

Recopilación de test de campo para la valoración de la condición física en mayores

Tutor académico: Dr. D. Diego Pastor Campos

TRABAJO FINAL DE GRADO
"Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte"



Índice

	<i>Página</i>
✚ Contextualización	3
✚ Procedimiento de revisión (metodología)	3
✚ Revisión bibliográfica (desarrollo)	3
➤ <i>Protocolo de Bruce</i>	3
➤ <i>Protocolo de Balke (modificado)</i>	6
➤ <i>AAHPERD Funcional Fitness Test</i>	7
➤ <i>Escala de Tinetti</i>	10
➤ <i>SPPB</i>	11
✚ Discusión	13
✚ Bibliografía	15
✚ Anexos	17





✚ Contextualización

El presente trabajo de final de grado (TFG) pretende realizar un análisis y una recopilación de test de campo para la valoración de la condición física en mayores. Este TFG tiene por objetivo recopilar de forma útil un conjunto de herramientas para la evaluación de las personas mayores.

En la sociedad actual, podemos ser testigos del envejecimiento que está sufriendo nuestra población. Es por ello, que resulta interesante considerar las nuevas necesidades y demandas de la población mayor, y más concretamente, la importancia de la actividad física en ellos. Por lo tanto, no podemos pasar por alto uno de los puntos más importantes en el seguimiento de los pacientes, como es la evaluación de los mismos para saber en qué estado se encuentran.

El trabajo está organizado de forma en que los test se presentan de menor a mayor dificultad. Los test seleccionados por el tutor académico del TFG han sido el **Protocolo de Bruce**, el **Protocolo modificado de Balke**, el **AAHHPERD Funcional Fitness Test**, la **Escala de Tinetti** y por último el **SPPB (Short Physical Performance Battery)**.

✚ Procedimiento de revisión

La revisión ha consistido en buscar información de los test a través de diversos artículos, libros y sitios web. La búsqueda de artículos científicos ha sido mediante las bases de datos PubMed y Scopus enlazando así con distintas revistas científicas. Se ha indagado también a través de diversos libros con el fin de extraer información relevante del procedimiento a seguir en los distintos test propuesto por los diversos autores.

Los criterios de elegibilidad se han basado en la lectura de los títulos y resúmenes (abstract) de los distintos artículos y comprobar que en dichos puntos se incluían los nombres de los distintos test. Una vez leído el resumen del mismo, se procedía a leer dicho artículo al completo y si dicho artículo hablaba sobre el test elegido se pasaba a incluirlo en la recopilación de la información.

Para la búsqueda de información en los manuales el procedimiento ha sido el siguiente, se han buscado títulos de libros que pudiesen estar relacionados con los test y después en el índice del mismo se ha intentado buscar puntos donde nos llevara a encontrar dicha información. Para la búsqueda de dichos manuales he necesitado de la biblioteca general de la UMH, libros en formato digital a través de distintas webs y mi biblioteca personal.

✚ Revisión bibliográfica

❖ Protocolo de Bruce

La prueba de esfuerzo de Bruce, es un protocolo sobre una cinta ergométrica en varios estadios. Según López y Fernández (2008) este protocolo es uno de los más utilizados en los laboratorios de pruebas de esfuerzo clínicas cuyo objetivo prioritario es el diagnóstico y la valoración de la cardiopatía coronaria. Asimismo, se emplea en la detección de esta enfermedad y en la valoración de la capacidad funcional por método indirecto.

Según López y Fernández (2008) el gasto energético es equivalente a 1 MET por minuto cuando el trabajo realizado en la cinta es real, es decir, sin apoyo de la barra e independientemente de la inclinación. La utilización de la barra de apoyo representa un ahorro energético de hasta un 30%. Al efectuar el cálculo del trabajo realizado ha de valorarse este aspecto con el fin de obtener la valoración funcional más precisa. Desde un punto de vía práctico ha de recomendarse a todos los pacientes que no usen el soporte para valorar con mayor objetividad el trabajo que se realiza. Cuando el paciente utiliza la barra solo para no perder el equilibrio y se apoya con un dedo de cada mano el ahorro en gasto energético es insignificante.

Heyward (2001) dice que el propósito de la prueba no es llevar al sujeto a sus límites físicos sino determinar si es seguro para él darle el alta para ir a casa, en el caso de que el paciente esté hospitalizado. El protocolo de Bruce *modificado* también se puede utilizar como una forma de valorar con precaución en pacientes cuya estabilidad es incierta, como serían los que se encuentra con dolor agudo en el pecho, los que tienen posibles arritmias inestables o disfunción ventricular izquierda y los que tienen enfermedades valvulares significativas entre otros.

El incremento de las cargas se realiza a través de la modificación de la velocidad y el grado porcentual de inclinación de la cinta. (Véase ilustración 1).

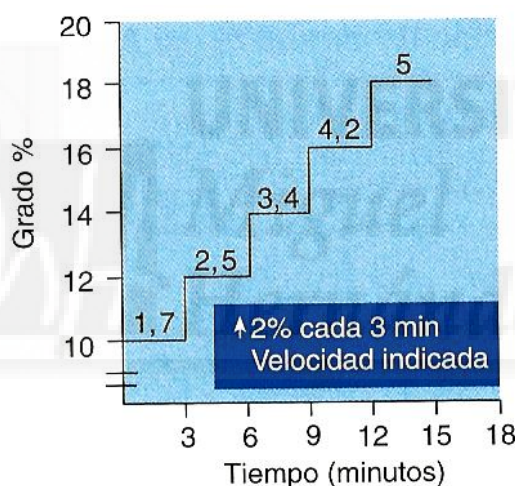


Ilustración 1

Durante el primer estadio (primero a tercer minuto) de la prueba, los individuos normales caminan a una velocidad de $45,5 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ (2,7 km/h) con un grado de inclinación del 10%. Al comienzo del segundo estadio (cuarto al sexto minuto) se aumenta el grado de inclinación un 2% y la velocidad hasta $67 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ (4 km/h). En cada estadio siguiente de la prueba se debe aumentar 2% el grado de inclinación y $21,4$ o $24,1 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ (1,25 ó 1,45 km/h) la velocidad hasta que el sujeto muestre agotamiento.

