedes. J, Gutiérrez-Navas. M et al. Guidelines for the six-minute walk test. Rev Chil Enf Respir. 2009;25(1):15-24.