

## TFG CAFE: Evaluación de los factores pronósticos asociados a la funcionalidad

### Proyecto de investigación

- Nombre y Apellidos del alumno: Elene Vazquez Mariñelarena
  - Nombre y Apellidos del director: Alba Pardo
- Nombre de la asignatura y curso académico: TFG CAFE, 5 curso
- Nombre de universidad, fecha y lugar: Tecnocampus, 16/05/22

## Contenido

Resumen.....	3
Introducción.....	2
Envejecimiento.....	2
Capacidad funcional.....	3
Capacidad física.....	5
Actividad física.....	8
Justificación:.....	10
Hipótesis (o pregunta de intervención) y objetivos.....	11
Metodología.....	12
• Diseño:.....	12
• Población y muestra:.....	12
• Criterios de inclusión – exclusión:.....	12
• Variables de estudio: Ver anexo I.....	13
• Sociodemográficas y hábitos.....	13
• Variables clínicas: comorbilidad.....	13
• Variables de condición física:.....	13
• Variables de capacidad funcional:.....	13
• Variables de actividad física:.....	14
• Procedimiento:.....	14
• Análisis estadístico:.....	15
• Consideraciones éticas.....	15
Cronograma.....	16
Presupuesto.....	16
Limitaciones.....	17
Referencias bibliográficas.....	18
Anexo I: Cuaderno de recogida de datos.....	22
Anexo II: Procedimiento realización de test.....	24
Anexo III: Hoja de información al paciente.....	29
Anexo IV: Consentimiento informado.....	32

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Gráfico 1 .....	5
Gráfico 2 .....	6
Gráfico 3 .....	7

## Resumen

En los últimos años la esperanza de vida en nuestro país ha aumentado considerablemente, hecho que podemos extender a la población mundial en general entre otras razones por el avance de la ciencia y la mejora de los hábitos higiénico dietéticos. La población de más de 60 años tiende a aumentar de forma que es muy probable en un número importante de países los habitantes de 60 años o más superen el 30% de la población.

El envejecimiento conlleva una serie de deterioros a nivel celular y molecular que provocan, progresivamente, una caída de las funciones biológicas y de las capacidades físicas y mentales. Las pérdidas normales relacionadas con la edad en la capacidad funcional cardiorrespiratoria, masa muscular, fuerza y flexibilidad articular, dan como resultado una capacidad física limitada en la vejez. El envejecimiento viene acompañado además de un aumento de enfermedades crónicas que interaccionan entre sí evolucionando desde la patología activa a la deficiencia, limitación funcional y finalmente discapacidad y dependencia.

Esta pérdida de funcionalidad es una gran preocupación de los adultos mayores y una carga para el financiamiento de la atención de salud. La valoración de la capacidad funcional se considera una de las mejores maneras de evaluar el estado de salud de los mayores por lo que el estudio de la funcionalidad se ha convertido en el principal foco de interés de la geriatría.

Si bien es cierto que la disminución de la función física es una característica común de la edad avanzada este deterioro no guarda una relación lineal con la misma. Para una misma edad cronológica podemos observar diferentes edades funcionales ya que personas de la misma edad pueden tener diferentes niveles de capacidad funcional, siendo algunas de ellas totalmente autónomas y otras totalmente dependientes.

En este sentido la medida en que la dependencia puede ser el resultado de la pérdida de la función física, la actividad física es una intervención que puede reducir los años de vida dependiente y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

Resulta de gran interés identificar los mejores predictores de la capacidad funcional y valorar entre otros cuál es la contribución de la actividad física para mantener la capacidad funcional con el envejecimiento.

Nos proponemos en este estudio evaluar factores predictores- pronósticos- asociados a la funcionalidad en personas >55 años e investigar asociaciones entre la funcionalidad y diferentes variables, así como identificar el perfil de sujetos con mayor riesgo de deterioro funcional.

Palabras clave: Physical activity AND Physical Fitness AND Functional status AND Aged

## Abstract:

In recent years, life expectancy in our country has increased considerably, a fact that we can extend to the world population in general. This development is, among other reasons, due to the advancement of science and the improvement of hygienic and dietary habits.

The population over 60 years of age tends to increase in such a way that it is very likely that in a significant number of countries, the inhabitants of 60 years of age or over exceed 30% of the population.

Aging involves a series of deteriorations at the cellular and molecular level that progressively cause a decline in biological functions and physical and mental capacities. Normal age-related losses in cardiorespiratory functional capacity, muscle mass, strength, and joint flexibility result in limited physical capacity in old age. Aging is also accompanied by an increase in chronic diseases that interact with each other, starting from active pathology to deficiency, functional limitation and finally cumulating in disability and dependency. This loss of functionality is a major concern for older adults and a burden on healthcare financing.

Functional assessment is considered one of the best ways to assess the health status of the elderly, which is why the study of functionality has become the main focus of interest in geriatrics. Although it is true that the decrease in physical function is a common characteristic of advanced age, this physical deterioration does not have a linear relationship with increasing age. For the same chronological age, we can observe different functional ages since people of the same age can have different levels of functional capacity, some of them being completely autonomous and others becoming totally dependent. In this sense, to the extent that dependency can be the result of loss of physical function, physical activity is a preventive measure that can reduce the years of dependent life and improve the quality of life of older adults. It is therefore of great interest to identify the best indicator of functional capacity and to assess, among others, the contribution of physical activity to maintaining functional capacity while aging.

In this study, we propose to evaluate predictor-prognostic factors associated with functionality in people over 55 years of age and to investigate associations between functionality and different variables, as well as to identify the profile of subjects with a higher risk of functional deterioration.

## Introducción.

### Envejecimiento

En los últimos años la esperanza de vida en España ha aumentado considerablemente, hecho que podemos extender a la población mundial en general. Esto se debe, principalmente, al avance de la ciencia, principalmente la ciencia médica, y a la mejora de los hábitos higiénico dietéticos. Como consecuencia nos encontramos con una población más envejecida y que disfruta de una mejor calidad de vida. Con este ritmo de aumento de esperanza de vida la población de más de 60 años tiende a aumentar de forma que es muy probable que, para la segunda mitad de siglo, en un número importante de países los habitantes de 60 años o más superen el 30% de la población (1).

España presenta uno de los mayores índices de envejecimiento. Las proyecciones de población de Naciones Unidas para 2050 calculan que España será el tercer país más viejo del mundo con un 34,1% de población mayor en 2050, estando por delante Japón e Italia (con un 35,9% y un 35,5%, respectivamente (2).

El envejecimiento, en el ser humano, es un proceso fisiológico que está presente durante toda la vida adulta y que, a medida que la edad avanza, se acentúa. Con el paso del tiempo el metabolismo humano va sufriendo una serie de deterioros a nivel celular y molecular que provoca, progresivamente, una caída de las funciones biológicas y de las capacidades físicas y mentales. Los diferentes cambios se pueden agrupar como alteraciones morfológicas, alteraciones biológicas, cambios fisiológicos y cambios funcionales (1).

El envejecimiento viene acompañado además de un aumento de enfermedades crónicas que interaccionan entre sí evolucionando desde la patología activa a la deficiencia, limitación funcional y finalmente discapacidad (3).

La principal característica del proceso de envejecimiento es la limitación progresiva en las capacidades y competencias funcionales de adaptación y de interacción del ser humano con su medio ambiente biológico, físico, psicológico y social, esto es, una pérdida progresiva de la funcionalidad hasta llegar a la discapacidad (4).

Anualmente, el 10 % de las personas de 75 años o más que viven en la comunidad pierden la capacidad de realizar, de forma autónoma, las actividades de la vida diaria (4). La dependencia, con calidad de vida reducida, es la causa fundamental de sufrimiento y de mala autopercepción de salud de los adultos mayores, siendo una preocupación importante por encima de la situación económica. Además, tiene importante repercusión en el sistema de salud; las personas mayores dependientes concentran un 17% del total de ingresos hospitalarios y el 16,4% de las consultas médicas. Concentran igualmente el 77,4% del consumo de medicamentos, a lo que hay que sumar el coste de los cuidados (2).