Estadio	Pendiente (%)	Velocidad (millas/hora)	Tiempo total (min)	Consumo O ₂ (ml/kg/min)	MET
(1/2)	5	1.5	3	11	3
1	10	1.7	6	17	4
2	12	2.5	9	25	7
3	14	3.4	12	35	10
4	16	4.2	15	47	13
5	18	5	18	56	16

Tabla 1

A continuación podemos ver la ecuación predictiva para calcular el VO_2 máx de ancianos:

$$VO_2 \text{ máx} = 2,282 (\text{tiempo}) + 8,545$$

$$R = 0,82, \text{ error estándar de estimación} = 4,9 \text{ mL} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

Heyward (2001) propone una alternativa, donde se puede usar el monograma ideado para este mismo protocolo. Se debe determinar el tiempo de ejercicio del cliente en este protocolo a lo largo del eje vertical denominado “tiempo de Bruce” y trazar una línea horizontal desde el eje del tiempo hasta el consumo de oxígeno. De nuevo, se debe confirmar el empleo de las columnas correspondientes para hombres y mujeres. (Véase ilustración 2).

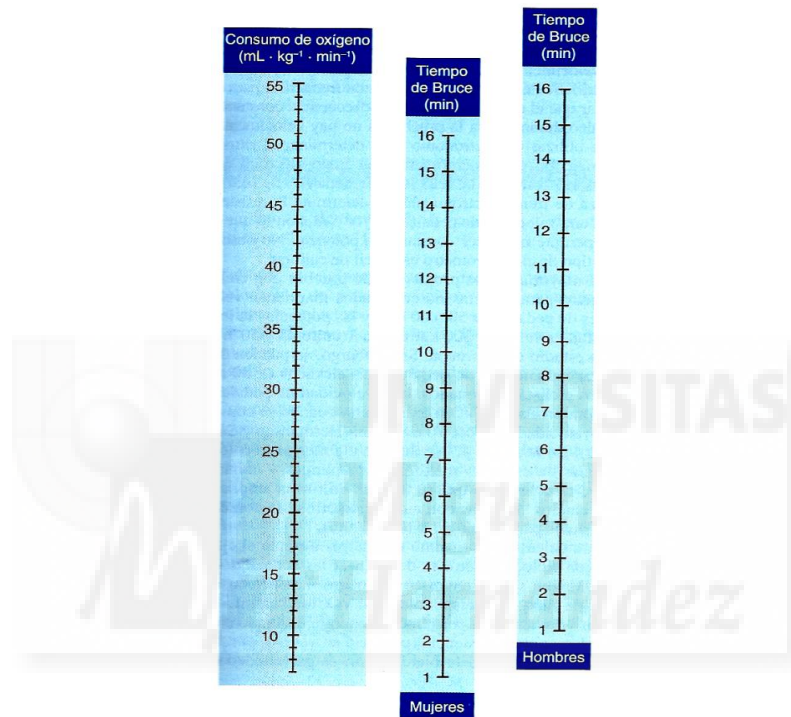


Ilustración 2

▪ **Protocolo de Bruce *modificado***

Heyward (2001) propone una modificación de este protocolo que pretende ser más adecuado para los adultos mayores. Es semejante al protocolo convencional, excepto los dos primeros estadios. (véase ilustración 3).

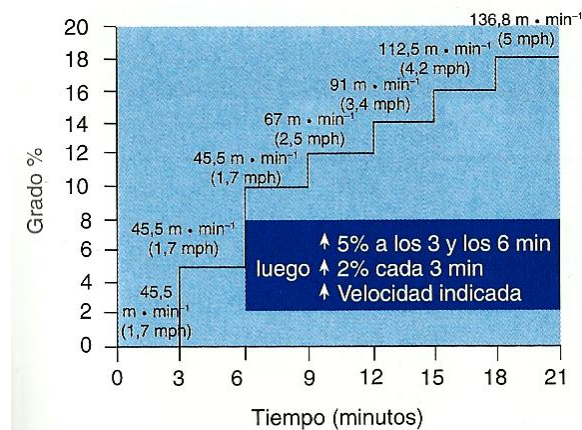


Ilustración 3

El estadio 1 comienza con grado de inclinación del 0% y caminata a 45,5 m·min⁻¹ (2,7 km/h). Durante el estadio 2, el grado de inclinación aumenta hasta 5%.

Para calcular el VO₂ con el protocolo de Bruce modificado se debe aplicar la ecuación metabólica para caminata del ACSM que es la siguiente:

$$VO_2 \text{ durante la caminata} = V \times 0,1 + V \times G \times 1,8$$

V = velocidad de la cinta en m·min⁻¹

G = grado (% inclinación) de la cinta en forma decimal

❖ Protocolo de Balke (modificado)

El protocolo de Balke también es un protocolo sobre una cinta ergométrica en varios estadios. Según Heyward (2001) la modificación del protocolo de Balke se realizó al observar duraciones demasiado prolongadas al aplicarlo en personas con capacidad funcional normal. Esta modificación consiste en un protocolo incremental con escalones más cortos (1 min.), con una velocidad constante de 5,4 km/h y un incremento de la pendiente de alrededor del 1% por minuto. Tiene la ventaja de acomodarse a pacientes como los adultos mayores, por la suavidad de la pendiente. (Véase ilustración 4).

