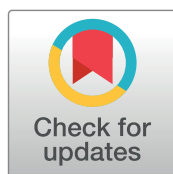




Versión español



English version



CrossMark



ACCESO ABIERTO

Citación: Morales-Santan M, Dávila-Oña S, Torres-Castro R, Hidrobo-Moreno C, Otto-Yáñez M, Esparza W, Madera C, Moreta NC, Serón P, Solis-Navarro L. **Valores de referencia de la prueba de levantarse y sentarse en un minuto en personas que viven a gran altitud.** Colomb Méd (Cali), 2025; 56(1):e2006674 <http://doi.org/10.25100/cm.v56i1.6674>

Recibido: 17 Ene 2025

Revisado: 24 feb 2025

Aceptado: 27 mar 2025

Publicado: 30 mar 2025

Palabras clave

Capacidad física, test de levantarse y sentarse en un minuto, valores de referencia, altitud, test de ejercicio.

Keywords

Physical capacity, one-minute sit-to-stand, reference values, Altitude, Exercise Test

Copyright: © 2025 Universidad del Valle



ARTICULO ORIGINAL

Valores de referencia de la prueba de levantarse y sentarse en un minuto en personas que viven a gran altitud

One-minute sit-to-stand test reference values in people living at high altitudes

Mauricio Morales-Satan,^{1,2,3}  *Sofía Dávila-Oña,⁴  *Rodrigo Torres-Castro,⁵  Cristhel Hidrobo-Moreno,⁶  Matías Otto-Yáñez,⁷  Wilmer Esparza,⁸  Camila Madera,⁴  Carlos Moreta Nuñez,⁹  Pamela Serón,¹⁰  Lilian Solis-Navarro⁵ 

1 Hospital General Docente de Calderon, Quito, Ecuador. **2** Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador, **3** Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, **4** Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Manabí, Ecuador; **5** Universidad de Chile, Facultad de Medicina, Departamento de Kinesiología, Santiago, Chile. **6** Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Facultad de Enfermería, Quito, Ecuador. **7** Universidad Autónoma de Chile, Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Salud, Funcionalidad y Actividad Física (GISFAF), Kinesiología, Santiago, Chile, **8** Universidad Tecnológica Indoamérica, Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud y Bienestar Humano, Ambato, Ecuador. **9** Universidad Central del Ecuador, Carrera de Fisioterapia, Quito, Ecuador. **10** Universidad de La Frontera, Facultad de Medicina, Departamento de Ciencias de la Rehabilitación, Temuco, Chile. **11** Universidad de La Frontera, Centro de Excelencia CIGES, Temuco, Chile.

Resumen

Introducción

La prueba de levantarse y sentarse en un minuto (1min-STST) es una herramienta práctica para evaluar la capacidad funcional. Actualmente, no existen valores de referencia para poblaciones que residen en ciudades de gran altitud.

Objetivo

Establecer valores de referencia del 1min-STST en personas que viven a gran altitud, según sexo y rango etario. Además, se analizaron las correlaciones entre las variables evaluadas y el número de repeticiones obtenidas en la prueba.

Métodos

Se realizó un estudio multicéntrico de tipo transversal en dos ciudades ubicadas a gran altitud. Se reclutaron adultos sanos entre 18 y 80 años. Se registraron medidas antropométricas, niveles de actividad física, hábito tabáquico y el número de repeticiones alcanzadas en el 1min-STST. Se aplicó un análisis de regresión lineal múltiple para determinar ecuaciones predictivas diferenciadas por sexo, utilizando el método por pasos (stepwise) para seleccionar el modelo final.

Resultados

Se incluyeron 400 sujetos sanos (58% mujeres). Los participantes presentaron una mediana (P25-P75) de estatura de 1.62 (1.56-1.68) m, peso de 63.0 (57.8-70.1) kg y un IMC de 24.2 (22.5-26.0) kg/m². Las ecuaciones predictivas obtenidas fueron:

1minSTSTHombres = 19.833 - (edad × 0.168) + (estatura × 0.204) - (peso × 0.122);
1minSTSTMujeres = 27.845 - (edad × 0.198) + (estatura × 0.145) - (peso × 0.094).

Conclusiones

Se establecieron valores de referencia para el 1min-STST en población sana de 18 a 80 años que reside en ciudades de gran altitud.

Conflicto de interés: Ninguno

Financiación

No se recibió financiamiento para la realización de esta investigación

Autor de correspondencia

Rodrigo Torres-Castro. Department of Physical Therapy, Faculty of Medicine, University of Chile, Avenida Independencia #1027, Independencia, Santiago, Chile. Phone: +56229786513. E-mail: rodrortorres@uchile.cl

Abstract

Introduction:

The one-minute sit-to-stand test (1min-STST) is a practical assessment tool for measuring functional ability. Reference values are currently unavailable for populations residing at high altitudes.

Objective:

This study aims to establish reference values for the 1min-STST in people living at high altitudes by sex and age range. Additionally, we correlate the variables analyzed with the number of repetitions obtained in the tests.

Methods:

Multicenter cross-sectional research was conducted, collecting data from two cities at high altitudes. Healthy adults between 18 and 80 years old were recruited. Anthropometric measurements, physical activity levels, smoking habits, and the number of repetitions during the 1min-STST were recorded. A multiple linear regression was performed to determine the predictive equations by sex. The stepwise method was used to generate the predictive model.

Results:

As many as 400 healthy subjects (58% women) were included. Participants had a median (P25-P75) height of 1.62 (1.56-1.68) m, a weight of 63.0 (57.8-70.1) kg, and a BMI of 24.2 (22.5-26.0) kg/m². The predictive equations were: 1minSTSTMen=19.833 - (age* 0.168) + (height * 0.204) - (weight * 0.122); 1minSTSTWomen= 27.845 - (age * 0.198) + (height * 0.145) - (weight* 0.094).

Conclusion:

The reference values for 1min-STST were determined for the healthy population aged 18-80 years living at high altitudes.

Contribución del estudio

1) Por qué se realizó este estudio?

Para establecer valores de referencia específicos por sexo y edad para la prueba de levantarse y sentarse en un minuto (1min-STST) en adultos sanos que viven en zonas de gran altitud, donde actualmente no existen datos normativos.

2) Cuales fueron los resultados mas relevantes del estudio?

En 400 adultos que viven a más de 2.500 metros de altitud, se desarrollaron ecuaciones predictivas específicas por sexo. El rendimiento fue menor en comparación con poblaciones a nivel del mar, lo que confirma la influencia de la altitud en la capacidad funcional.

3) Que aportan estos resultados?

Proporcionan valores normativos específicos para la altitud en la prueba 1min-STST, mejorando la interpretación clínica y respaldando la evaluación funcional y la planificación de la rehabilitación en poblaciones que viven en altura.

Introducción

La capacidad física se define como la capacidad de los sistemas musculares para generar energía destinada al trabajo mecánico a través del metabolismo aeróbico y anaeróbico ¹. Su evaluación es esencial tanto en individuos sanos como en pacientes, ya que respalda el desarrollo de programas de rehabilitación personalizados y el monitoreo del progreso ². La capacidad física puede evaluarse en entornos clínicos o en la vida diaria ³. Las mediciones más comunes de la capacidad física son la fuerza muscular o la velocidad de la marcha ⁴. Los métodos estándar para medir la capacidad física incluyen pruebas físicas de laboratorio, en las que se puede evaluar la interacción cardiovascular, respiratoria y muscular mediante parámetros fisiológicos complejos ³. Habitualmente, se utilizan pruebas de terreno para medir la capacidad física y, en algunos casos, para evaluar la capacidad funcional en situaciones más realistas. Estas pruebas pueden incluir caminar, correr, levantar objetos, agacharse, sentarse y levantarse ⁵.

