

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica
Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación

Tesis

**Efectividad del estiramiento de los flexores plantares
sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de
instituciones educativas emblemáticas del distrito de
Huancavelica, 2024**

Ruth Karina Aparco Huamani
Meladyn Sherly Javier Sanabria
Nicol Diana Uceda Quijada

Para optar el Título Profesional de
Licenciado en Tecnología Médica con especialidad en Terapia Física y
Rehabilitación

Huancayo, 2025

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud

DE : Dr. Luis Carlos Guevara Vila
Asesor de trabajo de investigación

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación

FECHA : 25 de Junio de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

"EFECTIVIDAD DEL ESTIRAMIENTO DE LOS FLEXORES PLANTARES SOBRE EL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO EN DOCENTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EMBLEMÁTICAS DEL DISTRITO DE HUANCAMELICA, 2024".

Autores:

1. RUTH KARINA APARCO HUAMANI – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación
2. MELADYN SHERLY JAVIER SANABRIA – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación
3. NICOL DIANA UCEDA QUIJADA – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 6 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | | | |
|---|----|-------------------------------------|----|-------------------------------------|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores | SI | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 30 | | | | |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input checked="" type="checkbox"/> |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

Dedicatoria

A nuestras familias, quienes nos impulsaron cada día y nos ayudaron a levantarnos en cada caída, a nuestras mascotas por ser nuestra compañía incondicional en cada desvelo y al equipo «Huesitos», conformada por nosotras por todo lo vivido como grupo de amistad y de trabajo.

Agradecimiento

Gracias a Dios por darnos paciencia y sabiduría para realizar esta investigación, de la misma forma quisiéramos expresar nuestros más profundos agradecimientos a nuestro asesor de tesis: Dr. TM Luis Carlos Guevara Vila por su experiencia y guía constante y su fe inquebrantable en nuestras habilidades para culminar este viaje.

Índice de contenido

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenido	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract	xi
Introducción	xii
Capítulo I: Planteamiento del estudio	14
1.1. Delimitación de la investigación	14
1.1.1. Delimitación territorial.....	14
1.1.2. Delimitación temporal.....	14
1.1.3. Delimitación conceptual	14
1.2. Planteamiento del problema	15
1.3. Formulación del problema.....	16
1.3.1. Problema general.....	16
1.3.2. Problemas específicos	17
1.4. Objetivos de la investigación	17
1.4.1. Objetivo general.....	17
1.4.2. Objetivos específicos	17
1.5. Justificación de la investigación.....	18
1.5.1. Justificación teórica.....	18
1.5.2. Justificación práctica.....	18
1.5.3. Justificación metodológica.....	18
Capitulo II: Marco teórico.....	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. Antecedentes internacionales	20
2.1.2. Antecedentes nacionales	21
2.2. Bases teóricas	22
2.2.1. Equilibrio	22
2.2.2. Flexores plantares	25
2.2.3. Estiramiento	26
2.2.4. Test de Y balance.....	27
2.2.5. Prueba de Romberg modificado.....	28

2.3. Definición de términos básicos	28
Capítulo III: Hipótesis y variables	30
3.1. Hipótesis.....	30
3.1.1. Hipótesis general.....	30
3.1.2. Hipótesis específicas	30
3.2. Identificación de variables.....	31
3.3. Operacionalización de variables.....	31
Capítulo IV: Metodología	32
4.1. Método, tipo y nivel de la investigación	32
4.1.1. Método de la investigación	32
4.1.2. Tipo de la investigación	32
4.1.3. Nivel de la investigación.....	32
4.2. Diseño de la investigación.....	32
4.3. Población y muestra	33
4.3.1. Población.....	33
4.3.2. Muestra.....	33
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
4.4.1. Técnicas	34
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos	35
4.4.3. Procedimiento de la investigación	36
4.4.4. Análisis de datos	36
4.5. Consideraciones éticas	37
Capítulo V: Resultados	39
4.1. Presentación de resultados.....	39
4.1.1. Resultados para equilibrio dinámico	39
4.1.2. Resultados para equilibrio estático.....	44
4.1.3. Resultados para equilibrio estático y equilibrio dinámico	50
4.1.4. Prueba de hipótesis.....	55
4.2. Discusión de resultados	61
Conclusiones	69
Recomendaciones.....	70
Referencias bibliográficas.....	71
Anexos	75

Índice de tablas

Tabla 1. Validez de los instrumentos	36
Tabla 2. Resultados de test de Y balance - der - diferencia	39
Tabla 3. Resultados de test de Y balance - izq - diferencia	41
Tabla 4. Resultados de test de Romberg modificado - der - diferencia	44
Tabla 5. Resultados de test de Romberg modificado - izq – diferencia.....	46
Tabla 6. Resultados del test de Y balance y test de Romberg modificado (medidas de tendencia central)	50
Tabla 7. Resultados por sexo antes y después de test de Y balance y test de Romberg modificado	52
Tabla 8. Resultados del test de Y balance y test de Romberg modificado der - izq - diferencia.....	55
Tabla 9. Prueba de hipótesis específica 1 – t de Student.....	57
Tabla 10. Prueba t de student para la segunda hipótesis especifica	58
Tabla 11. Prueba t de student para la tercera hipótesis especifica	59

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de cajas de test de Y balance de la pierna derecha e izquierda, pre y postest.....	43
Figura 2. Gráfico de caja de bigotes de test de Romberg modificado para la pierna derecha e izquierda pre y post	48
Figura 3. Gráfico de cajas y bigotes por sexo	54

Resumen

La limitada evidencia sobre el efecto del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio postural de docentes de Huancavelica ha restringido la comprensión de su utilidad terapéutica. Esta población se encuentra expuesta a posturas prolongadas durante su jornada laboral, lo que puede comprometer su estabilidad corporal. En ese contexto, el objetivo del presente estudio fue determinar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica en el año 2024. El estudio fue de tipo aplicada, nivel explicativo y diseño preexperimental con medición pre y postintervención, aplicándose a una muestra de 113 docentes. Se emplearon como instrumentos el test de Romberg modificado para evaluar el equilibrio estático y el test de Y Balance para medir el equilibrio dinámico. Los resultados evidenciaron incrementos significativos en ambas dimensiones del equilibrio. En el equilibrio dinámico, los valores aumentaron de 80.16 % a 91.52 % en la pierna derecha y de 79.95 % a 91.70 % en la izquierda. En el equilibrio estático, se registró una mejora de 15.38 a 23.15 segundos en la pierna derecha y de 14.83 a 23.31 segundos en la izquierda. La prueba de hipótesis mediante Wilcoxon y t de student mostró diferencias significativas ($p = 0.000$) en todas las mediciones. Se concluyó que el estiramiento de los flexores plantares mejoró significativamente el equilibrio, reduciendo la oscilación corporal y favoreciendo la estabilidad funcional de los docentes evaluados.

Palabras clave: efectividad del estiramiento de los flexores plantares, equilibrio estático, equilibrio dinámico, posición unipodal, posición tándem.

Abstract

The limited evidence regarding the effect of plantar flexor stretching on postural balance among teachers in Huancavelica has hindered a comprehensive understanding of its therapeutic value. This population is frequently exposed to prolonged standing postures during their workday, which may compromise their postural stability. In this context, the objective of the present study was to determine the effectiveness of plantar flexor stretching on both static and dynamic balance in teachers from emblematic institutions in the district of Huancavelica in 2024. The study followed an applied approach, explanatory level, and a pre-experimental design with pre- and post-intervention measurements, involving a sample of 113 teachers. The Modified Romberg Test was used to assess static balance, and the Y Balance Test was employed to measure dynamic balance. The results revealed significant improvements in both dimensions of balance. In terms of dynamic balance, scores increased from 80.16% to 91.52% in the right leg, and from 79.95% to 91.70% in the left leg. Regarding static balance, there was an improvement from 15.38 to 23.15 seconds in the right leg and from 14.83 to 23.31 seconds in the left leg. Hypothesis testing using the Wilcoxon and Student's t-tests showed statistically significant differences ($p = 0.000$) across all measurements. It was concluded that plantar flexor stretching significantly improved postural balance, reducing body sway and enhancing the functional stability of the teachers evaluated.

Keywords: effectiveness of plantar flexor stretching, static balance, dynamic balance, unipedal stance, tandem stance.

Introducción

A nivel internacional, el sedentarismo ha sido identificado como un factor alarmante que afecta la salud musculoesquelética de los profesionales de la educación, particularmente en lo que respecta a su equilibrio postural (1). La prolongada permanencia de pie o sentado contribuye a la aparición de rigidez muscular, especialmente en los flexores plantares, los cuales cumplen un rol fundamental en la estabilidad corporal (2). Su limitada flexibilidad ha sido asociada con desequilibrio postural y mayor riesgo de caídas en adultos mayores (3). En el contexto nacional, los docentes enfrentan múltiples factores de riesgo que comprometen su bienestar físico, dada la ausencia de intervenciones efectivas que promuevan la salud postural (4). La rigidez de los flexores plantares representa una problemática relevante, ya que interfiere con el mantenimiento del equilibrio estático y dinámico en las actividades cotidianas.

Aunque el estiramiento de estos músculos ha demostrado efectos positivos sobre la flexibilidad y el equilibrio, su aplicación práctica sigue siendo limitada (5). En Perú, no se han desarrollado estudios específicos sobre los efectos de esta intervención en docentes, lo que genera un vacío de conocimiento relevante para la salud física (6). A nivel local, la problemática relevante de este estudio radica en los efectos de la vida sedentaria y las posturas inadecuadas que comúnmente adoptan los docentes debido a las largas jornadas laborales. En los centros educativos del distrito de Huancavelica, en los docentes, se observa una falta de conocimiento sobre los beneficios de estas prácticas en el equilibrio corporal, lo que repercute negativamente en su salud física. Esta situación es aún más crítica en un distrito como Huancavelica, donde el acceso a programas de salud y bienestar laboral es limitado.

Debido a ello, los docentes presentan caídas, lesiones musculares y fatiga. Estos problemas afectan la productividad laboral y la calidad de vida, incidiendo en la salud mental y física de los profesionales de la educación. Además, la falta de intervención en este aspecto contribuye al bajo rendimiento físico de los docentes, lo que afecta tanto a su bienestar personal como al ambiente educativo en general. Por tanto, se buscó la efectividad del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. Frente a esto se planteó como problema: ¿cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024? Como posible respuesta se indica que el estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones

emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. Por otro lado, este estudio fue de beneficio porque permitió identificar si el estiramiento de los flexores plantares mejoró el equilibrio estático y dinámico en docentes, lo que optimizó su bienestar físico y previno lesiones.

El capítulo I comprende los antecedentes, marco teórico, las definiciones y las hipótesis. El capítulo II, la metodología. El capítulo III, los resultados, y la discusión de resultados. Finalmente, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Capítulo I

Planteamiento del estudio

1.1. Delimitación de la investigación

1.1.1. Delimitación territorial

El trabajo se realizó en las instituciones educativas: I.E.E. Francisca Diez Canseco de Castilla con dirección en el parque plazoleta Bolognesi S/N y la I.E.E. 36009 Moisés Ordaya Aliaga con dirección en Jr. Tambo de Mora 229, ambas instituciones pertenecientes al distrito de Huancavelica, provincia de Huancavelica, región Huancavelica, Perú.

1.1.2. Delimitación temporal

El trabajo de investigación inició con la aprobación del Comité de Ética con número de oficio N°758-2024-CIEI-UC con fecha 3 de septiembre del 2024. Con la previa autorización de las instituciones educativas, se realizó recolección de datos los días 9 y 10 de octubre en la I.E.E. N°36009 Moisés Ordaya Aliaga y los días 20 y 23 de noviembre en la I.E.E. Francisca Diez Canseco de Castilla. El desarrollo de la investigación concluyó el mes de diciembre.

1.1.3. Delimitación conceptual

Equilibrio es la aptitud o capacidad que posee el ser humano para mantener su cuerpo estable y controlado en un espacio determinado todo esto gracias a los diferentes sistemas biológicos que actúan en nuestro cuerpo, así mismo podemos distinguir dos tipos de equilibrio: estático y dinámico (7).

Estiramiento se define como la acción de estirar algo alargando o dilatando, logrando la cualidad de la flexibilidad y así poder mover o desplazar ciertos objetos u estructuras

anatómicas, para ello existen diversos tipos: el estiramiento estático, dinámico, FNP y balístico (8).

Estos conceptos son detallados en el capítulo teórico ofreciendo definiciones confiables de cada variable incluyendo sus subtemas.

1.2. Planteamiento del problema

A nivel internacional, la ausencia de actividades en general conlleva al sedentarismo siendo esta una cuestión alarmante que afecta a todos, incluyendo a los profesionales de la educación. La prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los docentes es creciente, y se ha asociado con la incapacidad de mantenerse físicamente activos debido a largos períodos de trabajo de pie o sentado (1). En particular, los flexores plantares, que son fundamentales para la estabilización durante las posturas estáticas y dinámicas, son susceptibles a tensiones y rigidez debido a la falta de movilidad, lo que afecta el equilibrio y la prevención de caídas (9). De hecho, diferentes informes indicaron que la limitación de la flexibilidad en los flexores plantares puede contribuir a un desequilibrio postural y aumentar el riesgo de las caídas en personas mayores (10). Estos problemas son relevantes, pues un equilibrio comprometido puede influir en la capacidad de los docentes para realizar sus actividades diarias, aumentando la incidencia de accidentes y afectando su rendimiento laboral.

A nivel nacional, el sistema educativo enfrenta un desafío significativo relacionado al bienestar de cada docente, pues se encuentra frente a una serie de factores de riesgo, generando daño a su postura y equilibrio. La falta de intervenciones adecuadas en términos de prevención de lesiones musculoesqueléticas y la promoción de la salud postural puede ser un factor clave en el deterioro de la calidad de vida de los educadores (4). En ese contexto, la rigidez de los flexores plantares es una preocupación, ya que influye directamente en el mantenimiento del equilibrio estático y dinámico durante las actividades cotidianas. El estiramiento de estos músculos ha mostrado beneficios en la mejora de la flexibilidad y el rendimiento del equilibrio, sin embargo, la implementación de programas efectivos sigue siendo limitada (5). En Perú, no se ha realizado un estudio a profundidad que explore específicamente cómo el estiramiento de los flexores plantares podría mejorar el equilibrio de los docentes, lo que deja un vacío en la evidencia para guiar las políticas educativas y de salud ocupacional (6).

A nivel local, en el distrito de Huancavelica, los docentes de instituciones educativas emblemáticas enfrentan una serie de dificultades relacionadas con el acceso a programas de

salud física y la prevención de trastornos musculoesqueléticos. La realidad local muestra una alta prevalencia de enfermedades que afectan tanto la movilidad como la estabilidad postural, debido a la falta de recursos y estrategias de intervención. Si bien se reconoce la importancia de mantener un equilibrio adecuado para prevenir caídas y mejorar la calidad de vida, en Huancavelica no se han implementado programas dirigidos específicamente a estirar los flexores plantares como una medida preventiva para el equilibrio (10). La ausencia de estudios locales sobre esta relación plantea la necesidad urgente de investigar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en los docentes de la región, con el fin de desarrollar estrategias de intervención apropiadas para mejorar su bienestar físico y profesional.

La principal problemática del estudio radica en la falta de conocimiento y práctica de técnicas de estiramiento entre los docentes de Huancavelica, lo que podría estar afectando su equilibrio estático y dinámico, aumentando el riesgo de caídas y lesiones. La causa principal de los problemas de equilibrio se relaciona con la falta de una rutina adecuada de ejercicio físico, especialmente de estiramiento. El pronóstico indica que la falta de estiramiento de los flexores plantares en docentes puede deteriorar su equilibrio, aumentando el riesgo de caídas y afectando su desempeño laboral. El control pronóstico se lograría con programas de estiramiento específicos para mejorar su estabilidad.

El control de este pronóstico se logra a través de la introducción de programas de ejercicios específicos y la educación continua sobre la importancia de la movilidad articular y muscular. El beneficio social se evidencia en la mejora de la calidad de vida de los docentes, reduciendo el ausentismo por problemas de salud y mejorando su bienestar físico y psicológico, lo que puede tener un impacto positivo en el ambiente educativo y en la comunidad en general. Por lo mencionado se plantea el siguiente problema: ¿cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024?

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio estático de ambas piernas en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024?

2. ¿Cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico de ambas piernas en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024?

3. ¿Cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Establecer la efectividad del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio estático de ambas piernas en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

2. Determinar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico de ambas piernas en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

3. Determinar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación teórica

En este sentido, el estudio se justifica porque el equilibrio es la capacidad esencial para controlar nuestro centro de gravedad de forma estática y dinámica, lamentablemente este tema es poco estudiado a pesar que es fundamental para obtener una mejor funcionalidad corporal y así realizar nuestras actividades cotidianas, por ello buscamos instaurar el estiramiento de los flexores plantares para optimizar el equilibrio en las personas adultas.

Desde un aspecto teórico, se mostró que la población incurre en inactividad física que da como consecuencia alteraciones funcionales, una de las más importantes es la disminución del equilibrio siendo esto un motivo de preocupación ya que perjudica en el desenvolvimiento de actividades de la vida diaria y aumenta la probabilidad de sufrir accidentes por caídas. Con esta investigación contribuiremos a las bases teóricas ya existentes sobre la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico y estático.

1.5.2. Justificación práctica

Desde un aspecto práctico, se buscó investigar las mejoras del equilibrio dinámico y estático de las personas adultas con el estiramiento de los flexores plantares a la vez quisimos aportar en las futuras investigaciones experimentales sobre dicho tema ya que hubo poca información fiable.

Por otro lado, la investigación fue importante porque tiene trascendencia social ya que pudo beneficiar a los docentes, promoviendo hábitos saludables que mejoraron su bienestar físico. Además, los hallazgos pudieron ser útiles para otros profesionales que requieren estabilidad postural en su trabajo, como adultos mayores, deportistas y personas con alteraciones en el equilibrio. Se espera que los resultados de esta investigación proporcionen estrategias concretas para mejorar el equilibrio estático y dinámico en los docentes mediante ejercicios específicos de estiramiento, para mejorar la calidad de vida y el desempeño físico de los docentes.

1.5.3. Justificación metodológica

Desde un aspecto metodológico, contribuyó herramientas de recopilación de datos que fueron sometidos a estados de confiabilidad, validez y aplicación de procedimientos experimentales. Esta investigación sirvió de apoyo para otros investigadores.

La investigación contribuyó al desarrollo de nuevas estrategias para evaluar y mejorar el equilibrio mediante el estiramiento. Puede servir como base para futuros estudios sobre la relación entre la flexibilidad y el control postural, además de proponer instrumentos de medición para analizar los efectos de los estiramientos en diferentes grupos poblacionales.

Finalmente, esta investigación fue conveniente porque abordó una problemática relevante en los docentes, quienes, debido a su labor diaria, pueden experimentar alteraciones en el equilibrio y la movilidad. Además, evaluar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares permitió determinar si esta práctica fue útil para mejorar su estabilidad, reduciendo el riesgo de caídas y mejorando su desempeño laboral.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

En república de corea - Incheon, 2023, los autores Jung et al. (11) analizaron el efecto del estiramiento del flexor plantar sobre el equilibrio estático y dinámico en adultos sanos. Fue aplicado en 44 pacientes, obtuvo como resultado que después del estiramiento el balanceo a ojos cerrados disminuyó eficazmente ($p < 0,05$) y la distancia de alcance de la capacidad de equilibrio dinámico incrementó ($p < 0,05$), concluyeron que el estiramiento del flexor plantar mejora la capacidad del equilibrio estático y dinámico.

En España, 2020, los autores Martínez et al. (12) analizaron los efectos inmediatos de un protocolo de estiramiento estático de flexión plantar intermitente sobre el equilibrio y las presiones plantares, la muestra fue de 24 participantes de ambos sexos; donde el resultado fue que el estiramiento estático plantar intermitente del tobillo, provocó un menor desplazamiento del centro de gravedad con ojos abiertos y cerrados teniendo un valor de $p < 0,05$, concluyo que este tipo de estiramientos tiene efectos positivos en el equilibrio y sobre las presiones plantares.

En Brasil, 2014, los autores Lima et al. (13) investigaron los efectos agudos del estiramiento estático de los flexores plantares unilaterales del tobillo en la electromiografía de superficie y el centro de presión durante una tarea de equilibrio con una sola pierna en ambos miembros inferiores, tuvo como muestra 14 individuos jóvenes sanos de ambos sexos, donde el resultado fue que el ROM pasivo aumento considerablemente ($p < 0,001$) y el área de COP de la extremidad estirada fue mayor ($p < 0,015$) durante el balanceo postural.

En República de Corea, 2021, los autores Yoon et al. (14) en su investigación confirmaron el efecto del estiramiento estático del flexor plantar durante 5 minutos sobre el equilibrio y la actividad muscular del tobillo al caminar, cuya muestra fue de 20 estudiantes de 18 a 25 años, el índice de estabilidad mostró una diferencia significativa en el pre test y post test ($p < 0,005$) por ello concluyeron que el estiramiento estático aumenta el índice de estabilidad después de 5 y 10 minutos.