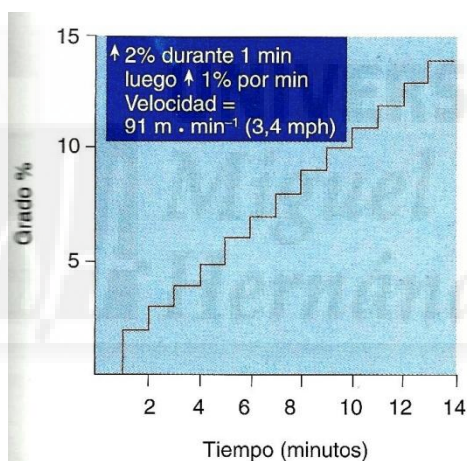


Ilustración 4

En el protocolo la velocidad es constante y la intensidad aumenta mediante la modificación del grado, podemos observarlo en la tabla 2.

PROTOCOLO DE BALKE MODIFICADO (Heyward, 2001)				
Clasificación de la actividad	Velocidad (millas por hora)	Grado inicial (%)	Incremento (%)	Duración (min.)
Poca aptitud física	3	6	2	2
Sedentario	3,25	6	2	2
Activo	5	0	2,5	2
Deportivo	5,25	0	2,5	2

Tabla 2

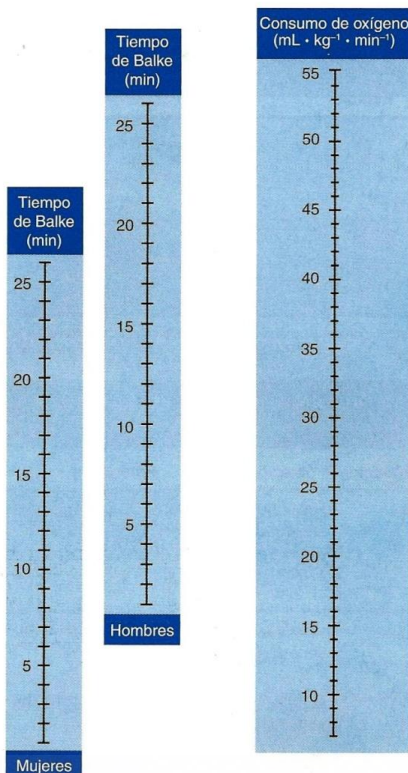


Figura 4.3 Nomograma de la prueba de esfuerzo progresiva de Balke.
Reproducida con autorización de N. Ng, 1995, *Metcalc* (Champaign, IL: Human Kinetics), 30.

Ilustración 5

❖ AAHPERD (American Alliance Health, Physical Education, Recreation and Dance) Functional Fitness Test

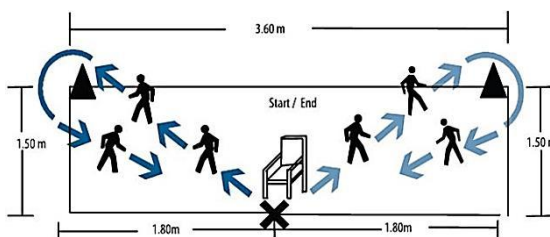
El AAHPERD Functional Fitness Test consiste en 5 pruebas, el *sit and reach*, el *agility and dynamic balance* test, la prueba de coordinación, la prueba de fuerza-resistencia y la prueba de resistencia. Esta batería de pruebas evalúa la aptitud funcional de los adultos mayores donde contribuirá a la evaluación de los mismos y poder prescribir ejercicio de manera correcta. Según Benedetti, Mazo y Gonçalves (2014), es una batería de grandes pruebas, de fácil aplicación, de bajo coste y de bajo riesgo ya que las pruebas se asemejan a las actividades de la vida diaria.

Las pruebas consisten en:

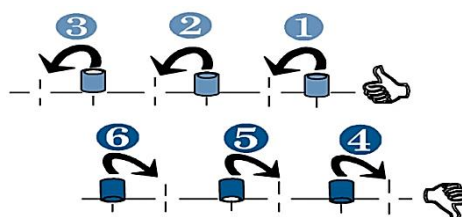
- **Sit and reach:**
 - Material: cinta métrica, cajón (o similar)
 - Procedimiento: con los pies descalzos y el sujeto sentado sobre el suelo, se debe inclinar con el tronco y alargar los brazos intentando llegar lo más lejos posible con las manos (una encima de la otra). Para que el ensayo sea válido el sujeto debe mantener la posición durante 2". Hay dos intentos, registrando la mejor marca finalmente.



- **Agility and dynamic balance test (*agilidad y equilibrio dinámico*):**
 - Material: Silla a 40cm de altura, cinta, cinta métrica, 2 conos, cronómetro.
 - Organización: la silla se coloca en una posición marcada, permitiendo que los pies toquen el suelo. Dos conos colocados 1,50m detrás de la silla y 1,80 m en cada lado.
 - Posición del sujeto: sentado en la silla con los pies tocando el suelo.
 - Procedimiento: el sujeto debe estar sentado en la silla. A la señal de “ya” el sujeto debe levantarse e ir hacia la derecha caminando lo más rápido posible y rodear el cono y volver a sentarse en la silla. Seguidamente lo mismo pero hacia el lado izquierdo para terminar de nuevo sentándose en la silla. Hay 2 intentos y se registra la mejor marca.



- **Coordinación:**
 - Material: 3 latas de refresco vacías, cinta adhesiva, 1 mesa, 1 silla,
 - Organización: una tira de 76,2 cm de cinta adhesiva se fija a una mesa. Seis marcas espaciadas de 12,7 cm de distancia se hacen en la cinta, con la primera y última marca a una distancia de 6,35 cm de los extremos de la cinta. Perpendicularmente a la cinta, otra tira de cinta adhesiva (7,6 cm de largo) está fijado a cada marca. (Si la mano derecha es la mano dominante, la primera lata de refresco se coloca en la posición 1, la segunda lata en la posición 3, y la tercera lata en la posición 5. La mano derecha se coloca en lata 1, con el pulgar hacia arriba, y el codo se dobla en un ángulo de 100 a 120 grados. Si es con la mano izquierda, a la inversa).
 - Posición del sujeto: sentado sobre la silla mirando a la mesa.
 - Procedimiento: a la señal de "ya", se pone en marcha el cronómetro y el participante convierte la lata al revés, colocando la 1ª lata en la posición 2, la 2ª en la posición 4, y 3ª lata en la posición 6. El participante, con el pulgar hacia abajo, luego regresa inmediatamente a la 1ª lata, se vuelve boca abajo y reemplazándolo en la posición original y procede de la misma manera a colocar la 2ª lata en la posición 3 y la 3ª lata en la posición 5, completando así un circuito. Este procedimiento se repite dos veces sin interrupciones, correspondiente a un ensayo. Cada participante realiza dos ensayos válidos para la evaluación registrando el mejor de los tiempos. Si es zurdo el participante, se adoptará el mismo procedimiento, excepto que la posición de las latas de refresco se invierte, a partir de la parte izquierda.