La prueba de caminata de seis minutos (TC6M) es una prueba submáxima de ejercicio ampliamente utilizada que evalúa la distancia máxima que una persona puede recorrer en seis minutos caminando tan rápido como le sea posible ⁵. Sin embargo, requiere de una infraestructura específica, como un pasillo de 30 metros, lo que no siempre resulta factible. En este contexto, ha surgido la prueba de levantarse y sentarse en un minuto (1min-STST), el cual puede aplicarse en espacios reducidos y ha demostrado buenas propiedades psicométricas en comparación con el TC6M en enfermedades metabólicas, cardiovasculares y respiratorias ⁶. Recientemente, el 1min-STST ha ganado popularidad tras la pandemia de COVID-19 como una alternativa al PC6M ^{7,8}. Sus mínimas necesidades de espacio y su capacidad para detectar desaturación inducida por el ejercicio lo hacen adecuado tanto para entornos ambulatorios como hospitalarios ^{9,10}. A diferencia del TC6M, el 1min-STST evalúa principalmente la fuerza y la resistencia muscular de los miembros inferiores ¹¹. Cuando se utilizan pruebas de terreno como el 1min-STST, los valores de referencia son fundamentales para interpretar los resultados obtenidos dentro de marcos clínicos relevantes ⁵. Estos valores deben considerar variables étnicas, antropométricas y otras que puedan influir en la población evaluada ⁵. Además, deberían incorporarse características geográficas que afectan la oxigenación, como la altitud ¹².

En zonas de gran altitud, existe información limitada sobre el comportamiento de las pruebas de terreno. Los entornos de gran altitud (2,500-3,500 m) ⁽¹³⁾ se caracterizan por una presión atmosférica reducida y una menor presión parcial de oxígeno inspirado (PiO_2) ¹⁴, lo que conlleva a hipoxemia crónica y disminución del transporte de oxígeno. Estos cambios fisiológicos pueden afectar significativamente el rendimiento funcional, lo que resalta la necesidad de contar con valores de referencia específicos para la altitud ¹⁵.

Las personas no aclimatadas que se exponen a gran altitud experimentan efectos relacionados con el ejercicio, como disnea o fatiga, y pueden presentar alteraciones en el intercambio gaseoso, incluso estando aclimatadas y en reposo ¹³. La literatura ha mostrado una disminución de la capacidad física en sujetos que viven o se exponen a altitudes elevadas, evaluada mediante el PC6M y la prueba de ejercicio cardiopulmonar (TECP) ^{13,16-18}. Los efectos fisiológicos y funcionales de la altitud en el rendimiento físico han sido ampliamente descritos en residentes permanentes y temporales ¹⁹. Estas adaptaciones incluyen cambios metabólicos, como un aumento del contenido de mioglobina muscular y una mayor eficiencia del metabolismo oxidativo ²⁰, lo que puede influir en el rendimiento en pruebas funcionales como el 1min-STST. Sin embargo, existe una notable falta de valores normativos específicos para evaluar la capacidad funcional en estas poblaciones, lo que limita su aplicabilidad clínica.

Estudios previos han demostrado que la altitud influye significativamente en los resultados de pruebas de capacidad funcional como el TC6M, afectando tanto la distancia recorrida como el nivel de disnea, por lo que es relevante investigar si estas adaptaciones fisiológicas también afectan el rendimiento en el 1min-STST ²¹.

Sin embargo, no existe información disponible respecto al 1min-STST. Esta evaluación permitiría establecer valores de referencia específicos para poblaciones que viven a gran altitud, mejorando así la interpretación clínica de los resultados en este contexto. El impacto de la altitud en la salud está bien documentado, con estudios que destacan su asociación con defectos cardíacos congénitos y otras adaptaciones fisiológicas debido a la hipoxia crónica²². Los factores ambientales de las zonas de gran altitud impactan en la prevalencia de enfermedades y en la capacidad funcional. A pesar de reconocerse la altitud como un determinante de la salud, la información sobre sus efectos en el rendimiento de pruebas funcionales como el 1min-STST sigue siendo escasa. Establecer valores de referencia específicos para la altitud mejora las evaluaciones clínicas y orienta intervenciones de salud más específicas. Por esta razón, nuestro objetivo fue establecer valores de referencia para el 1min-STST en personas que viven a gran altitud, según sexo y rango etario. Además, correlacionamos las variables analizadas con el número de repeticiones obtenidas en las pruebas.

Materiales y Métodos

Diseño del estudio y participantes

Este estudio transversal se llevó a cabo simultáneamente en dos ciudades de Ecuador, Quito (2,850 m) y Latacunga (2,860 m), entre enero y marzo de 2024. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Ecuador, Quito (MSP-CZ9HGDC-2023-6096-M). Todos los participantes firmaron un consentimiento informado por escrito. Este estudio se realizó siguiendo las directrices del “Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology” (STROBE)²³.

Los participantes fueron reclutados de la población general mediante un muestreo no probabilístico por bola de nieve. Los primeros participantes fueron identificados a través de instituciones públicas y privadas, redes sociales y afiches virtuales, y posteriormente se les solicitó que refirieran a otras personas que cumplieran con los criterios de inclusión. Este enfoque se eligió para facilitar el reclutamiento en ciudades de gran altitud y garantizar la participación de diversos grupos sociodemográficos. Los criterios de inclusión fueron: adultos entre 18 y 80 años que se autodeclararan sanos²⁴, sin enfermedades crónicas o condiciones médicas agudas en los últimos 30 días, y que confirmaran su capacidad para levantarse y sentarse desde una silla. Los criterios de exclusión incluyeron: IMC ≥ 35 kg/m², enfermedad respiratoria crónica o aguda en los últimos 30 días, lesión musculoesquelética (aguda o crónica) que afectara la movilidad o la capacidad para realizar el movimiento de levantarse y sentarse, enfermedades cardíacas, neurológicas o neuromusculares concomitantes que impidieran la realización de las pruebas o incapacidad para comprender las instrucciones del 1min-STST.

Se utilizó el software de la Universidad de Granada para estimar el tamaño muestral, basándose en la fórmula para estudios transversales con proporciones, asumiendo un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$), un margen de error del 5% ($d = 0.05$) y una proporción poblacional del 0.5 para asegurar una estimación conservadora. El tamaño muestral mínimo estimado fue de 385 participantes.

Mediciones

El 1min-STST consistió en un movimiento simple: levantarse de una silla y adoptar la posición bípeda con las rodillas en máxima extensión²⁵. Se utilizó una silla estándar de 46 cm de altura, con respaldo toracolumbar^{26,27}. Los participantes se sentaron en la silla, ubicada contra la pared, manteniendo la espalda recta, las rodillas y caderas flexionadas y los pies separados al ancho de los hombros, apoyados en el suelo^{28,29}. El movimiento requería que los participantes se pusieran completamente de pie, con las rodillas extendidas, y luego regresaran a la posición sentada tantas veces como fuera posible en un minuto²⁸. Según las instrucciones previas a la prueba, se les indicó a los participantes que realizaran el mayor número de repeticiones posible en un minuto^{28,30} (Figura 1). Antes de la prueba, el personal capacitado demostró el

