

## Concordancia entre pruebas de estabilidad unipodal estática para riesgo de caída en adultos mayores chilenos

### Concordance between Static Unipodal Stability Tests concerning Risk of Falling in Chilean Aged Adults

Cristian Díaz Escobar<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3330-7645>

Macarena Catalán Neira<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0856-3655>

Matías Pozo Nuñez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7374-1374>

Víctor Díaz Narváez<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0002-5486-0415>

<sup>1</sup>Universidad Andrés Bello. Santiago, Chile.

\*Autor para correspondencia: [kunte.cristiandiaz@gmail.com](mailto:kunte.cristiandiaz@gmail.com)

#### RESUMEN

**Introducción:** El equilibrio postural conforma parte de la evaluación funcional para riesgo de caída en adultos mayores. El Ministerio de Salud Chileno aplica el Test Estación Unipodal para valora la estabilidad unipodal estática como herramienta de prevención en salud.

**Objetivo:** Determinar la concordancia o equivalencia diagnóstica entre el Test Estación Unipodal y el Test unipodal para estabilidad corporal estática, en modalidad ojos abiertos.

**Métodos:** Estudio de concordancia diagnóstica, de tipo transversal; aplicado en 60 adultos mayores autovalentes pertenecientes a talleres deportivos del Gimnasio Olímpico de San Miguel, Región Metropolitana, Chile, quienes voluntariamente ejecutaron dos pruebas de estabilidad unipodal estática y respondieron un instrumento de consulta al final de la evaluación referida al Test unipodal para estabilidad corporal estática.

**Resultados:** Entre las dos pruebas de estabilidad unipodal, en modalidad ojos abiertos, se presentó una concordancia significativa al evaluar buena o deficiente estabilidad ( $p = 0,0005$ ). Los adultos mayores evaluados percibieron el Test

unipodal para estabilidad corporal estática como prueba de fácil aplicación, bajo nivel de riesgo físico y cansancio, declarando intención de volver a realizarla si se requiere valorar nuevamente su estabilidad.

**Conclusión:** Ambos métodos, Test Estación Unipodal y Test unipodal para estabilidad corporal estática, en modalidad ojos abiertos, fueron capaces de clasificar correctamente buena estabilidad o estabilidad deficiente en los adultos mayores evaluados. Por lo tanto, resultan equivalentes y concordantes para el diagnóstico de la estabilidad estática con apoyo unipodal.

**Palabras clave:** equilibrio postural; adulto mayor; riesgo de caída.

## ABSTRACT

**Introduction:** Postural balance is part of the functional assessment for risk of falling in aged adults. The Chilean Ministry of Health applies the Unipodal Station Test to assess static unipodal stability as a health prevention tool.

**Objective:** To determine concordance or diagnostic equivalence between the Unipodal Station Test and the Unipodal Test for static body stability, in the open eyes modality.

**Methods:** Cross-sectional study of diagnostic concordance applied in sixty self-supporting aged adults belonging to sports workshops of the Olympic Gymnasium of San Miguel, in the Metropolitan Region of Chile, who voluntarily completed two static unipodal stability tests and answered a consultation instrument at the end of the assessment concerning the Unipodal Test for static body stability.

**Results:** Between the two unipodal stability tests, in the open eyes modality, a significant concordance was present upon assessing good or poor stability ( $p = 0.0005$ ). The aged adults who underwent assessment perceived the Unipodal Test for static body stability as a test of easy application and low level of physical risk and fatigue, as well as declared their intention to complete it again if their stability needed to be reassessed.

**Conclusion:** Both the Unipodal Station Test and the Unipodal Test for static body stability, in the open eyes modality, were effective methods to classify good stability or poor stability correctly in the aged adults who underwent assessment. Therefore, they are equivalent and concordant for the diagnosis of static stability with unipodal support.