- **Fuerza-resistencia:**
 - **Material:** 1 silla, cronometro, pesas de 3.6kg (hombres) o 1.8 (mujeres).
 - **Organización de la prueba:** la silla se coloca en una habitación cómoda y los pesos cerca de la silla.
 - **Posición del sujeto:** el sujeto se sienta en la silla, apoyándose en el respaldo de la silla con el tronco erguido y mirando al frente, con las plantas de los pies tocando el suelo completamente. El brazo dominante debe permanecer relajado y extendido a lo largo del cuerpo, mientras que la mano no dominante se encuentra en el muslo. El peso debe ser paralelo al suelo, con un extremo mirando hacia delante.
 - **Posición del examinador:** dos examinadores. El primero se sitúa de pie en el lado de los sujetos y pone una mano en el bíceps y el otro en el tríceps. El otro examinador sostiene el peso colocado en la mano dominante del participante y un cronómetro.
 - **Procedimiento:** el segundo examinador responsable del cronómetro se inicia la prueba y el sujeto contrae el bíceps, flexionando el codo hasta que el antebrazo toca la mano del primer examinador colocado en el bíceps del sujeto. Cuando se ha completado el ensayo, el peso se coloca en el suelo y el sujeto descansa durante 1 minuto. Después de este período, se repite la prueba, pero esta vez el sujeto realiza el número máximo de repeticiones en un período de 30 segundos, que se registra como el resultado final de la prueba.



- **Resistencia:**
 - **Material:** zona amplia (a poder ser pista de atletismo), cronometro.
 - **Procedimiento:** en la señal de "ya", el sujeto comienza a caminar lo más rápido posible (no correr) 804m. El tiempo empleado para esta tarea se registra en minutos y segundos y luego se transforma en segundos.
- **Valores normativos del test:**

Tal y como dice Benedetti et al (2014), la batería de pruebas AAHPERD para los adultos mayores requiere el desarrollo de los valores normativos de las diferentes pruebas físicas y de un índice general de la aptitud funcional (OFFI), que es la suma de los valores de los percentiles. Los valores normativos fueron obtenidos para la muestra mediante el cálculo de los porcentajes para cada prueba física (flexibilidad, la coordinación, la fuerza, la agilidad y el equilibrio dinámico y la resistencia aeróbica), dando como resultado una puntuación percentil para cada prueba. El OFFI corresponde a la suma de las puntuaciones de las cinco pruebas. Las puntuaciones están clasificadas en cinco niveles, que van desde muy débil a muy buena (veamos tabla 3).



En la tabla 4 podemos encontrar los valores normativos del test y así poder clasificar a los sujetos tras la finalización del test.

Percentiles Pruebas físicas	Clasificación	OFFI
0-19	Muy débil	0-99
20-39	Débil	100-199
40-59	Regular	200-299
60-79	Bien	300-399
80-100	Muy bien	400-499

Tabla 3 - Clasificación de las puntuaciones porcentuales obtenidas en cada prueba de la batería y el índice general de la aptitud funcional de los adultos mayores.

Clasificación	Flexibilidad (cm)	Coordinación (s)	Agilidad (s)	Fuerza (repeticiones)	Resistencia (m)
Muy débil	≤ 26	≥ 66	≥ 99	≤ 3	≤ 166
Débil	27 – 34	48 – 65	75 – 95.15	4 – 6	166.6 – 202
Regular	35 – 41	34 – 47.27	63 – 74	7	204 – 264
Bien	42 – 49	27 – 32	43 – 62	8 – 9	275.35 – 341.1
Muy bien	≥ 50	≤ 26	≤ 42	≥ 10	≥ 347.38

Tabla 4 - Clasificación de las puntuaciones obtenidas en las distintas pruebas

❖ Escala de Tinetti

Según Daza (2007) la Escala de Tinetti es utilizada frecuentemente en el proceso de valoración funcional, constituye un ejemplo de prueba basada en el desempeño. Valora el equilibrio y la marcha con un método de observación directa utilizando calificadores numéricos de acuerdo con la capacidad de ejecución de acciones específicas que componen la actividad funcional probada. La sumatoria de los calificadores expresan si el equilibrio es bueno o es deficiente y si el usuario es capaz de caminar sin asistencia. El objetivo de esta prueba no es un análisis biomecánico de la marcha ya que este corresponde a la evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. Esta escala, por su viabilidad, especificidad y sensibilidad al cambio, es especialmente útil para el seguimiento de personas que inician a reentrenamiento en marcha, habilidades concernientes con el equilibrio dinámico, personas mayores con alteración del equilibrio, en programas de prevención de caídas y como indicativo de la necesidad de dispositivos de ayuda para la marcha o de adaptaciones ambientales, como pasamanos o agarraderas para minimizar el riesgo y favorecer la independencia funcional.