Diversos estudios epidemiológicos han demostrado que la pérdida de funcionalidad o discapacidad en personas mayores es el predictor más importante de resultados adversos de salud, después de la edad y mayor que la prevalencia de enfermedades (5).

De hecho, la Asamblea General de Naciones Unidas junto con la OMS ha diseñado un plan para incidir especialmente en el mantenimiento de la funcionalidad de los adultos mayores ya que está directamente relacionada con el bienestar y la calidad de vida y al que ha llamado “Década del Envejecimiento Saludable 2021-2030”. Considera muy importante conservar la capacidad intrínseca de la persona, esto es, una adecuada armonía entre las capacidades, tanto físicas como mentales individuales y el entorno en el que se mueve, relaciona y participa (6).

Este deterioro no tiene un comportamiento lineal ni un aumento uniforme de modo que su relación con la edad cronológica es más bien relativa. La edad cronológica es un factor de riesgo no modificable, pero no es sinónimo de enfermedad, ni de discapacidad ni dependencia siendo el envejecimiento un proceso fisiológico influenciado (4).

Para una misma edad cronológica podemos observar diferentes edades funcionales ya que personas de la misma edad pueden tener diferentes niveles de capacidad funcional, siendo algunas de ellas totalmente autónomas y otras totalmente dependientes.

La disminución de la función física es una característica común de la edad avanzada. Sin embargo, entre los individuos de edad cronológica similar, algunos individuos parecen ser resistentes a la disminución de la función física, mientras que otros parecen más vulnerables (7).

## Capacidad funcional

La capacidad funcional es la que nos permite ejecutar las diferentes tareas que se nos presentan en el día a día, nos permite adaptarnos a los cambios propios del paso del tiempo, interactuar con el medio que nos rodea y ser nosotros mismos (1). Constituye, por tanto, la capacidad de una persona de realizar las actividades de la vida diaria de una forma independiente y autónoma.

La capacidad funcional es una derivada de las capacidades físicas (6,7). Cuando describimos las capacidades físicas vemos que, en el fondo, estamos describiendo las diferentes habilidades que hacen posible las actividades necesarias para la vida independiente en la comunidad, como cocinar, comprar y hacer las tareas del hogar (9).

El estudio de la funcionalidad se ha convertido en el principal foco de interés de la geriatría (10).

Hoy en día se utilizan dos métodos para medir la capacidad funcional.

Por un lado, a través de cuestionarios autoinformados como son el cuestionario Barthel (10,16) , de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) o el cuestionario Lawton y Brody de las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) (11). El ABVD identifica a las personas con los niveles más graves de discapacidad y con escaso margen de intervención. El AIVD permite detectar niveles menos severos de discapacidad y más aplicable en poblaciones no institucionalizadas.

Por otro lado, a partir de los años 80 se empieza a cuantificar la capacidad funcional a través de la realización de test de capacidad física (3).

Existen multitud de test funcionales. En general resultan de la combinación de test básicos de capacidad física.

Uno de los más empleados es el test Get-Up (12) que consiste, simplemente, en sentarse y levantarse de una silla. El test Get Up and Go (13) incluye, además, caminar. Otra modificación de este test es el Test Timed Get-Up and Go (14) en el que la persona evaluada se tiene que levantar de una silla, caminar unos metros, girar y volver a la silla y sentarse, siendo el tiempo total que tarda en completar el test lo que nos da una valoración de su funcionalidad.

Una última modificación del test Timed Get Up and Go es la propuesta por Giné-Garriga (15) en 2010 en la cual introduce una serie de cambios con el objetivo de mejorar, todavía un poco más, la valoración de funcionalidad. Es el Test Timed Get Up and Go modificado.

En las situaciones habituales de la vida diaria es frecuente tener que realizar, de forma simultánea, diferentes tipos de tareas de forma que, por ejemplo, el tener que realizar una tarea cognitiva mientras realizamos una tarea motora, complejiza y dificulta la realización de ambas.

La autora valida este test en el que se combinan varios componentes de rendimiento funcional como caminar mientras se habla, caminar mientras se evitan obstáculos o la estabilidad sobre una pierna con una tarea física adicional. El tiempo total empleado para completar el circuito del test es el parámetro utilizado para evaluar el nivel funcional de la persona que lo realiza (15).



Otra opción muy utilizada para la valoración funcional es la realización de baterías de test como, por ejemplo, la batería Short Physical Performance Battery (SPPB) (16) validada en población española (16,17) y que incluye tres test, uno de equilibrio, otro de andar 4m y un tercero de levantarse y sentarse en una silla 5 veces.

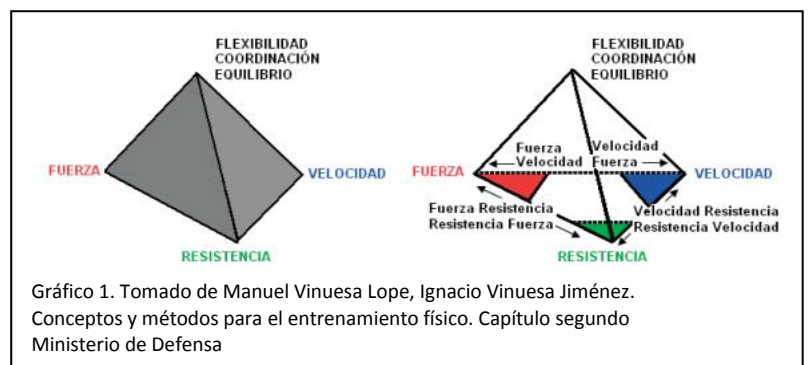
## Capacidad física

La capacidad física es la resultante de una serie de cualidades que caracterizan a una persona y determinan su rendimiento para la actividad física en general o para alguna actividad física concreta en particular (18).

Hoy día se considera que las cualidades que, siendo susceptibles de mejora con el entrenamiento o de empeoramiento con el desentrenamiento, componen la capacidad física son (gráfico 1):

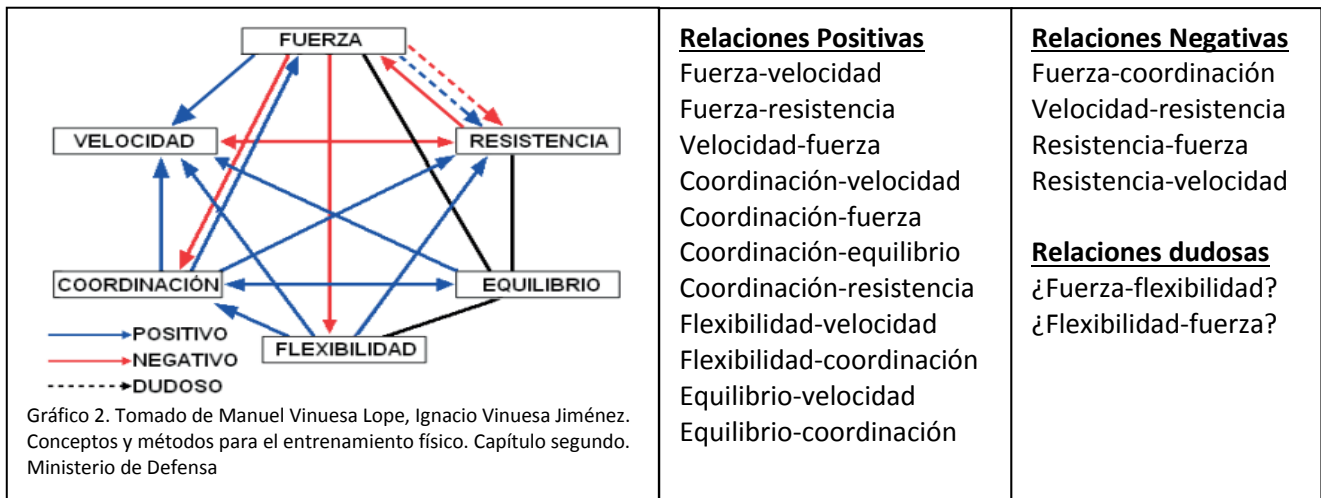
- Cualidades Básicas: Participan en la mayoría de las actividades físicas
  - Fuerza
  - Resistencia Cardiovascular
  - Velocidad
- Cualidades Complementarias: Son características de los deportes
  - Equilibrio
  - Coordinación
  - Flexibilidad

Las cualidades complementarias, aparecen en el vértice superior, y son las resultantes de las capacidades básicas.