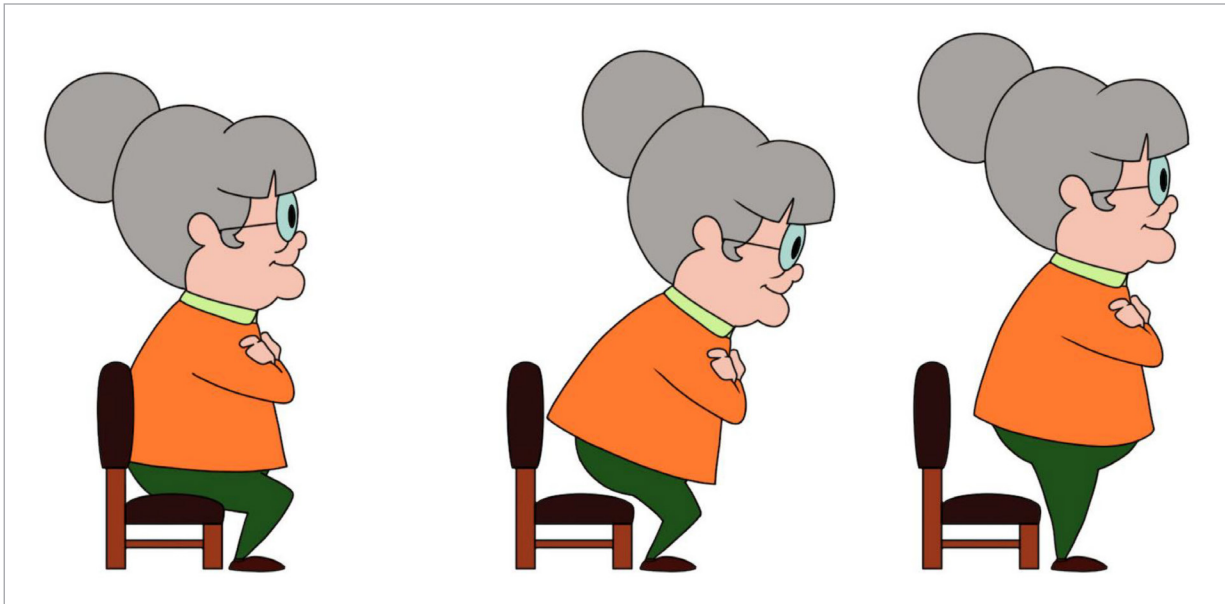


Figura 1. Ilustración de la maniobra del test de levantarse y sentarse en un minuto.

procedimiento para asegurar que los participantes comprendieran las instrucciones. Luego, los participantes realizaron dos repeticiones de práctica para minimizar errores durante la prueba. Después de esta práctica, se procedió a la ejecución completa del 1min-STST. Se permitieron pausas durante la prueba, y se alentó a los participantes a reanudar sin recibir indicaciones adicionales. La variable principal fue el número de repeticiones completadas, es decir, el número de veces que el participante se levantó completamente y volvió a sentarse en el plazo de un minuto ^{6,30}. Se realizó una única medición del 1min-STST ²⁹. Posteriormente, se evaluó la percepción del esfuerzo utilizando la escala de Borg modificada ³¹. Además, se utilizó un pulsioxímetro (G1B, General Meditech, China) para medir la saturación de oxígeno (SpO2) y la frecuencia cardíaca basal al finalizar la prueba.

Las pruebas se realizaron durante el día, en ambientes interiores controlados, como laboratorios o aulas universitarias donde se reclutaron los participantes. Estas condiciones aseguraron un entorno sin distracciones y consistente para todos los participantes. Se brindó aliento verbal 15 segundos antes de finalizar la prueba, informando: “Le quedan 15 segundos”. Todas las evaluaciones fueron realizadas por el mismo fisioterapeuta en cada centro, quien fue capacitado para asegurar la consistencia en la administración de la prueba y el cumplimiento del protocolo estandarizado.

La capacitación del personal se realizó utilizando un participante designado para la prueba piloto del 1min-STST ¹¹. El objetivo fue verificar que el personal comprendiera las instrucciones de la prueba y asegurar la confiabilidad de las mediciones ¹¹. Tras realizar las prácticas correspondientes, se autorizó el inicio de las mediciones.

Cada participante fue evaluado siguiendo un protocolo estandarizado. Antes del 1min-STST, se registraron datos sociodemográficos y físicos. En cuanto al tabaquismo, los participantes indicaron si eran “fumadores activos”, “nunca fumadores” o “exfumadores”. Para evaluar el nivel de actividad física, se utilizó la versión corta del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ-SF) ³², clasificando a los participantes en niveles de actividad baja, moderada y alta ³².

Análisis Estadístico

Los datos se analizaron utilizando el software IBM SPSS versión 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EE. UU.). Las variables continuas se presentaron como mediana (percentil 25 - 75), y las variables categóricas como frecuencias y porcentajes. La distribución de los datos se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Además, se realizó un análisis

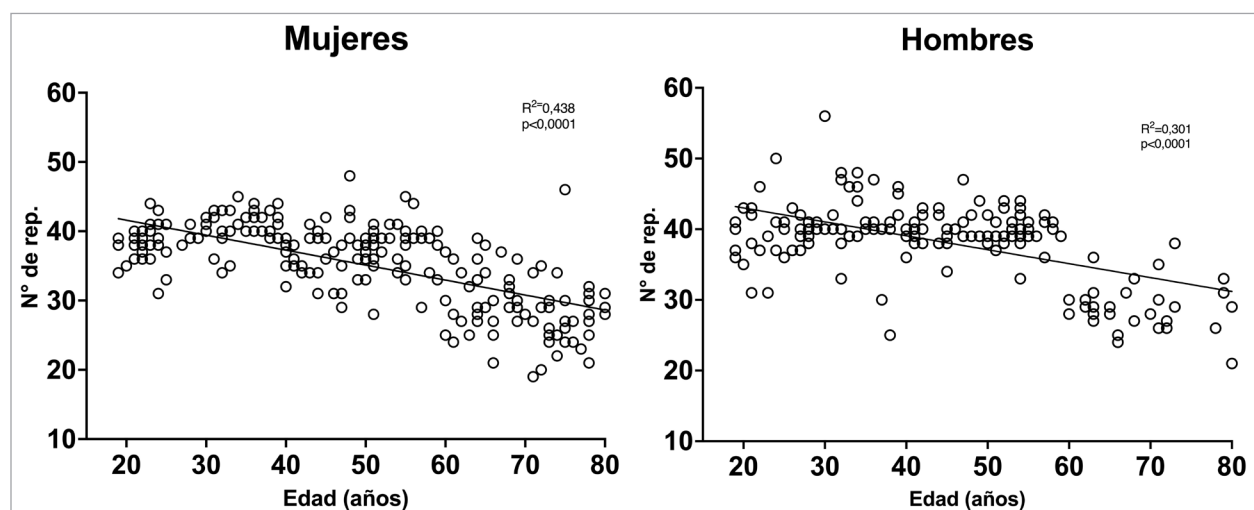


Figura 2. Asociación entre el número de repeticiones del 1min-STST y la edad en mujeres (A) y hombres (B). Nº de rep.: Número de repeticiones.

de correlación mediante la prueba de Spearman entre las variables cuantitativas (edad, peso, estatura, IMC, Borg inicial y final) y los resultados del 1min-STST.

Para explorar la relación entre el desempeño individual en el 1min-STST y la edad, se construyeron gráficos de dispersión que mostraron la distribución del rendimiento en función de la edad y el sexo (Figura 2). Para evaluar el impacto del nivel de actividad física sobre el rendimiento en el 1min-STST, se comparó el número de repeticiones entre los distintos niveles de actividad física, según el IPAQ-SF, mediante pruebas de ANOVA o Kruskal-Wallis.

Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple por separado para hombres y mujeres, a fin de facilitar el cálculo de los valores de referencia, utilizando el método por pasos (stepwise) para generar el modelo predictivo. Para evaluar la generalización de las ecuaciones predictivas generadas, se realizó una validación cruzada K-fold ($k=5$). Además, se implementó un análisis de sensibilidad para examinar cómo las variaciones en las variables predictoras clave (edad, estatura y peso) afectaban las predicciones del modelo. Estos métodos garantizan la robustez y consistencia de los modelos propuestos.

Se establecieron valores de referencia utilizando percentiles normativos específicos por sexo y edad (percentiles 2.5; 25; 50; 75 y 97.5) ³³.

Resultados

Se incluyeron 400 personas en el estudio: 233 mujeres (58.3%) y 167 hombres (41.8%). En cuanto a los niveles de actividad física, el 36.8% de los participantes reportó un nivel bajo, el 47.8% moderado y el 15.6% alto. Respecto al hábito tabáquico, el 32.5% se identificó como fumador actual, el 47.8% como no fumador y el 19.8% como exfumador. Las características detalladas de la población se presentan en la Tabla 1.