**Keywords:** postural balance; aged adult; risk for falling.

Recibido: 15/08/2020

Aceptado: 25/10/2020

## Introducción

El envejecimiento, de acuerdo a *Mancilla* y otros,<sup>(1)</sup> está definido por la Organización Mundial de la Salud como el deterioro de las funciones corporales de manera progresiva y generalizada, mermando las respuestas adaptativas al estrés y generando mayor riesgo de presentar enfermedades asociadas a la edad. El envejecimiento demográfico es un fenómeno global que involucra distintas esferas sociales de los países, especialmente los sistemas de salud.<sup>(2)</sup>

Chile también ha evidenciando un envejecimiento poblacional que impulsó, por parte del Ministerio de Salud Pública,<sup>(3)</sup> a generar un indicador de funcionalidad referida al estado de salud del adulto mayor mediante el Examen anual de medicina preventiva, que a su vez integra el Examen funcional del adulto mayor (EFAM) para establecer el grado de autovalencia de las personas donde se incluye la evaluación del riesgo de caída y con ello pruebas de estabilidad postural; a nivel estático con el Test Estación Unipodal y dinámico con el Timed Up and Go. Las caídas son el accidente más común en los adultos mayores, clasificadas como la principal causa de lesión no intencional y la segunda causa de muerte accidental, con mayor prevalencia en sujetos sobre 70 años.<sup>(4,5)</sup> Estas se definen, según *Sharif* y otros<sup>(6)</sup> como eventos accidentales donde la persona cae al perder su centro de gravedad y no es capaz de restaurarlo o su esfuerzo resulta insuficiente. Las consecuencias en adultos mayores pueden ser de tipo somáticas, psicológicas, sociales o económicas, como: pérdida de confianza, miedo a futuras caídas, ansiedad, depresión, dolor crónico, dependencia, discapacidad, aislamiento social, institucionalización, pérdida de funcionalidad y muerte.<sup>(2,4,7,8,9)</sup>

El riesgo de caída del adulto mayor se incrementa con la edad y está supeditado a factores extrínsecos e intrínsecos, destacándose en estos últimos la pérdida de estabilidad postural consignada dentro de las problemáticas principales junto con debilidad muscular y problemas de visión, entre otros.<sup>(5,7,10,11,12,13)</sup>

Para *Duclos* y otros,<sup>(14)</sup> la estabilidad corporal permite mantener la proyección vertical del centro de masa en el interior de un polígono de sustentación, donde el equilibrio corporal es un estado que se mantiene o cambia constantemente. Esta continua alineación del eje corporal se relaciona con la disposición de los segmentos del cuerpo en el espacio, la influencia de la gravedad y la variación del tono muscular para mantener el equilibrio.<sup>(15)</sup> El control postural es la base para sostener la posición bípeda y capacidad de movimiento de los seres humanos, mediante una interacción compleja de procesos sensoriomotores entre el sistema visual, vestibular y somatosensorial.<sup>(16,17,18,19)</sup>

El rendimiento postural correspondería a la habilidad para mantener el balance corporal en condiciones complejas, como el apoyo unipodal.<sup>(20)</sup> Este tipo de apoyo es requerido en tareas diarias como caminar, subir escaleras o vestirse.<sup>(8,21)</sup> Se diseñó dentro de las pruebas posturales básicas el Test Estación Unipodal, aplicada principalmente en adultos mayores para valorar riesgo de caída, clasificada como una herramienta simple, rápida, con requerimientos mínimos en equipos y capacitación.<sup>(1,20,21,22)</sup> Modalidad que en estudios resulta importante de aplicar con ojos abiertos y cerrados, debido a que las señales visuales constituirían información relevante para el análisis del control postural, al existir dependencia visual en el control de movimientos de las personas, especialmente en el riesgo de caída en adultos mayores por lo que se considera un marcador de fragilidad.<sup>(17,20,22)</sup>

En Chile, el EFAM incluye la prueba de apoyo unipodal como valoración anual del equilibrio estático y medida de control en el taller de prevención de caídas en personas con mayor riesgo.<sup>(3,23)</sup> El propósito del presente estudio fue determinar la concordancia o equivalencia diagnóstica entre el Test Estación Unipodal (TEU) y el Test unipodal para estabilidad corporal estática (TUPECE), en modalidad ojos abiertos.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo y de corte transversal, consistente en determinar la concordancia diagnóstica entre dos métodos. Este estudio se realizó en el último trimestre del año 2019. La muestra estuvo constituida por 60 adultos mayores autovalentes (43 mujeres - 17 hombres) que participaban en actividades del Gimnasio Olímpico Municipal en la comuna de San Miguel, Región Metropolitana, Chile.