- Cualidades Derivadas: Son las resultantes de la unión de dos o más cualidades básicas

Todas las cualidades están interrelacionadas y aunque se dirija en entrenamiento hacia una única cualidad el resto se verá afectado, positiva o negativamente (Ver gráfico 2).



Hay autores que difieren en la clasificación considerando que las cualidades físicas básicas son la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad, y el resto son destrezas motoras y capacidades coordinativas (17).

Las capacidades más claramente relacionadas con la salud son la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la movilidad articular y la coordinación.

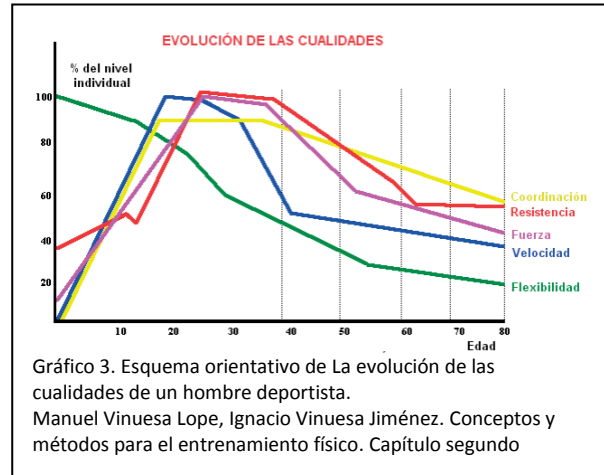
Se habla de capacidad cardiorrespiratoria como la capacidad que tiene el sistema respiratorio de captar oxígeno de la atmósfera, que este sea transportado por el sistema cardiocirculatorio hasta el músculo para que, gracias al metabolismo muscular esquelético, sea utilizado para producir energía para la actividad muscular. La capacidad cardiorrespiratoria hace referencia a la capacidad para realizar tareas de intensidad moderada, que exigen la implicación de grandes grupos musculares durante un periodo prolongado de tiempo (18).

Se entiende por fuerza muscular como “la capacidad del sistema neuromuscular de vencer una resistencia, bien sea una carga, un objeto o el propio peso corporal” (18).

La movilidad articular es la capacidad de movimiento que tiene una articulación teniendo en cuenta la dirección y el rango de movimiento siendo dependiente de todos los componentes responsables de la estabilidad articular como hueso, cartílago, ligamentos, tendón y el propio músculo (18). La coordinación (19), es la capacidad que, dependiendo del sistema nervioso central y periférico, nos permiten una ejecución de movimientos corporales, generales o segmentados, de una forma controlada, eficaz y económica. Esto se produce gracias a una óptima sincronización entre el sistema nervioso central y el sistema músculo-esquelético.

La edad condiciona un deterioro biológico en el ser humano a medida que pasan los años, especialmente a partir de la tercera década.

Como podemos observar el gráfico 3 las diferentes cualidades físicas van disminuyendo a lo largo de los años por lo que podríamos afirmar que el envejecimiento se acompaña de un deterioro de la capacidad física.



Una RS de estudios transversales (4) analiza la evolución de las capacidades físicas con la edad.

Los hombres obtienen mejores resultados en fuerza y resistencia que las mujeres. Las mujeres obtienen mejores resultados en flexibilidad. Sin embargo, estas diferencias van disminuyendo con la edad. Conforme avanza la edad se produce una pérdida de fuerza, un descenso de la capacidad aeróbica y una reducción de la flexibilidad. El descenso de la capacidad cardiorrespiratoria no es constante a lo largo de la edad, pero se acelera con cada década, a partir de los 30 años y es mayor en hombres que en mujeres (3,6). La flexibilidad sufre una reducción progresiva, pero no lineal, conforme avanza la edad y es específica para cada articulación y movimiento (3).

Tanto la fuerza de presión manual como la fuerza de piernas disminuyen con la edad especialmente a partir de la década de los 50 años en mujeres y de los 30 o 40 en hombres (3,19).

En relación a la composición corporal, la masa libre de grasa disminuye conforme aumenta la edad, al igual que el gasto energético en reposo y la altura y, por contra, la masa grasa tiende a aumentar (3).

Aunque la pérdida de masa muscular está asociada con la disminución de la fuerza en los adultos mayores, esta disminución de la fuerza es mucho más rápida que la pérdida concomitante de masa muscular, lo que sugiere una disminución de la calidad muscular (20).

El déficit de fuerza como consecuencia del envejecimiento y del sedentarismo está siendo estudiado como una posible causa directa de la pérdida de funcionalidad (21).

Sin embargo, la evidencia derivada de los estudios apunta a que la edad cronológica por sí sola no puede explicar la heterogeneidad en los cambios estructurales, funcionales y fisiológicos asociados con el envejecimiento humano (3).

Los diferentes componentes de la capacidad física son susceptibles de mejora con el entrenamiento o de empeoramiento con el desentrenamiento. En la medida en que la dependencia puede ser el resultado de la pérdida de la función física, la actividad física es una intervención que puede reducir los años de vida dependiente y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores (4).

Además, se observa que las personas mayores mantienen las capacidades de aprendizaje y de mejora intactas y, por tanto, es posible una importante mejora tanto de la capacidad física como de la funcionalidad (21).

## Actividad física

Se entiende por actividad física cualquier movimiento del cuerpo que, realizado por el sistema músculo-esquelético, implique una exigencia metabólica y un gasto energético superior al gasto basal. Dentro de la actividad física podemos incluir lo que se entiende por ejercicio físico, esto es, cualquier actividad física, programada y planificada, que implica a diferentes sistemas metabólicos y que provoca una mejora de los metabolismos implicados y consigue, como resultante final, una mejora de la capacidad física. El gasto metabólico del ejercicio físico viene determinado por el tipo de ejercicio, la duración y la intensidad del mismo.

La práctica regular durante toda la vida de ejercicio físico disminuye el deterioro multisistémico característico del envejecimiento, no sólo provocando cambios físicos y funcionales positivos sino también mejoras biológicas (22).

Respecto a los cambios biológicos, una característica típica del envejecimiento es el acortamiento de los telómeros. El telómero se encuentra en la parte distal del cromosoma y su función es protegerlo. A medida que la célula va sufriendo divisiones el telómero se va acortando hasta que llega un momento en que el telómero es tan corto que la célula ya no puede dividirse. Por esto, la longitud del telómero es un indicador de mayor o menor salud celular y su acortamiento se relaciona con el envejecimiento celular.

La práctica regular del ejercicio físico contribuye a mejorar la salud celular y al mantenimiento de los telómeros (23).

En un trabajo de investigación realizado con parejas de gemelos, en el cual se pudieron diferenciar aquellos efectos que eran causados por la actividad física de aquellos que se debían a la genética, se

pudo observar que los gemelos que realizaban ejercicio físico tenían los telómeros más largos que los que eran sedentarios (23).

En un estudio con ultramaratonianos se observó que sus células se equiparaban a las de sus homólogos sedentarios dieciséis años más jóvenes (24).