Los datos se presentan como mediana (percentil 25-75) o frecuencia (porcentaje), según corresponda. IMC: índice de masa corporal; IPAQ-SF: Cuestionario Internacional de Actividad Física - Forma Corta; SpO_2 : saturación de oxígeno.

El análisis de correlación mostró una relación inversa moderada entre los valores del 1min-STST y la edad ($r = -0.555$; $p < 0.001$), una correlación débil con el IMC ($r = -0.215$; $p < 0.001$), con el Borg final ($r = -0.226$; $p < 0.001$) y con la estatura ($r = 0.378$; $p < 0.001$). La correlación con la SpO_2 inicial fue muy débil ($r = 0.129$; $p = 0.01$) y con la SpO_2 final también fue débil ($r = 0.171$; $p = 0.001$).

Tabla 1. Características de la población

Variable	Total (n=400)	Mujeres (n=233)	Hombres (n=167)
Rango de edad, n (%)			
18-29	77	42 (54.5%)	45.5%)
30-39	65	32 (49.2%)	50.8%)
40-49	71	39 (54.9%)	(45.1%)
50-59	82	46 (56.9%)	(43.9%)
60-69	54	37 (68.51%)	(31.48%)
70-80	51	37 (72.5%)	14 (27.5%)
Altura (m)	1.62 (1.56-1.68)	1.58 (1.53-1.61)	1.69 (1.64-1.74)
Peso (Kg)	63.0 (57.8-70.1)	60.0 (55.5-64.1)	70.2 (62.8-76.4)
IMC (kg/m ²)	24.2 (22.5-26.0)	24.0 (22.2-25.8)	24.4 (23.1-26.5)
Clasificación por IMC, n (%)			
Bajo peso	5 (1.3%)	3 (0.12%)	2 (12%)
Normal	254 (63.5%)	155 (61%)	99 (59.2%)
Sobrepeso	122 (30.5%)	62 (50.8%)	60 (35.9%)
Obesidad	19 (4.8%)	13 (0.04%)	6 (0.3%)
IPAQ-SF n (%)			
Bajo	147 (36.8%)	95 (40.8%)	52 (31.1%)
Moderado	191 (47.8%)	107 (45.9%)	84 (50.3%)
Alto	62 (15.6%)	31 (13.3%)	31 (18.6%)
Consumo de tabaco, n (%)			
Fumador	130 (32.5%)	65 (27.9%)	65 (38.9%)
No fumador	262 (65.5%)	161 (69.1%)	101 (60.5%)
Ex fumador	8 (2.0%)	7 (3.0%)	1 (0.6%)
SpO ₂ basal, mediana (p25-p75)	94 (93-95)	94 (93-95)	94 (93-95)
SpO ₂ final, mediana (p25-p75)	94 (93-95)	94 (93-95)	94 (93-95)
Borg basal, mediana (p25-p75)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)
Borg final, mediana (p25-p75)	3 (2-4)	3 (2-4)	3 (2-4)

Data has been presented as median (percentile 25th- percentile 75th) or frequency (percentage), as appropriate. BMI: body mass index; IPAQ-SF: International Physical Activity Questionnaire-Short Form; SpO₂: Oxygen saturation.

La mediana (p25-p75) de repeticiones según el nivel de actividad física fue 38 (36-40), 39 (33-41) y 38 (30-41) para los niveles bajo, moderado y alto, respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.705$). Los valores de referencia específicos por sexo y rango de edad se presentan en la Tabla 2 y la Figura S1.

Los percentiles (p2.5, p25, p50, p75 y p97.5) representan el número de repeticiones completadas durante el 1min-STST.

La Figura 3 muestra la distribución del número de repeticiones del 1min-STST según el sexo, observándose una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p < 0.0001$).

Los diagramas de caja muestran la mediana, el rango intercuartílico y el rango total de los datos, con valores atípicos representados como círculos (mujeres) y cuadrados (hombres). Se observó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p < 0.0001$).

Las ecuaciones predictivas para el 1min-STST fueron:

Hombres: 1min-STST= 19.833 - 0.168 × Edad (SE= 0.03) + 0.204 × Estatura (SE= 0.08) - 0.122 × Peso (SE= 0.04). $R^2= 0.34$; RMSE= 4.63; $p < 0.001$. t-valores: Edad= -5.60; Estatura= 2.55; Peso= -3.05.

Mujeres: 1min-STST= 27.845 - 0.198 × Edad (SE= 0.03) + 0.145 × Estatura (SE= 0.07) - 0.094 × Peso (SE= 0.03). $R^2= 0.46$; RMSE = 4.29; $p < 0.001$. t-valores: Edad= -6.60; Estatura= 2.07; Peso= -3.13.

La validación cruzada ($k = 5$) mostró un R^2 promedio estable de 0.44 (DE= 0.05). Aunque el modelo combinado indicó que el sexo no alcanzó significación estadística ($p= 0.054$), se mantuvieron los modelos específicos por sexo debido a su mayor capacidad explicativa y consistencia con ecuaciones de referencia previamente publicadas (Figura 4).

Table 2. Número de repeticiones del 1min-STST por sexo y rango etario

Rango de edad(años)	Número de repeticiones del STS									
	Mujeres					Hombres				
	p2.5	p25	p50	p75	p97.5	p2.5	p25	p50	P75	p97.5
18-29	31	37	38	40	44	31	37	39	41	46
30-39	34	40	41	43	44	25	40	41	45	48
40-49	29	35	37	39	43	34	39	40	41	44
50-59	28	36	38	39	45	33	39	40	41	44
60-69	21	27	30	34	38	24	28	29	31	33
70-80	19	24	27	30	35	21	26	29	32	35

Los percentiles (p2.5, p25, p50, p75 y p97.5) representan el número de repeticiones completadas durante el 1min-STST.

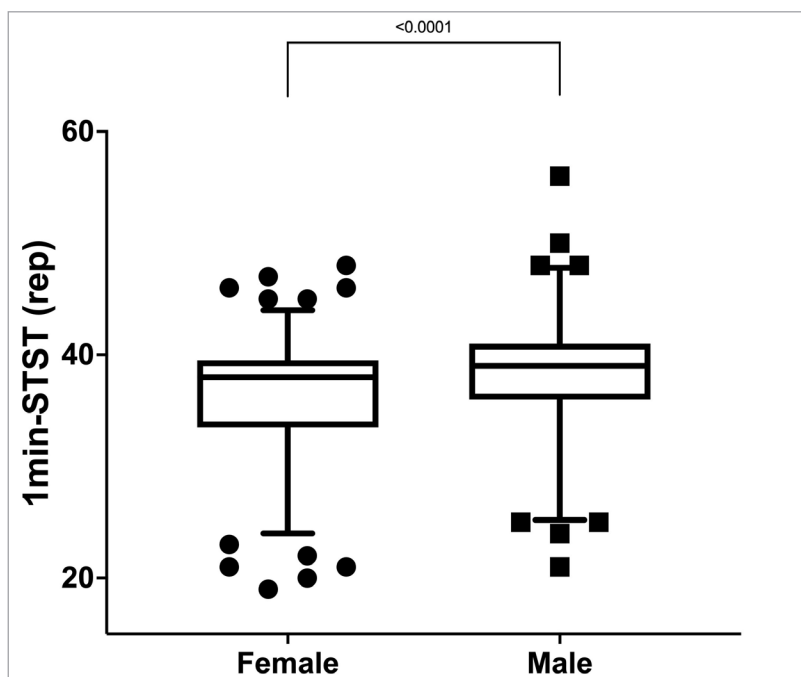


Figura 3. Distribución del número de repeticiones del 1min-STST según sexo.