Según Álvarez y Macías (2009) el equilibrio y la marcha es valorado y puntuado individualmente en una prueba de 16 puntos. El equilibrio es valorado mientras la persona está sentada, se elevan logra la bipedestación y hacer giros. El mantenimiento del equilibrio es probado en forma estática, dinámica y sin referencia horizontal (con los ojos cerrados). En la prueba de la marcha, el pie izquierdo y derecho son evaluados separadamente para el balanceo y longitud del paso de forma simétrica y continua, y luego se comparan entre sí. Adicionalmente durante la marcha, se valora la desviación, la estabilidad del tronco y la base de sustentación. Una puntuación de 22 o menos de un total de 28 puntos indicaría un alto riesgo de caídas.

En el anexo 2, podemos encontrar la tabla para el seguimiento de dicha escala.

❖ SPPB (Short Physical Performance Battery)

El SPPB (en castellano: batería corta de rendimiento físico) es una herramienta de evaluación objetiva para evaluar el funcionamiento de las extremidades inferiores en personas mayores. Fue desarrollado por el *National Institute on Aging* de EEUU y está disponible para su uso libre, lo podemos encontrar en la web: www.grc.nia.nih.gov/branches/leps/sppb/

El SPPB es uno de los instrumentos más utilizados para medir el rendimiento físico en estudios de población del envejecimiento. El SPPB consta de tres pruebas: una prueba jerárquica de equilibrio, un corto paseo de 4m a ritmo habitual y levantarse de una silla cinco veces consecutivas. Las puntuaciones van de 0 (peor desempeño) a 12 (mejor rendimiento). Las puntuaciones bajas en el SPPB tienen un alto valor predictivo para una amplia gama de consecuencias para la salud incluyendo la discapacidad en las actividades de la vida diaria, pérdida de movilidad, discapacidad, hospitalización, la duración de la hospitalización, el ingreso en centros de enfermería, y la muerte.

El SPPB puede ser utilizado con seguridad para evaluar la capacidad funcional en pacientes ambulatorios y entornos clínicos. Además, predice el riesgo de discapacidad entre los pacientes gravemente enfermos de edad avanzada que han sido hospitalizados. La fiabilidad del SPPB para su uso con poblaciones de edad avanzada en países como los Estados Unidos es elevada y su sensibilidad a los cambios en la capacidad funcional a través del tiempo ha sido corroborada.

A continuación veremos el procedimiento a llevar a cabo para la realización de dichas pruebas. Anexada se encuentran las hojas en las que anotaremos los distintos resultados obtenidos y así poder analizar la capacidad del sujeto. Ver anexo 1.

▪ Prueba 1 – levantarse de una silla cinco veces consecutivas

• Directrices a seguir:

- Explicar "Quiero ver cuánto tiempo le lleva a ponerse de pie y sentarse lo más rápido posible 5 veces sin parar. Después de ponerse de pie cada vez, sentarse y luego ponerse de pie de nuevo. Mantenga los brazos cruzados sobre el pecho."
- Demostrarle al participante.
- Pedirle a los participantes si están listos. Si es así, empezar a cronometrar tan pronto como se inclina hacia adelante en las caderas.
- Contar en voz alta el número de veces que el participante ha realizado la acción.
- Detener el cronómetro cuando se ha completado la quinta acción. También debe pararse si el participante comienza a utilizar sus brazos, o después de 1 minuto que no han completado la prueba. Anotar el número de segundos y la presencia de desequilibrio.



▪ Prueba 2 - equilibrio

• Directrices a seguir:

- Explicar "Ahora vamos a mirar a su equilibrio de pie. Queremos saber si puedes soportar o no durante 10" con los pies en una posición determinada".
- Hacer demostraciones de las posiciones 1, 2 y 3 sólo
- Explicar "Comience con los pies juntos uno al lado del otro. (*feet together*) Quiero que intente quedarse parado con los pies juntos, durante unos 10". Usted puede usar sus brazos, doblar las rodillas, o mover su cuerpo para mantener el equilibrio, pero trate de no mover los pies".
- Repetir lo anterior pero con las posiciones en *semi tándem* y *full tándem*.



▪ Prueba 3 – caminar durante 8'

• Directrices a seguir:

- Marcar una distancia entre dos conos de 2.44m.
- Colocaremos una silla en un extremo por si el participante lo requiere.
- Explicar "Este es el recorrido a caminar. Si utiliza una ayuda para caminar en su día a día, debe utilizarla para esta prueba. Quiero que camine a su ritmo habitual entre los dos conos. Voy a caminar detrás de usted. Vamos a hacer esta prueba dos veces".
- Iniciar el cronómetro cuando el participante comience a caminar y dejar que el participante alcance el cono lejano.

❖ En la siguiente tabla podemos encontrar la clasificación de las limitaciones basadas en las puntuaciones obtenidas en el test:

Table 1. Classification of Limitations Based on Short Physical Performance Score

Score	Classification
0-3	Severe limitations
4-6	Moderate limitations
7-9	Mild limitations
10-12	Minimal limitations

Classification from Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med.* 1995;332:556-561.

Ilustración 6 - Clasificación de las limitaciones basadas en los resultados del SPPB



✚ Discusión

❖ Protocolo de Bruce

Will y Walter (1999) nos cuentan, que tras hacer una comparación entre el *Protocolo de Bruce estándar* y el *Protocolo de Bruce en rampa*, hay una mejora de comodidad y duración de la prueba junto con el aumento significativo de los METs ya que hay una mayor carga de trabajo en la realización del test en *rampa*. Por otro lado Noël, Poirier, Dagenais y Bogaty (2007) también hacen una comparación entre el *Protocolo de Bruce estándar* y el *Protocolo de Bruce en rampa*, donde nos indica que la isquemia miocárdica inducida por el ejercicio se atenúa notablemente en el aumento de la carga de trabajo de manera más gradual del *Protocolo de Bruce en rampa* individualizado en comparación con el *Protocolo de Bruce estándar*.

En mi opinión, concuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes estudios y creo que este protocolo lo podemos utilizar para valorar la condición física de los adultos mayores, cuyos mismos se encuentren en un estado físico incierto ya que este test tiene un grado mínimo de dificultad y podemos obtener conclusiones simples sobre el estado físico de nuestros sujetos.