Además, existe relación entre el tipo de ejercicio y la longitud de los telómeros de forma que existen tipos de ejercicios que son más saludables que otros. El ejercicio de intensidad aeróbica moderada realizado con una duración de 45 minutos y una frecuencia de 3 días por semana junto con el entrenamiento tipo High Intensity Interval Training ( HIIT) resultaron ser los que más favorecían la recuperación de los telómeros y la salud celular (25). Aunque el entrenamiento de fuerza parece tener menor relación con la longitud de los telómeros , los entrenamientos variados en los que se realizan diferentes tipos de ejercicios y se trabajan diferentes capacidades son los que provocan una mayor longitud de los telómeros (26). Este aspecto unido a los enormes beneficios sobre la calidad y densidad del hueso y a las mejoras en la propiocepción, estabilidad y coordinación que provoca el entrenamiento de fuerza, justifica su incorporación a todos los programas de ejercicio físico con objetivo de mejorar la salud y el envejecimiento saludable.

Respecto a la funcionalidad, los adultos que realizan programas de actividad física y trabajan las capacidades físicas básicas, resistencia, flexibilidad, equilibrio y fuerza, respetando las normas internacionales de prescripción de ejercicio para la salud, mejoran su salud, su funcionalidad y su capacidad de realizar las AVD lo que les proporciona autonomía (27).

Es por ello que una de las principales estrategias para conseguir un envejecimiento saludable es la práctica de la actividad física (28).

Al cuantificar el gasto metabólico semanal de una persona no sólo hay que tener en cuenta el atribuible al programa de ejercicio físico, sino que también el atribuible a la actividad física.

Esta cuantificación se puede realizar de forma directa o indirecta. La forma directa se realiza por medio de acelerómetros o de podómetros que cuantifican la actividad realizada y la almacenan para su posterior revisión. Los acelerómetros miden la velocidad de desplazamiento y los podómetros el número de pasos. Ambos aparatos son pequeños y fáciles de transportar y utilizar. Muchos teléfonos móviles tienen ambos sistemas de medición incorporados (16).

La medición indirecta consiste en completar unos cuestionarios y responder a una serie de preguntas sobre el tipo de actividad realizada, su duración e intensidad. Los métodos de medición indirectos son

más utilizados en grandes poblaciones, debido a su bajo costo y fácil aplicabilidad. Permiten medir el tipo de actividad en el ámbito de ocio o de trabajo, frecuencia media de sesiones por unidad de tiempo, duración por minutos e intensidad, gasto metabólico de la actividad; Dentro de estos cuestionarios el más empleado es el IPAQ (16).

## Justificación:

La principal característica del envejecimiento es la progresiva pérdida de funcionalidad y por tanto pérdida de la autonomía. Sin embargo este declive es influenciado y esta influencia puede ser negativa (acelerándolo) o positiva (retardándolo) (4). Por este motivo resulta muy relevante determinar los factores que influyen en su deterioro para poder actuar sobre los mismos.

Estudiar la discapacidad como un proceso a lo largo del tiempo valorando la interacción entre la edad, las características del paciente, la capacidad física y los factores que pueden actuar como ralentizadores y potenciadores proporciona mucha información y permite promover estrategias para un proceso de envejecimiento más saludable (8,29).

Varios estudios han tratado de evaluar los factores asociados a la pérdida de funcionalidad, aunque hay una gran variabilidad tanto en el diseño como en el tipo de población analizada, así como en la definición de las variables.

La actividad física autorreportada y de forma más clara la capacidad física se correlaciona con una mejor funcionalidad futura. La edad y la coexistencia de enfermedades crónicas no parecen alterar dicho efecto (29).

Dentro de la valoración de la capacidad física, la aptitud cardiorrespiratoria más baja fue un predictor significativo de dependencia futura (7).

La distancia recorrida en el test de marcha de 6 min y la fuerza de prensión explican gran parte de la variabilidad en la funcionalidad (30).

La velocidad de marcha habitual es la variable de aptitud física más fuertemente asociada con el estado de fragilidad, seguida de la capacidad aeróbica. La edad, sexo, institucionalización e IMC, no parecen modificar la magnitud de esa asociación (3).

Respecto al efecto de la comorbilidad la hipertensión y la depresión se asocian con la pérdida de funcionalidad (31). Por otra parte, la diabetes tipo II parece influir en la capacidad de resistencia, en el equilibrio, así como en la flexibilidad (31,32).

En resumen, parece que la capacidad física está relacionada con la funcionalidad y especialmente con la resistencia cardiovascular, así como con la fuerza. La comorbilidad especialmente la diabetes parece también guardar relación con la pérdida de funcionalidad.

Sin embargo, la interacción de las diferentes variables en su influencia sobre la funcionalidad no está del todo definida.

Sigue resultando de gran interés identificar los mejores predictores de la capacidad funcional, qué interrelación guardan los parámetros de capacidad física con otros factores médicos y psicosociales del paciente y cuál es la contribución de la actividad física para mantener esta capacidad con el envejecimiento.

## Hipótesis (o pregunta de intervención) y objetivos.

La condición física, así como el nivel de actividad física son factores predictores importantes de funcionalidad y pueden actuar como ralentizadores o aceleradores de la pérdida de funcionalidad asociada al envejecimiento.

### Objetivos:

- 1) Evaluar la funcionalidad medida en una muestra de adultos > 55 años a través de la batería de test Get Up To Go modificado.
- 2) Determinar los factores predictores- pronósticos- asociados a la funcionalidad en personas >55 años e investigar asociaciones entre la funcionalidad y las variables (I) edad, (II) enfermedades crónicas, (III) nivel de actividad física, (IV) nivel de estudios, (V) IMC y (VI) diferentes componentes de la condición física.
- 3) Identificar el perfil de sujetos con mayor riesgo de deterioro funcional.

## Metodología.

- **Diseño:**

Estudio de cohorte abierto observacional prospectivo.

- **Población y muestra:**

Los participantes del estudio serán seleccionados entre aquellos que acuden espontáneamente a una consulta de medicina deportiva para un examen médico preventivo y asesoramiento sobre hábitos de vida y ejercicio físico durante 5 meses en el periodo comprendido entre junio y diciembre del año en curso.

En dicho periodo se prevé reclutar 300 sujetos tanto hombres como mujeres.

Antes de realizar los test, todos los participantes deberán firmar un consentimiento informado.

- **Criterios de inclusión – exclusión:**

Criterios de inclusión:

Sujetos que acuden voluntariamente a un centro de medicina deportiva para un examen preventivo y que son >55 años.

Aceptación a ser incluido en el estudio a través de la firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Negativa a que sus datos sean empleados para el estudio.
- Padecer problemas mecánicos que influyan en el desarrollo de alguna de las pruebas o valoraciones (prótesis, amputaciones, etc.).
- Incapacidad para entender y llevar a cabo las instrucciones que se indiquen para el desarrollo de las pruebas.
- Pacientes posquirúrgicos recientes.
- Pacientes con enfermedades degenerativas.
- Pacientes con enfermedad mental.



- **Variables de estudio:** Ver anexo I

- Sociodemogràfiques y hàbitos
  - Edat: Any de naixement.
  - Sexe: Home-mujer.
  - Nivel de estudis: Analfabeto; Nivel primari; Nivel secundari; Formaci3n professional y Estudis universitaris.
  - Tabaquismo actual: Si/No.
- Variables clínicas: comorbilidad
  - HTA: Si/No.
  - Diabetes: Si/No.
  - Depresi3n: Si/No.
- Variables de condici3n fílica:
  - Capacidad cardiorrespiratoria : consumo máximo de O2 medido a través del protocolo de Bruce (32). Se clasifica en tres categorías: por debajo del promedio, promedio, por encima del promedio.
  - % Grasa corporal : medici3n de pliegues cutáneos (33). Se clasifica en tres categorías: por debajo del promedio, promedio, por encima del promedio.
  - Fuerza muscular:
    - o Fuerza de musculatura abdominal : A través del Sit-Up test (34). Se clasifica en tres categorías: por debajo del promedio, promedio, por encima del promedio.
    - o Fuerza de musculatura de EEII: A través de Chair stand test (12). Se clasifica en tres categorías: por debajo del promedio, promedio, por encima del promedio.
  - Movilidad articular: A través del Test TOT-FLEX (35). Variable continua.
- Variables de capacidad funcional:
  - A través del Test Timed Get Up and Go modificado (15). Se clasifica en tres categorías: bajo, moderado y alto.