*Criterios de inclusión:* sujetos de 60 o más años, movilizarse de manera autónoma sin aparato de asistencia externa, capaz de comprender y seguir instrucciones simples, presentar enfermedades crónicas controladas clínicamente, al momento de la evaluación no presentar ningún tipo de complicación aguda como: cefalea, estado gripal o algún tipo de dolor corporal, que comprometiera su participación.

*Criterios de exclusión:* retiro durante la intervención, por razones físicas o voluntaria.

La confiabilidad del instrumento fue estimada mediante la prueba  $\alpha$  de Cronbach. Además, el instrumento TUPECE fue sometido a un estudio de validación de constructo de equilibrio unipodal mediante Criterio de Jueces. Los jueces estaban constituidos por dos kinesiólogos especialistas en movimiento, uno deportivo y dos de rehabilitación kinésica.

Habilitado el espacio de evaluación en el gimnasio municipal, los adultos mayores fueron citados por grupos de cinco o seis personas, en horarios de mañana. Mientras permanecieron sentados se elaboró la ficha personal. Posteriormente, de manera individual pasaban al área de evaluación donde se procedía primero con el Test Estación Unipodal (TEU) aplicado por el sistema público y en la segunda ronda con el Test unipodal para estabilidad corporal estática (TUPECE). Para la TEU se solicitó a la persona: iniciar en posición de pie, con brazos cruzados delante del tórax, manos apoyadas en los hombros y ojos abiertos; a la orden del evaluador el sujeto debía levantar una extremidad inferior hasta lograr un ángulo de  $90^\circ$  a nivel de cadera y rodilla, permaneciendo en esa posición el tiempo que le fuera posible.<sup>(3,23)</sup> Para efecto del estudio la persona debía permanecer como máximo 10 segundos en la posición. El procedimiento se realizó tres veces por

cada miembro inferior de forma alternada (iniciando con apoyo pie derecho); registrándose el mejor tiempo de los tres intentos por derecha y por izquierda. El tiempo se detenía cuando: el sujeto descruzaba los brazos y buscaba apoyo, los miembros inferiores se tocaban, el pie elevado tocaba el piso o la persona perdía el equilibrio. De acuerdo a registro de mejor tiempo, si este era igual o superior a 5 segundos se consignaba como equilibrio normal, bajo este tiempo como equilibrio alterado.<sup>(3,23)</sup> Respecto al TUPECE: la persona en posición bípeda ubicó un pie sobre una cruz de 20 cm marcada con tela adhesiva de 2 cm en el piso, brazos relajados a los costados del tronco y mirada hacia el frente. La prueba inició con el pie derecho sobre la cruz, a la orden la persona elevó el pie izquierdo con flexión de cadera y rodilla (sin ser obligatorio lograr 90° de flexión en cadera-rodilla), posición que debía mantener un máximo de 10 segundos; si el tiempo se cumplía se indicaba descanso para posteriormente repetir el procedimiento cambiando el pie de apoyo. En total fueron 8 ejecuciones, alternando apoyo derecha-izquierda con ojos abiertos y después con ojos cerrados. La evaluación consignó movimiento de manos o pie de apoyo por cada intento. En manos, si no había movimientos = 0 punto, si una o ambas al mismo tiempo se movían 1 vez = 1 punto, 2 o más movimientos = 2 puntos. En pie de apoyo: sin movimiento = 0 punto, pie se movía sobre la cruz = 1 punto, pie salía de la cruz = 2 puntos. Si el pie elevado tocaba el piso se detenía el tiempo se consignaba 4 puntos (2 en manos - 2 en pie) y se proseguía con la siguiente ejecución hasta los 8 intentos. Se registró un puntaje mínimo de 0 punto y un máximo de 8 puntos por ítem: pie derecho-ojos abiertos, pie izquierdo-ojos abiertos y los mismo para ojos cerrados. Estableciéndose buen equilibrio con puntaje igual o menor a 4 puntos y equilibrio deficiente con puntaje igual o superior a 5 puntos, según pie con ojos abiertos o cerrados. En ambas pruebas el evaluador se posicionó cerca de la persona, en caso de que se requiriera de alguna asistencia por parte de ella. Finalmente se aplicó un instrumento de consulta verbal referido al TUPECE.