En España, 2019, los autores Martínez et al. (15) analizaron los efectos del estiramiento continuo e intermitente de los flexores plantares bilaterales del tobillo sobre las presiones plantares y el equilibrio estático, la muestra fue de 48 adultos sanos y como resultado el centro de presión disminuyó con los ojos abiertos en el estiramiento intermitente en comparación al estiramiento continuo ($p < 0,005$). Se concluyó que el estiramiento bilateral intermitente es más efectivo que el estiramiento continuo para reducir las presiones del retropié y tener efectos positivos en el equilibrio.

En España, 2021, García (16) en su estudio valoró la asociación de la flexibilidad del flexor plantar con el equilibrio dinámico donde participaron 79 mujeres entre 55 y 65 años. En sus resultados muestra una correlación significativa entre la dorsiflexión con rodillas extendidas para los gemelos y la prueba Y-Balance anterior ($p < 0,002$). En virtud de los hallazgos obtenidos, se arribó a la conclusión de que resulta imperativo fortalecer la extensibilidad del tríceps sural como una estrategia fundamental para optimizar la estabilidad dinámica funcional y atenuar el potencial riesgo de eventos precipitados en mujeres de edad avanzada. Dicho enfoque no solo favorece la mejora de la cinemática postural, sino que también coadyuva en la mitigación de desequilibrios biomecánicos, reduciendo la susceptibilidad a caídas y promoviendo una mayor autonomía locomotora en esta población vulnerable.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En Lima, Perú 2017, los autores Lores et al. (17) en su investigación determinaron la efectividad de un programa de ejercicio físico en el equilibrio estático y dinámico en adultos mayores en el centro del adulto mayor en Canto Grande donde participaron 60 adultos mayores de ambos sexos, donde el resultado fue que el 5 % ($p=0.05$) de esta población tiene un riesgo alto de caídas y el 95 % ($p=0.05$) presentó riesgo de caída mínima por lo que concluyeron que existe una mejoría del equilibrio estático y dinámico de esta población.

En Lima, Perú 2023, la autora Quispillo (18) en su tesis determinó la efectividad de un programa de caminata de baja intensidad en la capacidad funcional y el equilibrio de adultos mayores post COVID del policlínico misión salud; donde participaron 80 adultos mayores de ambos sexos, se realizó una caminata de acuerdo a la capacidad de cada individuo dos veces a la semana por un mes; concluyeron que este programa de caminata individualizada es efectivo para el equilibrio estático y dinámico con un $p > 0.005$.

En Lima, Perú 2017, Enríquez (19) comparó la efectividad del programa de yoga versus el estiramiento estático en la flexibilidad de los músculos isquiosurales en el adulto mayor con una población de 30 personas con una edad oscilatoria de 69 años, concluyeron que no hay diferencia significativa ($p > 0.05$) entre ambos grupos sobre la mejora del equilibrio y riesgo de caídas, pero ambos grupos demostraron ser efectivos para mejorar el equilibrio y riesgo de caída.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Equilibrio

2.2.1.1. Teoría sobre el origen del equilibrio:

Al hablar del equilibrio humano se involucran dos conceptos: la anatomía y la fisiología evolutiva que tratan del desarrollo humano desde un punto de vista global tanto en estructura como funcionamiento (20).

Desde ese contexto, la filogénesis explica que el proceso evolutivo y adaptivo de una especie formó el equilibrio en respuesta a la necesidad y al entorno que fue atravesando a lo largo de la historia. Por otro lado, la Ontogénesis describe que el equilibrio es adquirido desde el cuarto mes de gestación con las conexiones pre - reflejas y laberínticas – tónicas, de acuerdo a las etapas del desarrollo humano (20).

2.2.1.2. Principios físicos del equilibrio

Para poder conceptualizar bien el equilibrio, primero, se debe entender sus condiciones que son dos, basadas en las tres primeras leyes de Newton. La primera condición del equilibrio dice que la sumatoria de fuerzas aplicadas a un cuerpo debe ser igual a cero, todo esto dentro de un plano tridimensional y la segunda condición implica que la sumatoria de torques debe ser igual a cero. De acuerdo a estas dos condiciones, se infiere que cuando un cuerpo está sometido a un sistema de fuerzas y estas fuerzas resultantes sean cero un cuerpo estará en equilibrio (21).

2.2.1.3. Fisiología del equilibrio

El equilibrio comprende la conservación de la postura corporal en respuesta a movimientos repentinos aceleración, desaceleración y rotación, el sistema encargado de esta función es el aparato vestibular que integra a los órganos otolíticos y a los conductos semicirculares membranosos (22).

Órganos otolíticos: existen dos tipos el sáculo y utrículo, estos dos órganos sensoriales están situados perpendicularmente entre sí y están dispuestas de tal manera que en los tres planos del espacio detectan las aceleraciones o desaceleraciones lineales sobre todo en cabeza. Las células ciliadas que ambos órganos poseen son las encargadas de transformar estos estímulos de energía mecánica en señales nerviosas y el estímulo de estas células está determinada por la organización ciliar y la polarización morfofuncional que es diferente en el utrículo y el sáculo. Las células ciliadas son únicamente activadas por movimientos longitudinales mas no por movimientos de compresión y en sentido lateral (23).

Estas células no solo se estimulan en movimiento sino también mantienen una actividad eléctrica automática en reposo que descargan continuamente potenciales de acción en los nervios vestibulares, todo esto es producido por el efecto estimulador de la gravedad en estos órganos sufriendo una interrupción de los impulsos aferentes en la ingravidez. Toda esta actividad implica y contribuye al mantenimiento de la postura y del tono muscular en reposo (24).

Conductos semicirculares membranosos: estos son tres tubos cilíndricos, a) canal semicircular lateral ubicado en un plano horizontal, b) canal semicircular superior ubicado en plano frontal y c) el canal semicircular posterior situado en plano sagital. Juntos conforman dos tercios de una circunferencia y están colocados dentro de los tres planos del espacio de tal forma que en el plano de cada quien forma con el resto un ángulo de 90 grados, de esta manera tienen la capacidad de detectar la aceleración y desaceleración rotacional dentro de los 3 planos del espacio, así como de sus vectores derivados. Además, estos tres conductos en conjunto con el sáculo y utrículo participan en el equilibrio dinámico (21).

Los estímulos sensoriales del utrículo, sáculo y conductos semicirculares envían impulsos eléctricos a las diferentes áreas motoras de la corteza cerebral todo esto hace posible que la corteza motora envíe más impulsos a los diferentes músculos para mantener el equilibrio (23).

2.2.1.4. Biomecánica del equilibrio

Biomecánicamente, el hombre posee tres factores que permiten su postura erecta anti gravitatoria. En primer lugar, una estructura articulada multisegmentaria con apoyos superpuestos. En segundo lugar, una base de sustentación relativamente pequeña variable tanto en forma y tamaño. Por último, una movilidad natural extrema de forma global, así como intersegmentaria (7).

La biomecánica expone también tres factores que concretan la estabilidad del equilibrio, la base de sustentación, el centro de gravedad y la altura del centro de gravedad (25).

La base de sustentación (BDS): termino que hace referencia a la posición del cuerpo en donde las piernas mantienen contacto con una superficie como puede ser el suelo en ese sentido se forma un área al unir los puntos más externos de ambos pies y todo lo que hay entre ellos, normalmente forma la figura de un polígono llamado polígono de sustentación y dentro de este se encuentra la línea de gravedad, línea que pasa por el centro de gravedad con proyección al piso, para mantener la estabilidad, la base de sustentación puede disminuir y aumentar dependiendo de la necesidad del cuerpo para mantener el equilibrio. Cuando la BDS hay una mayor estabilidad del equilibrio por el contrario cuando la BDS disminuye la estabilidad del equilibrio disminuye (25).

El centro de gravedad (CG) se conceptualiza como el punto en el que se concentra la totalidad del peso corporal, funcionando como el epicentro del equilibrio biomecánico del organismo. La ubicación de este punto no es fija, sino que varía en función de la morfología individual, considerando factores como la distribución de la masa corporal, la estructura ósea, la proporción entre el tronco y las extremidades, así como la postura adoptada en cada situación. Por lo general en una persona en bípedo y estático se encuentra por delante del S2 (7).

La altura del centro de gravedad (CG) respecto a la base de sustentación: el equilibrio es determinado por la altura del centro de gravedad respecto a la gravedad ya que una menor altura del centro de gravedad aumenta la estabilidad del equilibrio ya que la necesitaríamos mayor fuerza para generar desequilibrio (25).

La actuación de estos mecanismos junto con la actividad muscular condicionada por los sistemas neurofisiológicos permite al cuerpo hacer reajustes para mantener estabilidad del equilibrio, cuanto mayor sea la actuación y el desarrollo de estos sistemas, mayor será la aptitud compensatoria de un individuo ante mayores perturbaciones (7).

La biomecánica justifica la definición del equilibrio como la capacidad de un organismo multisegmentario para mantener y adoptar una postura antigravitatoria, compensando eficazmente y rápidamente las distintas fuerzas perturbadoras (25).

2.2.1.5. Tipos de equilibrio

Existe dos tipos de equilibrio: estático, que hace referencia a la conservación de una postura corporal en relación a la fuerza gravitatoria, y dinámico que mantiene una postura corporal a pesar de la aplicación de fuerzas externas y repentinas (25).

Equilibrio estático: para que un cuerpo este en equilibrio estático debe estar en reposo y debe de cumplir con las dos condiciones de equilibrio. Se define como equilibrio estático a la habilidad de una persona que sin desplazarse mantenga una postura erguida en contra de la gravedad todo esto gracias a los diferentes sistemas que permiten el equilibrio (7).

Equilibrio dinámico: habilidad de un individuo para mantener una postura deseada a pesar de las perturbaciones y cambios de posición constantes todo esto gracias a la aptitud compensatoria que tiene el cuerpo para afrontar estas perturbaciones. Por lo que la marcha se considera un proceso de equilibrio dinámico (25).

2.2.2. Flexores plantares

Son un fuerte grupo de músculos de la pierna, compuestos por el sóleo y el gastrocnemio, que tiene una cabeza lateral y otra medial. Los tres se unen en un tendón final. Se encuentran en la parte exterior de la parte trasera de la pierna y se extienden sobre los músculos que se encuentran debajo (26). Están irrigados por las dos arterias surales, la arteria tibial posterior y peronea (27).

2.2.2.1. Gastrocnemio

Es un músculo ubicado en la parte trasera de la pierna que tiene dos cabezas, una lateral y una medial. La primera se inserta arriba del cóndilo femoral lateral y la segunda arriba del cóndilo femoral medial, detrás y debajo del tubérculo del aductor mayor. Ambas cabezas

se unen hacia abajo junto con el tendón calcáneo y el músculo sóleo, el cual se engancha en la parte posterior del hueso calcáneo. Este músculo tiene como función flexionar el pie hacia abajo, girar el pie hacia adentro y flexionar la pierna hacia arriba (27).

2.2.2.2. Sóleo

Es un músculo amplio que va por debajo del músculo gastrocnemio. Se encuentra en la parte trasera y lateral de la cabeza y cuello del peroné. El arco tendinoso del músculo sóleo se expande sobre la membrana interósea, insertándose en la tibia y el peroné. A través de este arco pasan el nervio tibial y los vasos tibiales posteriores (27). Se contrae a menudo mientras se está en bipedestación para evitar que el cuerpo se incline hacia adelante debido a la gravedad. Por consiguiente, ayuda a mantener una postura erguida (28).

2.2.3. Estiramiento

El estiramiento es el procedimiento o acto de estirar y elongar algún objeto o parte anatómica del ser humano (29). Para una definición anatómica, el estiramiento muscular da como efecto un aplanamiento del espacio de los filamentos tanto de la actina y la miosina, por consecuente la sarcomera se elonga y las fibras musculares alcanzan su máxima extensión en reposo (30).

Las personas que estiren sus músculos regularmente tendrán como efecto una mayor flexibilidad, porque el organismo percibirá los estímulos que se dan y cuando estos son intensos llegando a provocar estrés, se repotencian para contraponer el siguiente estímulo con mayores efectos y menor alteración del equilibrio (31).

Durante el estiramiento se dan tres fases: La primera es la fase elástica. Cada vez que se realice tracción del músculo, será capaz de regresar a su estado normal respecto a su tamaño y tendremos como resultado reorganización de las moléculas internas, manteniendo la extensibilidad y viscoelasticidad del músculo. La segunda, es la fase plástica. En esta parte el músculo no recupera su tamaño inicial y se permitirá la alteración de la longitud de las partículas así no haya fuerzas de tracción, en esta fase se recupera la extensibilidad y viscoelasticidad. Por último, la fase de ruptura parcial y total. En esta fase se lleva a cabo la ruptura del tejido muscular, que se puede dar en las capas del tejido conjuntivo (31).

Los estiramientos adecuados y correctos darán efectos positivos en diversos aspectos presentados a continuación. Primero, aumento de la movilidad articular. Además, renovación

de la sangre. También, equilibrio entre grupos musculares. En cuarto lugar, movimiento más fluido y económico. Finalmente, tono muscular óptimo. El estiramiento se opone al reflejo miotático ya que se requiere un tono muscular óptimo para realizar un trabajo muscular eficaz y así contribuir a un mayor rendimiento (29). Los tipos de estiramiento son cuatro.

2.2.3.1. Estiramiento estático

Es el estiramiento más común, donde se estira un músculo o grupo muscular moviendo el cuerpo en una sola posición manteniendo la postura durante todo el estiramiento. Existen dos tipos de estiramiento estático, el primero es el pasivo donde se realizará el procedimiento para mantener la postura con la ayuda de un aparato tecnológico o humano. El segundo el activo es cuando la propia persona lo realiza con la ayuda de otros grupos musculares (30).

2.2.3.2. Estiramiento balístico

Este tipo de estiramiento ejerce contracciones musculares rápidas a través de rebotes sin pausas para lograr la elongación, aunque este logra tener un efecto rápido también activa el reflejo del estiramiento obteniendo como respuesta que el músculo se contraiga, por ello no es tan recomendable su uso (30).

2.2.3.3. FNP

Esta técnica consiste en realizar contracciones isométricas asistidas, es decir, Sin que haya acortamiento y movimiento. En este procedimiento se combina el estiramiento y contracción, para disminuir el tono muscular y así lograr incrementar la flexibilidad por ello es considerado una de las técnicas efectivas (2).

2.2.3.4. Estiramiento dinámico

Este estiramiento se efectúa con el movimiento para lograr esto se necesita actividades o movimientos corporales rápidos, muchas veces se le conoce como el calentamiento antes de practicar deporte, para otros autores son considerados ejercicios de menor intensidad (8).

2.2.4. Test de Y balance

Esta prueba es una versión abreviada del test de la estrella ya que se reduce solo para probar el alcance anterior, posterolateral y posteromedial. Es una prueba que evalúa el equilibrio dinámico y se utiliza para anticipar un riesgo de lesión en extremidades inferiores. Este test tiene un alto índice de validez y confiabilidad (32).

Para realizar el test, el individuo se coloca en la parte central de la figura en Y previamente dibujada en el piso con una angulación de 135° entre los ángulos que forma la franja anterior y franjas posteriores y de 45° entre ambas franjas posteriores. La prueba consiste en mantener el equilibrio en posición unipodal con las manos a la cintura y con la pierna contraria se debe alcanzar la distancia máxima posible de cada una de las líneas trazadas (anterior, posteromedial y posterolateral), se mide la distancia alcanza por el pie en esas direcciones, y solo se realizan 3 intentos en cada dirección y por cada pierna. Se considera intento erróneo si se pierde el equilibrio monopodal, si se quita las manos de la cintura; si se llega a presentar alguna de estas condiciones se detiene la prueba para comenzar nuevamente, se le da al sujeto 6 intentos máximos y si no llegará a completar la prueba se le asigna la puntuación de cero. Los resultados se hallan por medio de la formula Alcance Normalizada Compuesta (DANC) $\% = (\text{distancia anterior} + \text{distancia posteromedial} + \text{distancia posterolateral}) / (3 \times \text{media real del miembro inferior}) \times 100$, esta fórmula se utiliza para cada miembro inferior; para la valoración se considerará que $\text{DANC} \geq 89\%$ equivale a “menor riesgo de lesión” y $\text{DANC} < 89\%$ significa “mayor riesgo de lesión” (33).

2.2.5. Prueba de Romberg modificado

El test de Romberg modificado fue descrito para valorar la propiocepción y equilibrio estático en pacientes, consiste en ubicarse en dos diferentes posiciones: A. posición unipodal con manos a la cintura (se realiza la prueba con ambos pies), B. posición tándem con manos a la cintura (ambos pies); todas estas posiciones se evalúan tanto con ojos abiertos como ojos cerrados por 30 segundos. Se deja de contar cuando el individuo pasa los 30 segundos, cuando el pie de apoyo se mueva, si el pie que está en el aire toca a la extremidad que está sosteniendo, si el pie que está en el aire toca el suelo antes de tiempo, si el cuerpo refleja inestabilidad y si el paciente mueve los brazos de la cintura (34).

2.3. Definición de términos básicos

- Equilibrio: capacidad de un cuerpo a contrarrestar perturbaciones y mantener su postura deseada (21).
- Postura: disposición del cuerpo en tiempo y espacio (25).
- Gravedad: fenómeno natural donde los objetos dotados de materia y energía son atraídos entre sí (21).

- Biomecánica: es el estudio científico de la estructura, función y movimiento del cuerpo humano (25).
- Estiramiento: acto y efecto de elongar (30).
- Flexibilidad: es la capacidad que posee o adquiere la articulación o grupo de estas para moverse a través de la amplitud de movimiento (8).
- Estático: objeto o persona que está en un mismo estado sin cambios (29).
- Dinámico: es aquello que está en actividad o movimiento (30).
- Flexores plantares: músculos que se encuentran en la cara posterior de la pierna, realizan la flexión plantar (26).
- Bipedestación: capacidad del ser humano para mantenerse de pie (27).
- Propiocepción: capacidad del cerebro de conocer la posición exacta de las partes del cuerpo (26).

Capítulo III

Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

H0: El estiramiento de los flexores plantares no es efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

Ha: El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

3.1.2. Hipótesis específicas

H1a: El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

H2a: El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio dinámico de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

H3a: El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

3.2. Identificación de variables

Variable: Estiramiento de los flexores plantares, son un conjunto de técnicas donde el músculo es sometido a una fuerza que genera tensión para elongarlo longitudinalmente por un tiempo y velocidad variable (6).

Variable: Equilibrio dinámico, es el estado donde la persona permanece en movimiento modificando su centro de gravedad (35).

Variable: Equilibrio estático, Capacidad de mantener el cuerpo en una determinada posición sin que haya desplazamiento (36).

3.3. Operacionalización de variables

La descripción específica y minuciosa de la operacionalización de variables se encuentra en el anexo N^o2.

Capítulo IV

Metodología

4.1. Método, tipo y nivel de la investigación

4.1.1. Método de la investigación

Fue el método científico que es un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos utilizados para estudiar fenómenos, generar conocimientos o perfeccionar los existentes (37).

4.1.2. Tipo de la investigación

El tipo de investigación del presente estudio fue aplicada, su objetivo es desarrollar conocimientos nuevos sobre un hecho o un objeto y es fundamental para el desarrollo de la ciencia (38).

4.1.3. Nivel de la investigación

Fue de nivel explicativo, hace referencia a la profundidad con la que se analizan y explican las relaciones causales o los fenómenos que se estudian. Implica proporcionar una comprensión detallada de los factores que influyen en el objeto de estudio, identificando las causas subyacentes y las conexiones entre las variables, con el objetivo de ofrecer una interpretación clara y fundamentada de los resultados (37).

4.2. Diseño de la investigación

Fue preexperimental. los estudios preexperimentales se caracterizan por utilizar un solo grupo de estudio, al cual se le aplica una intervención o tratamiento y luego se mide su efecto. A diferencia de los diseños experimentales puros, estos estudios no incluyen la

asignación aleatoria de sujetos ni la existencia de un grupo control, lo que los hace susceptibles a sesgos y confusiones (38).

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

La población fueron 140 docentes de las instituciones emblemáticas en el distrito de Huancavelica. Es el conjunto de individuos u objetos que comparten una característica común y que son objeto de análisis en una investigación (38).

4.3.2. Muestra

La muestra del presente estudio estuvo compuesta por 113 docentes pertenecientes a dos instituciones educativas emblemáticas del distrito de Huancavelica, seleccionados mediante una técnica de muestreo probabilístico aleatorizado simple. Esta modalidad de muestreo se fundamentó en la necesidad de asegurar que cada miembro de la población tuviese la misma probabilidad conocida y no nula de ser incluido en el estudio, lo cual resultó esencial para garantizar la representatividad de los datos y la validez externa de los resultados. Al tratarse de una población homogénea y acotada, este enfoque metodológico permitió minimizar posibles sesgos de selección y, a su vez, posibilitó la generalización de los hallazgos a la totalidad del universo muestral (38).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra requerida. Es el número de individuos que se deben seleccionar de la población para garantizar resultados estadísticamente representativos.
- N = tamaño de la población. Representa el número total de elementos de la población accesible o universo muestral (en este caso, $N = 140$ docentes).
- Z = valor crítico correspondiente al nivel de confianza deseado. Para un nivel de confianza del 95 %, el valor de Z es 1.96 (extraído de la distribución normal estándar).
- p = proporción esperada de éxito o probabilidad de ocurrencia del fenómeno de estudio. En investigaciones donde no se conoce esta proporción con certeza, se utiliza el valor conservador de 0.5 (50 %), ya que maximiza el tamaño muestral requerido.
- q = complemento de la proporción esperada, es decir, $q=1-p$. Si $p=0.5$, entonces $q=0.5$. Representa la probabilidad de no ocurrencia del evento.