- Variables de actividad física:
  - A través del cuestionario de actividad física IPAQ abreviado (36). Se clasifica en tres categorías: bajo, moderado y alto.

- **Procedimiento:**

Todos los usuarios que sean vistos en la consulta del profesional de medicina deportiva y cumplan los criterios de inclusión y exclusión serán invitados por dicho profesional a participar en el estudio entregándoles la hoja informativa (anexo III). Si aceptan deberán firmar el consentimiento informado (anexo IV) y entregarlo en la unidad administrativa. La administrativa les solicitará también el permiso para ser citados a los 6 meses y al año de su inclusión en el estudio, para valorar evolución. Se intentará fidelizar su participación a través de recordatorios por SMS y llamada telefónica.

Tras la aceptación se pactará con la persona la cita para la recogida de datos y realización de los test en un horario continuo, comprendido entre las 10:00 h y las 20:00 h.

En el momento de la inclusión, el profesional médico le realizará una entrevista para recoger datos autoinformados de su historial clínico, así como de su nivel de estudios. Igualmente realizará el estudio antropométrico y el test de Bruce.

A continuación, un segundo evaluador, fisioterapeuta entrenado y con experiencia en valoración de la capacidad física, realizará la batería de test establecida.

Dichos test serán realizados siempre por el mismo evaluador y se realizarán todos en la misma sala de unos 60 m<sup>2</sup>, que estará debidamente aireada y con una temperatura mantenida alrededor de los 20º.

La sala estará debidamente preparada con 4 sillas con apoyo lateral para escribir, banco para test de fuerza de extremidades inferiores (EEII), banco para realizar el test de movilidad articular, colchoneta para realizar el test de abdominales y el circuito de funcionalidad estará ya debidamente montado.

Se citará a los participantes en grupos de tres. Primero, con la ayuda del fisioterapeuta los tres participantes de cada grupo rellenarán el cuestionario IPAQ y lo entregarán a la administrativa. A continuación, comenzaran a realizar los diferentes test. Durante los primeros 10 minutos, y bajo la dirección del fisioterapeuta realizaran un calentamiento para facilitar la realización de los test y evitar lesiones. El primer test será el de fuerza abdominal, a continuación, el de movilidad articular, luego el de fuerza de EEII. Tras un descanso de uno 5 minutos realizarán el test de capacidad funcional.

El desarrollo de los test se realizará según descripción (Anexo II).

- **Análisis estadístico:**

Para el análisis descriptivo:

Las variables categóricas se describirán como frecuencias con porcentajes (%).

Las variables continuas se presentarán como medias con desviaciones estándar (SD), cuando se distribuyan normalmente, o medianas con rangos intercuartiles (IQR) cuando no se cumpla dicha condición.

Las comparaciones entre variables categóricas se realizarán con la prueba exacta de Chi-cuadrado o de Fisher

Las comparaciones entre variables continuas se realizarán con la prueba “t de Student” (para continuas con distribución normal) o la prueba de suma de rango de Wilcoxon (para continuas asimétricas).

Análisis comparativo antes-después:

Las diferencias de variables categóricas se estimarán a través de la prueba de McNemar. Las de variables continuas con distribución normal se realizarán con el t-test emparejado para variables continuas y con la prueba de Wilcoxon en el caso de variables continuas asimétricas.

Los diferentes factores asociados con los cambios en la funcionalidad se estudiarán conjuntamente mediante modelos de regresión lineal.

El análisis de los datos se llevará a cabo por medio del programa SPSS última versión.

- **Consideraciones éticas**

Todas las personas incluidas habrán sido debidamente informadas acerca de los objetivos y el procedimiento del estudio y habrán firmado su consentimiento a la participación en el mismo.

Para el desarrollo del estudio se requerirá de la aprobación por parte del Comité de Ética correspondiente.

Este estudio se desarrolla de acuerdo a los principios de la Declaración de Helsinki (64 WMA Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013) y la Ley 14/2007 de Investigación Biomédica.

El procesamiento de los datos se realizará de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y la ley 41/2002, de 14 de

noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. No obstante, todos los datos recogidos en este proyecto serán registrados de forma anónima, siguiendo estrictamente las leyes y normas citadas anteriormente.

## Cronograma

ETAPAS DEL PROYECTO O ESTUDIO	2022																												
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<b>INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN, HIPOTESIS Y OBJETIVOS</b>																													
Revisión bibliográfica																													
Redacción del marco teórico y antecedentes																													
Redacción de la justificación, hipótesis y objetivos																													
<b>METODOLOGÍA</b>																													
Diseño del estudio																													
Intervención y/o valoraciones																													
Análisis de datos e interpretación																													
REDACCIÓN DE LA MEMORIA DEL TRABAJO																													
DIFUSIÓN DEL TRABAJO / DEFENSA																													

## Presupuesto

- Gastos de material: Hoja de consentimiento informado y hoja informativa al paciente: (0,40 cent/persona)
- Costes laborales internos: Gastos del personal que figura en plantilla:
  - Cálculo realizado sobre una previsión de 3 sujetos/día durante 17 meses (5 meses de reclutamiento y 2 citas de control / sujeto a los 6 y a los 12 meses)
  - Profesional médico: 135 minutos / día durante 17 meses: 53817 euros (67 euros / hora)
  - Profesional de fisioterapia: 60 minutos / día durante 17 meses: 7140 euros (20 euros / hora)

Profesional administrativo: 30 minutos / día durante 17 meses: 1785 euros (10 euros / hora)

## Limitaciones

El número de sujetos incluidos puede limitar el hallazgo de asociaciones entre las diferentes variables y la capacidad funcional.

El periodo de seguimiento quizás no consiga encontrar diferencias importantes en funcionalidad. Por contra puede favorecer un menor número de pérdidas en el seguimiento.

La medición de la actividad física auto- reportada podría no corresponderse con la actividad física real

Respecto a la validez externa del estudio hay que tener en cuenta que la muestra de sujetos analizada se corresponde con una población con interés en el autocuidado y motivada para la práctica de ejercicio físico y por tanto no extrapolable a la población general.

## Referencias bibliogràfiques

1. Organización Mundial de la Salud. (2015). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186466>
2. Domínguez Gómez JA, García Navarro B. Edad, dependencia y consecuencias sociosanitarias . Vol. 22, Gerokomos . scieloes ; 2011. p. 13–9.
3. Navarrete-Villanueva D, Gómez-Cabello A, Marín-Puyalto J, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Frailty and Physical Fitness in Elderly People: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med* [Internet]. 2021;51(1):143–60. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01361-1>
4. Carbonel A, Aparicio VA, Delgado M. Efectos del envejecimiento en las capacidades físicas: implicaciones en las recomendaciones de ejercicio físico en personas mayores. (Effects of aging on physical fitness: implications in the recommendations of physical activity for older adults). *RICYDE Rev Int ciencias del Deport*. 2009;5(17):1–18.
5. Lordos EF, Herrmann FR, Robine JM, Balahoczky M, Giannelli S V., Gold G, et al. Comparative value of medical diagnosis versus physical functioning in predicting the 6-year survival of 1951 hospitalized old patients. *Rejuvenation Res*. 2008;11(4):829–36.
6. Report B. Decade of healthy ageing.
7. Paterson DH, Govindasamy D, Vidmar M, Cunningham DA, Koval JJ. Longitudinal study of determinants of dependence in an elderly population. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(10):1632–8.
8. Milanović Z, Pantelić S, Trajković N, Sporiš G, Kostić R, James N. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clin Interv Aging*. 2013;8:549–56.
9. Seidel D, Brayne C, Jagger C. Limitations in physical functioning among older people as a predictor of subsequent disability in instrumental activities of daily living. *Age Ageing*. 2011 Jul;40(4):463–9.
10. Abellán A, Puga MD. Una estimación de la dependencia en España. *Rev Multidiscip Gerontol*. 2004;14(5):301–3.
11. 'González-Rodríguez R 'Gandoy-CM 'Clemente DM. Determinación de la situación de dependencia funcional. Revisión sobre los instrumentos de evaluación más utilizados. *Gerokomos (Madr, Ed impr)*. 2017;28(4):184–8.
12. Bohannon RW, Crouch R. 1-Minute Sit-to-Stand Test: SYSTEMATIC REVIEW OF PROCEDURES, PERFORMANCE, AND CLINIMETRIC PROPERTIES. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019 Jan;39(1):2–