❖ Protocolo de Balke modificado

Froelicher, Thompson, Davis, Stewart y Triebwasser (1975) investigaron la hipótesis de que el consumo máximo de oxígeno de un individuo podría ser predictor por el tiempo máximo alcanzado en los protocolos de Balke o Bruce. También evaluaron el consumo máximo de oxígeno que se puede esperar para los individuos sanos de cualquier edad y actividad dada. El consumo máximo de oxígeno alcanzado por los 79 hombres ejercitados en sus estudios mediante el protocolo de Balke y su análisis estadístico demostraron una relación inadecuada para predecir dicho consumo máximo de oxígeno. Por otro lado, Marinov, Kostianev y Turnovska (2003) compararon los protocolos Balke (modificado y clásico) y Bruce. Este estudio nos dijo que el protocolo de Balke modificado es adecuado y fiable para la detección y realización de pruebas clínicas en el grupo de edad pediátrica. Este protocolo alcanza valores de consumo de oxígeno (VO₂) y el pulso de oxígeno (VO₂ pulso) similares al de Bruce en la duración del protocolo correspondiente.

Por lo tanto, este protocolo es muy similar al protocolo de Bruce pero con una pendiente más suavizada, con lo cual es más recomendable para la utilización en personas mayores, también podemos tener en cuenta que el ACSM (2006) recomendó el empleo de dicho protocolo.

❖ AAHPERD (*American Alliance Health, Physical Education, Recreation and Dance*) Funcional Fitness Test

Yaguchi y Furutani (1998) realizaron un estudio en donde la AAHPERD quiso determinar la aplicabilidad de estas pruebas en los adultos mayores de edades entre 60 y 90 años en el país asiático de Japón. Se demostró así que existía una gran relatividad y fiabilidad en dicha prueba y que podría utilizarse para valorar la condición física de dichos sujetos. Benedetti et al (2014) nos muestra en su estudio una adaptación que realiza al AAHPERD, concretamente a las pruebas de *sit and reach*, donde en ésta el sujeto no se sienta en el suelo sino sobre una silla y en la prueba de resistencia se cambió de una milla a caminar durante 6 minutos. Con estas modificaciones el estudio demuestra mejores resultados en esta población.



Shaulis, Golding y Tandy (2014) evaluaron la fiabilidad del instrumento mediante la aplicación de las cinco pruebas en tres ocasiones en un período de 2 semanas para los hombres y mujeres de 60 a 81 años. Las buenas correlaciones intra-clase fueron obtenidos para los hombres y mujeres, respectivamente: 0,97 y 0,98 para la flexibilidad; 0,98 y 0,96 para la agilidad; 0,89 y 0,71 para la coordinación; 0,94 y 0,81 para la fuerza, y de 0,99 y 0,96 para la resistencia aeróbica.

Puedo decir que este test, tal y como dicen los estudios encontrados, nos puede servir para determinar los niveles de aptitud funcional de manera individual y además, evaluar la relación entre el nivel de aptitud funcional y las actividades cotidianas de la vida diaria, concretamente con las capacidades cognitivas y sociales. La validez (contenido, criterio, discriminación) y fiabilidad (consistencia interna) del instrumento se han confirmado en varios estudios.

❖ **Escala de Tinetti**

Kegelmeyer, Kloos, Thomas y Kostyk (2007) examinaron la fiabilidad, validez concurrente y validez de criterio de la prueba de Tinetti como una herramienta de evaluación del riesgo de caídas en personas con la enfermedad de Parkinson. Demostrando así que es una herramienta fiable y válida para evaluar la situación de la movilidad y el riesgo de caída para las personas con enfermedad de Parkinson.

Tromp, Pluijm, Smit, Deeg, Bouter y Lips (2001) proporcionan esta prueba como detección de riesgo de caída basada en cuatro predictores fácilmente medibles que se puede utilizar para la estratificación del riesgo de caída en los adultos mayores. Canbek, Fulk, Nof y Echternach (2013) y su estudio, tenía como propósito determinar la fiabilidad y validez de constructo para su uso en personas con accidente cerebrovascular. Los resultados apoyan la validez de constructo en personas poco después de un accidente cerebrovascular y demuestran la validez y fiabilidad para medir la capacidad de equilibrio en esta población.

La Escala de Tinetti, como hemos podido observar tras la lectura de los diversos artículos y en los distintos manuales, es un gran test para valorar el equilibrio y la marcha en los adultos mayores. Con esta escala podemos predecir si el sujeto tiene un alto riesgo de caída o no y así poder intervenir para mejorar dicho control postural.

❖ **SPPB (Short Physical Performance Battery)**

Gómez, Curcio, Alvarado, Zunzunegui y Guralnik (2013) evaluaron la validez del SPPB entre ancianos de nacionalidad colombiana entre 65 y 74 años. Donde dicho test demostró ser válido y confiable para evaluar el desempeño físico en ancianos. Bumjo, Belong, Ho-Chun, Ki-Young, Sang Min, Sohyun y Sung-II (2014) apuntan a que con una puntuación baja en el SPPB se asocia con una menor calidad de vida. Por lo tanto, el SPPB tiene el potencial para ser utilizado como un predictor temprano de la disminución de la calidad de vida en entornos clínicos y estudios epidemiológicos. Nascimento, Oliveira, Alvarado, Guralnik y Zunzunegui (2012) y su estudio indica que hay una disminución gradual en las puntuaciones medias del SPPB con el aumento de la limitación de las extremidades inferiores, la discapacidad y la mala salud.

El SPPB ofrece muchos beneficios, tales como constituye una herramienta barata, fiable, válida y sensible. Lo podemos utilizar principalmente en los adultos mayores, pero además puede ser una herramienta beneficiosa para utilizar en el manejo de pacientes con enfermedades cardiovasculares.