- e = margen de error permitido o precisión deseada. Indica el rango dentro del cual se acepta que se desvíen los resultados respecto a los verdaderos valores poblacionales. En este estudio se estableció un margen de error del 5 %, es decir, e=0.05.

Entonces, sustituyendo:

$$n = \frac{140 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.5^2(140 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

n = 103 + 10% (perdida o abandono)

n = 113

Se añadió un 10 % adicional al tamaño muestral estimado para prevenir el posible efecto de pérdidas o abandonos durante la recolección de datos, obteniéndose así un total de 113 participantes. Esta estrategia de muestreo y cálculo muestral respondió a criterios metodológicos sólidos y garantizó la fiabilidad de los análisis estadísticos posteriores, permitiendo obtener conclusiones válidas y representativas del fenómeno estudiado.

a) Criterios de inclusión:

- Personas sin alteraciones musculoesqueléticas
- Docentes pertenecientes a las instituciones emblemáticas de Huancavelica: Institución Educativa N°36009 Moisés Ordaya Aliaga y la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla.

- Docentes con edad oscilatoria entre 28 – 50 años
- Docentes de ambos sexos
- Docentes que firmaron el consentimiento informado

b) Criterios de exclusión:

- Docentes que presentan algún tipo de patología que altere el equilibrio.
- Docentes que utilicen ayudas biomecánicas
- Docentes que consumen medicamentos que alteren el equilibrio
- Docentes con alguna discapacidad
- Docentes que abandonaron la investigación

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas

Las técnicas que se utilizaron para ambas variables:

La observación, debido a que se recolectaron datos objetivos en un entorno controlado donde se observara comportamientos y actitudes de un grupo de personas ante un evento (38).

El test, es una técnica que nos ayudara a evaluar habilidades físicas y cognitivas mediante ítems de preguntas o tareas practicas las cuales tendrán la función de recolectar datos cuantitativos necesarios que ayuden a la investigación (38).

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

a) Diseño

Para recolectar los datos de la variable del equilibrio dinámico, se utilizó el test de Y balance; el individuo se coloca en la parte central de la figura en Y. La prueba consistió en mantener el equilibrio en posición unipodal con las manos a la cintura y con la pierna contraria se debe alcanzar la distancia máxima posible de cada una de las líneas trazadas (anterior, posteromedial y posterolateral).

Los resultados se hallaron por medio de la fórmula: alcance normalizado compuesta (DANC) % = (distancia anterior + distancia posteromedial + distancia posterolateral) / (3 x media real del miembro inferior) 100, esta fórmula se utilizó para cada miembro inferior; para la valoración se consideró que $DANC \geq 89\%$ equivale a “menor riesgo de lesión” y $DANC < 89\%$ significa “mayor riesgo de lesión”.

Para recolectar datos de la variable del equilibrio estático se utilizó el test de Romberg modificado, que consiste en ubicarse en dos posiciones: A. posición unipodal con manos a la cintura (se realizó la prueba con ambos pies), B. posición Tándem con manos a la cintura (ambos pies); todas estas posiciones se evaluaron tanto con ojos abiertos como ojos cerrados por 30 segundos. Los resultados salieron sacando la media de cada miembro inferior.

b) Confiabilidad

Para el grado confiabilidad y obtención de resultados coherentes se utilizó el alfa de Cronbach con un $p = 0.000$

c) Validez

Para fijar el grado de validez de las variables, se sometió los instrumentos a un proceso de juicio de expertos por tres profesionales especialistas en el área.

Tabla 1. Validez de los instrumentos

Nombre y apellidos	Colegiatura	Especialidad
Jessica Cinthya Loyola Zevallos	8532	Especialista en fisioterapia en neurorrehabilitación
Paul Freddy Ore Chavarría	9759	Especialista en docencia e investigación universitaria Especialista en fisioterapia deportiva
Adriana Guisella Veliz Nieto	10882	Especialista en fisioterapia cardiorrespiratoria

4.4.3. Procedimiento de la investigación

Se dio inicio a la investigación una vez que se obtuvo la aprobación del Comité de Ética el 3 de septiembre del 2024, posteriormente los directores autorizaron la realización de la investigación dentro de sus instituciones, se coordinaron las actividades para la recopilación de datos utilizando los instrumentos previamente preparados las cuales se ejecutaron en distintas fechas. Se efectuó el procedimiento primero en la Institución Educativa N°36009 Moisés Ordaya Aliaga el 9 y 10 octubre del 2024 y el 20 y 23 de diciembre del 2024 con la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla.

El procedimiento consistió en realizar un pretest con los test de Y balance para equilibrio dinámico y test de Romberg modificado para equilibrio estático, posterior a eso se realizó el estiramiento de los flexores plantares que consistió en dos tipos de estiramiento (estático y dinámico). El primer estiramiento fue de tracción sentado con una serie de 2 repeticiones de 25 segundos por cada pierna y el segundo estiramiento fue el de bilateral en escalón que consistió en 2 series de 10 repeticiones con un descanso de 30 segundos, por último, se realizó un post test con las mismas herramientas de evaluación del pretest. Todo esto se llevó a cabo en una sola sesión.

4.4.4. Análisis de datos

Para obtener los datos estadísticos de dicha investigación usamos programas SPSS versión 26 y Excel, se sacó el valor central de nuestros datos mediante las medidas de tendencia central, posteriormente realizamos la interpretación de los datos mediante tablas y gráficos estadísticos. Para la prueba de normalidad de nuestras variables se usó la prueba de Kolgomorov Smirnov, para el análisis inferencial donde se contrastaron las hipótesis utilizando la prueba de Wilcoxon con el intervalo de confianza del $p=95\%$, y la prueba t de student.

En el presente estudio, la elección de las pruebas estadísticas se realizó en función de los supuestos metodológicos que cada una exige, siendo estas la prueba t de student para muestras relacionadas y la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, ambas utilizadas para comparar las mediciones antes y después de la intervención en los mismos participantes.

Se utilizó la prueba t de student para muestras relacionadas cuando se verificó que las diferencias entre las mediciones pre y post presentaban una distribución normal. Esta prueba es adecuada cuando la variable dependiente es continua (como los porcentajes y los segundos utilizados en el test de Y balance y el test de Romberg modificado, respectivamente), cuando las mediciones provienen del mismo grupo de sujetos evaluados en dos momentos distintos (condición que se cumplió en este estudio) y, principalmente, cuando las diferencias entre ambas mediciones siguen una distribución normal. La prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov confirmó este criterio para el test de Romberg modificado, permitiendo justificar el uso de la t de student en este caso.

Por otro lado, la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas se aplicó cuando las diferencias no mostraron una distribución normal, como ocurrió con los resultados del test de Y balance. Esta prueba, de naturaleza no paramétrica, no requiere que las diferencias sean normales, sino que se basa en el orden y la dirección de los cambios individuales, lo que la hace más robusta ante distribuciones asimétricas o la presencia de valores atípicos. Además, requiere que los datos estén en escala ordinal o superior y que las mediciones sean apareadas, condiciones que también se cumplieron en este estudio. El análisis de normalidad mostró que las diferencias en el test de Y balance no eran normales ($p = 0.000$), lo que justificó adecuadamente el uso del test de Wilcoxon para estas comparaciones. En suma, la elección combinada de la prueba t de student para muestras relacionadas y la prueba de Wilcoxon para datos apareados fue metodológicamente sólida, al fundamentarse en el cumplimiento de los supuestos requeridos por cada técnica. Esta selección metodológica, además de fortalecer la validez estadística de los resultados obtenidos, garantiza una interpretación confiable del efecto terapéutico de la intervención en el contexto del equilibrio funcional.

4.5. Consideraciones éticas

Para el desarrollo de la investigación se tomó en consideración los siguientes aspectos éticos señalados por el comité de ética e investigación:

- El presente plan de tesis será sometido a una revisión exhaustiva por el Comité de Ética de la Universidad Continental.

- Las investigadoras se comprometen a realizar el estudio de manera íntegra, honesta y no recurrir al plagio, por lo que se tendrá sumo cuidado en el reconocimiento de la información a utilizar citando con su respectivo autor o autores de acuerdo al estilo Vancouver.

- Se respetará lo mencionado en la declaración de Helsinki sobre las prácticas de realizar investigaciones en personas con el fin de hacer prevalecer sus derechos, así mismo se respetará las normas legales, jurídicas y estándares vigentes a nivel nacional e internacional.

- No habrá riesgo potencial para los involucrados en esta investigación para garantizar su bienestar físico y emocional.

- Como punto importante, se respetará la decisión de la persona sobre participar o no participar en la presente investigación, para ello se le pedirá firmar el consentimiento informado donde se dará a conocer la conformidad libre, voluntaria y consciente sobre el procedimiento al que se someterá.

- Los datos obtenidos de los pacientes mediante las evaluaciones serán utilizados sólo para fines de investigación y no se divulgarán en otros medios, según ley N°29733.

Capítulo V

Resultados

4.1. Presentación de resultados

4.1.1. Resultados para equilibrio dinámico

Tabla 2. Resultados de test de Y balance - der - diferencia

		Estadístico	Error estándar	
Test de Y balance - der - diferencia	Media	11.3628	0.70342	
	95% de IC	Límite inferior	9.9691	
		Límite superior	12.7566	
	Media recortada al 5%	11.0501		
	Mediana	8		
	Varianza	55.912		
	Desviación estándar	7.47742		
	Mínimo	0		
	Máximo	28		
	Rango	28		
	Rango intercuartil	12		
	Asimetría	0.765	0.227	
	Curtosis	-0.846	0.451	

En la tabla 2, sobre la evaluación del test de Y balance en la pierna derecha, se registró una media de 113628 puntos con un error estándar de 0.70342. Este valor representa el promedio de mejora en el alcance funcional dinámico tras la intervención basada en estiramiento de los flexores plantares. Para el estudio, este resultado sugiere que los docentes experimentaron, en promedio, una ganancia moderada en su estabilidad dinámica en la extremidad inferior derecha, lo que implica una mejora en la capacidad de mantener el equilibrio en condiciones de movimiento, atributo esencial en tareas cotidianas y en la prevención de caídas. El bajo error estándar fortalece la confianza en esta estimación como representativa del grupo.

El intervalo de confianza al 95 % se ubicó entre 9.9691 y 12.7566, indicando que el verdadero efecto poblacional del estiramiento sobre el equilibrio dinámico se encuentra en ese rango con alta certeza estadística. Este dato es relevante para la generalización de los efectos del programa de estiramiento, sugiriendo que la intervención podría tener una eficacia constante en otros contextos escolares similares. Además, la media recortada al 5 % fue de 11.0501, muy cercana a la media general, lo que sugiere que no existieron valores atípicos extremos que hayan sesgado significativamente el promedio, confirmando la consistencia del resultado.

La mediana de 8 indica que al menos la mitad de los participantes obtuvieron una diferencia de mejora igual o menor a ese valor, revelando una concentración de beneficiarios con mejoras por debajo del promedio. Este hecho es relevante, ya que muestra que, si bien hubo una mejora general, no todos los docentes se beneficiaron de manera uniforme con la intervención. Esto podría atribuirse a factores individuales como la edad, el nivel basal de movilidad o la adherencia al protocolo. La asimetría positiva de 0.765 confirma esta tendencia, indicando que algunos docentes alcanzaron mejoras particularmente altas, elevando así el promedio.

En relación con la variabilidad de los resultados, se observó una desviación estándar de 7.47742 y una varianza de 55.912, lo que refleja una alta dispersión en los niveles de mejora del equilibrio dinámico entre los participantes. Esta dispersión puede reflejar diferencias en las condiciones musculares previas, experiencias motrices previas o incluso en la calidad con la que se ejecutó el estiramiento. La amplitud del rango total de 28 (desde 0 hasta 28) refuerza esta idea, evidenciando que algunos participantes no presentaron mejora alguna, mientras que otros lograron cambios sustanciales. Asimismo, el rango intercuartílico de 12 indica que el 50 % central de los valores se concentró en un intervalo relativamente amplio, lo cual es indicativo de una mejora heterogénea.

Por otro lado, la curtosis negativa (-0.846) señala una distribución platicúrtica, es decir, con una menor concentración de valores alrededor de la media y colas más finas. En términos prácticos, esto implica que los docentes no solo tuvieron mejoras diversas, sino que estas no se agruparon fuertemente alrededor del promedio, lo cual puede ser indicio de que el efecto del estiramiento no fue homogéneo en toda la muestra, y podría requerir un análisis más personalizado o segmentado por subgrupos (por ejemplo, edad o años de servicio). Este

hallazgo es crucial para los fines del estudio, pues permite sugerir que si bien la intervención fue efectiva en términos generales, su impacto fue más pronunciado en algunos individuos que en otros.

Desde un punto de vista analítico, estos hallazgos sugirieron que el estiramiento de los flexores plantares tuvo un impacto relevante en la estabilidad de la pierna derecha, lo que favoreció una mejor distribución del peso corporal y una reducción en la oscilación postural. Esto podría estar relacionado con la optimización del control propioceptivo y la mejora en la activación neuromuscular de los músculos estabilizadores de la pierna.

Tabla 3. Resultados de test de Y balance - izq - diferencia

			Estadístico	Error estándar
Test de Y Balance - izq - diferencia	Media		11.7566	0.74488
	95% de IC	Límite inferior	10.2808	
		Límite superior	13.2325	
	Media recortada al 5%		11.4159	
	Mediana		8	
	Varianza		62.697	
	Desviación estándar		7.91814	
	Mínimo		1	
	Máximo		28	
	Rango		27	
	Rango intercuartil		14.5	
	Asimetría		0.668	0.227
	Curtosis		-0.963	0.451

En la Tabla 3, se muestra una media de 11.7566 puntos, lo que indica que, en promedio, los docentes lograron mejorar esa cantidad en la diferencia de alcance dinámico tras la intervención mediante estiramiento de los flexores plantares. Este promedio supera ligeramente al registrado en la pierna derecha, lo cual podría sugerir una mayor receptividad funcional o mejor capacidad de adaptación neuromuscular en el miembro inferior izquierdo. El error estándar de 0.74488 denota una dispersión moderada de los puntajes con respecto a la media, lo que incrementa la confiabilidad del promedio como un estimador representativo del grupo evaluado.

El intervalo de confianza al 95 % se estableció entre 10.2808 y 13.2325, lo cual indica que, con un alto nivel de certeza, el efecto verdadero de la intervención en la población general se encuentra dentro de ese rango. Este intervalo ligeramente más amplio que el de la pierna derecha sugiere una mayor variabilidad entre los docentes respecto a la respuesta funcional del miembro izquierdo. Por su parte, la media recortada al 5 % fue de 11.4159, valor muy

cercano a la media general, lo cual sugiere que los valores atípicos no distorsionaron significativamente los resultados, otorgando solidez al análisis estadístico.

En cuanto a la mediana, se registró un valor de 8, idéntico al de la pierna derecha, lo que implica que el 50 % de los docentes obtuvo un rendimiento igual o menor a este valor. Sin embargo, dado que la media fue considerablemente superior, se interpreta que algunos docentes alcanzaron diferencias notoriamente altas, lo cual eleva el promedio. Esta interpretación se ve respaldada por la asimetría de 0.668, que confirma la existencia de una distribución levemente sesgada a la derecha, indicando una concentración de datos por debajo de la media y una cola más larga hacia los valores altos. Esta tendencia es coherente con la presencia de participantes que respondieron muy favorablemente a la intervención.

En términos de dispersión, la varianza de 62.697 y la desviación estándar de 7.91814 confirman la existencia de una alta variabilidad entre los sujetos en relación con el efecto del estiramiento. Esta dispersión se asocia a factores individuales tales como el estado físico basal, la edad, o la flexibilidad inicial, que podrían haber influido de manera desigual en la efectividad del tratamiento. El rango observado fue de 27 puntos, con valores mínimos de 1 y máximos de 28, lo cual reafirma la amplitud de las respuestas. Adicionalmente, el rango intercuartílico de 14.5 revela una distribución más amplia de los valores centrales en comparación con la pierna derecha, lo que sugiere que el grupo medio de participantes presentó una mayor heterogeneidad en su desempeño.

Además, el valor de curtosis fue de -0.963, evidenciando una distribución platicúrtica, caracterizada por colas menos pesadas y menor concentración de valores alrededor de la media. Esto implica que las respuestas al estiramiento en el miembro inferior izquierdo fueron dispersas, con menor tendencia a la centralización de los resultados, lo cual es relevante para comprender que, aunque el tratamiento generó una mejora promedio, su efecto fue altamente dependiente de características individuales de los docentes.

En suma, los estadísticos descriptivos del test de Y balance - pierna izquierda indican que la intervención produjo una mejora promedio ligeramente superior a la observada en el miembro derecho. No obstante, esta mejora también se distribuyó de manera desigual, lo que invita a considerar la necesidad de adaptar el protocolo de intervención en función de los perfiles funcionales individuales. La aplicación del estiramiento de los flexores plantares mostró ser efectiva en términos generales, pero su impacto varió de manera apreciable entre los participantes, tanto en magnitud como en distribución de resultados.

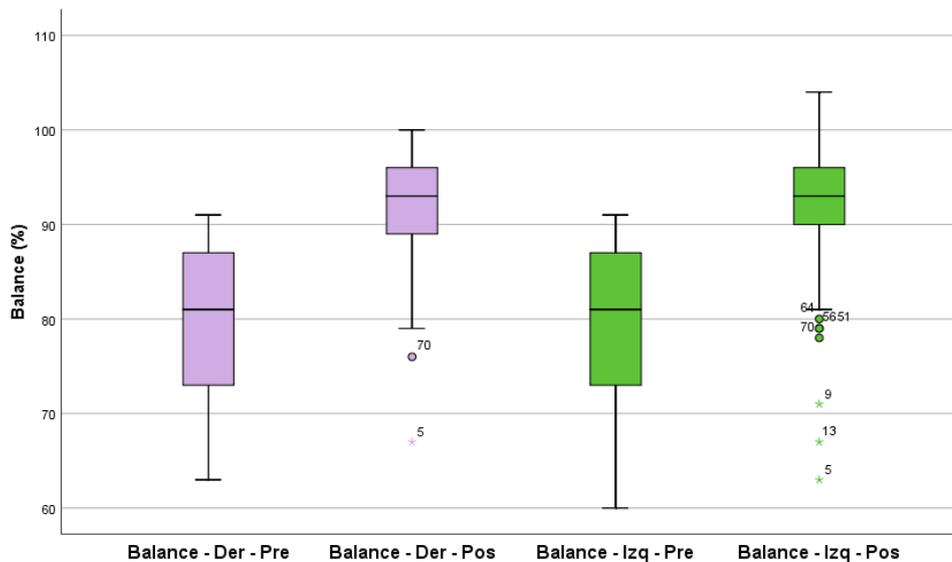


Figura 1. Diagrama de cajas de test de Y balance de la pierna derecha e izquierda, pre y postest

En la figura 1 se muestra el diagrama de cajas correspondiente a los resultados del test de Y balance aplicado en la pierna derecha e izquierda de los docentes participantes tanto en la fase pretest como en la fase postest con el objetivo de evaluar los efectos del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio dinámico. Esta visualización estadística permite observar la distribución, dispersión, tendencia central y presencia de valores atípicos en cada condición evaluada, permitiendo contrastes visuales significativos sobre la eficacia de la intervención.

En el grupo test Y balance - der - pre, correspondiente a la pierna derecha antes de la intervención, se observa que la mediana se encuentra alrededor del 80 %, con un rango intercuartílico que va aproximadamente de 70 % a 90 %. Sin embargo, existe una dispersión considerable hacia valores inferiores, evidenciada por la presencia de varios outliers (valores atípicos), como los sujetos identificados con los números 5 y 70, que obtuvieron puntuaciones marcadamente inferiores al resto del grupo. Esta distribución sugiere un nivel de equilibrio dinámico inicialmente heterogéneo en la muestra.

Tras la intervención, en el grupo test Y balance - der - post, se evidencia una mejora significativa en el rendimiento, ya que la mediana se incrementa a valores cercanos al 95 %, el rango intercuartílico se estrecha y se desplaza hacia valores más altos (de aproximadamente 90% a 100%), y se reduce notablemente la cantidad de valores atípicos. Esta contracción del rango intercuartílico y el desplazamiento hacia la derecha son indicativos de una mejora

generalizada en el equilibrio dinámico de la pierna derecha, así como una mayor homogeneidad entre los participantes, lo cual respalda la efectividad de la intervención.

En el caso de la pierna izquierda, el grupo test Y balance - izq - pre presenta características similares al pretest de la pierna derecha. La mediana ronda también el 80 %, aunque el rango de valores es más amplio, con mínimos cercanos al 60 % y presencia de múltiples outliers (sujetos 5, 9, 13, entre otros). Esta mayor dispersión y número de valores extremos refuerza la idea de que, al inicio, los niveles de equilibrio dinámico en la pierna izquierda eran más irregulares o deficitarios.