La Figura 5 muestra los residuos de los modelos de predicción graficados en función de la edad, diferenciados por sexo. Se observa una mayor dispersión de los residuos en los participantes de mayor edad, lo que sugiere una menor precisión en la predicción en los rangos etarios superiores.

El número promedio de repeticiones en toda la muestra fue de 36.7 ± 5.3 . Al analizar según el nivel de actividad física, los participantes con nivel bajo realizaron 36.7 ± 5.3 repeticiones, los de nivel moderado 36.4 ± 6.0 y los de nivel alto 36.1 ± 7.1 repeticiones.

Al considerar las diferencias por sexo, las mujeres con nivel bajo realizaron 35.7 ± 5.4 repeticiones, las de nivel moderado 35.0 ± 6.0 y las de nivel alto 35.4 ± 6.4 repeticiones. En los hombres, las repeticiones fueron 38.7 ± 4.4 para el nivel bajo, 38.3 ± 5.4 para el moderado y 36.8 ± 7.8 para el alto. Las comparaciones entre los distintos niveles de actividad física no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.8$).

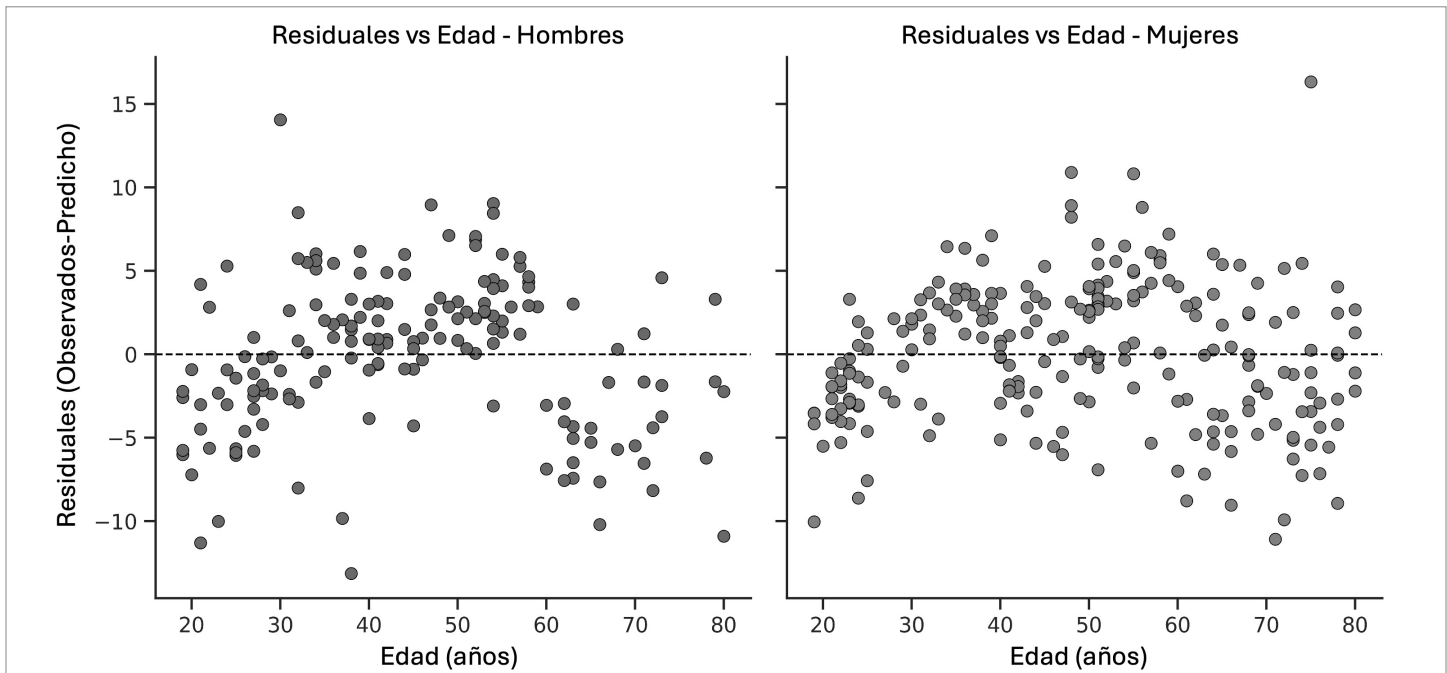


Figure 4. Residuos del modelo del 1min-STST (valores observados - predichos) en función de la edad, separados por sexo. La línea discontinua horizontal representa el acuerdo perfecto. Se observa una mayor dispersión de los residuos en los participantes de mayor edad, especialmente en los hombres.

Discusión

Este estudio estableció valores normativos para el 1min-STST en poblaciones que viven a gran altitud, con el objetivo de respaldar la interpretación clínica del rendimiento en estos entornos. Estos valores se derivaron de una muestra diversa de adultos sanos de entre 18 y 80 años que residen en ciudades situadas a más de 2,500 metros sobre el nivel del mar. El uso de valores de referencia provenientes de otras poblaciones puede conducir a interpretaciones erróneas debido a las variabilidades individuales y regionales³⁴. La declaración de la ATS/ERS recomienda utilizar valores de referencia específicos para cada población³⁵.

Los valores más utilizados hasta ahora son los propuestos por Strassmann et al.²⁷, obtenidos en una población suiza, que podrían no ser aplicables universalmente debido a las diferencias antropométricas y étnicas observadas en poblaciones que viven en altitudes elevadas. Además, la población suiza es más físicamente activa; según los datos del IPAQ, aproximadamente el 85% de nuestros participantes reportaron niveles moderados o bajos de actividad física.

Zúrich, donde se recolectaron los datos de Strassmann, está ubicada aproximadamente a 400 metros sobre el nivel del mar, en contraste con la altitud >2,500 metros de nuestra muestra. En el percentil 50, nuestros participantes mostraron un rendimiento consistentemente menor. Por ejemplo, las mujeres de 20 a 24 años completaron 38 repeticiones versus 47 en Strassmann et al., y los hombres completaron 39 versus 50. En el grupo de 60 a 64 años, las mujeres realizaron 30 versus 34 repeticiones y los hombres 29 versus 37²⁷. Estas diferencias, que oscilan entre un 12% y un 22%, destacan la necesidad de contar con valores de referencia específicos para cada región (Tabla S1). En contraste, nuestros valores fueron comparables a los reportados por Furlanetto et al.³⁶, con diferencias inferiores al 15% en la mayoría de los grupos etarios. Sus datos fueron recolectados en ciudades brasileñas situadas por debajo de los 760 metros de altitud.

Diversos estudios han demostrado una relación inversa entre el IMC y el rendimiento en el 1min-STST^{26,36}. En nuestra muestra, con un IMC promedio ligeramente inferior a 25, el 35% de los participantes fueron clasificados como con sobrepeso u obesidad y realizaron