El proyecto respetó los principios bioéticos en investigación científica por lo que fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidades Europea del Atlántico e Internacional

La confiabilidad interna del instrumento TUPECE fue estimada mediante la prueba  $\alpha$  de Cronbach. Los datos de la clasificación de ambos métodos no se distribuyen

en forma normal (dicotómicos) y fueron comparados mediante la prueba de concordancia de Kappa<sup>(24)</sup> y su correspondiente error estándar asintótico.<sup>(24)</sup> La concordancia fue evaluada mediante t de student y el nivel de significación empleado fue de  $\alpha \leq 0,05$ .<sup>(25)</sup>

## Resultados

El resultado de la prueba  $\alpha$  de Cronbach fue de 0,79 con un intervalo de confianza de 0,783; 0,813, lo cual puede considerarse como satisfactorio.

Los resultados de la concordancia de las clasificaciones en función de los dos métodos de estabilidad unipodal medidos en los mismos sujetos con ojos abiertos y pierna derecha. La prueba Kappa resultó muy significativa y estos resultados se pueden interpretar que en la mayoría de los casos el evaluador clasificó de igual manera la estabilidad con ambos métodos. Sólo dos sujetos fueron clasificados con el método TEU cuando efectivamente eran TUPECE y dos sujetos fueron clasificados como TUPECE siendo realmente TEU (Tabla 1). El porcentaje de adultos mayores que fueron correctamente evaluados asciende al 93,33% (56 entre 60 sujetos).

**Tabla 1-** Resultados del análisis de concordancia entre los resultados de las mediciones sobre un mismo sujeto con los métodos TEU y TUPECE (Ojos Abiertos Pierna Derecha)

TEU Ojos Abiertos Pierna Derecha		TUPECE Ojos Abiertos Pierna Derecha		Total
		1	2	
1	Recuento	45	2	47
	Recuento esperado	36,8	10,2	47,0
2	Recuento	2	11	13
	Recuento esperado	10,2	2,8	13,0
Total	Recuento	47	13	60
	Recuento esperado	47,0	13,0	60,0

Kappa = 0,804; Error Asintótico=0,094; t = 6,225; p = 0,0005; 1: Buena estabilidad; 2: Estabilidad deficiente; TEU: Test Estación Unipodal; TUPECE: Test unipodal para estabilidad corporal estática.

Los resultados de la concordancia de las clasificaciones en función de los dos métodos de estabilidad unipodal medidos en los mismos sujetos con ojos abiertos

y pierna izquierda. La prueba Kappa resultó muy significativa y estos resultados se pueden interpretar que en la mayoría de los casos el evaluador clasificó de igual manera la estabilidad con ambos métodos. Sólo dos sujetos fueron clasificados con el método TEU cuando efectivamente eran TUPECE y también dos sujetos fueron clasificados como TUPECE siendo realmente TEU (Tabla 2). El porcentaje de adultos mayores que fueron correctamente evaluados asciende al 93,33 % (56 entre 60 sujetos).

**Tabla 2-** Resultados del análisis de concordancia entre los resultados de las mediciones sobre un mismo sujeto con los métodos TEU y TUPECE (Ojos Abiertos Pierna Izquierda).

TEU Ojos Abiertos Pierna Izquierda		TUPECE Ojos Abiertos Pierna Izquierda		Total
		1	2	
1	Recuento	44	2	46
	Recuento esperado	35,3	10,7	46,0
2	Recuento	2	12	14
	Recuento esperado	10,7	3,3	14,0
Total	Recuento	46	14	60
	Recuento esperado	46,0	14,0	60,0

Kappa= 0,814; Error Asintótico=0,09; t = 6,303; p =0,0005; 1: Buena estabilidad; 2: Estabilidad deficiente; TEU: Test Estación Unipodal; TUPECE: Test unipodal para estabilidad corporal estática.

En la consulta verbal a los adultos mayores respecto a la aplicación del TUPECE, 91,7% la percibió como una prueba no peligrosa para su integridad física, 100 % indicó que la prueba no le generó cansancio, 88,3 % manifestó que las instrucciones eran fáciles de entender; 93,3 % le gustó la prueba y 100% refirió que volvería a repetirla para evaluar su estabilidad unipodal estática.