Posteriormente, el grupo test de Y balance - izq - post muestra una mejora notable, con una mediana cercana al 90 % y un rango intercuartílico más estrecho y elevado (aproximadamente de 85% a 100%). Aunque se conservan algunos valores atípicos, estos son numéricamente menos significativos y tienden a situarse por debajo del primer cuartil. Esta configuración indica que, si bien no todos los participantes alcanzaron un alto desempeño, la gran mayoría experimentó una mejora sustancial y consistente tras la intervención.

En suma, el análisis del diagrama de cajas permite concluir que la intervención basada en el estiramiento de los flexores plantares tuvo un impacto positivo y evidente sobre el equilibrio dinámico de los docentes evaluados, tanto en la pierna derecha como en la izquierda. Las mejoras observadas se reflejan en el aumento de la mediana, la elevación del rango intercuartílico, y la reducción de la dispersión en los valores postest. Estos resultados no solo respaldan la eficacia de la estrategia aplicada, sino que también evidencian su potencial utilidad para programas preventivos o terapéuticos dirigidos a mejorar la funcionalidad postural y la estabilidad motora en contextos laborales exigentes como el educativo.

4.1.2. Resultados para equilibrio estático

Tabla 4. Resultados de test de Romberg modificado - der - diferencia

			Estadístico	Error estándar
Test de Romberg modificado - der - diferencia	Media		7.7745	0.38471
	95% de IC	Límite inferior	7.0123	
		Límite superior	8.5368	
	Media recortada al 5%		7.6864	
	Mediana		7.5	
	Varianza		16.724	
	Desviación estándar		4.08952	
	Mínimo		-1.3	
	Máximo		18.6	

Rango	19.9	
Rango intercuartil	6.38	
Asimetría	0.285	0.227
Curtosis	-0.441	0.451

En la tabla 4, el valor promedio o media alcanzado en el test de Romberg modificado fue de 7.7745, lo que refleja la diferencia media registrada en segundos durante las pruebas de equilibrio estático unipodal y en posición tándem tras la intervención. Este valor evidencia una mejora funcional moderada en el equilibrio estático de los docentes al aplicar el protocolo de estiramiento de los flexores plantares. Dado que el equilibrio estático implica la capacidad del cuerpo para mantener la estabilidad en ausencia de desplazamiento, este resultado sugiere un fortalecimiento de los mecanismos neuromusculares y propioceptivos que regulan la estabilidad postural. El error estándar de 0.38471 indica que la estimación de la media es precisa, con baja dispersión respecto al verdadero valor poblacional.

El intervalo de confianza al 95 %, que se ubica entre 7.0123 y 8.5368, permite afirmar con alto nivel de certeza que la media real de mejora del equilibrio estático se encuentra en ese rango. Este dato es especialmente importante al momento de valorar la confiabilidad de la intervención, pues respalda estadísticamente la efectividad del estiramiento aplicado. Asimismo, la media recortada al 5 %, con un valor de 7.6864, muy cercana a la media original, indica que no existieron valores atípicos que distorsionen de forma significativa la tendencia central de los resultados.

La mediana, que fue de 7.5, muestra que la mitad de los participantes logró una mejora menor o igual a ese valor, lo cual es coherente con la media registrada, sugiriendo una distribución bastante simétrica. Esta interpretación se ve respaldada por el coeficiente de asimetría de 0.285, el cual indica una leve inclinación positiva, es decir, que algunos participantes alcanzaron diferencias superiores a la media, aunque sin distorsionar sustancialmente la forma de la distribución. Este comportamiento sugiere que, aunque la mayoría de los docentes mostró mejoras homogéneas, existieron algunos con desempeños particularmente destacados.

En cuanto a la dispersión de los datos, se observa una varianza de 16.724 y una desviación estándar de 4.08952, lo que evidencia una variabilidad moderada entre los participantes. Esta dispersión puede explicarse por diferencias individuales en el tono muscular basal, el control postural o incluso la fatiga al momento de la evaluación. El rango de respuestas se extendió desde un mínimo de -1.3 (valor negativo que probablemente refleje

un retroceso o error en el tiempo de permanencia tras la intervención) hasta un máximo de 18.6, lo cual configura un rango total de 19.9 segundos. Este amplio rango demuestra que el efecto de la intervención no fue uniforme, existiendo tanto casos de mejora significativa como leves retrocesos, posiblemente vinculados a factores externos o personales no controlados.

El rango intercuartílico de 6.38 indica que el 50 % central de los participantes tuvo resultados que se agruparon dentro de un intervalo moderadamente amplio, lo cual evidencia una distribución ligeramente dispersa, pero sin extremos severos. Por último, la curtosis negativa de -0.441 indica una distribución platicúrtica, es decir, con una menor concentración de valores alrededor de la media y una presencia algo mayor de casos en los extremos. Esto sugiere que, aunque la mayoría de los docentes mejoró, algunos presentaron desempeños mucho más altos o más bajos que el promedio.

En síntesis, los resultados del test de Romberg modificado para la pierna derecha reflejan una mejora en el equilibrio estático tras la intervención basada en estiramientos plantares. Si bien la media señala un efecto positivo, los valores de dispersión y simetría indican que dicha mejora no fue homogénea, lo cual permite concluir que la intervención fue eficaz pero que su impacto varió en función de las características individuales de los participantes. Estos hallazgos resultan relevantes para futuras recomendaciones pedagógicas o terapéuticas dirigidas a poblaciones docentes con requerimientos posturales prolongados.

Tabla 5. Resultados de test de Romberg modificado - izq – diferencia

		Estadístico	Error estándar	
Test de Romberg modificado - izq - diferencia	Media	8.4729	0.41193	
	95% de IC	Límite inferior	7.6567	
		Límite superior	9.2891	
	Media recortada al 5%	8.5271		
	Mediana	8.3		
	Varianza	19.174		
	Desviación estándar	4.37885		
	Mínimo	-6.5		
	Máximo	17.63		
	Rango	24.13		
	Rango intercuartil	6.2		
	Asimetría	-0.213	0.227	
	Curtosis	0.147	0.451	

De la tabla 5, la media aritmética de 8.4729 segundos evidencia que, en promedio, los docentes lograron mantener el equilibrio estático por aproximadamente ese tiempo adicional tras la intervención. Este valor, ligeramente superior al de la pierna derecha, indica una mejoría

general en la capacidad de estabilización del cuerpo al aplicar el protocolo de estiramiento de los flexores plantares. El error estándar de 0.41193, relativamente bajo, respalda la confiabilidad de esta media como un buen estimador poblacional, lo cual es relevante para validar el impacto de la intervención desde una perspectiva funcional y estadística.

El intervalo de confianza al 95 %, comprendido entre 7.6567 y 9.2891 segundos, indica que, con un nivel de confianza elevado, el verdadero valor promedio de mejora del equilibrio estático en la pierna izquierda se ubica dentro de ese rango. Este resultado permite generalizar la efectividad de la intervención a poblaciones docentes similares bajo condiciones comparables. Además, la media recortada al 5 % (8.5271) se mantiene muy cercana al promedio general, lo cual sugiere que no hubo valores atípicos que distorsionaran significativamente el promedio, reforzando así la robustez de los datos.

La mediana de 8.3 segundos, valor central de la distribución, está también muy próxima a la media, lo que denota una distribución simétrica en los resultados. Esta simetría es confirmada por el coeficiente de asimetría de -0.213, que representa una leve inclinación hacia la izquierda, indicando que unos pocos participantes tuvieron tiempos de mejora ligeramente inferiores al promedio, aunque sin que esto represente una distorsión significativa. Esta homogeneidad en la distribución sugiere que el efecto del estiramiento fue relativamente uniforme entre la mayoría de los participantes, a diferencia de lo observado en el equilibrio dinámico.

En cuanto a la dispersión, la desviación estándar fue de 4.37885 y la varianza de 19.174, lo que revela una moderada variabilidad entre los tiempos registrados por los docentes. Esta dispersión podría estar relacionada con diferencias individuales en factores biomecánicos, como el tono muscular basal, la integridad de la propiocepción o la edad funcional. El rango fue de 24.13 segundos, con un mínimo de -6.5 (probable error en la ejecución o pérdida anticipada del equilibrio) y un máximo de 17.63, lo que denota que algunos participantes experimentaron mejoras extraordinarias mientras que otros, por el contrario, evidenciaron retrocesos o dificultades. Esta amplia diferencia es importante para la evaluación del impacto diferencial de la intervención.

El rango intercuartílico de 6.2 indica que el 50 % central de los participantes se concentró en un intervalo relativamente homogéneo, lo que es coherente con la simetría previamente observada. Por último, el valor de curtosis fue de 0.147, próximo al valor cero, lo que indica una distribución mesocúrtica, es decir, similar a una distribución normal. Esto

refuerza la idea de que la mayoría de los participantes tuvo respuestas cercanas al promedio, con pocos valores extremos.

En síntesis, los resultados del test de Romberg modificado – pierna izquierda reflejan una mejora promedio sostenida y con menor dispersión en comparación con los resultados obtenidos para la pierna derecha. La intervención basada en el estiramiento de los flexores plantares fue efectiva para mejorar la estabilidad estática, mostrando una respuesta más consistente y homogénea en esta extremidad. Estos hallazgos fortalecen la evidencia sobre la utilidad de estrategias de flexibilización muscular para promover el equilibrio postural en docentes, contribuyendo a la prevención de caídas y a la mejora de la funcionalidad motriz en contextos educativos exigentes.

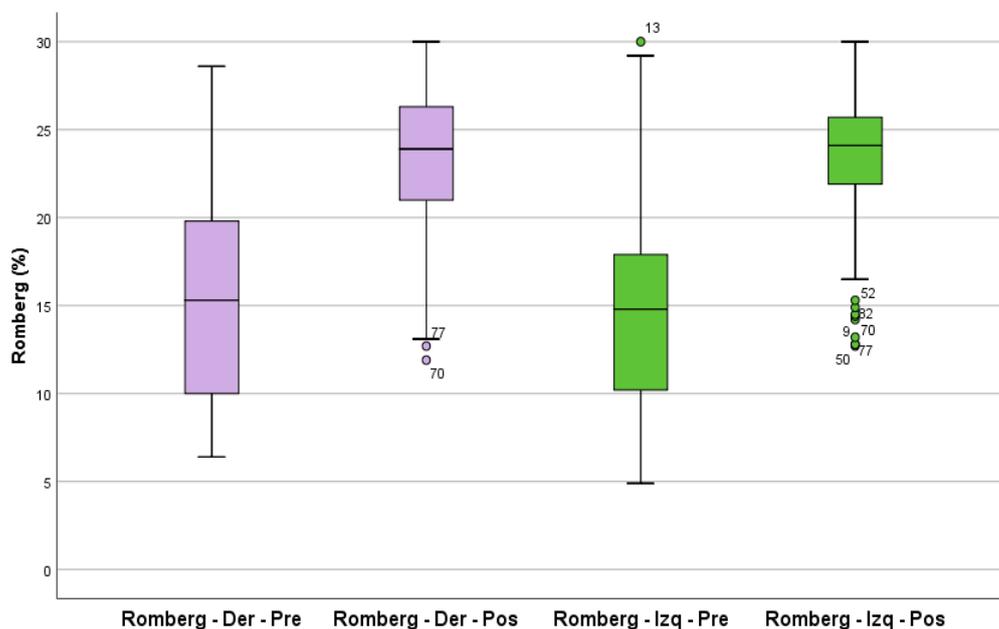


Figura 2. Gráfico de caja de bigotes de test de Romberg modificado para la pierna derecha e izquierda pre y post

En la figura 2, en primer lugar, se observa que en el grupo test de Romberg modificado - der - pre, la mediana se sitúa aproximadamente en 15 %, con un rango intercuartílico amplio y una gran dispersión de valores, que va desde niveles cercanos al 7 % hasta casi 29 %. Esta amplitud refleja una notable heterogeneidad inicial en la capacidad de equilibrio estático de los docentes evaluados. Además, se identifican algunos outliers, como los casos 77 y 70, que se ubican por debajo del primer cuartil, lo que indica un desempeño marcadamente inferior al del resto de la muestra en condiciones iniciales.

Posteriormente, en el grupo test de Romberg modificado - der - post, se evidencia una mejora clara: la mediana se eleva hacia el rango de 25%, y la distribución de los datos se desplaza hacia valores superiores. Asimismo, el rango intercuartílico se contrae ligeramente y los valores mínimos aumentan, lo que indica no solo una mejora generalizada del equilibrio estático tras la intervención, sino también una reducción en la variabilidad del desempeño. Aunque persisten algunos valores atípicos, su presencia es mínima y su distancia respecto a los cuartiles es menor, lo que sugiere mayor homogeneidad en la respuesta a la intervención para la pierna derecha.

En relación con la pierna izquierda, el grupo test de Romberg modificado - izq - pre presenta una distribución inicial similar a la observada en el miembro derecho. La mediana se sitúa nuevamente cerca del 15%, aunque el rango total es más amplio, llegando hasta valores mínimos cercanos a 5 % y un máximo que supera el 30 %, como en el caso del sujeto identificado con el número 13. Esta variabilidad considerable refleja condiciones iniciales desiguales entre los docentes en lo que respecta al equilibrio estático del miembro inferior izquierdo.

Tras la intervención, en el grupo test de Romberg modificado - izq - post, se observa una elevación de la mediana hacia el 24-25%, junto con una reducción en la dispersión general de los datos. El rango intercuartílico se encuentra mejor definido y orientado hacia valores superiores, lo que sugiere una mejora consolidada del equilibrio estático. Sin embargo, se mantiene la presencia de múltiples outliers —casos 52, 82, 70, 9, 50, entre otros—, que, aunque no alteran significativamente la mediana, indican que ciertos individuos no respondieron de manera óptima a la intervención, posiblemente por causas ajenas al protocolo aplicado (como limitaciones neuromusculares, posturales o de adherencia).

En resumen, los resultados visualizados en la figura 2 permiten afirmar que el estiramiento de los flexores plantares tuvo un efecto positivo sobre el equilibrio estático en ambas extremidades, siendo más evidente en el desplazamiento hacia arriba de la mediana y en la concentración de los valores centrales post intervención. La mejora fue más homogénea en la pierna derecha, mientras que en la izquierda se registraron más casos atípicos, lo cual sugiere diferencias interindividuales en la respuesta motriz. Estos hallazgos consolidan la utilidad del protocolo aplicado para el fortalecimiento postural y la prevención de caídas en contextos laborales como el educativo, caracterizado por prolongadas posturas estáticas y riesgo de inestabilidad motora.

4.1.3. Resultados para equilibrio estático y equilibrio dinámico

Tabla 6. Resultados del test de Y balance y test de Romberg modificado (medidas de tendencia central)

	Media	D.E.	Mediana	Mínimo	Percentil 25	Percentil 75	Máximo
Test de Y balance - der - pre	80.16	7.33	81.00	63.00	73.00	87.00	91.00
Test de Y balance - der - post	91.52	5.88	93.00	67.00	89.00	96.00	100.00
Test de Y balance - izq - pre	79.95	7.79	81.00	60.00	73.00	87.00	91.00
Test de Y balance - izq - post	91.70	6.48	93.00	63.00	90.00	96.00	104.00
Test de Romberg modificado - der - pre	15.38	5.54	15.30	6.40	10.00	19.80	28.60
Test de Romberg modificado - der - post	23.15	4.31	23.90	11.90	21.00	26.30	30.00
Test de Romberg modificado - izq - pre	14.83	5.56	14.80	4.90	10.20	17.90	30.00
Test de Romberg modificado - izq - post	23.31	4.06	24.10	12.70	21.90	25.70	30.00

En la tabla 6, en lo que respecta al test de Y balance para la pierna derecha, se aprecia un incremento sustancial en la media, al pasar de 80.16 % (DE: 7.33) en la fase pretest a 91.52 % (DE: 5.88) en el posttest. La mediana también aumenta de 81.00 % a 93.00 %, con desplazamiento del percentil 25 de 73 % a 89 %, y del percentil 75 de 87 % a 96 %. Estos cambios reflejan una mejora generalizada en la capacidad de equilibrio dinámico, atribuible al efecto fisiológico del estiramiento sobre la extensibilidad muscular, la activación propioceptiva y el control neuromuscular distal. La disminución de la desviación estándar tras la intervención indica una mayor homogeneidad en las respuestas funcionales, aspecto que es clínicamente relevante para programas grupales de rehabilitación.

En la pierna izquierda, se observa una progresión similar: la media aumenta de 79.95% (DE: 7.79) a 91.70 % (DE: 6.48), y la mediana se mantiene constante en 81.00 % y 93.00 %, respectivamente. Sin embargo, se evidencia una leve mayor dispersión pretest, lo cual sugiere una asimetría funcional previa entre ambos miembros, situación común en sujetos con antecedentes de dominancia lateral. Tras la intervención, los percentiles 25 y 75 ascienden de 73 %–87 % a 90 %–96 %, señalando una respuesta positiva homogénea a nivel grupal. Desde la perspectiva de la terapia funcional, estos datos reflejan una mejora en la simetría de apoyo

dinámico y en la eficiencia del sistema vestibular y somatosensorial en contextos de estabilidad controlada.

En lo concerniente al test de Romberg modificado, que evalúa la estabilidad postural en condiciones estáticas, se identifican resultados igualmente relevantes. Para la pierna derecha, la media se incrementa de 15.38 segundos (DE: 5.54) a 23.15 segundos (DE: 4.31), con un aumento de la mediana de 15.30 a 23.90. Además, el percentil 25 se eleva de 10.00 a 21.00, y el percentil 75 de 19.80 a 26.30. Esta evolución sugiere que, posterior al estiramiento, los docentes desarrollaron una mayor capacidad de permanencia en posición unipodal y tándem, en condiciones sensoriales controladas (ojos abiertos/cerrados), lo que es indicador de una mejoría en la integración sensorial aferente (visual, vestibular y propioceptiva) y del control motor de los estabilizadores del tobillo y cadera.

En la pierna izquierda, el patrón es análogo. La media se incrementa de 14.83 segundos (DE: 5.56) a 23.31 segundos (DE: 4.06), y la mediana de 14.80 a 24.10, con una clara expansión en los valores centrales (percentiles 25 y 75: de 10.20–17.90 a 21.90–25.70). Cabe destacar que la amplitud de mejora fue mayor en este miembro, pese a que inicialmente presentaba un rendimiento ligeramente inferior, lo cual puede estar vinculado a un mayor grado de acortamiento muscular o desequilibrio de base que favoreció un efecto más notable tras la intervención terapéutica.

Desde un enfoque clínico-rehabilitador, estos hallazgos son indicativos de que el estiramiento específico de la musculatura plantar no solo actúa sobre los elementos estructurales del aparato locomotor (tendones, fascias y fibras musculares), sino también sobre los componentes sensoriomotores implicados en la regulación del equilibrio. El impacto positivo observado tanto en el equilibrio estático como en el dinámico respalda la implementación de rutinas de flexibilización muscular dentro de los programas preventivos y terapéuticos en población adulta, especialmente en contextos laborales como el docente, donde se exige control postural prolongado y cambios de postura frecuentes.

En suma, los hallazgos muestran que el estiramiento de los flexores plantares generó un efecto favorable, clínicamente significativo y estadísticamente consistente sobre la estabilidad postural. Tanto la reducción de la dispersión como el incremento en los valores centrales reflejan una mejora funcional integral, reafirmando el valor terapéutico del trabajo excéntrico y del acondicionamiento muscular en las estrategias fisioterapéuticas orientadas a

la prevención de caídas y a la optimización del rendimiento motor en adultos funcionalmente activos.

Tabla 7. Resultados por sexo antes y después de test de Y balance y test de Romberg modificado

Medición	Femenino		Masculino	
	Media	DE	Media	DE
Test de Y balance - der – pre	81.34	7.23	78.23	7.14
Test de Y balance - der – post	90.94	6.31	92.47	5.03
Test de Y balance - izq - pre	81.00	7.87	78.23	7.43
Test de Y balance - izq – post	91.24	6.56	92.47	6.34
Test de Romberg modificado - der - Pre	16.14	5.49	14.15	5.46
Test de Romberg modificado - der - post	23.03	4.56	23.36	3.91
Test de Romberg modificado - izq - pre	15.30	5.52	14.08	5.59
Test de Romberg modificado - izq - post	23.19	4.46	23.51	3.33

En la tabla 7, en el test de Y balance - pierna derecha - pre, se observa que las mujeres obtuvieron una media de 81.34 % (DE: 7.23), mientras que los varones registraron 78.23 % (DE: 7.14). Aunque la diferencia es discreta, sugiere una leve superioridad inicial de las mujeres en cuanto al control del equilibrio dinámico en dicho miembro, posiblemente asociada a una mayor estabilidad funcional postural o menor masa corporal relativa. Tras la intervención, en el postest, los valores aumentaron a 90.94 % (DE: 6.31) para las mujeres y a 92.47% (DE: 5.03) en varones. Esta inversión del patrón indica que los hombres, si bien partieron de valores más bajos, respondieron ligeramente mejor a la intervención en términos de ganancia porcentual. Esta respuesta puede deberse a un mayor tono muscular base, fuerza isométrica o eficiencia en la activación neuromuscular luego del estiramiento.