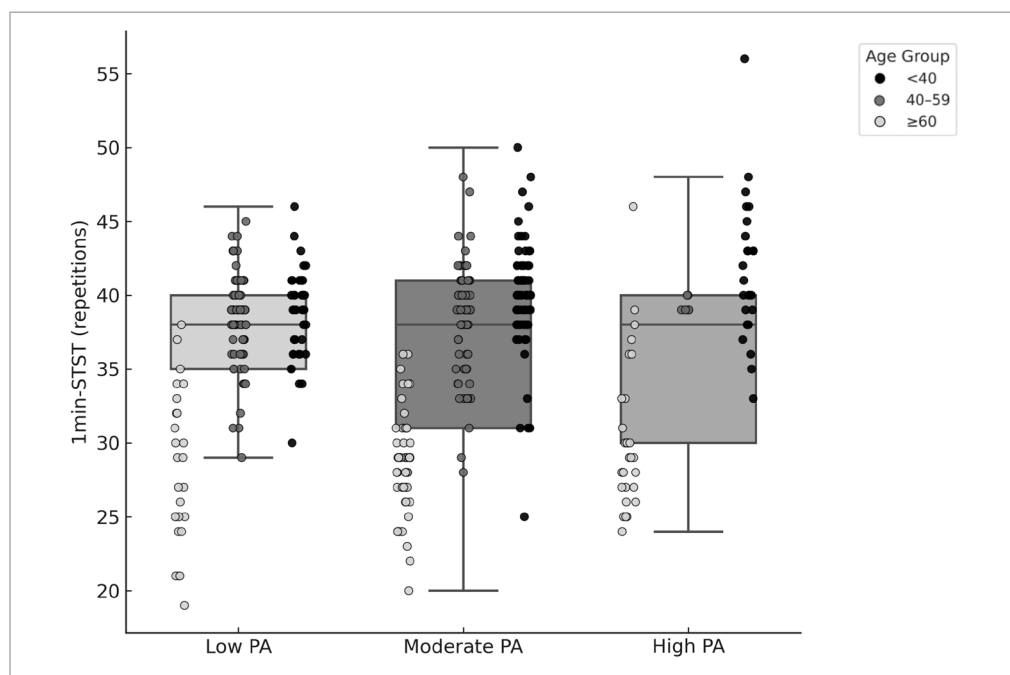


Figura 5. Diagrama de caja del número de repeticiones del 1min-STST según el nivel de actividad física (IPAQ-SF). Los puntos individuales están superpuestos y codificados por color según el grupo etario (<40, 40-59, ≥60 años). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.8$).

aproximadamente dos repeticiones menos que aquellos con peso normal. Estos hallazgos son consistentes con reportes previos, aunque la población general ecuatoriana presenta una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad ³⁷.

La capacidad física se ve reducida en la altitud debido a la disminución de la presión atmosférica y de la PiO_2 ¹⁵. Si bien nuestro estudio no incluyó un grupo comparativo a nivel del mar, el valor promedio de SpO_2 fue de 94%, ligeramente inferior a los reportados a nivel del mar. Solo el 1,75% de los participantes experimentó una desaturación de ≥ 4 puntos durante la prueba, y solo tres finalizaron con $SpO_2 < 90\%$. Estos resultados sugieren una buena tolerancia al 1min-STST en altitud, con un riesgo mínimo de desaturación durante el ejercicio.

La evaluación de la tolerancia al ejercicio requiere indicadores objetivos (por ejemplo, saturación de oxígeno) y percepciones subjetivas del esfuerzo. La baja proporción de participantes que presentó desaturación significativa ($\geq 4\%$) durante la prueba sugiere que la mayoría toleró bien el 1min-STST a gran altitud. Además, la percepción del esfuerzo respalda esta observación. La integración de los valores de SpO_2 y Borg proporciona una comprensión más completa de la tolerancia al ejercicio, más allá de la sola seguridad. Esta distinción es importante para interpretar la aplicabilidad de la prueba en diversos entornos clínicos.

La capacidad funcional está influenciada por factores ambientales y fisiológicos propios de los entornos de gran altitud, incluida la exposición crónica a la hipoxia hipobárica ^{19,38}. Nuestros datos contribuyen a la interpretación del rendimiento funcional en estas poblaciones, donde la entrega de oxígeno y la resistencia muscular pueden diferir de las condiciones a nivel del mar. Establecer valores de referencia locales es esencial para una evaluación clínica precisa y una planificación adecuada de la rehabilitación en la altitud.

Estudios previos han mostrado que el rendimiento funcional, como en el PC6M, disminuye con la altitud debido a las limitaciones en el transporte de oxígeno y la capacidad aeróbica inducidas por la hipoxia ³⁹⁻⁴¹. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de contar con valores de referencia específicos para pruebas funcionales como el 1min-STST.

La capacidad de ejercicio se sabe que disminuye en la altitud debido a la hipoxia hipobárica que afecta la disponibilidad de oxígeno y el rendimiento aeróbico^{17,18,42}. El VO_2 máx puede disminuir entre un 20% y un 30% en la altitud, lo que subraya la importancia de disponer de valores de referencia contextuales para las pruebas funcionales. Futuros estudios deberían comparar poblaciones a diferentes altitudes para validar aún más la aplicabilidad del 1min-STST en diversos entornos.

Este estudio proporciona datos normativos para el 1min-STST en poblaciones que viven a gran altitud, ofreciendo referencias prácticas para la evaluación de la capacidad funcional. Estos valores son particularmente útiles para identificar posibles limitaciones en individuos que residen en ambientes crónicamente hipóxicos, permitiendo a los profesionales de la salud detectar desviaciones del rendimiento esperado y planificar estrategias de rehabilitación apropiadas.

Uno de los principales hallazgos de este estudio fue la necesidad de desarrollar ecuaciones predictivas específicas por sexo para el 1min-STST, dado que las relaciones entre los predictores y los resultados difirieron entre hombres y mujeres. Las ecuaciones variaron en los coeficientes de edad, estatura y peso, mostrando un mayor poder predictivo en el modelo femenino. Estos resultados destacan la importancia de considerar el sexo como un determinante del rendimiento funcional, reflejando diferencias fisiológicas como la composición corporal y la fuerza muscular.

La edad fue el predictor más fuerte del rendimiento en el 1min-STST, en línea con estudios normativos previos que reportan un descenso progresivo del rendimiento con la edad, particularmente después de la mediana edad^{26-28,36}. Sin embargo, su asociación con los resultados no fue uniforme a lo largo del espectro etario. Como se muestra en las Figuras 2, el rendimiento se mantuvo relativamente estable hasta los 40-50 años, tras lo cual se observó una disminución más pronunciada. El análisis de residuos también mostró una mayor dispersión en los adultos mayores, especialmente en los hombres, lo que podría reflejar una mayor heterogeneidad fisiológica y el menor tamaño muestral en este subgrupo. Estos patrones podrían explicar los valores moderados de R^2 obtenidos, lo que sugiere que un único modelo lineal puede no capturar completamente la variabilidad relacionada con la edad. Futuros estudios con una representación más amplia de adultos mayores deberían explorar modelos segmentados o no lineales para mejorar la precisión predictiva.

Este estudio presenta algunas limitaciones. La categorización de personas aparentemente sanas se basó en autodeclaraciones y en la ausencia de enfermedades diagnosticadas, lo que podría haber incluido individuos con condiciones no detectadas, una limitación inherente a estudios poblacionales amplios que buscan establecer parámetros de referencia. Además, el estudio tuvo una baja representación de hombres mayores de 60 años debido a la dificultad de reclutar voluntarios sanos en este grupo etario. Asimismo, la distribución por edad de los sujetos no refleja necesariamente la pirámide etaria del país o la región, lo que podría limitar la representatividad de los valores de referencia. En consecuencia, el número limitado de participantes en algunos subgrupos etarios no permitió desarrollar modelos estratificados por edad, por lo que se optó por analizar la población como una sola cohorte (de 18 a 80 años), lo que, aunque útil para estimaciones generales, puede limitar la especificidad de los valores para los adultos mayores. Los valores de los percentiles por grupo etario pueden ofrecer referencias útiles, pero deben interpretarse con precaución debido al tamaño reducido de algunos subgrupos.

Además, no se recolectó información sobre los “paquetes-año” de los fumadores y exfumadores, lo que limita la evaluación del impacto del tabaquismo en el rendimiento del 1min-STST. Aunque se midieron las diferencias entre los niveles de actividad física, no se observaron diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere que otros factores, como el nivel socioeconómico, la dieta o los patrones de actividad habitual, también podrían influir en los resultados. No se evaluó la composición corporal ni las características anatómicas, que son indicadores clave de alteraciones funcionales. Asimismo, este estudio no evaluó posibles efectos de aprendizaje asociados con repeticiones sucesivas del 1min-STST, los cuales siguen

siendo reportados de manera inconsistente en la literatura^{28,43,44}. Futuros estudios deberían abordar estas limitaciones incorporando estas variables y realizando análisis comparativos entre poblaciones para refinar los modelos predictivos en distintos contextos de altitud.