- 8.
13. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the “get-up and go” test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986 Jun;67(6):387–9.
14. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991 Feb;39(2):142–8.
15. Giné-Garriga M, Guerra M, Manini TM, Marí-Dell’Olmo M, Pagès E, Unnithan VB. Measuring balance, lower extremity strength and gait in the elderly: Construct validation of an instrument. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010;51(2):199–204.
16. Benavides R. CL, García G. JA, Fernández O. JA, Rodrigues B. D, Ariza J. JF. Condición Física , Nivel De Actividad Física Instrumentos Para Su Cuantificación Physical Fitness , Physical Activity Level and Functional Capacity in Older Adults : Instruments for Their Quantification. *Rev UDCA Actual Divulg Científica.* 2017;20(2):255–65.
17. Weineck J, Polledo R, editores. *Entrenamiento total.* Barcelona : Paidotribo; 2005. 688 p.
18. Martínez de Haro, Vicente (comp.). *Actividad física, salud y calidad de vida.* Madrid: Fundación Estudiantes, 2010
19. Kimura A, Yokozawa T, Ozaki H. Clarifying the Biomechanical Concept of Coordination Through Comparison With Coordination in Motor Control. *Front Sport Act living.* 2021;3:753062.
20. Goodpaster BH, Study for the HABC, Park SW, Study for the HABC, Harris TB, Study for the HABC, et al. The Loss of Skeletal Muscle Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci.* 2006;61(10):1059–64.
21. Capodaglio P, Capodaglio EM, Ferri A, Scaglioni G, Marchi A, Saibene F. Muscle function and functional ability improves more in community-dwelling older women with a mixed-strength training programme. *Age Ageing.* 2005 Mar;34(2):141–7.
22. Valenzuela PL, Maffiuletti NA, Joyner MJ, Lucia A, Lepers R. Lifelong Endurance Exercise as a Countermeasure Against Age-Related [Formula: see text] Decline: Physiological Overview and Insights from Masters Athletes. *Sports Med.* 2020 Apr;50(4):703–16.
23. Kronic D, Moshir S, Greulich-Bode KM, Figueroa R, Cerezo A, Stammer H, et al. Tissue context-activated telomerase in human epidermis correlates with little age-dependent telomere loss. *Biochim Biophys Acta.* 2009 Apr;1792(4):297–308.
24. Blackburn E, Epel E. The telomere effect. A revolutionary approach to living younger, healthier, longer. *Grand Cent.* New York; 2017.
25. Rinnerthaler M, Streubel MK, Bischof J, Richter K. Skin aging, gene expression and calcium. *Exp*

- Gerontol. 2015 Aug;68:59–65.
26. Gilchrest BA, Eller MS, Yaar M. Telomere-mediated effects on melanogenesis and skin aging. *J Investig Dermatol Symp Proc* [Internet]. 2009;14(1):25–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/jidsymp.2009.9>
  27. Izquierdo Gabarren, Mikel Cadore E., Casas Herrero A. Ejercicio Físico en el Anciano Frágil: Una Manera Eficaz de Prevenir la Dependencia. *Kronos*. 2014;13(1):1–14.
  28. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(7):1510–30.
  29. Blair SN, Huang Y, Macera CA, Brill PA, Kohl HW. Limitación Funcional en Adultos de 40 Años y de más Edad. 1999;4–6.
  30. Tomás MT, Galán-Mercant A, Carnero EA, Fernandes B. Functional Capacity and Levels of Physical Activity in Aging: A 3-Year Follow-up. *Front Med*. 2017;4:244.
  31. Chen CM, Su YY, Mullan J, Huang MS, Chiu HC. Trajectories of disability and their relationship with health status and social service use. *Exp Aging Res*. 2015;41(3):240–58.
  32. Arós (coordinador) F, Boraita (coordinadora) A, Alegría E, Alonso ÁM, Bardají A, Lamiel R, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo. *Rev Española Cardiol* [Internet]. 2000;53(8):1063–94. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893200752109>
  33. Alvero Cruz JR, Cabañas Armesilla D, Herrero de Lucas A. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Arch de medicina del deporte* . 2009 ; 26(131): 166-79
  34. Diener MH, Golding LA, Diener D. Validity and reliability of a one-minute half sit-up test of abdominal strength and endurance. *Sport Med Train Rehabil* [Internet]. 1995 Aug 1;6(2):105–19. Available from: <https://doi.org/10.1080/15438629509512042>
  35. González-Millán I. Validación de pruebas de campo para la medición de la flexibilidad, y su relación con la estructura corporal. León: Universidad de León; 1999.
  36. Mantilla Toloza SC, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisioter y Kinesiología*. 2007;10(1):48–52.
  37. Bohannon RW, Crouch R. 1-Minute Sit-To-Stand Test: SYSTEMATIC REVIEW of PROCEDURES, PERFORMANCE, and CLINIMETRIC PROPERTIES. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019;39(1):2–8.
  38. Rikli RE, Jones CJ. Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults,



- Ages 60-94. *J Aging Phys Act.* 1999;7:162–81.
39. Golding , Myers, Clayton R., Sinning, Wayne E., LA. *Y's way to physical fitness : the complete guide to fitness testing and instruction.* Champaign, IL: Published for YMCA of the USA by Human Kinetics Publishers; 1989.
  40. Alvero Cruz JR, Cabañas Armesilla D, Herrero de Lucas A. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Arch de medicina del deporte .* 2009 ; 26(131): 166-79
  41. Faulkner JA *Physiology of swimming and diving.* En: Falls H, editores. *Exercise physiology.* Baltimore: Academic Press, 1968.
  42. Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B. [SEEDO 2007 Consensus for the evaluation of overweight and obesity and the establishment of therapeutic intervention criteria]. *Med Clin (Barc).* 2007 Feb;128(5):184–96; quiz 1 p following 200.