En cuanto a la pierna izquierda, el pretest muestra valores de media equivalentes para ambos sexos (81.00% para mujeres y 78.23% para varones), reiterando la ligera ventaja funcional femenina en la condición inicial. Sin embargo, en el postest, los valores ascienden a 91.24% (DE: 6.56) en mujeres y 92.47% (DE: 4.37) en varones, repitiéndose el patrón observado en la pierna derecha: mejoría general en ambos grupos, con respuesta ligeramente superior en hombres. Esta mejoría puede estar vinculada a un mayor potencial de elongación en la musculatura plantar del varón, producto de una tensión previa mayor, lo cual favorece una ganancia más significativa durante el proceso de flexibilización.

Respecto al test de Romberg modificado - pierna derecha, en el pretest, las mujeres obtuvieron una media de 16.14 segundos (DE: 5.49) y los varones 14.15 segundos (DE: 5.46), nuevamente con una leve ventaja para el grupo femenino. No obstante, en el postest, la media fue de 23.03 segundos (DE: 4.56) para mujeres y 23.36 segundos (DE: 3.91) para hombres, lo que muestra que ambos sexos lograron un nivel de mejora casi idéntico. Desde el punto de vista clínico, esto representa una respuesta uniforme de ambos grupos al tratamiento en condiciones de equilibrio estático, donde la regulación postural refleja mecanismos más integrativos del sistema nervioso central que diferencias puramente biomecánicas.

Para la pierna izquierda, el comportamiento es muy similar. En la fase pretest, las mujeres alcanzaron una media de 15.30 segundos (DE: 5.52), mientras que los hombres lograron 14.08 segundos (DE: 5.59), con un patrón muy consistente con los resultados previos. En la evaluación postest, las mujeres alcanzaron 23.19 segundos (DE: 4.46) y los hombres 23.51 segundos (DE: 3.33). Si bien la media final fue levemente superior en los varones, la diferencia es clínicamente marginal, lo que refuerza la idea de que el protocolo de estiramiento tuvo un efecto positivo robusto e independiente del sexo biológico, al menos en términos funcionales objetivos y medibles.

En términos generales, los datos de la Tabla 7 permiten concluir que, tanto hombres como mujeres, experimentaron mejoras significativas y homogéneas en el equilibrio estático y dinámico como resultado del programa de estiramiento de los flexores plantares. Si bien las mujeres presentaron mejores valores funcionales iniciales, los varones mostraron una respuesta porcentual ligeramente mayor, especialmente en el equilibrio dinámico, probablemente debido a su mayor masa muscular basal y capacidad de ganancia relativa. Esta información sugiere que el estiramiento tiene un efecto transversal, aplicable a ambos sexos, y que su implementación puede ser beneficiosa de manera equitativa en contextos clínicos, laborales o preventivos.

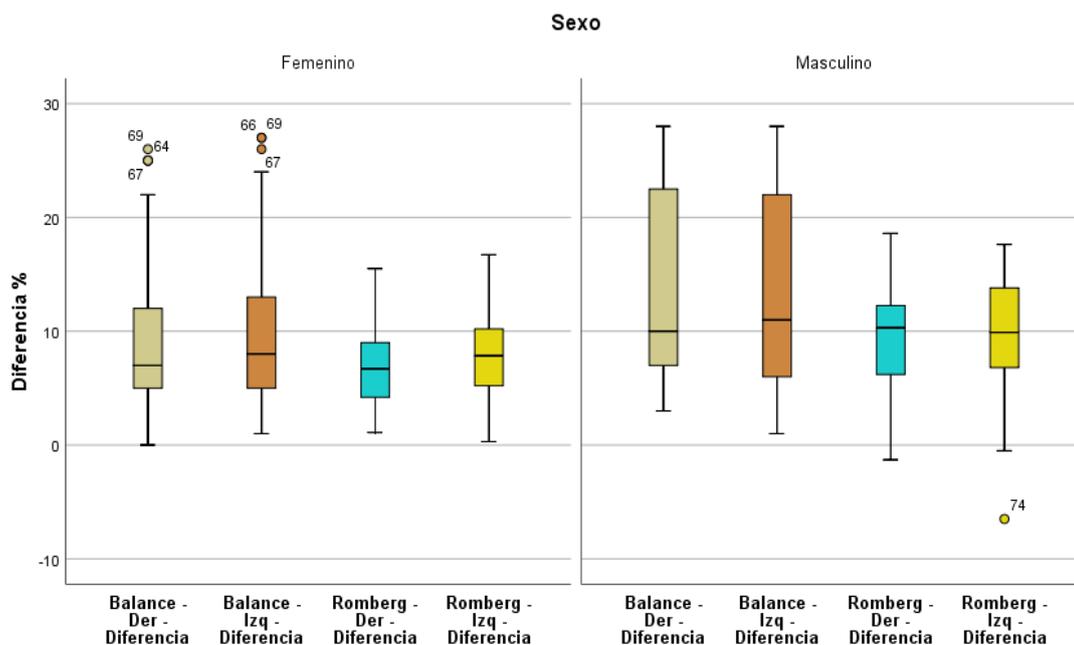


Figura 3. Gráfico de cajas y bigotes por sexo

En el grupo femenino, el gráfico muestra que las mayores diferencias porcentuales se registraron en el equilibrio dinámico, tanto en la pierna derecha como en la izquierda. Sin embargo, es notable que en la pierna derecha (test Y balance - der - diferencia) los datos se agrupan en un rango intercuartílico más estrecho, mientras que en la pierna izquierda (Test Y balance - izq - diferencia) se observa una mayor dispersión, acompañada de valores atípicos positivos (casos 66, 67, 68, 69) que superan el 25%. Este comportamiento sugiere que, aunque la mejora promedio fue consistente en ambos miembros, algunas mujeres experimentaron ganancias excepcionales en la pierna izquierda, lo que podría deberse a condiciones musculoesqueléticas previas o a un mayor potencial de recuperación funcional en ese lado.

En contraste, los resultados para el equilibrio estático (Romberg modificado) muestran una menor magnitud de diferencia porcentual en ambas piernas, con medianas cercanas al 10% y rangos intercuartílicos reducidos. Esto es esperable, dado que el equilibrio estático suele presentar límites fisiológicos más acotados de mejora en comparación con el equilibrio dinámico, ya que no involucra desplazamientos o cambios rápidos en la base de sustentación. No se observan valores atípicos en esta condición, lo que refuerza la idea de una respuesta más homogénea en el equilibrio estático en las participantes femeninas.

Por otro lado, en el grupo masculino, se observa un patrón de mayor dispersión tanto en el equilibrio dinámico como en el estático. Las cajas intercuartílicas son más amplias en el

test Y balance - der - diferencia y test Y balance - izq - diferencia, lo que indica una mayor variabilidad en la respuesta terapéutica. Aunque las medianas se ubican en niveles similares a las del grupo femenino, los hombres presentan una dispersión más amplia hacia valores extremos, tanto positivos como negativos.

En el caso del equilibrio estático, se presenta un valor atípico negativo en el test de Romberg modificado - izq - diferencia (caso 74), que evidencia una reducción en el desempeño post intervención. Este comportamiento es clínicamente importante, ya que sugiere que algunos sujetos masculinos podrían haber experimentado dificultades para integrar el estiramiento a su control postural estático, posiblemente debido a factores compensatorios, sobrecargas musculares o limitaciones biomecánicas no controladas durante la intervención.

Comparativamente, el grupo masculino mostró mayores rangos de mejora, pero también mayor variabilidad, lo que indica que la respuesta al estiramiento fue menos predecible en los hombres. En cambio, las mujeres exhibieron una respuesta más homogénea y controlada, con menos casos extremos negativos, aunque con algunas ganancias sobresalientes en el equilibrio dinámico de la pierna izquierda.

4.1.4. Prueba de hipótesis

Tabla 8. Resultados del test de Y balance y test de Romberg modificado der - izq - diferencia

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Test de Y balance - der - diferencia	0.205	113	0.000
Test de Y balance - izq - diferencia	0.187	113	0.000
Test de Romberg modificado - der - diferencia	0.062	113	0.200
Test de Romberg modificado - izq - diferencia	0.039	113	0.200

En la Tabla 8 se presenta los resultados de las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para las diferencias en las mediciones de equilibrio (test de Y balance) y test de Romberg modificado. En el test de Y balance - der - diferencia Y balance - izq - diferencia, ambas pruebas arrojan valores de significancia (p) menores a 0.05, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal. En contraste, test de Romberg modificado - der - diferencia y test de Romberg modificado - izq - diferencia presentan valores de p mayores a 0.05 en la prueba de K-S, lo que indica que estos datos están normalmente distribuidos. Esto implica que se deben emplear pruebas estadísticas no paramétricas para el análisis de Balance (Z de Wilcoxon), mientras que para test de Romberg modificado es crucial el uso de pruebas paramétricas (t de Student).

4.1.4.1. Prueba de primera hipótesis específica

i. Hipótesis a probar

El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

ii. Hipótesis parciales:

a) Existe efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio estático en la pierna derecha de los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

- Hipótesis nula (H_0): No se observan diferencias significativas en el equilibrio estático de la pierna derecha al comparar los momentos antes y después de realizar el estiramiento de los flexores plantares.

$$\bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

- Hipótesis alterna (H_a): Se observan diferencias significativas en el equilibrio estático de la pierna derecha al comparar los momentos antes y después de realizar el estiramiento de los flexores plantares.

$$\bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$$

b) Existe efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio estático en la pierna izquierda de los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

- Hipótesis nula (H_0): No se detectan variaciones significativas en el equilibrio estático de la pierna izquierda al comparar los resultados antes y después de estirar los flexores plantares.

$$\bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

- Hipótesis alterna (H_a): Se detectan variaciones significativas en el equilibrio estático de la pierna izquierda al comparar los resultados antes y después de estirar los flexores plantares.

$$\bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$$

Tabla 9. Prueba de hipótesis específica 1 – t de Student

Pares	Media	Desv.	Error medio	Int. Conf.		t	gl	p-valor
				Inf.	Sup.			
Test de Romberg modificado - der - pre - post	-7.8	4.1	0.4	-8.5	-7.0	-20.207	112	0.00
Test de Romberg modificado - izq - pre - post	-8.5	4.4	0.4	-9.3	-7.7	-20.564	112	0.00

i. Decisión:

De la **Tabla 9**, se observa que dado que el valor de significancia ($p = 0.00$) es menor al umbral de 0.05, se rechazan las hipótesis nulas (H_0). Esto indica que existen diferencias significativas en el equilibrio estático entre la pierna derecha y la pierna izquierda antes y después de la intervención de estiramiento de los flexores plantares.

ii. Análisis:

Los valores de t (-20.207 y -20.564) son negativos, lo que sugiere una disminución en la diferencia entre el equilibrio de ambas piernas después de la intervención. La significancia ($p < 0.05$) indica que las diferencias son estadísticamente significativas. Esto implica que la intervención de estiramiento de los flexores plantares ha tenido un impacto en mejorar el equilibrio estático en ambas piernas.

iii. Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo en el equilibrio estático de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

4.1.4.2. Prueba de segunda hipótesis específica

i. Hipótesis a probar

El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio dinámico de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

ii. Hipótesis parciales:

a) Existe efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico en la pierna derecha de los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

- Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas en el equilibrio dinámico de la pierna derecha de los docentes antes y después de la intervención de estiramiento de los flexores plantares.

$$Me_1 = Me_2$$

- Hipótesis alterna (H_a): Existen diferencias significativas en el equilibrio dinámico de la pierna derecha de los docentes antes y después de la intervención de estiramiento de los flexores plantares.

$$Me_1 \neq Me_2$$

b) Existe efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico en la pierna izquierda de los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

- Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas en el equilibrio dinámico de la pierna izquierda de los docentes antes y después de la intervención de estiramiento de los flexores plantares.

$$Me_1 = Me_2$$

- Hipótesis alterna (H_a): Existen diferencias significativas en el equilibrio dinámico de la pierna izquierda de los docentes antes y después de la intervención de estiramiento de los flexores plantares.

$$Me_1 \neq Me_2$$

Tabla 10. Prueba t de student para la segunda hipótesis específica

Test de Y Balance - Der - Pos - Test de Y Balance - Der - Pre	Z -9.192	p-valor 0.000
Test de Y Balance - Izq - Pos - Test de Y Balance - Izq - Pre	Z -9.230	p-valor 0.000

i. Análisis:

De la **Tabla 10**, la prueba muestra que la intervención tiene un efecto significativo en el equilibrio dinámico de la pierna derecha e izquierda, ya que la significancia fue menor a 0.05. Esto sugiere que el estiramiento de los flexores plantares mejora el equilibrio dinámico de los docentes en su pierna derecha e izquierda.

ii. Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo en el equilibrio dinámico de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

4.1.4.3. Prueba de la tercera hipótesis específica

i. Hipótesis a probar

El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

ii. Hipótesis estadísticas:

a) Hipótesis nula (H_0): No hay diferencias significativas en la mejora del equilibrio estático y dinámico de la pierna derecha e izquierda entre hombres y mujeres después del estiramiento de los flexores plantares.

$$u_d = 0$$

b) Hipótesis alterna (H_a): Existen diferencias significativas en la mejora del equilibrio estático y dinámico de la pierna derecha e izquierda entre hombres y mujeres después del estiramiento de los flexores plantares.

$$u_d \neq 0$$

Tabla 11. Prueba t de student para la tercera hipótesis específica

Medida comparada por sexo	t	Gl	p-valor	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	IC 95% Inf.	IC 95% Sup.
Test de Y Balance - Der - Diferencia	-3.140	72.383	0.002	-4.63256	1.47528	-7.5732	-1.6919
Test de Y Balance - Izq - Diferencia	-2.514	72.122	0.014	-3.99684	1.59008	-7.1665	-0.8271
Test de Romberg Modificado - Der - Diferencia	-2.770	66.150	0.007	-2.31428	0.83563	-3.9825	-0.6459
Test de Romberg Modificado - Izq - Diferencia	-1.689	67.610	0.096	-1.53899	0.91113	-3.3573	0.2793

iii. Análisis:

• De la **Tabla 11**, se halló que el test de Y balance pierna derecha presentaron valores $t=-3.140$, $p=0.002$ ($p < 0.05$). Como $p < 0.05$, se rechaza la H nula y se acepta la H alterna. Esto indica que existen diferencias significativas en la mejora del equilibrio dinámico de la

pierna derecha entre hombres y mujeres, con una mayor diferencia observada en los valores negativos.

- Test de Y balance pierna izquierda: se hallaron valores $t=-2.514$, $p=0.014$ ($p < 0.05$). Dado que $p < 0.05$, se rechaza la H nula y se acepta la H alterna. Esto muestra que existen diferencias significativas en la mejora del equilibrio dinámico de la pierna izquierda entre hombres y mujeres.

- Test de Romberg modificado pierna derecha: se hallaron valores $t=-2.770$, $p=0.007$ ($p < 0.05$). Como $p < 0.05$, se rechaza la H nula y se acepta la H alterna. Esto indica que existen diferencias significativas en la mejora del equilibrio estático, mediante la prueba de test de Romberg modificado para la pierna derecha entre hombres y mujeres.

- Test de Romberg modificado pierna izquierda: se hallaron valores $t=-1.689$, $p=0.096$ ($p > 0.05$). En este caso, $p=0.096$ es mayor que 0.05, por lo que no se rechaza la H nula. Esto sugiere que no existen diferencias significativas en la mejora de la prueba de test de Romberg modificado para la pierna izquierda entre hombres y mujeres.

iv. Conclusión:

Se observó que, en todos los casos, las diferencias fueron significativas al diferenciar la efectividad del estiramiento para el equilibrio dinámico y estático de la pierna derecha e izquierda. Es decir, el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

4.1.4.4. Prueba de hipótesis general

i. Hipótesis a probar

El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

ii. Hipótesis estadísticas:

a) Hipótesis nula (H_0): El estiramiento de los flexores plantares no es efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

b) Hipótesis alterna (H_a): El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.

iii. Análisis:

Basado en que todas las pruebas muestran diferencias significativas, es posible decir que se acepta la H. alterna. Entonces, se concluye en la existencia de diferencias entre los participantes antes y después del estiramiento de los flexores plantares.

iv. Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), lo que concluye que el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo en el equilibrio estático y dinámico de los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica en 2024. La intervención demostró ser beneficiosa para mejorar la estabilidad y el equilibrio en los docentes, lo que sugiere que podría tener implicaciones positivas en su desempeño físico y en su bienestar general.

4.2. Discusión de resultados

El hallazgo general evidenció que el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo ($p = 0.000$) sobre el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas N°36009 Moisés Ordaya Aliaga, con 57 docentes, y Francisca Diez Canseco de Castilla con 83 docentes, ambas instituciones pertenecen al distrito de Huancavelica en el año 2024. Estos resultados se sustentaron en los análisis estadísticos mediante la prueba de Wilcoxon y la prueba t de student, los cuales reflejaron p-valores menores a 0.05, indicando diferencias significativas entre las mediciones pre y post intervención. El efecto positivo del estiramiento de los flexores plantares en la estabilidad postural y el control motor coincidió con diversos estudios previos que analizaron el impacto del estiramiento sobre la estabilidad corporal en diferentes poblaciones.

En efecto, la efectividad del estiramiento hallada en el estudio guarda estrecha relación con los resultados obtenidos por Jung et al. (11) en la República de Corea, quienes también evidenciaron mejoras significativas en el equilibrio estático y dinámico en adultos sanos, tras la aplicación de un protocolo de estiramiento de los flexores plantares. Asimismo, los resultados del presente estudio se asemejaron a los obtenidos por Martínez et al. (15) en España, donde el estiramiento plantar intermitente generó un menor desplazamiento del centro

de gravedad tanto en condiciones visuales abiertas como cerradas. Esta correspondencia sugiere que el estiramiento produce una mejora en la estabilidad postural al reducir la oscilación del centro de presión, lo cual coincide con la disminución del área de balanceo reportada en los docentes evaluados. En un sentido similar, Lima et al. (13) en Brasil también observaron un incremento en el rango de movimiento pasivo y en la actividad electromiográfica tras el estiramiento unilateral, lo cual refuerza la hipótesis de que dicho procedimiento no solo mejora la mecánica articular, sino que también estimula el sistema neuromuscular implicado en el control del equilibrio.

De igual manera, el trabajo de Yoon et al. (14), desarrollado en Corea del Sur, mostró que cinco minutos de estiramiento estático del flexor plantar provocaron un incremento significativo en el índice de estabilidad al caminar. Este resultado coincide con el hallazgo de la presente investigación, en la que se evidenció una mejora en la estabilidad dinámica medida mediante el test de Y balance, indicando que el efecto positivo del estiramiento se traduce no solo en situaciones estáticas, sino también durante el movimiento funcional. Igualmente, Martínez et al. (12), en otro estudio realizado en España, concluyeron que el estiramiento bilateral intermitente fue más eficaz que el continuo para disminuir las presiones plantares y mejorar el equilibrio, lo cual guarda sintonía con los resultados obtenidos en el grupo docente de Huancavelica, donde se aplicó una rutina sistemática y rítmica de estiramiento de los flexores plantares.

A nivel nacional, los resultados de la presente investigación también coinciden con los hallazgos reportados por Lores et al. (17) en Lima, quienes determinaron que un programa de ejercicios físicos mejoró significativamente el equilibrio estático y dinámico en adultos mayores. Del mismo modo, el estudio de Quispillo (18), que implementó un programa de caminata individualizada, también reportó mejoras en la estabilidad corporal de adultos mayores post COVID, lo que evidencia que distintas formas de intervención física, incluyendo la más específica como el estiramiento, tienen efectos positivos sobre el equilibrio funcional.

No obstante, el hallazgo difiere parcialmente del estudio realizado por Enríquez (19), quien, al comparar un programa de yoga con estiramiento estático, no encontró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p > 0.05$) respecto a la mejora del equilibrio. Aunque ambos métodos demostraron ser efectivos, el hecho de que no se haya hallado una superioridad entre técnicas sugiere que la eficacia del estiramiento podría depender del tipo de población, de la duración del programa o de variables asociadas al entorno

psicomotor. A diferencia de esa investigación, el presente estudio sí evidenció un efecto estadísticamente significativo y clínicamente relevante, posiblemente debido a la especificidad de la técnica aplicada, al control del protocolo y al contexto ocupacional del grupo intervenido.

Por el lado teórico, la influencia hallada en este estudio es congruente con la teoría biomecánica del equilibrio, la que establece que la estabilidad postural depende de la interacción entre el centro de gravedad, la base de sustentación y los ajustes musculares generados por los sistemas neurofisiológicos (7). Según esta teoría, el equilibrio se mantiene gracias a la correcta distribución del peso corporal y a la respuesta compensatoria de los músculos involucrados en la regulación postural. En este sentido, los hallazgos obtenidos en la presente investigación evidenciaron que el estiramiento de los flexores plantares mejoró significativamente la estabilidad postural y el control motor en los docentes evaluados, lo que se relaciona con la optimización de la base de sustentación y la reorganización del centro de gravedad tras la intervención.