Conclusión

Este estudio proporciona valores normativos para el 1min-STST en adultos ecuatorianos sanos que viven a gran altitud. Estos valores ofrecen una referencia práctica para evaluar la capacidad funcional en esta población y pueden respaldar la toma de decisiones clínicas en programas de rehabilitación y monitoreo de la salud. Aunque estos valores son específicos para el contexto estudiado, pueden servir como base para futuras investigaciones y comparaciones en poblaciones que viven en condiciones similares de altitud.

Referencias

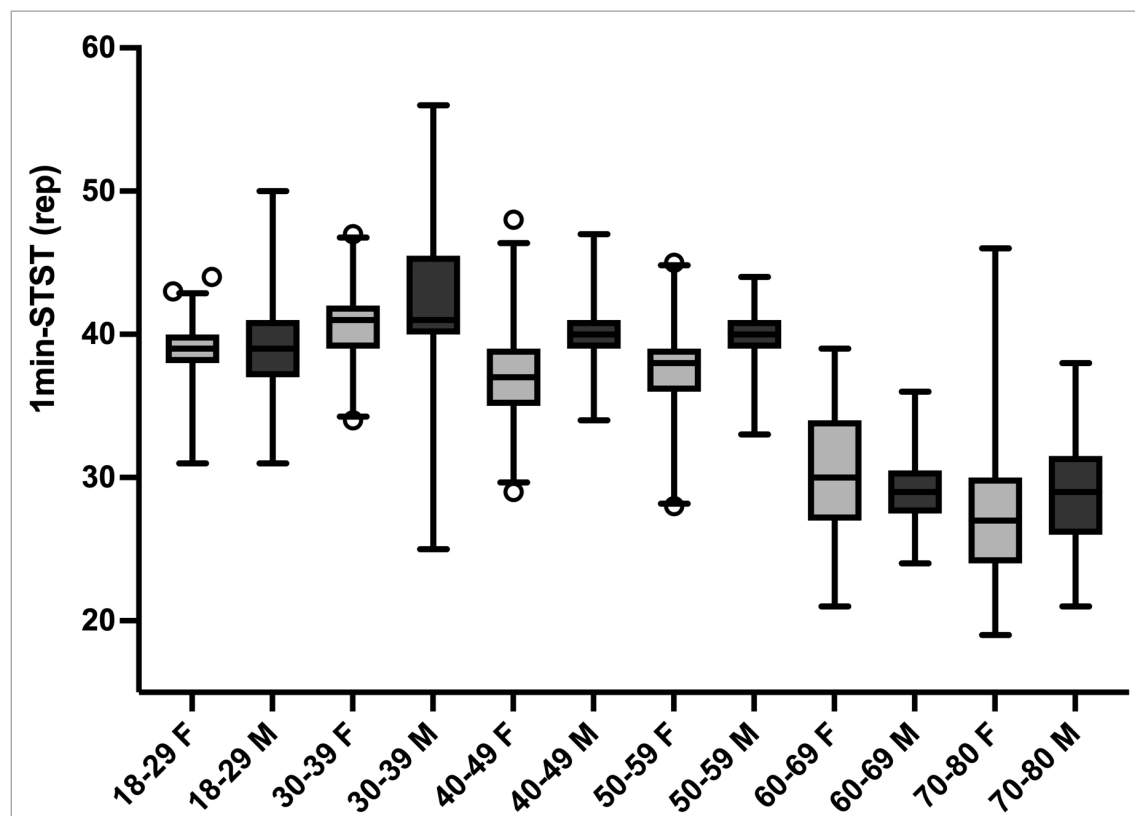
1. Robinson-Cohen C, Littman AJ, Duncan GE, Roshanravan B, Ikizler TA, Himmelfarb J, et al. Assessment of physical activity in chronic kidney disease. *J Ren Nutr Off J Counc Ren Nutr Natl Kidney Found*. 2013; 23(2):123-31. Doi: 10.1053/j.jrn.2012.04.
2. Alcazar J, Aagaard P, Haddock B, Kamper RS, Hansen SK, Prescott E, et al. Assessment of functional sit-to-stand muscle power: Cross-sectional trajectories across the lifespan. *Exp Gerontol*. 2021; 152: 111448. Doi: 10.1016/j.exger.2021.111448
3. Liguori G. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins; 2020.
4. Tzemah-Shahar R, Hochner H, Iktilat K, Agmon M. What can we learn from physical capacity about biological age? A systematic review. *Ageing Res Rev*. 2022; 77: 101609. Doi: 10.1016/j.arr.2022.101609 PMID:35306185
5. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014; 44(6): 1428-46. Doi: 10.1183/09031936.00150314
6. 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. Doi: 10.1097/HCR.0000000000000336
7. Núñez-Cortés R, Rivera-Lillo G, Arias-Campoverde M, Soto-García D, García-Palomera R, Torres-Castro R. Use of sit-to-stand test to assess the physical capacity and exertional desaturation in patients post COVID-19: *Chron Respir Dis*. 2021; 18: 1479973121999205. Doi: 10.1177/1479973121999205
8. Larrateguy S, Vinagre J, Londero F, Dabin J, Ricciardi E, Jeanpaul S, et al. Clinical Variables Related to Functional Capacity and Exertional Desaturation in Patients with COVID-19. *Biomedicine*. 2023; 11(7): 2051. Doi: 10.3390/biomedicine11072051
9. Dalbosco-Salas M, Torres-Castro R, Rojas LA, Morales ZF, Henríquez SE, Espinoza BG, et al. Effectiveness of a Primary Care Telerehabilitation Program for Post-COVID-19 Patients: A Feasibility Study. *J Clin Med*. 2021; 10(19): 4428. Doi: 10.3390/jcm10194428
10. Sisó-Almirall A, Brito-Zerón P, Conangla FL, Kostov B, Moragas MA, Mestres J, et al. Long Covid-19: Proposed primary care clinical guidelines for diagnosis and disease management. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(8): 4350. Doi: 10.3390/ijerph18084350
11. Cruz-Montecinos C, Torres-Castro R, Otto-Yáñez M, Barros-Poblete M, Valencia C, Campos A, et al. Which sit-to-stand test best differentiates functional capacity in older people? *Am J Phys Med Rehabil*. 2024; 103(10): 925-8. Doi: 10.1097/PHM.0000000000002504