✚ Bibliografía

❖ Libros

- Álvarez G., J. y Macías N., J. F. (2009). Dependencia en geriatría: Definición, epidemiología, diagnóstico. En Fernando Morales Martínez y Gustavo Leandro Astorga (Eds.), *Dependencia en geriatría* (pp. 51-72). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Daza, J. (2007). Valoración de la capacidad funcional. En María Patricia Castro Nieto (Ed.), *Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano* (pp. 305-348). Madrid: Panamericana
- Heyward, V. H. (2001). Valoración del fitness cardiorrespiratorio. *Evaluación prescripción del ejercicio* (pp. 25-64). Barcelona: Paidotribo.
- Heyward, V. H. (2008). Evaluación de la aptitud cardiorrespiratoria. *Evaluación de la aptitud física y Prescripción del ejercicio* (pp. 55-92). Madrid: Panamericana
- López, J. y Fernández, V. (2008). Pruebas funcionales de valoración aeróbica. En M. Pérez (Eds.), *Fisiología del ejercicio* (pp. 442-465). Madrid: Panamericana.

❖ Digitales

National Institute on Aging www.grc.nia.nih.gov/branches/leps/sppb/

❖ Artículos

- Benedetti, T.B., Mazo, G.Z. y Gonçalves, L.T. (2014). Adaptation of the AAHPERD test battery for institutionalized older adults. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*, 16(1), 1-14
- Bumjo Oh, Belong Cho, Ho-Chun Choi, Ki-Young Son, Sang Min Park, Sohyun Chun y Sung-Il Cho. (2014). The influence of lower-extremity function in elderly individuals' quality of life (QOL): An analysis of the correlation between SPPB and EQ-5D. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 58, 278–282.
- Canbek, T., Fulk, G., Nof, L. y Echernach, J. (2013) Test-Retest Reliability and Construct Validity of the Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment in People With Stroke. *Journal of Neurologic Physical Therapy* 37, 14–19.
- Froelicher, V.F., Thompson, A.J., Davis, G., Stewart, A.J. and Triebwasser, J.H. (1975). Prediction of Maximal Oxygen Consumption. Comparison of the Bruce and Balke Treadmill Protocols. *Chest* 68, 331-336.
- Gómez, J. F., Curcio, C. L., Alvarado, B., Zunzunegui, M. V. y Guralnik, J. (2013). Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): a pilot study on mobility in the Colombian Andes. *Colombia Médica*, 44 (3), 165-171.
- Kegelmeyer, D.A., Kloos, A.D., Thomas, K.M. y Kostyk, S.K. (2007). Reliability and Validity of the Tinetti Mobility Test for Individuals With Parkinson Disease. *Physical Therapy* 87 (10), 1369–1378.



- Marinov, B., Kostianev, S. y Turnovska, T. (2003). Modified Treadmill Protocol for Evaluation of Physical Fitness in Pediatric Age Group - Comparison with Bruce and Balke Protocols. *Acta Physiologica et Pharmacologica Bulgarica*, 27, 1-5.
- Nascimento, A., Oliveira, R., Alvarado, B., Guralnik, J. M. y Zunzunegui, M. (2012). Validity and Reliability of the Short Physical Performance Battery in Two Diverse Older Adult Populations in Quebec and Brazil. *Journal of Aging and Health*.
- Noël, M., Jobin, J., Poirier, P., Dagenais, G. y Bogaty, P. (2007). Different Thresholds of Myocardial Ischemia in Ramp and Standard Bruce Protocol Exercise Tests in Patients With Positive Exercise Stress Tests and Angiographically Demonstrated Coronary Arterial Narrowing. *American Journal of Cardiology*, 99, 921-924.
- Shaulis, D., Golding, L.A. y Tandy, R.D. (1994). Reliability of the AAHPERD functional fitness assessment across multiple practice sessions in older men and women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 2(3), 273-279.
- Tromp, A.M., Pluijm, S.M.F., Smit, J.H., Deeg, D.J.H., Bouter, L.M. y Lips, P. (2001). Fall-risk screening test: A prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *Journal of Clinical Epidemiology* 54, 837-844.
- Will, P. M. y Walter, J. D. (1999). Exercise testing: Improving performance with a ramped Bruce protocol. *American Heart Journal*, 138, 1033-1037.
- Yaguchi, K. y Furutani, M. (1998). An Applicability Study of the AAHPERD's Functional Fitness Test for Elderly American Adults to Elderly Japanese Adults. *Environmental Health and Preventive Medicine* 3, 130-140.

Anexos

Anexo 1

Hoja de registro

Fecha:

DNI/Nombre:

1. Prueba de equilibrio

1. Pies juntos
10 segundos



1. seg.

2. Semi-tandem
10 segundos



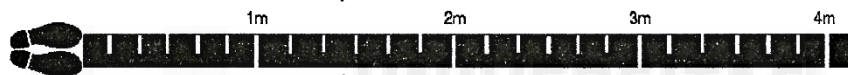
2. seg.

3. Tandem
10 segundos



3. seg.

2. Prueba de caminar



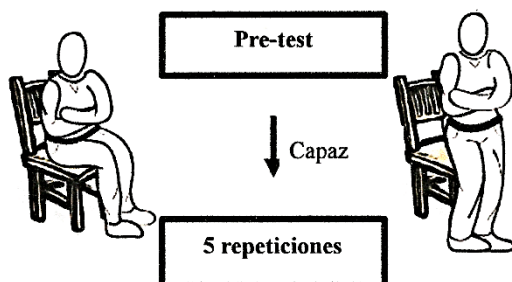
Ayudas durante la prueba:

1. ninguna
2. muleta
3. andador
4. Otra (especificar) _____

Intento 1: seg.

Intento 2: seg.

3. Levantarse/sentarse



Salida

Incapaz

Altura de la silla cm

Tiempo de las 5 repeticiones: seg.