En cuanto al primer resultado específico, se demostró que el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo en el equilibrio estático de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. Los análisis estadísticos aplicados mediante la prueba de Wilcoxon arrojaron valores de $t = -20.207$ para la pierna derecha y $t = -20.564$ para la pierna izquierda, con un p-valor de 0.000 en ambas pruebas, lo que indicó diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad postural antes y después de la intervención. Estos hallazgos sugieren que la elongación de los flexores plantares optimizó el control postural en posición estático, lo que redujo la oscilación del centro de gravedad y permitió un mejor ajuste de la postura en los docentes evaluados.

La efectividad observada en este estudio es concordante con los hallazgos obtenidos por Jung et al. (11) y de Martínez et al. (15), ya que en ambos trabajos se reportó una disminución significativa del balanceo corporal tras la aplicación del estiramiento plantar, tanto con ojos cerrados como abiertos. En particular, se comprobó que la intervención mejoró el control postural, efecto que también se evidenció en la presente investigación. Asimismo, Yoon et al. (14) indicaron que el índice de estabilidad aumentó significativamente después de realizar un protocolo de estiramiento estático durante cinco minutos, resultado que se alinea con la mejora en el equilibrio estático observada en los docentes intervenidos.

De igual modo, en el contexto nacional, los resultados coinciden con lo informado por Lores et al. (17), quienes evidenciaron una mejoría significativa en el equilibrio estático en adultos mayores tras un programa de ejercicios físicos. Aunque el enfoque metodológico fue distinto, el impacto sobre el sistema postural resultó análogo. También Quispillo (18) encontró mejoras posturales tras una intervención con caminata de baja intensidad, lo que refuerza que diferentes formas de estimulación física pueden inducir adaptaciones favorables en la estabilidad corporal.

En el aspecto teórico, el primer resultado específico coincide con la teoría de la fisiología del equilibrio, que explica que el equilibrio estático depende del aparato vestibular y las vías vestibulo espinales, que regulan el tono muscular y la respuesta postural (21). La mejora observada sugiere que el estiramiento de los flexores plantares activo las fibras propioceptivas, mejorando la respuesta neuromuscular para mantener la postura. Esto también se alinea con los principios físicos del equilibrio, que afirman que un cuerpo se manifiesta estable cuando las fuerzas y torques se equilibran (23). En resumen, el estiramiento optimizó la alineación del centro de gravedad y redujo la fatiga muscular mejorando el control postural.

Por el lado del segundo resultado específico, se evidenció que el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo en la mejora del equilibrio dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica en el año 2024. La prueba t de Student para muestras relacionadas mostró valores de $Z = -9.192$ para la pierna derecha y $Z = -9.230$ para la pierna izquierda, con p-valores de 0.000 en ambas mediciones, lo que indicó diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad dinámica antes y después de la intervención. Estos hallazgos reflejan que el estiramiento de los flexores plantares optimizó la capacidad de los docentes para mantener el control postural durante el movimiento, favoreciendo una mayor estabilidad y coordinación en desplazamientos controlados.

La efectividad observada en este estudio es concordante con los hallazgos obtenidos por Jung et al. (11) y de Yoon et al. (14), quienes demostraron que el estiramiento del flexor plantar mejora la capacidad de equilibrio dinámico, incrementando la distancia de alcance y reduciendo la inestabilidad durante la marcha. En ambos estudios se reportaron mejoras significativas después de breves intervenciones de estiramiento, lo cual se asemeja a los efectos positivos obtenidos en la presente investigación, donde se observó una respuesta favorable en la estabilidad dinámica posterior al protocolo aplicado.

Asimismo, los resultados se asemejan a los de García (36), quien identificó una correlación significativa entre la dorsiflexión de tobillo y el rendimiento en la prueba Y-balance, especialmente en mujeres de edad avanzada. La autora concluyó que una mayor extensibilidad del tríceps sural permite una mejor adaptación postural en actividades dinámicas, lo que también fue evidenciado en los docentes evaluados, quienes mostraron mejoras sustanciales en la coordinación y en el control postural durante movimientos de alcance con apoyo unipodal. En el contexto nacional, estos hallazgos coinciden con lo reportado por Lores et al. (17) y Quispillo (18), quienes concluyeron que intervenciones físicas programadas generaron efectos positivos en el equilibrio dinámico de adultos mayores. Aunque las poblaciones y los protocolos fueron distintos, los resultados convergen en señalar que el trabajo dirigido al tren inferior, ya sea mediante activación o elongación muscular, favorece la integración neuromuscular y la eficiencia en desplazamientos corporales.

Por otro lado, el hallazgo difiere parcialmente del estudio de Enríquez (19), quien no encontró diferencias estadísticamente significativas entre yoga y estiramiento estático sobre el equilibrio dinámico. Esta diferencia podría explicarse por la metodología utilizada, ya que en el presente estudio se empleó un protocolo focalizado sobre los músculos flexores plantares, íntimamente relacionados con la estabilidad durante la propulsión y frenado del cuerpo, a diferencia de la práctica de yoga que involucra un enfoque más generalizado y menos localizado en los grupos musculares determinantes del control dinámico.

En el lado teórico, el hallazgo ya era deducible de las ideas sobre la biomecánica del equilibrio, que establece que los reajustes posturales ante estímulos externos dependen de la correcta alineación del centro de gravedad con la base de sustentación (7). En la investigación, la mejora del equilibrio dinámico tras la intervención podría estar relacionada con la mayor flexibilidad de los flexores plantares, lo que facilitó la movilidad del tobillo y optimizó la distribución del peso corporal en diferentes direcciones. Asimismo, la relevancia de esta discusión en el ámbito de la terapia física y rehabilitación radica en que estos hallazgos respaldan la aplicación del estiramiento de los flexores plantares como una estrategia válida para mejorar el equilibrio dinámico en poblaciones con movilidad reducida o con alteraciones en la coordinación postural. Su implementación en programas de prevención y rehabilitación podría contribuir a reducir el riesgo de caídas y mejorar la estabilidad en movimientos funcionales.

En cuanto al tercer resultado específico, el estudio permitió demostrar que el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. Los resultados obtenidos mediante la prueba t de student para muestras independientes indicaron diferencias significativas en la mejora del equilibrio entre hombres y mujeres en las mediciones de balance de la pierna derecha ($p = 0.002$), balance de la pierna izquierda ($p = 0.014$) y en el test de Romberg modificado de la pierna derecha ($p = 0.007$). Sin embargo, en la prueba de test de Romberg modificado de la pierna izquierda, el p-valor fue de 0.096, lo que indicó que en esta medición específica no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos géneros. Estos hallazgos sugieren que las diferencias fisiológicas y biomecánicas entre hombres y mujeres influyen en la respuesta al estiramiento de los flexores plantares, lo que podría estar relacionado con variaciones en la elasticidad muscular, la activación neuromuscular y el control del centro de gravedad.

La efectividad diferencial hallada en esta investigación guarda relación con lo reportado por García (36), quien identificó una correlación significativa entre la dorsiflexión y el rendimiento dinámico en mujeres, destacando la importancia de la extensibilidad del tríceps sural en la estabilidad funcional. No obstante, en el presente estudio fueron los varones quienes presentaron mayores mejoras relativas, lo que podría explicarse por una mayor rigidez muscular previa, que favoreció una ganancia más notoria tras la elongación. Así, aunque el principio terapéutico es coincidente, la mejora del equilibrio mediante la extensibilidad muscular, el impacto fue distinto según el género, revelando variaciones en la respuesta biomecánica.

Además, los hallazgos de Yoon et al. (14) respaldan la idea de que el estiramiento tiene efectos significativos sobre la estabilidad postural, aunque su estudio no realizó un análisis comparativo por sexo. Esta omisión contrasta con la presente investigación, que aporta evidencia empírica sobre cómo el género modula la efectividad de las intervenciones fisioterapéuticas. Por su parte, el estudio de Enríquez (19) tampoco evidenció diferencias significativas entre grupos, aunque evaluó adultos mayores y con otro tipo de intervención (yoga vs. estiramiento), lo que limita la comparabilidad directa.

La ausencia de diferencia estadística en el equilibrio estático de la pierna izquierda podría deberse a un umbral de mejora ya alcanzado por ambos grupos, o a una menor exigencia funcional en ese miembro para ciertas tareas posturales, especialmente si se considera la

posible dominancia lateral. Esta situación sugiere que, aunque el estiramiento fue beneficioso en general, sus efectos podrían estar condicionados por variables como la lateralidad, la condición física basal o la simetría neuromuscular.

A nivel teórico, la conclusión es acorde con la teoría del tono muscular y la propiocepción, que establece que las diferencias en la elasticidad y en la activación neuromuscular pueden influir en la capacidad de reajuste postural (24) En este contexto, los hallazgos de la presente investigación sugieren que las diferencias en la flexibilidad del tríceps sural y en la actividad propioceptiva entre hombres y mujeres pudieron haber influido en la magnitud del efecto del estiramiento sobre el equilibrio. Finalmente, la relevancia de esta discusión para la terapia física y rehabilitación radica en que estos hallazgos resaltan la importancia de considerar las diferencias individuales en la planificación de programas de entrenamiento y rehabilitación postural. La evidencia obtenida en esta investigación sugiere que la efectividad del estiramiento de los flexores plantares podría optimizarse mediante la personalización de las intervenciones según las características fisiológicas y biomecánicas de cada individuo, lo que podría mejorar la estabilidad postural y la prevención de lesiones en distintos grupos poblacionales.

Por el lado de las limitaciones del estudio, a pesar de los resultados estadísticamente significativos alcanzados en la tesis, los que evidenciaron la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en la mejora del equilibrio estático y dinámico en docentes, es pertinente reconocer ciertas limitaciones metodológicas y contextuales que condicionaron el alcance y la generalización de los hallazgos.

Una primera limitación sustancial se relacionó con el diseño metodológico de tipo preexperimental, que no contempló la inclusión de un grupo control o grupo de comparación. Esta característica restringió la capacidad del estudio para establecer relaciones causales directas entre la intervención aplicada y los cambios observados en las variables dependientes. En consecuencia, no fue posible descartar completamente la influencia de factores externos no controlados, tales como la familiarización de los participantes con los instrumentos de evaluación, el nivel de motivación individual o las condiciones ambientales presentes durante la aplicación de las pruebas.

Asimismo, la delimitación poblacional representó otra limitación significativa. La muestra estuvo conformada exclusivamente por docentes pertenecientes a dos instituciones

educativas públicas del distrito de Huancavelica, lo cual, si bien otorgó homogeneidad contextual y control de variables sociodemográficas, limitó la validez externa del estudio. Por tanto, los resultados obtenidos no pueden ser generalizados a poblaciones con características distintas, como adultos mayores, personas con condiciones patológicas del aparato locomotor o trabajadores con demandas físicas diferentes.

Otra restricción metodológica estuvo asociada al carácter transversal de la intervención, puesto que el estudio evaluó únicamente los efectos inmediatos del estiramiento sin considerar un seguimiento longitudinal. Esta situación impidió establecer la duración y sostenibilidad del efecto terapéutico a mediano o largo plazo, ni permitió determinar el nivel de adherencia de los participantes a la técnica de estiramiento en contextos fuera del ámbito controlado.

Por otro lado, aunque se utilizaron instrumentos clínicos validados como el test de Y balance y el test de Romberg modificado, no se complementó la evaluación con herramientas biomecánicas avanzadas, tales como plataformas de fuerza, análisis cinemáticos o electromiografía de superficie. La ausencia de estos recursos limitó la comprensión integral de los mecanismos neuromusculares y articulares subyacentes a la mejora observada en el control postural.

Finalmente, no se contemplaron variables individuales que podrían haber influido de manera diferenciada en la respuesta a la intervención, tales como el nivel de actividad física habitual, el índice de masa corporal, la dominancia lateral o la presencia de alteraciones posturales preexistentes. Estos factores podrían haber actuado como variables intervinientes o confusoras, especialmente en los análisis comparativos según sexo biológico, afectando potencialmente la interpretación de los resultados.

En conjunto, estas limitaciones no invalidan la evidencia obtenida, pero sí sugieren la necesidad de realizar futuras investigaciones con diseños experimentales más rigurosos, que incluyan grupos control, asignación aleatoria, muestras más diversificadas y protocolos de seguimiento. Solo así será posible consolidar y ampliar el conocimiento científico respecto al impacto del estiramiento de los flexores plantares en la estabilidad postural y en la prevención de disfunciones del equilibrio en poblaciones activas y clínicamente funcionales.

Conclusiones

1. Se concluyó que el estiramiento de los flexores plantares fue efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. Los análisis estadísticos realizados, que incluyeron la prueba de Wilcoxon y la prueba t de student, mostraron p-valores menores a 0.005 para ambas piernas, lo que evidenció la existencia de diferencias significativas en el equilibrio antes y después de la intervención.
2. Se determinó que el estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. Los resultados obtenidos a partir de la prueba y de t de student reflejaron valores $t = -20.207$ para la pierna derecha y $t = -20.564$ para la pierna izquierda, con un p-valor de 0.000 en ambas pruebas, lo que permitió evidenciar que las diferencias entre las mediciones antes y después de la intervención fueron estadísticamente significativas.
3. Se demostró que el estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio dinámico de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. La prueba Z de Wilcoxon mostró valores de $Z = -9.192$ para la pierna derecha y $Z = -9.230$ para la pierna izquierda, con p-valores de 0.000 en ambas mediciones, lo que indicó la existencia de diferencias entre los valores de equilibrio dinámico antes y después de la intervención.
4. Se determinó que el estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. La prueba t de student arrojó p-valores de 0.002 para el balance de la pierna derecha, 0.014 para el balance de la pierna izquierda y 0.007 para el test de Romberg modificado de la pierna derecha, lo que indicó diferencias estadísticamente significativas en la mejora del equilibrio entre hombres y mujeres después de la intervención. Sin embargo, en el test de Romberg modificado de la pierna izquierda, se obtuvo un p-valor de 0.096, lo que indicó que en esta medición específica no se halló una diferencia significativa entre ambos géneros.

Recomendaciones

1. Se recomienda al director de cada institución educativa desarrollar programas de entrenamiento y prevención postural que incluyan el estiramiento de los flexores plantares como una estrategia efectiva para mejorar el equilibrio estático y dinámico de los docentes.
2. A los directivos y coordinadores de bienestar docente en las instituciones educativas, realizar capacitaciones en técnicas adecuadas de estiramiento que permitan a los docentes adoptar hábitos saludables que optimicen su postura y prevengan trastornos musculoesqueléticos derivados de largas jornadas en posición bípeda.
3. Se sugiere a los investigadores llevar adelante estudios adicionales sobre la relación entre el estiramiento de los flexores plantares y el equilibrio dinámico con el objetivo de identificar con mayor profundidad los mecanismos neuromusculares implicados en la mejora de la estabilidad durante el movimiento.
4. Finalmente, a los profesionales en terapia física y rehabilitación se recomienda mejorar los métodos de análisis sobre las diferencias en la respuesta al estiramiento según el género con el fin de diseñar estrategias de entrenamiento diferenciadas que maximicen los beneficios del estiramiento de los flexores plantares en cada grupo poblacional.

Referencias bibliográficas

1. OMS. Caídas [Internet]. 2021 [citado el 11 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
2. Margarita A, Guisñan B, Alexander R, Larramendi F. Ejercicios de equilibrio para la prevención de caídas en el adulto mayor. Revista cubana de reumatología [Internet]. el 12 de febrero de 2024 [citado el 9 de mayo de 2025];26:20–30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9451458.pdf>
3. Moraes DC, Lenardt MH, Seima MD, Mello BH de, Setoguchi LS, Setlik CM. Inestabilidad postural y la condición de fragilidad física en adultos mayores. Rev Lat Am Enfermagem. 2019;27.
4. Chalapud Narváez LM, Escobar Almario AE. Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor. Univ Salud. el 4 de mayo de 2017;19(1):94.
5. Guadalupe S, Rivera A, Patrick M, Sosa C, Ximena A, Vilca Z. Sedentarismo y alteraciones posturales en docentes de educación remota del Colegio Orleans Goleman, Arequipa, 2021 [Internet]. Universidad Continental. [Arequipa]: Universidad Continental; 2022 [citado el 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11754>
6. Arnol GN, Kkonen J. Anatomía de los estiramientos. 5°. Vol. 5°. Ediciones Tutor; 2007. 0–160 p.
7. Garcia-Lopez J, Rodriguez-Marroyo JA. Biomecanica basica aplicada a la actividad fisica y al deporte [Internet]. 1ª. España: Paidotribo; 2012. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/309579800>
8. Moran Esquerdo O. Enciclopedia de ejercicios de estiramientos. 1ª. España: Pila Teleña; 2009. 1–246 p.
9. Margarita A, Guisñan B, Alexander R, Larramendi F. Balance exercises for the prevention of falls in the elderly.
10. Moraes DC, Lenardt MH, Seima MD, Mello BH de, Setoguchi LS, Setlik CM. Postural instability and the condition of physical frailty in the elderly. Rev Lat Am Enfermagem. 2019;27.
11. Jung EY, Jung JH, Cho HY, Kim SH. Effects of plantar flexor stretching on static and dynamic balance in healthy adults. International Journal of Environmental Research and Public Health 2023, Vol 20, Page 1462 [Internet]. el 13 de enero de 2023 [citado el 11 de junio de 2024];20(2):1462. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/2/1462/htm>

12. Martínez-Jiménez EM, Losa-Iglesias ME, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Díaz-Velázquez JI, López-López D, Calvo-Lobo C, et al. Immediate effects of intermittent bilateral ankle plantar flexors static stretching on balance and plantar pressures. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. el 1 de enero de 2020 [citado el 11 de junio de 2024];43(1):24–31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32061419/>
13. Lima BN, Lucareli PRG, Gomes WA, Silva JJ, Bley AS, Hartigan EH, et al. The acute effects of unilateral ankle plantar flexors static- stretching on postural sway and gastrocnemius muscle activity during single-leg balance tasks. *J Sports Sci Med* [Internet]. 2014 [citado el 11 de junio de 2024];13(3):564. Disponible en: </pmc/articles/PMC4126293/>
14. Yoon SH, Lee JW, Lee D, Hong JH, Yu JH, Kim JS, et al. Immediately effects of static stretching of the ankle plantar flexor for 5 minutes on balance control and muscle activity in healthy young adults. *Environ Res Public Health*. el 11 de enero de 2021;
15. Martínez-Jiménez EM, Losa-Iglesias ME, Díaz-Velázquez JI, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Palomo-López P, Calvo-Lobo C, et al. Acute effects of intermittent versus continuous bilateral ankle plantar flexor static stretching on postural sway and plantar pressures: a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Medicine* 2019, Vol 8, Page 52 [Internet]. el 7 de enero de 2019 [citado el 11 de junio de 2024];8(1):52. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/8/1/52/htm>
16. Dolores M, García G. Influencia de la extensibilidad del triceps sural sobre el equilibrio dinámico en mujeres mayores. *Revista Digital de Educacion Fisica* [Internet]. el 23 de marzo de 2021;0–28. Disponible en: <http://emasf.webcindario.com>
17. Lores DCTJA. Efectividad de un programa de ejercicio fisico en el equilibrio estatico y dinamico en adultos mayores en el centro del adulto mayor en canto grande - San Juan de Lurigancho 2017. [Internet]. Universidad Privada Norbert Wiener. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2017 [citado el 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/949>
18. Quispillo Bolaños LV. “Efectividad de un programa de caminata de baja intensidad en la capacidad funcional y el equilibrio de adultos mayores post-COVID del Policlínico Misión Salud, 2023” [Internet]. [Lima]: Universidad Norbet Wiener; 2023 [citado el 11 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/10943>
19. Enríquez Y, Saldaña D. Eficacia de un programa de yoga versus estiramientos estáticos en la flexibilidad de los músculos isquiosurales, en el adulto mayor Los Olivos en el año 2017 [Internet]. [Lima]: Universidad Católica sedes sapientiae; 2019 [citado el 11 de

- junio de 2024]. Disponible en: https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/698/Enr%20adquez%20Mendoza%20-%20Salda%20b1a%20Perales%20_%20Yoga%20-%20Estiramientos%20Est%20alticos.pdf?sequence=6&isAllowed=y
20. Lázaro A. El equilibrio humano: un fenómeno complejo. *Motorik*. 2000; 2:80–6.
 21. Duran Guardañó Antonio. LA LEY DE LA GRAVEDAD NEWTON La fuerza más atractiva del universo [Internet]. 1ª ed. España: QS Colecciones; 2012 [citado el 9 de diciembre de 2024]. 1–167 p. Disponible en: <https://vivelacienciacom.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/05/02gic-newton.pdf>
 22. Hall JE+ HallME. Tratado de fisiología médica. 14ª ed. España: Elsevier Inc.; 2021. 0–1155 p.
 23. Tresguerres JAF. Fisiología humana. 3ª. Sanchez C, editor. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2005. 0–1208 p.
 24. Costanzo LS. FISILOGIA. 4ª. España: Elsevier; 2011. 0–502 p.
 25. Izquierdo Mikel. Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte. I. Vol. I. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008. 769 p.
 26. Garcia-Porrero. J. A.; Hurle JM. Anatomía Humana. 2ª. España: Editorial Medica panamericana; 2019. 1–884 p.
 27. Pro EA. Anatomía Clínica [Internet]. 2ª. Argentina: Editorial Medica panamericana; 2014. Disponible en: www.medicapanamericana.com/anatomia/pro
 28. Jarmey C, Sharkey J. Atlas conciso de los músculos. 2ª. España: Paidotribo; 2017. 1–1255 p.
 29. Blum B. LOS ESTIRAMIENTOS. 1ª. Alemania: Editorial Hispano Europea S. A.; 1998. 1–153 p.
 30. Nelson AG; KJ. Anatomía de los estiramientos. 5ª. TUTOR; 2007.
 31. Seijas Albir Guillermo. Los 100 estiramientos esenciales. 1ª. España: Paidotribo; 2015. 1–457 p.
 32. Mesa A. Físio One. 2024 [citado el 6 de enero de 2025]. Evaluación del equilibrio Y. Disponible en: <https://fisio.one/es/evaluacion-del-equilibrio-y>
 33. Cook G; PliskyP. FMS move well. move often. EUA: FMS; 2015.
 34. Cohen HS. Screening people on standing balance with Romberg testing and walking balance with tandem walking. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)* [Internet]. el 1 de septiembre de 2023 [citado el 6 de enero de 2025];2023(199):e65663. Disponible en: <https://www.jove.com/t/65663/screening-people-on-standing-balance-with-romberg-testing-walking?language=Spanish>