12. Winslow RM. The role of hemoglobin oxygen affinity in oxygen transport at high altitude. *Respir Physiol Neurobiol.* 2007; 158(2-3): 121-7. Doi: 10.1016/j.resp.2007.03.011
13. Murillo-Jáuregui CX, Santos-Martínez LE, López-Mamani JJ, Romero-Pozo MC, Contreras-Tapia IC, Aguilar-Valerio MT. Prueba de caminata de 6 minutos en residentes nativos de gran altitud. *Rev Medica Inst Mex Seguro Soc.* 2023; 61(2): 181-8.
14. West JB. High-altitude medicine. *Lancet Respir Med.* 2015; 3(1): 12-3. Doi: 10.1016/S2213-2600(14)70238-3
15. Faoro V, Deboeck G, Vicenzi M, Gaston AF, Simaga B, Doucende G, et al. Pulmonary vascular function and aerobic exercise capacity at moderate altitude. *Med Sci Sports Exerc.* 2017; 49(10): 2131-8. Doi: 10.1249/MSS.0000000000001320
16. Martin D, Windsor J. From mountain to bedside: understanding the clinical relevance of human acclimatisation to high-altitude hypoxia. *Postgrad Med J.* 2008; 84(998): 622-7. Doi: 10.1136/pgmj.2008.068296
17. Taylor BJ, Coffman KE, Summerfield DT, Issa AN, Kasak AJ, Johnson BD. Pulmonary capillary reserve and exercise capacity at high altitude in healthy humans. *Eur J Appl Physiol.* 2016; 116(2): 427-37. Doi: 10.1007/s00421-015-3299-1
18. Pavelescu A, Faoro V, Guenard H, de Bisschop C, Martinot JB, Mélot C, et al. Pulmonary vascular reserve and exercise capacity at sea level and at high altitude. *High Alt Med Biol.* 2013; 14(1): 19-26. Doi: 10.1089/ham.2012.1073
19. Marconi C, Marzorati M, Cerretelli P. Work capacity of permanent residents of high altitude. *High Alt Med Biol.* 2006; 7(2): 105-15. Doi: 10.1089/ham.2006.7.105
20. Cerretelli P, Marzorati M, Marconi C. Muscle bioenergetics and metabolic control at altitude. *High Alt Med Biol.* 2009; 10(2): 165-74. Doi: 10.1089/ham.2008.1096
21. Betancourt-Peña J, Ávila-Valencia JC, de Ávila-Quintana L, Tapia-Caez E. Condición clínica y respuesta fisiológica en el test de caminata de los 6 minutos en pacientes con EPOC en diferentes alturas sobre el nivel del mar. *Fisioterapia.* 2025;47(1):11-9. Doi: 10.1016/j.ft.2024.09.006
22. González-Andrade F. High altitude as a cause of congenital heart defects: a medical hypothesis rediscovered in Ecuador. *High Alt Med Biol.* 2020; 21(2): 126-34. Doi: 10.1089/ham.2019.0110
23. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet.* 2007; 370(9596): 1453-7. Doi: 10.1016/S0140-6736(07)61602-X
24. Royal College of Physicians. Research on healthy volunteers: a report of the Royal College of Physicians. *J R Coll Physicians Lond.* 1986; 20(4): 3-17. Doi: 10.1016/S0035-8819(25)02427-4
25. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoçlu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 2007; 101(2): 286-93. Doi: 10.1016/j.rmed.2006.05.007
26. Vilarinho R, Montes AM, Noites A, Silva F, Melo C. Reference values for the 1-minute sit-to-stand and 5 times sit-to-stand tests to assess functional capacity: a cross-sectional study. *Physiotherapy.* 2024; 124: 85-92. Doi: 10.1016/j.physio.2024.01.004
27. Strassmann A, Steurer-Stey C, Lana KD, Zoller M, Turk AJ, Suter P, et al. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. *Int J Public Health.* 2013; 58(6): 949-53. Doi: 10.1007/s00038-013-0504-z
28. Otto-Yáñez M, Torres-Castro R, Barros-Poblete M, Barros M, Valencia C, Campos A, et al. One-minute sit-to-stand test: Reference values for the Chilean population. *PloS One.* 2025; 20(1): e0317594. Doi: 10.1371/journal.pone.0317594

29. Sevillano-Castaño A, Peroy-Badal R, Torres-Castro R, Gimeno-Santos E, García Fernández P, García Vila C, et al. Is there a learning effect on 1-min sit-to-stand test in post-COVID-19 patients? *ERJ Open Res.* 2022; 8(3): 00189-2022. Doi: 10.1183/23120541.00189-2022
30. Vaidya T, Chambellan A, de Bisschop C. Sit-to-stand tests for COPD: A literature review. *Respir Med.* 2017; 128: 70-7. Doi: 10.1016/j.rmed.2017.05.003
31. Johnson MJ, Close L, Gillon SC, Molassiotis A, Lee PH, Farquhar MC, et al. Use of the modified Borg scale and numerical rating scale to measure chronic breathlessness: a pooled data analysis. *Eur Respir J.* 2016; 47(6): 1861-4. Doi: 10.1183/13993003.02089-2015
32. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; 8: 115. Doi: 10.1186/1479-5868-8-115
33. Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr.* 1990; 44(1): 45-60.
34. Lippi G, Blanckaert N, Bonini P, Green S, Kitchen S, Palicka V, et al. Causes, consequences, detection, and prevention of identification errors in laboratory diagnostics. *Clin Chem Lab Med.* 2009;47(2):143-53. Doi: 10.1515/CCLM.2009.045
35. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, et al. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J.* 2005; 26(1): 153-61 Doi: 10.1183/09031936.05.00034505
36. Furlanetto KC, Correia NS, Mesquita R, Morita AA, do Amaral DP, Mont'Alverne DGB, et al. Reference Values for 7 Different Protocols of Simple Functional Tests: A Multicenter Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2022; 103(1): 20-28.e5. Doi: 10.1016/j.apmr.2021.08.009
37. Vinueza Veloz AF, Tapia Veloz EC, Tapia Veloz G, Nicolalde Cifuentes M, Carpio-Arias V. Estado nutricional de los adultos ecuatorianos y su distribución según las características sociodemográficas. *Estudio transversal. Nutr Hosp.* 2023; 40(1): 102-8. Doi: 10.20960/nh.04083
38. De Mol P, De Vries ST, De Koning EJP, Gans ROB, Bilo HJG, Tack CJ. Physical activity at altitude: challenges for people with diabetes. *diabetes care.* 2014; 37(8): 2404-13. Doi: 10.2337/dc13-2302
39. Caffrey D, Miranda JJ, Gilman RH, Davila-Roman VG, Cabrera L, Dowling R, et al. A cross-sectional study of differences in 6-min walk distance in healthy adults residing at high altitude versus sea level. *Extreme Physiol Med.* 2014; 3(1): 3. Doi: 10.1186/2046-7648-3-3
40. Mazzuero G, Mazzuero A. Six-minute walking test at high altitude. *Wilderness Environ Med.* 2011; 22(1): 97-8. doi: 10.1016/j.wem.2010.10.004
41. Gibson OR, Richardson AJ, Hayes M, Duncan B, Maxwell NS. Prediction of physiological responses and performance at altitude using the 6-minute walk test in normoxia and hypoxia. *Wilderness Environ Med.* 2015; 26(2): 205-10. Doi: 10.1016/j.wem.2014.11.004
42. de Bisschop C, Martinot JB, Leurquin-Sterk G, Faoro V, Guénard H, Naeije R. Improvement in lung diffusion by endothelin A receptor blockade at high altitude. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 2012; 112(1): 20-5. Doi: 10.1152/jappphysiol.00670.2011de
43. Reyhler G, Boucard E, Peran L, Pichon R, Le Ber-Moy C, Oukssel H, et al. One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients. *Clin Respir J.* 2018; 12(3): 1247-56. Doi: 10.1111/crj.12658
44. Hardy S, Berardis S, Aubriot AS, Reyhler G, Gohy S. One-minute sit-to-stand test is practical to assess and follow the muscle weakness in cystic fibrosis. *Respir Res.* 2022; 23(1): 266. Doi: 10.1186/s12931-022-02176-6

Material suplementario

Figura S1



Distribución de las repeticiones de 1min-STST por edad y sexo. Los gráficos de caja muestran la mediana, el rango intercuartílico y la dispersión completa de los datos para cada subgrupo. Aunque se observa un descenso gradual del rendimiento con el aumento de la edad, el patrón difiere ligeramente entre hombres y mujeres. F= Mujeres; M= hombres.

Tabla S1. Comparación de valores p50 con Strassmann et al. (2013).

Grupo de edad	Mujeres (Strassmann et al.)	Hombres (Morales-Satan et al.)	Mujeres (Strassmann et al.)	Hombres (Morales-Satan et al.)
20-24	47	38	50	39
25-29	47	38	48	39
30-34	45	41	47	41
35-39	42	41	47	41
40-44	41	37	45	40
45-49	41	37	44	40
50-54	39	38	42	40
55-59	36	38	41	40
60-64	34	30	37	29
65-69	33	30	35	29
70-74	30	27	32	29
75-79	27	27	30	29

Tabla S1. Valores del percentil 50 (p50) para 1min-STST con Strassmann et al. (2013), estratificado por grupo de edad y sexo. Los grupos de edad del presente estudio fueron más amplias y coinciden aproximadamente con las bandas de edad de Strassmann, más estrechas.