PUNTUACIÓN SPPB:

Fecha:

ID/Nombre:

1. Puntuación equilibrio

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

1. Intentó, pero no pudo (0p)
2. El participante no pudo mantener la posición sin ayuda (0p)
3. Nos sentíamos inseguros (0p)
4. El participante se sentía inseguro (0p)
5. El participante no sigue las instrucciones
6. Otras (especifica) _____
7. El participante se negó



Pies juntos =10 seg. = 1 p
<10 seg. = 0 p

+



Semi-tandem =10 seg. = 1 p
<10 seg. = 0 p

+



Tandem =10 seg. = 2 p
3 - 9.99 seg. = 1 p
< 3 seg. = 0 p

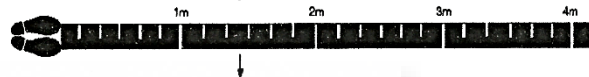
=

Total puntos:

2. Puntuación caminar

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

1. Intentó, pero no pudo (0p)
2. El participante no pudo hacerlo sin ayuda (0p)
3. Nos sentíamos inseguros (0p)
4. El participante se sentía inseguro (0p)
5. El participante no sigue las instrucciones
6. Otras (especifica) _____
7. El participante se negó



El participante no pudo: = 0 puntos
Tiempo entre > 8.7 = 1 punto
Tiempo entre 6.21 - 8.70 = 2 puntos
Tiempo entre 4.82 - 6.20 = 3 puntos
Tiempo entre < 4.82 = 4 puntos

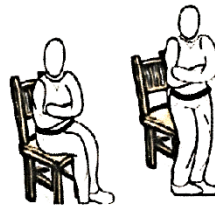
La mejor puntuación:

3. Puntuación levantarse/sentarse x5

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

1. Intentó, pero no pudo (0p)
2. El participante no pudo hacerlo sin ayuda (0p)
3. Nos sentíamos inseguros (0p)
4. El participante se sentía inseguro (0p)
5. El participante no sigue las instrucciones
6. Otras (especifica) _____
7. El participante se negó

El participante no pudo >60 seg = 0 puntos
Tiempo entre ≥16.7 seg = 1 punto
Tiempo entre 13.7 - 16.69 seg = 2 puntos
Tiempo entre 11.20 - 13.69 seg = 3 puntos
Tiempo entre ≤ 11.19 seg = 4 puntos



Puntuación:

Prueba:

TOTAL PUNTUACIÓN SPPB 1.+2.+3.:



Anexo 2

ESCALA DE TINETTI

<p>1. MARCHA Instrucciones: El paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a "paso normal" luego regresa a "paso ligero pero seguro".</p>	
<p>1. Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algunas vacilaciones o múltiples para empezar.....0 - No vacila.....1 	
<p>2. Longitud y altura de peso</p> <p>a) Movimiento del pie derecho</p> <ul style="list-style-type: none"> - No sobrepasa el pie izquierdo con el paso.....0 - Sobrepasa el pie izquierdo.....1 - El pie derecho no se separa completamente del suelo con el peso.....0 - El pie derecho se separa completamente del suelo.....1 <p>b) Movimiento del pie izquierdo</p> <ul style="list-style-type: none"> - No sobrepasa el pie derecho con el paso.....0 - Sobrepasa al pie derecho.....1 - El pie izquierdo no se separa completamente del suelo con el peso.....0 - El pie izquierdo se separa completamente del suelo.....1 	
<p>3. Simetría del paso</p> <ul style="list-style-type: none"> - La longitud de los pasos con los pies derecho e izquierdo no es igual.....0 - La longitud parece igual.....1 	
<p>4. Fluidez del paso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paradas entre los pasos.....0 - Los pasos parecen continuos.....1 	
<p>5. Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 metros)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desviación grave de la trayectoria.....0 - Leve/moderada desviación o uso de ayudas para mantener la trayectoria.....1 - Sin desviación o ayudas.....2 	
<p>6. Tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> - Balanceo marcado o uso de ayudas.....0 - No se balancea pero flexiona las rodillas ola espalda o separa los brazos al caminar.....1 - No se balancea, no se reflexiona, ni otras ayudas.....2 	
<p>7. Postura al caminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Talones separados.....0 - Talones casi juntos al caminar.....1 	
<p>- Puntuación Marcha: 12 Puntuación Total: 28</p>	
<p>2. EQUILIBRIO Instrucciones: El paciente está sentado en una silla dura sin apoyabrazos. Se realizan las siguientes maniobras:</p>	
<p>1.-Equilibrio sentado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se inclina o se desliza en la silla.....0 - Se mantiene seguro.....1 	
<p>2. Levantarse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imposible sin ayuda.....0 - Capaz, pero usa los brazos para ayudarse.....1 - Capaz de levantarse de un solo intento.....2 	
<p>3. Intentos para levantarse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incapaz sin ayuda.....0 - Capaz pero necesita mas de un intento.....1 - Capaz de levantarse de un solo intento.....2 	
<p>4. Equilibrio en bipedestación inmediata (los primeros 5 segundos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo del tronco.....0 - Estable pero usa el andador, bastón o se agarra u otro objeto para mantenerse.....1 - Estable sin andador, bastón u otros soportes.....2 	
<p>5. Equilibrio en bipedestación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Inestable.....0 - Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bastón u otro soporte.....1 - Apoyo estrecho sin soporte.....2 	
<p>6. Empujar (el paciente en bipedestación con el tronco erecto y los pies tan juntos como sea posible). El examinador empuja suavemente en el esternón del paciente con la palma de la mano, tres veces.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empieza a caerse.....0 - Se tambalea, se agarra pero se mantiene.....1 - Estable.....2 	
<p>7. Ojos cerrados (en la posición 6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inestable.....0 - Estable.....1 	
<p>8. Vuelta de 360 grados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pasos discontinuos.....0 - Continuos.....1 - Inestable (se tambalea, se agarra).....0 - Estable.....1 	
<p>9. Sentarse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla.....0 - Usa los brazos o el movimiento es brusco.....1 - Seguro, movimiento suave.....2 	
<p>- Puntuación Equilibrio: 16</p>	