## Anexo I: Cuaderno de recogida de datos

### **EVALUACIÓN FUNCIONALIDAD**

#### **TÍTULO DEL ESTUDIO:** DETERMINACIÓN DE FACTORES PRONÓSTICOS DE LA FUNCIONALIDAD

- Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): \_\_\_\_\_ Fecha NAC
- Fecha de evaluación (dd/mm/aaaa): \_\_\_\_\_ Fecha IUCA
- Sexo: 1= Hombre y 2= Mujer
- Nivel educacional: 1= analfabeto, 2= primario, 3= secundario, 4= formación profesional, 5= universitario
  
- Comorbilidad OTROS: Basal, a los 6 meses y al año
  - Hipertensión (HTA):  NO (0)  SI (1)
  - Diabetes mellitus (DM):  NO (0)  SI (1)
  - Depresión:  NO (0)  SI (1)
  
- Capacidad física: Basal, a los 6 meses y al año
  - Capacidad cardiorrespiratoria: 1=por debajo del promedio, 2= Promedio, 3= Por encima del promedio
  - Movilidad articular-Flexibilidad: distancia en cm de rango articular variable continua
  - Fuerza de abdominales: 1=por debajo del promedio, 2= Promedio, 3= Por encima del promedio
  - Fuerza piernas: 1=por debajo del promedio, 2= Promedio, 3= Por encima del promedio
  
- % grasa: Basal, a los 6 meses y al año
  - Pliegues cutáneos: 1=por debajo del promedio, 2= Promedio, 3= Por encima del promedio \_\_\_\_\_
  
- Capacidad funcional: Basal, a los 6 meses y al año

- Test Timed Get Up and Go Modified: 1=baja 2= moderada 3=alta
- Actividad física: Basal, a los 6 meses y al año
  - Test IPAQ versión corta 1=baja 2= moderada 3=alta

## Anexo II: Procedimiento realización de test

### **Test de Fuerza muscular:**

Chair stand test: Sentadillas (37).

Su objetivo es valorar la fuerza de extremidades inferiores. Se pide al sujeto que realice el movimiento de levantarse y sentarse completamente de una silla, las veces que pueda durante treinta segundos, manteniendo sus brazos cruzados frente a su pecho.

Los resultados del test se clasificarán en tres categorías siguiendo los baremos de Jones & Rikli, 2002 (38).

<b>Resultados en hombres</b>			
<b>Edad</b>	<b>por debajo del promedio</b>	<b>promedio</b>	<b>encima de la media</b>
60-64	<14	14 al 19 de	> 19
65-69	<12	12 a 18	> 18
70-74	<12	12 al 17 de	> 17
75-79	<11	11 a 17	> 17
80-84	<10	10 a 15	> 15
85-89	<8	8 a 14	> 14
90-94	<7	7 a 12	> 12
<b>Resultados en mujeres</b>			
<b>Edad</b>	<b>por debajo del promedio</b>	<b>promedio</b>	<b>encima de la media</b>
60-64	<12	12 al 17 de	> 17
65-69	<11	11 a 16	> 16
70-74	<10	10 a 15	> 15
75-79	<10	10 a 15	> 15
80-84	<9	9 a 14	> 14
85-89	<8	8 a 13	> 13
90-94	<4	4 a 11	> 11

### Sit-Up test: Abdominales (34)

Su objetivo es valorar la fuerza de la musculatura abdominal. El sujeto se acuesta en decúbito supino en el suelo con una flexión de 90° en las articulaciones de las rodillas. Coloca las manos a los lados de la cabeza y los codos apuntando hacia adelante. Para realizar una ejecución correcta de los abdominales, los codos deben tocar las rodillas y luego retroceder para que los hombros toquen el suelo. Deberá repetir este movimiento, el mayor número de veces, en 1 minuto.

Los resultados obtenidos se clasificarán en tres categorías según propuesta (39).

#### **HOMBRE**

##### 1 Minute sit-up test (Men)

EDAD	POR DEBAJO DEL PROMEDIO	PROMEDIO	POR ENCIMA DEL PROMEDIO
56-65	<12	13-24	>25
66+	<10	11-21	>22

#### **MUJERES**

##### 1 Minute sit-up test (Women)

EDAD	POR DEBAJO DEL PROMEDIO	PROMEDIO	POR ENCIMA DEL PROMEDIO
56-65	<7	7-17	>17
66+	<5	5-16	>16

#### **Capacidad cardiorrespiratoria:**

##### Test de capacidad cardiorrespiratoria según protocolo de BRUCE (32)

Los resultados de consumo máximo de oxígeno obtenidos se clasificarán en tres categorías a partir de las 5 categorías del protocolo original

#### **HOMBRES**

EDAD	POR DEBAJO DEL PROMEDIO	PROMEDIO	POR ENCIMA DEL PROMEDIO
50-59	<25	25-33	>33
60+	<23	23-30	>30

### **MUJERES**

EDAD	POR DEBAJO DEL PROMEDIO	PROMEDIO	POR ENCIMA DEL PROMEDIO
50-59	<21	21-27	>27
60+	<18	18-23	>23

### **Movilidad articular**

TOT-FLEX test : Se realizará según procedimiento descrito por González Millán (35)

El ejecutante produce una dislocación de hombros, que se concreta en el agarre de una barra, que sobrepasará, sin soltar el agarre, el plano anatómico frontal, desde el pecho a la espalda y viceversa, situando las manos aproximadas entre sí tan cerca como permita el hecho de poder pasar la barra hacia la espalda y nuevamente hacia adelante, mediante dicha dislocación. Realizará tantos ensayos como necesite para aproximar las manos entre sí, tanto como pueda, siempre que pueda completar el movimiento sin flexionar los codos y con ambos brazos a la vez.

Una vez obtenida esta distancia, la persona se coloca en posición de “sapo” (sentado y piernas abiertas) frente a un tope en el que apoya ambos pies, separados lo máximo posible; desde esa posición flexiona el tronco adelante tratando de desplazar (acompañándolo, sin golpearlo) el cursor, la mayor distancia posible, sobre una regla situada en el eje sagital del examinando y cuyo origen (el cero de la graduación, en cm) coincide con el tope o eje de apoyo de los pies. En el momento de concretar esta última posición, los dedos de las manos, excepto los pulgares, habrán de estar tocando el talón de la mano.

Se valorará el mejor de los tres intentos.

El resultado se medirá en cm como una variable continua

### **Capacidad funcional**

### Test Get up and Go Test + Modificado (15)

El test consiste en un circuito que se subdivide en seis fases: (1) levantarse de la silla, (2) chutar la pelota, (3) caminar contando hacia atrás de 15 a 0, (4) rodear el cono, (5) caminar colocando los pies en los aros, y (6) sentarse de nuevo en una silla.

El TGUGM realiza, por un lado, una medición cuantitativa, esto es, el tiempo necesario para recorrer cada fase y el tiempo total para completar el circuito

Por otro lado, también se realiza una valoración cualitativa. Esta valoración evalúa cada fase con una escala tipo Likert de 0 a 3, donde 0 equivale a necesitar ayuda para realizar la tarea y 3 equivale a realizar la tarea sin ayuda y sin errores.

Los resultados se clasificarán en 3 categorías según este baremo:

BAREMOS		
NIVEL DE FUNCIONALIDAD	TIEMPO TOTAL	Evaluación Cualitativa
ALTO	<25	10
MEDIO	25-35	10-12
BAJO	>35	<12

### Porcentaje de Grasa:

Cálculo del porcentaje de grasa corporal a partir de la toma de 4 pliegues cutáneos según protocolo del documento de consenso (33) y utilizando la fórmula Faulkner (41)

- Hombres:  $MG (\%) = 0.153 \times (PT + PSE + PSesp + PA) + 5.783$
- Mujeres:  $MG (\%) = 0.213 \times (PT + PSE + PSesp + PA) + 7.9$

Donde PT: pliegue del tríceps (mm); PSE: pliegue subescapular (mm); PSesp: pliegue supraespinal (mm); PA: pliegue abdominal (mm).

Los resultados se clasificarán en tres categorías según los baremos según la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (42).

### HOMBRES

EDAD	POR DEBAJO DEL PROMEDIO	PROMEDIO	POR ENCIMA DEL PROMEDIO
------	-------------------------	----------	-------------------------

51-60	<23	23-24	>24
>60	<24	24-25	>25

### **MUJERES**

EDAD	POR DEBAJO DEL PROMEDIO	PROMEDIO	POR ENCIMA DEL PROMEDIO
51-60	<29	29-31	>31
>60	<29	29-31	>31

### **Actividad física:**

Cuestionario IPAQ breve (36).

Evalúa tres categorías de la actividad: frecuencia (medida en días por semana), duración (tiempo por día) e intensidad medida en METS (leve, moderada o vigorosa).