35. Caiza JC, Luján MD, Bravo JM. Actividades Lúdicas para el desarrollo de la motricidad gruesa y el equilibrio dinámico en el nivel inicial. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. el 1 de mayo de 2023;3.
36. García AV, Parrales MJ. Evaluación del equilibrio estático y dinámico en los adultos mayores del centro gerontológico “María Reina de la Paz”, Cuenca 2016. [Internet]. [Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2017 [citado el 11 de junio de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27172>

Anexos

Anexo 1
Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares sobre el equilibrio estático y dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>H0: El estiramiento de los flexores plantares no es efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.</p>	<p>Variable:</p> <p>Estiramiento de los flexores plantares.</p>	<p>Método:</p> <p>Científico</p>	<p>Población:</p> <p>N=140</p>
<p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio estático en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024? ¿Cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024? 	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demostrar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio estático en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. • Demostrar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico en docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024. 	<p>Ha: El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático y dinámico en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H1a: El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio estático de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de 	<p>Variable:</p> <p>Equilibrio estático</p> <p>Variable:</p> <p>Equilibrio dinámico</p> <p>Indicadores:</p> <p>DANC≥89% equivale a “menor riesgo de lesión” y DANC<89%</p>	<p>Tipo:</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel:</p> <p>Explicativo</p> <p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Diseño:</p> <p>Pre experimental,</p>	<p>Muestra:</p> <p>N=113</p> <p>Técnicas:</p> <p>Observación, test</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Test de Y balance, Test de Romberg modificado</p>

-
- ¿Cuál es la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024?
 - Demostrar la efectividad del estiramiento de los flexores plantares en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.
 - Huancavelica, 2024.
 - H2a: El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio dinámico de ambas piernas en los docentes de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.
 - H3a: El estiramiento de los flexores plantares es efectivo en el equilibrio dinámico y estático en docentes según género de las instituciones emblemáticas del distrito de Huancavelica, 2024.
- significa “mayor riesgo de lesión”
-

Anexo 2

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Operacionalización		
					Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
Variable: Estiramiento de los flexores plantares	Según Mares E. (39); Es la elongación de un músculo o grupo muscular mediante la fuerza con el fin de conseguir un amplio rango de movimiento.	Se utilizará un protocolo de estiramiento mixto para mejorar el equilibrio estático y dinámico.	Estiramiento estático y dinámico.	No tiene	Cumple No cumple	Nominal	cualitativo
Variable: Equilibrio dinámico	Según Izquierdo et.al. (25); El equilibrio es la capacidad de mantener y sostener el cuerpo contra la gravedad.	Esta variable se hallará por medio de la fórmula Alcance Normalizada Compuesta (DANC) % = (distancia anterior + distancia posteromedial + distancia posterolateral) / (3 x media real del miembro inferior) 100.	Balanceo anterior, Balanceo posterolateral, Balanceo posteromedial.	No tiene	DANC ≥ 89% equivale a “menor riesgo de lesión” y DANC < 89% significa “mayor riesgo de lesión”	Ordinal	Cuantitativo
Variable: Equilibrio estático	Según García et al. (7); se entiende entonces que el equilibrio estático es la aptitud de sostener el cuerpo en reposo y el equilibrio dinámico en movimiento	Los resultados saldrán sacando la media de cada miembro inferior (derecha e izquierda).	Posición unipodal, Posición tándem.	No tiene	No tiene	Ordinal	Cuantitativo

Anexo 3

Documento de aprobación del Comité de Ética



Huancayo, 03 de setiembre del 2024

OFICIO N°758-2024-CIEI-UC

Investigadores:

**RUTH KARINA APARCO HUAMANI
MELADYN SHERLY JAVIER SANABRIA
NICOL DIANA UCEDA QUIJADA**

Presente-

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **EFFECTIVIDAD DEL ESTIRAMIENTO DE LOS FLEXORES PLANTARES SOBRE EL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO EN DOCENTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EMBLEMÁTICAS DEL DISTRITO DE HUANCAVELICA, 2024.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente,




Walter Calderón Gerstein
Presidente del Comité de Ética
Universidad Continental

C. c. Archivo.

Arequipa
Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo
Av. San Carlos 1980
(064) 481 430

Cusco
Urb. Manuel Prado - Lote B, N°7 Av. Collesuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima
Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 213 2760

Anexo 4

Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente campaña es conducida por Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol Diana, Bachilleres de la carrera de Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Continental.

Usted ha sido escogido para participar en el protocolo de investigación por ser parte de la Institución educativa S.O.S. Niños, Niñas, Adolescentes, donde se llevará a cabo los siguientes procedimientos: se realizará un pre test de dos pruebas para evaluar el equilibrio dinámico y estático. se continuará con un protocolo de estiramiento de los flexores plantares durante 5 minutos; por último se realizará un post test de estas pruebas. Todo este procedimiento durara aproximadamente 30 minutos.

Su participación es absolutamente voluntaria. Todos sus datos personales se mantendrán en estricta confidencialidad y no se compartirán en otros medios: se codificarán con un número para identificarlos de modo que se mantenga el anonimato. Además, no serán usados para ningún otro propósito que no sean con fines de estudio.

Durante la ejecución de la evaluación se le tomará fotografías para realizar su seguimiento, estas fotografías nos permitirán ver el progreso de su tratamiento.

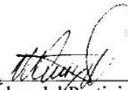
Todas las consultas o dudas que tenga sobre la actividad pueden ser atendidas en cualquier momento durante su participación. Así mismo, puede retirar su participación en el momento que lo desee sin ningún perjuicio.

Muchas gracias por su participación.

Acepto participar voluntariamente en este protocolo de investigación, conducida por Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol Diana,

Se me ha informado sobre el procedimiento de esta investigación detalladamente.

Entiendo que la información que yo provea es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los fines de estudio sin mi consentimiento. He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre la actividad en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en esta campaña, puedo contactar a 76443742@continental.edu.pe al teléfono 925802030.


Nombre del Participante Nadinehda Quispe 09/10/24
Firma del Participante Fecha

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente campaña es conducida por Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol Diana, Bachilleres de la carrera de Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Continental.

Usted ha sido escogido para participar en el protocolo de investigación por ser parte de la Institución educativa 36009 POLSES Ovdaga Pucallpa, donde se llevará a cabo los siguientes procedimientos: se realizará un pre test de dos pruebas para evaluar el equilibrio dinámico y estático. se continuará con un protocolo de estiramiento de los flexores plantares durante 5 minutos; por último se realizará un post test de estas pruebas. Todo este procedimiento durara aproximadamente 30 minutos.

Su participación es absolutamente voluntaria. Todos sus datos personales se mantendrán en estricta confidencialidad y no se compartirán en otros medios: se codificarán con un número para identificarlos de modo que se mantenga el anonimato. Además, no serán usados para ningún otro propósito que no sean con fines de estudio.

Durante la ejecución de la evaluación se le tomará fotografías para realizar su seguimiento, estas fotografías nos permitirán ver el progreso de su tratamiento.

Todas las consultas o dudas que tenga sobre la actividad pueden ser atendidas en cualquier momento durante su participación. Así mismo, puede retirar su participación en el momento que lo desee sin ningún perjuicio.

Muchas gracias por su participación.

Acepto participar voluntariamente en este protocolo de investigación, conducida por Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol Diana,

Se me ha informado sobre el procedimiento de esta investigación detalladamente.

Entiendo que la información que yo provea es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los fines de estudio sin mi consentimiento. He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre la actividad en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en esta campaña, puedo contactar a 76443742@continental.edu.pe al teléfono 925802030.

Georgina Villazana [Firma] 09/10/2021
Nombre del Participante Firma del Participante Fecha

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente campaña es conducida por Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol Diana, Bachilleres de la carrera de Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Continental.

Usted ha sido escogido para participar en el protocolo de investigación por ser parte de la Institución educativa Francisco Diez Canseco de Castilla....., donde se llevará a cabo los siguientes procedimientos: se realizará un pre test de dos pruebas para evaluar el equilibrio dinámico y estático. se continuará con un protocolo de estiramiento de los flexores plantares durante 5 minutos; por último se realizará un post test de estas pruebas. Todo este procedimiento durara aproximadamente 30 minutos.

Su participación es absolutamente voluntaria. Todos sus datos personales se mantendrán en estricta confidencialidad y no se compartirán en otros medios: se codificarán con un número para identificarlos de modo que se mantenga el anonimato. Además, no serán usados para ningún otro propósito que no sean con fines de estudio.

Durante la ejecución de la evaluación se le tomará fotografías para realizar su seguimiento, estas fotografías nos permitirán ver el progreso de su tratamiento.

Todas las consultas o dudas que tenga sobre la actividad pueden ser atendidas en cualquier momento durante su participación. Así mismo, puede retirar su participación en el momento que lo desee sin ningún perjuicio.

Muchas gracias por su participación.

Acepto participar voluntariamente en este protocolo de investigación, conducida por Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol Diana,

Se me ha informado sobre el procedimiento de esta investigación detalladamente.

Entiendo que la información que yo provea es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los fines de estudio sin mi consentimiento. He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre la actividad en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en esta campaña, puedo contactar a 76443742@continental.edu.pe al teléfono 925802030.

Wilma Riveas Hilano  20/11/24
Nombre del Participante Firma del Participante Fecha

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente campaña es conducida por Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol Diana, Bachilleres de la carrera de Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Continental.

Usted ha sido escogido para participar en el protocolo de investigación por ser parte de la Institución educativa... Francisco De Sotillo de Castilla..... donde se llevará a cabo los siguientes procedimientos: se realizará un pre test de dos pruebas para evaluar el equilibrio dinámico y estático, se continuará con un protocolo de estiramiento de los flexores plantares durante 5 minutos; por último se realizará un post test de estas pruebas. Todo este procedimiento durara aproximadamente 30 minutos.

Su participación es absolutamente voluntaria. Todos sus datos personales se mantendrán en estricta confidencialidad y no se compartirán en otros medios: se codificarán con un número para identificarlos de modo que se mantenga el anonimato. Además, no serán usados para ningún otro propósito que no sean con fines de estudio.

Durante la ejecución de la evaluación se le tomará fotografías para realizar su seguimiento, estas fotografías nos permitirán ver el progreso de su tratamiento.

Todas las consultas o dudas que tenga sobre la actividad pueden ser atendidas en cualquier momento durante su participación. Así mismo, puede retirar su participación en el momento que lo desee sin ningún perjuicio.

Muchas gracias por su participación.

Acepto participar voluntariamente en este protocolo de investigación, conducida por Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol Diana,

Se me ha informado sobre el procedimiento de esta investigación detalladamente.

Entiendo que la información que yo provea es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los fines de estudio sin mi consentimiento. He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre la actividad en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en esta campaña, puedo contactar a 76443742@continental.edu.pe al teléfono 925802030.

<u>Georgina, Saez loayza</u>		<u>23/11/24</u>
Nombre del Participante	Firma del Participante	Fecha

Anexo 5

Permiso institucional



AUTORIZACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CON SERES HUMANOS EN LA INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Ciudad, Huancayo-Junín

Dr.(a) Walter Stive Calderón Gerstein
Presidente del CIEI-UC

Presente. -

De mi consideración:

Director de la Institución I. E. Francisca Diaz Canseco de Castilla, hago de su conocimiento que las investigadoras: Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol, dispone de la autorización para realizar el proyecto de investigación titulado "_EFECTIVIDAD DEL ESTIRAMIENTO DE LOS FLEXORES PLANTARES SOBRE EL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO EN LOS DOCENTES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EMBLEMÁTICAS DEL DISTRITO DE HUANCAMELICA, 2024".

Este protocolo deberá contar además con la evaluación del comité institucional de ética en investigación (CIEI) antes de su ejecución por tratarse de un protocolo de investigación en salud con seres humanos.

Sin otro particular, quedo de usted atentamente.



Nombre: Mag. Samuel POMA RIVEROS
C.M. 1023271636
DIRECTOR

Nombre
Director de la Institución
Firma y sello



**AUTORIZACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CON SERES HUMANOS
EN LA INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

Ciudad, Huancayo-Junín

Dr.(a) Walter Stive Calderón Gerstein
Presidente del CIEI-UC

Presente. -

De mi consideración:

Director de la Institución 36009^o Moisés Ordóñez Alaga^o, hago de su conocimiento que las investigadoras: Aparco Huamani Ruth Karina, Javier Sanabria Meladyn Sherly, Uceda Quijada Nicol, dispone de la autorización para realizar el proyecto de investigación titulado "_EFECTIVIDAD DEL ESTIRAMIENTO DE LOS FLEXORES PLANTARES SOBRE EL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO EN LOS DOCENTES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EMBLEMÁTICAS DEL DISTRITO DE HUANCAYELICA, 2024".

Este protocolo deberá contar además con la evaluación del comité institucional de ética en investigación (CIEI) antes de su ejecución por tratarse de un protocolo de investigación en salud con seres humanos.

Sin otro particular, quedo de usted atentamente.



Nombre: Ruben Galindo Gala
Director de la Institución
Firma y sello

Anexo 6

Instrumentos de recolección de datos

RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACIÓN

Apellidos y Nombres	Gispe Nadiyahda				
Edad	38	Fecha de nacimiento	21/10/85	Sexo	F
Domicilio	Sr. Acobamba 173 - A			Celular	943 09 9222

2. ANTECEDENTES

¿El docente padece de alguna enfermedad?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Especifique:		
¿El docente consume algún medicamento?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Especifique:		
¿El docente tuvo alguna intervención quirúrgica durante el último año?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Especifique:		
¿El docente presenta alguna discapacidad?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Especifique:		
¿El docente utiliza alguna ayuda biomecánica?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Especifique:		

Pre test

VIC

PRE-TEST

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombres y Apellidos: Nadiehzda Quispe
 Edad: 38
 Genero: femenino
 Fecha: 09/10/24

Y BALANCE TEST (Equilibrio dinámico)						
	Miembro inferior Derecho			Miembro inferior Izquierdo		
	Anterior	posteromedial	posterolateral	Anterior	Posteromedial	Posterolateral
1°	51.3	40.6	53	55.2	38	48.3
2°	52	44.4	54	56.1	40.7	50.2
3°	54.2	47	55.1	59	41	52
4°						
5°						
6°						
TOTAL	157.5	132	162.1	170.3	119.7	150.5
MEDIA	52.5	44.00	54.0	56.8	39.9	50.2

LONGITUD DE LA PIERNA (cm)	
Derecha:	80
Izquierda:	81

Alcance Normalizada Compuesta (DANC) %	
Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo
$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $= \frac{(52.5 + 44.0 + 54.0)}{(3 \times 80)} \times 100$ $= 63\%$	$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $= \frac{(56.8 + 39.9 + 50.2)}{(3 \times 81)} \times 100$ $= 60\%$

*DA=distancia anterior, DPM=distancia posteromedial, DPL= distancia posterolateral, MMI= medida real del miembro inferior.

RESULTADOS		
	MM.II DERECHO	MM.II IZQUIERDO
DANC < 89% = Menor riesgo de lesión		
DANC > 89% = Mayor riesgo de lesión	63%	60%

TEST DE ROMBERG (Equilibrio estático)				
Posición	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
unipodal	Tiempo: 12	Tiempo: 30	Tiempo: 12	Tiempo: 3
tándem	Tiempo: 30	Tiempo: 30	Tiempo: 19	Tiempo: 14

Post test

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombres y Apellidos: Nochezhda Quispe
 Edad: 38
 Genero: Femenino
 Fecha: 09/10/24

Y BALANCE TEST (Equilibrio dinámico)						
	Miembro inferior Derecho			Miembro inferior Izquierdo		
	Anterior	posteromedial	posterolateral	Anterior	Posteromedial	Posterolateral
1°	54.9	42.9	54.7	60.6	40.5	50.6
2°	56.5	48.3	56.5	59.3	42.5	54.3
3°	58.2	50.6	58.3	52.9	44.9	56.2
4°						
5°						
6°						
TOTAL	169.6	141.8	169.5	172.8	128	161.1
MEDIA	56.5	47.3	56.5	57.6	42.7	53.7

LONGITUD DE LA PIERNA (cm)	
Derecha: 80	Izquierda: 81

Alcance Normalizada Compuesta (DANC) %	
Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo
$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $= \frac{(56.5 + 47.3 + 56.5)}{(3 \times 80)} \times 100$ $= 67\%$	$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $= \frac{(57.6 + 42.7 + 53.7)}{(3 \times 81)} \times 100$ $= 63\%$

*DA=distancia anterior, DPM=distancia posteromedial, DPL= distancia posterolateral, MMI= medida real del miembro inferior.

RESULTADOS		
	MM.II DERECHO	MM.II IZQUIERDO
DANC < 89% = Menor riesgo de lesión		
DANC ≥ 89% = Mayor riesgo de lesión	67%	63%

TEST DE ROMBERG (Equilibrio estático)				
Posición	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
unipodal	Tiempo: 20	Tiempo: 30	Tiempo: 25	Tiempo: 18
tándem	Tiempo: 30	Tiempo: 30	Tiempo: 20	Tiempo: 30

RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACIÓN

Apellidos y Nombres	Villazana Egas, Georgina.		
Edad	52	Fecha de nacimiento	02/40/1971
		Sexo	FEMENINO
Domicilio	Jr. Changuicucua S/n. Yananaco	Celular	973911001

2. ANTECEDENTES

¿El docente padece de alguna enfermedad?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente consume algún medicamento?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente tuvo alguna intervención quirúrgica durante el último año?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente presenta alguna discapacidad?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente utiliza alguna ayuda biomecánica?	SI	NO
Especifique:		

Pre test

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombres y Apellidos: Villazona Egas Georgina
 Edad: 52
 Genero: F
 Fecha: 09/10/24

Y BALANCE TEST (Equilibrio dinámico)						
	Miembro inferior Derecho			Miembro inferior Izquierdo		
	Anterior	posteromedial	posterolateral	Anterior	Posteromedial	Posterolateral
1°	63.3	46.5	49	68.2	49	51.5
2°	66.9	46.3	51	71	56	50.4
3°	70.8	46.6	53.3	73.5	56.8	52.8
4°						
5°						
6°						
TOTAL	201	139.4	153.3	212.7	161.8	154.7
MEDIA	67.0	46.5	51.1	70.9	53.9	51.6

LONGITUD DE LA PIERNA (cm)	
Derecha: 70	Izquierda: 69

Alcance Normalizada Compuesta (DANC) %	
Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo
$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $= \frac{(67.0 + 46.5 + 51.1)}{(3 \times 70)} \times 100$ $= 78\%$	$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $= \frac{(70.9 + 53.9 + 51.6)}{(3 \times 69)} \times 100$ $= 85\%$

*DA=distancia anterior, DPM=distancia posteromedial, DPL= distancia posterolateral, MMI= medida real del miembro inferior.

RESULTADOS		
	MM.II DERECHO	MM.II IZQUIERDO
DANC < 89% = Menor riesgo de lesión		
DANC ≥ 89% = Mayor riesgo de lesión	78%	85%

TEST DE ROMBERG (Equilibrio estático)				
Posición	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
unipodal	Tiempo: 9	Tiempo: 30	Tiempo: 4.5	Tiempo: 9
tándem	Tiempo: 30	Tiempo: 30	Tiempo: 27	Tiempo: 30

Post test

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS

Nombres y Apellidos: Villazana Cas, Georgina
 Edad: 52
 Genero: F
 Fecha: 09/1/24

Y BALANCE TEST (Equilibrio dinámico)						
	Miembro inferior Derecho			Miembro inferior Izquierdo		
	Anterior	posteromedial	posterolateral	Anterior	Posteromedial	Posterolateral
1°	64	51	50.7	70.8	60.5	57.5
2°	72	52.8	54.9	72.7	62.7	56.9
3°	73.8	53.9	54.9	76.8	63	57
4°						
5°						
6°						
TOTAL	209.8	157.7	160.5	220.3	186.2	171.4
MEDIA	69.9	52.6	53.5	73.4	64.1	57.1

LONGITUD DE LA PIERNA (cm)	
Derecha:	70
Izquierda:	69

Alcance Normalizada Compuesta (DANC) %	
Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo
$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $= \frac{(69.9 + 52.6 + 53.5)}{(3 \times 70)} \times 100$ $= 84\%$	$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $= \frac{(73.4 + 64.1 + 57.1)}{(3 \times 69)} \times 100$ $= 93\%$

*DA=distancia anterior, DPM=distancia posteromedial, DPL= distancia posterolateral, MMI= medida real del miembro inferior.