## Discusión

Las estrategias de intervención en el riesgo de caída para adultos mayores, en Chile, se exponen como positivas por parte del MINSAL.<sup>(23)</sup> Parte del proceso involucra evaluaciones funcionales que incluyen el TEU. En el presente estudio, la única modificación aplicada al TEU fue el tiempo de 30 segundos por ejecución,<sup>(1,3,23)</sup> reduciéndolo a máximo 10 segundos por intento. Fundamentado

primero por el tiempo de corte en la evaluación que son 5 segundos, bajo este tiempo se registra como estabilidad deficiente; debido a que inferior a este tiempo el riesgo de caída es 2,1 veces mayor que sobre 5 segundos.<sup>(22)</sup> Además, *Mancilla* y otros<sup>(1)</sup> aplicaron el TEU en adultos mayores chilenos, exponiendo que en promedio los sujetos de 70 o más años no superaban los 9 segundos y de 60 a 69 años los 14 segundos. Si a futuro, en el TEU solo se consignara que un adulto mayor tiene buena estabilidad superando los 5 segundos y se controlara solo hasta 10 segundos por intento, se podría optimizar el tiempo total utilizado en la evaluación anual de medicina preventiva.

El análisis del TEU con TUPECE, solo considerando la modalidad ojos abiertos, presentó una concordancia significativa al clasificar a los adultos mayores con buena o deficiente estabilidad unipodal. Sin embargo, existirían factores asociados al TUPECE que tendrían mayor aporte clínico o preventivo:

1. Para *Duclos* y otros,<sup>(14)</sup> los adultos mayores utilizan más movimientos de brazos que los sujetos jóvenes para reorganizar la postura. Al registrar el comportamiento de miembros superiores en el TUPECE se puede objetivar este tipo de comportamiento con ojos abiertos y cerrados.
2. Las sinergias musculares en la reorganización postural tendrían como una estrategia principal la información procedente de la musculatura estabilizadora en pie-tobillo, especialmente tríceps sural.<sup>(10,14)</sup> El TUPECE al considerar los movimientos del pie de apoyo integraría este mecanismo de estabilización.
3. En cuanto a registro de prueba, el TEU selecciona el mejor tiempo entre tres ejecuciones hasta 30 segundos, sin indicar en qué intento se dio el mejor tiempo para pie derecho e izquierdo. En cambio, el TUPECE suma los puntajes en ejecuciones idénticas, para pie derecho ojos abiertos u ojos cerrados, repitiendo lo mismo con pie izquierdo. De esta forma, se considera la posibilidad de aprendizaje o aumento de seguridad respecto a la prueba a medida que se ejecutan los ocho intentos. Método que también permite comparar diferencias entre la primera y segunda ejecución en la misma modalidad, generando más herramientas de análisis terapéutico.
4. La información visual tiene un rol relevante en el control del balance corporal; con el deterioro de la visión producto del envejecimiento aumenta el riesgo de

caída,<sup>(5,20)</sup> por lo tanto, personas con mayor dependencia visual en el control de movimientos predice disminución de la capacidad para adaptarse a nuevos entornos.<sup>(16)</sup> La prueba unipodal estática con ojos cerrados, según *Springer* y otros,<sup>(22)</sup> aportaría información valiosa en el deterioro del equilibrio y riesgo de caída.

El estudio solo comparó el TEU y TUPECE con ojos abiertos, debido a que la prueba aplicada por el Ministerio de Salud Chileno no consigna en el protocolo modalidad ojos cerrados. Variable que sí incluye el TUPECE, la cual no presentó inconveniente para los adultos mayores del estudio. Quienes, en su mayoría, manifestaron que la prueba fue simple, sin percepción de riesgo, ni cansancio y volverían a repetirla para nuevamente evaluarse. Por lo tanto, el TUPECE se plantea como una herramienta terapéutica que puede aportar más información sobre equilibrio estático complementando los resultados del EFAM<sup>(3)</sup> para generar, a futuro, estrategias preventivas más eficientes con información referida al movimiento de los segmentos corporales e influencia visual en la estabilidad corporal.

Como limitaciones del estudio se expone: no haber podido comparar las pruebas con ojos cerrados, pero el TUPECE genera la alternativa de analizar este rendimiento. También se plantea como interrogante la posición del miembro inferior elevado en ángulo de 90° para cadera y rodilla según TEU, puesto que no se registra si la persona logra esta posición o si la mantiene durante los 30 segundos solicitados por intento. Condición que debiese influir en la estabilidad unipodal, al igual que el grado de fuerza muscular del segmento elevado. Por contraparte, en el TUPECE solo se solicitó elevar el segmento y mantenerlo en el aire sin que el pie contacte el piso, de acuerdo a demostración del evaluador que presentaba la posición de cadera-rodilla en 90°, pero no se exigió al adulto mayor mantener esa posición.