<b>BAJO CATEGORÍA 1</b>	<b>No realiza ninguna actividad física</b>
	<b>La actividad física que realiza no es suficiente para alcanzar las categorías 2 o 3.</b>
<b>MODERADO CATEGORÍA 2</b>	<b>3 o más días de actividad física vigorosa durante al menos 25 minutos por día.</b>
	<b>5 o más días de actividad física vigorosa durante al menos 25 minutos por día.</b>
	<b>5 o más días por semana de una combinación de caminar y/u otra actividad de intensidad moderada y/o una actividad vigorosa, alcanzando un gasto energético de al menos, 600 Mets por minuto y por semana.</b>
<b>ALTO CATEGORÍA 3</b>	<b>Realiza actividad vigorosa al menos tres días por semana alcanzando un gasto energético de 1.500 Mets por minuto y por semana.</b>
	<b>7 o más días por semana de una combinación de caminar y/u otra actividad de intensidad moderada y/o una actividad vigorosa, alcanzando un gasto energético de, al menos 3.000 Mets por minuto y por semana.</b>



## Anexo III: Hoja de información al paciente

### EVALUACIÓN DE LOS FACTORES PRONÓSTICOS ASOCIADOS A LA FUNCIONALIDAD

#### INTRODUCCIÓN:

A través de esta hoja informativa se le invita a participar en un proyecto de investigación realizado en personas > 55 años que acuden voluntariamente a este centro deportivo con objetivo preventivo. Lea detenidamente la información que le proporcionamos, no es preciso que dé una contestación en estos momentos. Su participación es voluntaria y si decidiera no participar, esto no afectará a posibles tratamientos presentes o futuros. Puede hacer cuantas preguntas quiera y el equipo investigador se las resolverá.

#### JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DEL ESTUDIO:

La funcionalidad es la capacidad de una persona de realizar las actividades de la vida diaria de una forma independiente y autónoma. Analizar los factores pronósticos supone determinar cuáles son los factores que predicen una mejor o peor funcionalidad futura. Ello nos puede ayudar a actuar de forma precoz sobre aquellos factores que empeoran la funcionalidad, así como potenciar aquellos que la mejoran.

#### ¿QUIÉN REALIZA LA INVESTIGACIÓN?

El estudio se realiza en este centro y ha sido aprobado por el comité de ética correspondiente. La investigadora principal es Elene Vázquez Mariñelarena

#### ¿CÓMO SE VA A REALIZAR?

Inicialmente se seleccionarán personas > 55 años que acuden voluntariamente a este centro y no presentan enfermedades crónicas no controladas o limitaciones que impidan la realización de los tests. Si da su consentimiento para participar en el estudio, se le realizará una entrevista clínica donde se recogerán datos y constantes que consideramos pueden guardar relación con la funcionalidad futura. Así mismo se le realizarán una serie de test que valoran capacidades físicas y funcionalidad.

La prueba de esfuerzo se realiza caminando sobre una cinta rodante, pedaleando en bicicleta ergométrica, o en un ergómetro específico. Mientras usted realiza dicho ejercicio, se aumenta progresivamente la velocidad, la pendiente o ambas de la cinta rodante, o el nivel de carga de la bicicleta o del ergómetro, en períodos de tiempo determinados. Durante toda la exploración se controlan la presión arterial, la frecuencia del pulso y el electrocardiograma para analizar sus variaciones. La prueba se detendrá si aparecieran síntomas o signos alarmantes.

Los test de fuerza se realizan con cargas submáximas que oscilan entre el 40-60% de la fuerza máxima. Consisten en mover esa carga un número determinado de veces (entre 12 y 20 repeticiones).

El test de movilidad articular busca el rango máximo de movimiento de las articulaciones de cadera, columna y cintura escapular

El test de funcionalidad se valora a través de un circuito.

Además, se le valorará la composición corporal a través de la medición de pliegues cutáneos. Estas valoraciones se repetirán a los 6 meses y al año del estudio basal con el fin de valorar los cambios producidos

#### **BENEFICIOS POTENCIALES PARA EL SUJETO:**

Participar no le supondrá ningún beneficio económico. Su participación contribuirá a que se conozca más acerca del problema de la pérdida de funcionalidad y podrá también beneficiarse de las propuestas que de dicho conocimiento se deriven del estudio.

#### **RIESGOS O MOLESTIAS QUE PUEDEN DERIVARSE DEL ESTUDIO:**

La realización de la prueba de esfuerzo conlleva la colocación de unos electrodos, técnica no dolorosa y en absoluto invasiva. Durante el desarrollo de la prueba pueden aparecer síntomas (cansancio muscular, mareo, dolor de pecho –angina-, dolor en las piernas) o signos (hipertensión arterial) que se aliviarán o desaparecerán al cesar la actividad física.

Los test de fuerza como todo trabajo de fuerza conlleva el riesgo de sobrecarga e incluso lesión muscular.

El test de movilidad articular puede provocar dolor en los grados máximos de movilidad.

El test de funcionalidad puede conllevar riesgo de caída.

#### **DATOS QUE SE VAN A RECOGER:**

Edad, sexo, altura, peso, los resultados del test que ha rellenado, el grupo en el que ha sido clasificado. Su nombre y teléfono de contacto se le solicitarán el primer día para poder citarles posteriormente. Sin embargo, como se le ha explicado se mantendrán codificados y exclusivamente los conocerá el investigador principal.

#### **PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS DEL PARTICIPANTE:**

Tanto si finaliza el estudio como si no, sus datos serán confidenciales, y se le garantiza que su nombre no saldrá en ninguna publicación o informe relativo al estudio. Todos los resultados obtenidos se harán constar en una base de datos en la que se mantendrán anónimos de forma permanente mediante una codificación. En cualquier momento usted puede abandonar el estudio y revocar su deseo de participar en él.

Los resultados del estudio se podrán difundir utilizando los canales científicos habituales (en ningún caso con datos que le puedan identificar).

#### **PROTECCIÓN DE DATOS Y CONFIDENCIALIDAD:**

El procesamiento de los datos se realizará de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. 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 los responsables del estudio.

De conformidad con la normativa vigente en materia derecho a la información sobre protección de datos de carácter personal (Artículos 13 y 14 del REGLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (RGPD), se le informará de que el centro deportivo será Responsable del Tratamiento de los datos pudiendo contactar con el mismo en las dirección correspondiente . No se usará ni hará público ningún dato que pueda identificar a los participantes.

Firma

Firma

## Anexo IV: Consentimiento informado

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Investigador Principal:** Elene Vazquez Mariñelarena

**Título del estudio:** EVALUACIÓN DE LOS FACTORES PRONÓSTICOS ASOCIADOS A LA FUNCIONALIDAD

Yo.....

con DNI..... declaro que he leído la Hoja de Información al paciente, de la que se me ha entregado una copia. He recibido información sobre las características del estudio, así como los posibles beneficios y riesgos que puedo esperar, los derechos que puedo ejercitar, y las previsiones sobre el tratamiento de datos y muestras. He recibido suficiente información sobre el estudio.

Sé que se mantendrá en secreto mi identidad y que se identificarán mis datos con un sistema de codificación e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías de la ley Orgánica 3/2018 del 5 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal y Garantía de los Derechos Digitales, del REGLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, así como de lo establecido en la ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Soy libre de revocar mi consentimiento en cualquier momento y por cualquier motivo, sin tener que dar explicación y sin que repercuta negativamente sobre cualquier tratamiento presente o futuro.

Yo doy mi consentimiento para que se utilicen mis datos clínicos asociados como parte de este proyecto de investigación. Consiento en participar voluntariamente.

Fecha ..... Firma .....

Constato que he explicado las características del proyecto de investigación.

Nombre del Investigador o la persona designada para proporcionar la información:

Fecha ..... Firma .....