Además, se precisa realizar más intervenciones con el TUPECE, analizando su validez y confiabilidad, aumentando el número de evaluados, aplicándolo en diferentes grupos etarios o control de progreso en programas preventivos para adultos mayores. No obstante, como estudio preliminar, los resultados del TUPECE se exponen como positivos al tener una concordancia significativa con la prueba de estabilidad unipodal establecida por el sistema de salud público

chileno, ser de fácil aplicación, bajo costo y riesgo físico, con fundamentos relacionados a reorganización postural durante pruebas de estabilidad con ojos abiertos o cerrados; sumado a la buena recepción por parte de los adultos mayores evaluados.

En conclusión, ambos métodos, Test Estación Unipodal y Test unipodal para estabilidad corporal estática, en modalidad ojos abiertos, fueron capaces de clasificar correctamente buena estabilidad o estabilidad deficiente en los adultos mayores evaluados. Por lo tanto, resultan equivalentes y concordantes para el diagnóstico de la estabilidad estática con apoyo unipodal.

## Referencias bibliográficas

1. Mancilla E, Valenzuela J, Escobar M. Rendimiento en las pruebas “Timed Up and Go” y “Estación Unipodal” en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años. Revista Médica de Chile. 2015;143:39-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000100005>
2. Smith AA, Silva AO, Rodrigues RAP, Moreira MASP, Nogueira JA, Tura LFR. Assessment of risk of falls in elderly living at home. Revista Latino-Am. Enfermagem. 2017; 25:e2754. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.0671.2754>
3. Subsecretaría de Salud Pública. Manual de Aplicación del Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor. Gobierno de Chile. 2012 [acceso: 14/04/2020]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f81f43ef0c2a6e04001011e011907.pdf>
4. Gale C, Westbury L, Cooper C, Dennison E. Risk factors for incident falls in older men and women: the english longitudinal study of ageing. BMC Geriatrics. 2018;18:117. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0806-3>
5. Saftari L, Kwon O. Ageing vision and falls: a review. Journal of Physiological Anthropology. 2018;37:11. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40101-018-0170-1>
6. Sharif S, Al-Harbi A, Al-Shihabi A, Al-Daour D, Sharif R. Falls in the elderly: assessment of prevalence and risk factors. Pharmacy Practice. 2018;16(3):1206. DOI: <https://doi.org/10.18549/PharmPract.2018.03.1206>

7. Hager A, Mathieu N, Lenoble C, Swanenburg J, de Bie R, Hilfiker R. Effects of three home-based exercise programmes regarding falls, quality of life and exercise-adherence in older adults at risk of falling: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*. 2019;19:13. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-018-1021-y>
8. Oliveira M, Vieira E, Gil A, Fernandes K, Teixeira D, Amorim C, da Silva R. One-legged stance sway of older adults with and without falls. *PLoS ONE*. 2018 [acceso: 05/05/2020];13(9):e0203887. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203887>
9. Papa E, Foreman K, Dibble L. Effects of age and acute muscle fatigue on reactive postural control in healthy adults. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*. 2015 [acceso: 01/05/2020];30(10):1108-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.08.017>
10. Riva D, Fani M, Benedetti M, Scarsini A, Rocca F, Mamo C. Effects of high-Frequency proprioceptive training on single stance stability in older adults: implications for fall prevention. *BioMed Research International*. 2019 [acceso: 01/05/2020];(2):1-11. Disponible en: <http://downloads.hindawi.com/journals/bmri/2019/2382747.pdf>
11. Tanaka E, Santos P, Reis J, Rodrigues N, Moraes R, Abreu D. Is there a relationship between complaints of impaired balance and postural control disorder in community-dwelling elderly women? A cross-sectional study with the use of posturography. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2015 [acceso: 01/05/2020];19(3):186-193. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v19n3/1413-3555-rbfis-2014-0086.pdf> .
12. Allali G, Ayers E, Holtzer R, Verghese J. The role of postural instability/gait difficulty and fear of falling in predicting falls in non-demented older adults. *Archives Gerontology and Geriatrics*. 2017 [acceso: 01/05/2020];69:15-20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5186402/pdf/nihms830874.pdf>
13. Avelar B, Costa J, Safons M, Dutra M, Bottaro M, Gobbi S, *et al*. Balance exercises circuit improves muscle strength, balance, and functional performance in older women. *AGE*. 2016 [acceso: 01/05/2020];38:14. Disponible en:

[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5005874/pdf/11357\\_2016\\_Article\\_9872.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5005874/pdf/11357_2016_Article_9872.pdf)

14. Duclos N, Duclos C, Mesure S. Control postural: fisiología, conceptos principales e implicaciones para la readaptación. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física. 2017;38(2):1-9. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965\(17\)83662-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965(17)83662-8)

15. Cohen R, Baer J, Ravichandra R, Kral D, McGowan C, Cacciatore T. Lighten up! postural instructions affect static and dynamic balance in healthy older adults. Innovation in Aging. 2020 [acceso: 01/05/2020]; 4(2):1-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7092748/pdf/igz056.pdf>

16. Hong C, Guo L, Song R, Nagurka M, Sung J, Yen C. Assessing postural stability via the correlation patterns of vertical ground reaction force components. BioMedical Engineering OnLine. 2016 [acceso: 01/05/2020];15:90. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4969977/pdf/12938\\_2016\\_Article\\_212.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4969977/pdf/12938_2016_Article_212.pdf)

17. Goel R, De Dios Y, Gadd N, Caldwell E, Peters B, Reschke M, Bloomberg J, Oddsson L, Mulavara A. Assessing somatosensory utilization during unipedal postural control. Frontiers in Systems Neuroscience 2017 [acceso: 15/04/2020];; 11:21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5387047/pdf/fnsys-11-00021.pdf>

18. Dunsky A. The Effect of Balance and Coordination Exercises on Quality of Life in Older Adults: A Mini-Review. Frontiers in Aging Neuroscience. 2019 [acceso: 01/05/2020];11:318. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6873344/pdf/fnagi-11-00318.pdf>

19. Pelosin E, Bisio A, Pozzo T, Lagravinese G, Crisafulli O, Marchese R, Abbruzzese G, Avanzino L. Postural stabilization strategies to motor contagion induced by action observation are impaired in Parkinson's disease. Frontiers in Neurology. 2018 [acceso: 01/05/2020]; 9:105. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5837984/pdf/fneur-09-00105.pdf>

20. Paillard T, Noé F. Techniques and methods for testing the postural function in healthy and pathological subjects. *BioMed Research International*. 2015 [acceso: 01/05/2020];2015:891390. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4659957/pdf/BMRI2015-891390.pdf> .
21. Bonora G, Mancini M, Carpinella I, Chiari L, Ferrarin M, Nutt J, Horak F. Investigation of anticipatory postural adjustments during one-leg stance using inertial sensors: evidence from subjects with parkinsonism. *Frontiers in Neurology*. 2017 [acceso: 01/05/2020];8:361. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5524831/pdf/fneur-08-00361.pdf>
22. Springer B, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill N. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2007 [acceso: 02/05/2020];30(1):8-15. Disponible en: [https://geriatrictoolkit.missouri.edu/balance/Normative\\_Values\\_for\\_the\\_Unipedal Stance Test Springer-JGPT.pdf](https://geriatrictoolkit.missouri.edu/balance/Normative_Values_for_the_Unipedal_Stance_Test_Springer-JGPT.pdf)
23. Ministerio de Salud. Manual de prevención de caídas en el adulto mayor. Gobierno de Chile. [acceso: 14/04/2020]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf>
24. Snedecor G, Cochran W. *Statistical Methods*. 7th ed. The Iowa State U Press, Ames, Iowa; 1980.
25. Rimm A, Hartz A, Kalbfleisch J, Anderson A, Hoffmann R. *Basic Biostatistics in Medicine and Epidemiology*. New York: Appleton-Century-Crofts; 1980.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

### Contribuciones de los autores

*Cristian Díaz Escobar*: Elaborador del instrumento de evaluación, métodos, resultados, discusión y referencias bibliográficas.

*Macarena Catalán Neira:* Marco teórico, materiales y métodos, resultados, discusión.

*Matías Pozo Núñez:* Marco teórico, materiales y métodos, resultados, discusión.

*Víctor Díaz Narváez:* Procesamiento estadístico, métodos, resultados y discusión

Todos los autores trabajaron en la elaboración del manuscrito