RESULTADOS		
	MM.II DERECHO	MM.II IZQUIERDO
DANC < 89% = Menor riesgo de lesión		93%
DANC > 89% = Mayor riesgo de lesión	84%	

TEST DE ROMBERG (Equilibrio estático)				
Posición	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
unipodal	Tiempo: 30	Tiempo: 30	Tiempo: 8	Tiempo: 10
tándem	Tiempo: 30	Tiempo: 30	Tiempo: 30	Tiempo: 30

RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACIÓN

Apellidos y Nombres	Riveros Hilario Ulma				
Edad	48	Fecha de nacimiento	13/10/62	Sexo	F
Domicilio	C/ Ricardo Palma s/n° Juncos - Juncos			Celular	967757780

2. ANTECEDENTES

¿El docente padece de alguna enfermedad?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente consume algún medicamento?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente tuvo alguna intervención quirúrgica durante el último año?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente presenta alguna discapacidad?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente utiliza alguna ayuda biomecánica?	SI	NO
Especifique:		

Pre test

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombres y Apellidos: Vilma Riveros Urdano
 Edad: 48 años
 Genero: Femenino
 Fecha: 20/11/24

Y BALANCE TEST (Equilibrio dinámico)						
	Miembro inferior Derecho			Miembro inferior Izquierdo		
	Anterior	posteromedial	posterolateral	Anterior	Posteromedial	Posterolateral
1°	64.7	62.7	63.7	62.7	64.2	61.9
2°	64.3	63.6	60.5	60.9	59.7	63.3
3°	66.7	64.7	62.3	65.3	62.7	62.7
4°						
5°						
6°						
TOTAL	195.7	191	186.5	186.9	186.6	187.9
MEDIA	65.2	63.7	62.2	62.3	62.2	62.6

LONGITUD DE LA PIERNA (cm)	
Derecha:	72.3
Izquierda:	71.7

Alcance Normalizada Compuesta (DANC) %	
Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo
$DANC\% = \frac{(DA + DPM + DPL)}{(3 \times MMI)} \times 100$ $DANC\% = \frac{(65.2 + 63.7 + 62.2)}{(3 \times 72.3)} \times 100$ <p style="text-align: right;">88%</p>	$DANC\% = \frac{(DA + DPM + DPL)}{(3 \times MMI)} \times 100$ $DANC\% = \frac{(62.3 + 62.2 + 62.6)}{(3 \times 71.7)} \times 100$ <p style="text-align: right;">87%</p>

*DA=distancia anterior, DPM=distancia posteromedial, DPL= distancia posterolateral, MMI= medida real del miembro inferior.

RESULTADOS		
	MM.II DERECHO	MM.II IZQUIERDO
DANC < 89% = Menor riesgo de lesión		
DANC > 89% = Mayor riesgo de lesión	88%	87%

TEST DE ROMBERG (Equilibrio estático)				
Posición	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
unipodal	Tiempo: 11.5	Tiempo: 8.7	Tiempo: 10.9	Tiempo: 6.4
tándem	Tiempo: 15.3	Tiempo: 18.5	Tiempo: 16.7	Tiempo: 17.3

Post test

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombres y Apellidos: Vilma RIVEROS Halcón
 Edad: 48a
 Genero: Femenino
 Fecha: 20/11/24

Y BALANCE TEST (Equilibrio dinámico)						
	Miembro inferior Derecho			Miembro inferior Izquierdo		
	Anterior	posteromedial	posterolateral	Anterior	Posteromedial	Posterolateral
1°	70,7	68,7	69,3	68,7	67,3	71,2
2°	69,7	66,5	71,2	69,2	69,3	69,7
3°	70,2	67,3	69,5	66,7	68,9	70,5
4°						
5°						
6°						
TOTAL	210,6	202,5	210	204,6	205,5	211,4
MEDIA	70,2	67,5	70,0	68,2	68,5	70,5

LONGITUD DE LA PIERNA (cm)	
Derecha:	72,3
Izquierda:	71,7

Alcance Normalizada Compuesta (DANC) %	
Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo
$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $\text{DANC\%} = \frac{(70,2 + 67,5 + 67)}{(3 \times 72,3)} \times 100$ <p style="text-align: right;">96%</p>	$\text{DANC\%} = \frac{(\text{DA} + \text{DPM} + \text{DPL})}{(3 \times \text{MMI})} \times 100$ $\text{DANC\%} = \frac{(68,2 + 68,5 + 70,5)}{(3 \times 71,7)} \times 100$ <p style="text-align: right;">96%</p>

*DA=distancia anterior, DPM=distancia posteromedial, DPL= distancia posterolateral, MMI= medida real del miembro inferior.

RESULTADOS		
	MM.II DERECHO	MM.II IZQUIERDO
DANC < 89% = Menor riesgo de lesión	96%	96%
DANC ≥ 89% = Mayor riesgo de lesión		

TEST DE ROMBERG (Equilibrio estático)				
Posición	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
unipodal	Tiempo: 22,7	Tiempo: 19,9	Tiempo: 18,5	Tiempo: 21,3
tándem	Tiempo: 26,3	Tiempo: 25,9	Tiempo: 27,3	Tiempo: 26,7

RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACIÓN

Apellidos y Nombres	Sáez Loayza, Georjino				
Edad	52	Fecha de nacimiento	05/08/19	Sexo	M
Domicilio	Dje: Esperanza N°226 - Yauyaco			Celular	932780707

2. ANTECEDENTES

¿El docente padece de alguna enfermedad?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente consume algún medicamento?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente tuvo alguna intervención quirúrgica durante el último año?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente presenta alguna discapacidad?	SI	NO
Especifique:		
¿El docente utiliza alguna ayuda biomecánica?	SI	NO
Especifique:		

Pre test

Pfe

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS

Nombres y Apellidos: Georgina Sañi Lopez
 Edad: 52
 Genero: Femenino
 Fecha: 23/11/24

Y BALANCE TEST (Equilibrio dinámico)						
	Miembro inferior Derecho			Miembro inferior Izquierdo		
	Anterior	posteromedial	posterolateral	Anterior	Posteromedial	Posterolateral
1°	67,9	65,7	63,6	66,9	67,3	68,8
2°	66,7	67,3	65,7	67,2	66,7	67,2
3°	67,3	66,5	63,9	66,7	67,2	68,3
4°						
5°						
6°						
TOTAL	201,9	199,5	193,2	200,8	201,2	204,3
MEDIA	67,3	66,5	64,4	66,9	67,1	68,1

LONGITUD DE LA PIERNA (cm)	
Derecha: <u>77,7</u>	Izquierda: <u>78,3</u>

Alcance Normalizada Compuesta (DANC) %	
Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo
$DANC\% = \frac{(DA + DPM + DPL)}{(3 \times MMI)} \times 100$ $DANC\% = \frac{(67,3 + 66,5 + 64,4)}{3 \times 77,7} \times 100$ <p style="text-align: right;">85%</p>	$DANC\% = \frac{(DA + DPM + DPL)}{(3 \times MMI)} \times 100$ $DANC\% = \frac{(66,9 + 67,1 + 68,1)}{3 \times 78,3} \times 100$ <p style="text-align: right;">86%</p>

*DA=distancia anterior, DPM=distancia posteromedial, DPL= distancia posterolateral, MMI= medida real del miembro inferior.

RESULTADOS		
	MM.II DERECHO	MM.II IZQUIERDO
DANC < 89% = Menor riesgo de lesión		
DANC > 89% = Mayor riesgo de lesión	85%	86%

TEST DE ROMBERG (Equilibrio estático)				
Posición	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
unipodal	Tiempo: <u>17,3</u>	Tiempo: <u>15,9</u>	Tiempo: <u>13,7</u>	Tiempo: <u>10,3</u>
tándem	Tiempo: <u>22</u>	Tiempo: <u>13,7</u>	Tiempo: <u>12,9</u>	Tiempo: <u>10,2</u>

Post test

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombres y Apellidos: Georgina Sáez Leizaola
 Edad: 52
 Genero: Femenino
 Fecha: 23/11/24

Y BALANCE TEST (Equilibrio dinámico)						
	Miembro inferior Derecho			Miembro inferior Izquierdo		
	Anterior	posteromedial	posterolateral	Anterior	Posteromedial	Posterolateral
1°	68,7	67,9	65,7	68,5	67,9	68,7
2°	69,2	68	67,2	67,9	68	69,2
3°	70	67,4	66,5	68,7	67,7	68,9
4°						
5°						
6°						
TOTAL	207,9	203,8	199,4	205,1	203,6	206,8
MEDIA	69,3	67,9	66,5	68,4	67,9	68,9

LONGITUD DE LA PIERNA (cm)	
Derecha:	77,7
Izquierda:	78,3

Alcance Normalizada Compuesta (DANC) %	
Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo
$DANC\% = \frac{(DA + DPM + DPL)}{(3 \times MMI)} \times 100$ $DANC\% = \frac{(69,3 + 67,9 + 66,5)}{(3 \times 77,7)} \times 100$ <p style="text-align: right;">87%</p>	$DANC\% = \frac{(DA + DPM + DPL)}{(3 \times MMI)} \times 100$ $DANC\% = \frac{(68,4 + 67,9 + 68,9)}{(3 \times 78,3)} \times 100$ <p style="text-align: right;">87%</p>

*DA=distancia anterior, DPM=distancia posteromedial, DPL= distancia posterolateral, MMI= medida real del miembro inferior.

RESULTADOS		
	MM.II DERECHO	MM.II IZQUIERDO
DANC < 89% = Menor riesgo de lesión		
DANC > 89% = Mayor riesgo de lesión	87%	87%

TEST DE ROMBERG (Equilibrio estático)				
Posición	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
unipodal	Tiempo: 27,3	Tiempo: 25,9	Tiempo: 27,7	Tiempo: 27,3
tándem	Tiempo: 29	Tiempo: 28	Tiempo: 28,3	Tiempo: 28,5

Anexo 7

Validación de los instrumentos

Test de Y-balance

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	80%
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	90%
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	95%
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	95%
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	95%

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Jessica Cinthya Loyola Zevallos
Profesión y Grado Académico	Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación Magister en Investigación y Docencia Universitaria
Especialidad	Fisioterapia en Neurorehabilitación
Institución y años de experiencia	Hospital RDCA Daniel Alcides Carrión - 10 años de experiencia
Cargo que desempeña actualmente	Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación

Puntaje del Instrumento Revisado: 91%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE (X) APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN () NO APLICABLE ()

Nombres y apellidos: Jessica Cinthya Loyola Zevallos

DNI: 70434163

COLEGIATURA: 8532


 Lic. Jessica Cinthya Loyola Zevallos
 Tecnólogo Adscrito
 C.T.M.P. 8532

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	90%
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	90%
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	90%
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	90%
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	90%

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	PAUL FREDDY ORE CHAVARRIA
Profesión y Grado Académico	Lic. T.M. EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
Especialidad	MG. EN DOCENCIA E INVESTIGACION UNIVERSITARIA MG EN FISIOTERAPIA DEPORTIVA
Institución y años de experiencia	HOSPITAL RDCR "DANIEL A. CARRIÓN" 6 AÑOS - IPD-COR JUNIN - 2 AÑOS
Cargo que desempeña actualmente	TECNÓLOGO MÉDICO EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Puntaje del Instrumento Revisado: 90%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN () NO APLICABLE ()
 Nombres y apellidos: PAUL FREDDY ORE CHAVARRIA
 DNI: 44306982
 COLEGIATURA: 9759.


 Lic. Ore Chavarria Paul Freddy
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 9759

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	95%
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	95%
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	95%
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	95%
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	95%

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	ADRIANA GUISELDA VÉLIZ NIETO
Profesión y Grado Académico	LICENCIADA TECNÓLOGO MÉDICO EN TFR. grado MAGISTER
Especialidad	
Institución y años de experiencia	Hospital DANIEL ALCIBERT CARRIÓN - HPO. 13 años
Cargo que desempeña actualmente	TECNÓLOGO MÉDICO ASISTENCIAL

Puntaje del Instrumento Revisado: 95%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN () NO APLICABLE ()
 Nombres y apellidos: ADRIANA GUISELDA VÉLIZ NIETO
 DNI: 41341005
 COLEGIATURA: 10882


 Lic. Adriana Veliz Nieto
 TECNÓLOGO MÉDICO - YFR.
 CTMR: 10882
 Fono: Medicina Píscos
 Hospital Daniel Alcibert Carrion

Test de Romberg modificado

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	80%
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	90%
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	95%
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	95%
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	95%

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Jessica Cinthya Loyola Zevallos
Profesión y Grado Académico	Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación Magister en Investigación y Docencia Universitaria
Especialidad	Fisioterapia en Neurorehabilitación
Institución y años de experiencia	Hospital RDC Daniel Alcides Carrión - 10 años de experiencia
Cargo que desempeña actualmente	Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación

Puntaje del Instrumento Revisado: 91%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE (X) APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN () NO APLICABLE ()

Nombres y apellidos: Jessica Cinthya Loyola Zevallos

DNI: 70434163

COLEGIATURA: 8532


Lic. Jessica Cinthya Loyola Zevallos
Tecnólogo Médico
C.T.M.P. 8532

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	90%
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	90%
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	90%
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	90%
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	90%

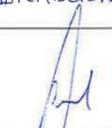
INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	PAUL FREDDY ORE CHAVARRIA
Profesión y Grado Académico	Lic. T.M. en TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
Especialidad	MG. EN DOCENCIA E INVESTIGACION UNIVERSITARIA MG EN FISIOTERAPIA DEPORTIVA
Institución y años de experiencia	HOSPITAL RDCC "DANIEL A. CARRIÓN" 6 AÑOS - IPD-CAR JUNIN - 2 AÑO
Cargo que desempeña actualmente	TECNÓLOGO MÉDICO EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Puntaje del Instrumento Revisado: 90%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN () NO APLICABLE ()
 Nombres y apellidos: PAUL FREDDY ORE CHAVARRIA
 DNI: 44306982
 COLEGIATURA: 9759,


 Lic. Ore Chavarria Paul Freddy
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 9759

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	95%
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	95%
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas .	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	95%
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	95%
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos .	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	95%

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	ADRIANA GUISELCA VÉLIZ NIETO
Profesión y Grado Académico	LICENCIADA TECNÓLOGO MÉDICO EN TFR. grado MAGISTER
Especialidad	
Institución y años de experiencia	Hospital Daniel Alcides Carrión - Hys. 13 años
Cargo que desempeña actualmente	TECNÓLOGO MÉDICO ASISTENCIAL

Puntaje del Instrumento Revisado: 95%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN NO APLICABLE
 Nombres y apellidos: ADRIANA GUISELCA VÉLIZ NIETO
 DNI: 41348005
 COLEGIATURA: 10882


 Lic. Adriana Veliz Nieto
 TECNÓLOGO MÉDICO - TFR.
 OTMP: 10882
 Médico, Medicina Práctica
 Hospital Daniel Alcides Carrión

Anexo 8
Base de datos

GENERO	PRE- TEST DE Y BALANCE		POST- TEST DE Y BALANCE		PRE- TEST DE ROMBERG MODIFICADO		POST- TEST DE ROMBERG MODIFICADO	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
Masculino	75%	76%	85%	87%	16.5	17.3	28.3	25.3
Masculino	86%	84%	93%	95%	23	26.2	26	25.7
Masculino	82%	88%	90%	92%	20.7	22	27	25.9
Femenino	71%	68%	80%	88%	7	11.3	20.5	23
Femenino	63%	60%	67%	63%	18.3	19.3	23.7	27
Femenino	79%	81%	83%	84%	21.3	17	25	21.3
Femenino	88%	85%	93%	90%	22.6	24.2	27.7	27.3
Femenino	80%	70%	84%	85%	25.3	24.5	28.3	27
Femenino	75%	68%	80%	71%	14.3	10	17.8	12.8
Femenino	85%	85%	91%	90%	25.7	24.9	26.8	27.5
Femenino	78%	85%	84%	93%	17.5	24.7	24.5	25
Femenino	89%	85%	92%	89%	20	15.8	21.7	23.4
Masculino	77%	66%	80%	67%	24.8	30	23.5	23.5
Femenino	91%	89%	91%	92%	21.8	20.3	25.8	25.5
Femenino	85%	91%	97%	104%	14.7	14.1	20.4	20
Masculino	88%	85%	92%	88%	21.2	22.2	28.7	29.5
Masculino	84%	81%	98%	100%	19.8	17	27.5	23.5
Femenino	83%	81%	97%	95%	19	10.8	25	20.1
Femenino	86%	87%	96%	95%	16.6	18.1	24.1	25.1
Femenino	88%	89%	96%	95%	17.5	15	20	24.2
Femenino	88%	88%	96%	96%	14.1	15	21.9	22.6
Femenino	85%	86%	87%	87%	16.6	12.5	28	27.4
Femenino	82%	81%	94%	93%	17.9	9.9	27.8	26.1
Femenino	88%	87%	96%	96%	13.6	12.8	23.7	23.5
Femenino	87%	87	92%	92%	18.7	16.7	27.7	27.3
Femenino	89%	90%	96%	95%	21.8	17.1	26.3	26.8
Femenino	88%	87%	94%	94	17.3	15.2	26.4	24.9
Femenino	90%	85	96%	96%	20.5	18.3	25.2	23.8
Femenino	91%	91%	100%	100%	21.2	18.3	26.3	25.9
Femenino	87%	87%	93%	94%	19.8	17.7	27	26.1
Masculino	85%	86%	92%	93%	20.4	17.6	24	25
Masculino	87%	88%	93%	93%	21.6	19.5	26	24.9

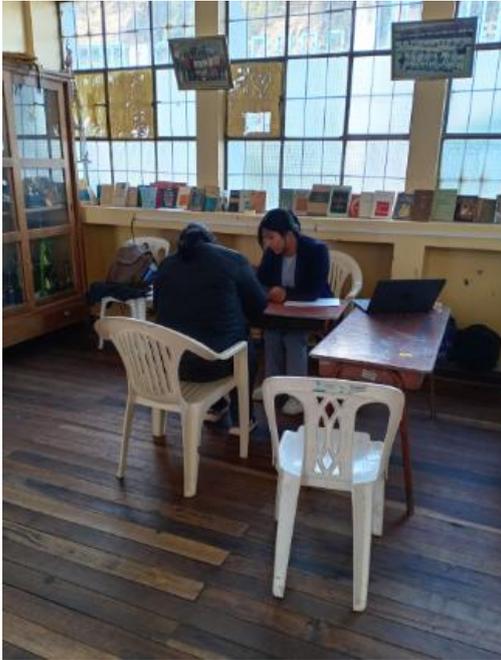
Femenino	87%	86%	93%	93%	18.9	18	29.2	28.7
Femenino	72%	72%	76%	78%	9.1	9.5	11.9	12.8
Femenino	85%	82%	90%	87%	16.2	16.4	21.8	22.3
Femenino	90%	90%	96%	95%	13.3	14.9	17.2	21.7
Femenino	84%	85%	90%	92%	17.1	17.2	21.3	22.2
Femenino	83%	83%	86%	89%	24.6	24.5	27.3	27.3
Masculino	80%	81%	87%	87%	14.1	14.8	16.8	19.6
Femenino	87%	86%	91%	91%	25.3	25.2	29.5	29.7
Femenino	70%	66%	88%	87%	7.9	6.9	12.7	13.2
Masculino	80%	80%	87%	84%	15.3	17.2	29.2	29.9
Femenino	91%	91%	95%	94%	28.6	29.2	30	30
Masculino	83%	83%	97%	98%	10	11.02	22.15	22.1
Femenino	76%	81%	94%	94%	11.2	13.72	22.12	27.3
Femenino	73%	74%	89%	91%	13.12	8.6	21.17	15.3
Femenino	78%	75%	95%	93%	14.2	7.8	20.6	17.05
Femenino	73%	71%	88%	92%	8.5	13.67	17.3	20.97
Femenino	72%	73%	93%	90%	11.87	8.27	20.15	16.75
Masculino	71%	73%	89%	91%	7.85	7.37	18.05	19.6
Femenino	71%	71%	91%	93%	11.5	10.35	21.9	21.95
Masculino	71%	71%	90%	90%	10.67	11	21.67	20.67
Masculino	71%	74%	92%	94%	10.2	10.9	20.12	24.8
Femenino	74%	71%	93%	92%	10.8	12	21.55	22.65
Masculino	75%	76%	97%	98%	11	10.4	22.2	24.5
Masculino	72%	71%	94%	92%	9.27	8.57	21.62	22.27
Masculino	76%	76%	98%	98%	9.2	9.65	24.17	25.5
Masculino	73%	73%	96%	96%	7.65	8.27	18.15	19
Masculino	75%	75%	95%	97%	9.45	09.02	19.8	23.9
Masculino	73%	75%	96%	97%	8.35	8.6	20.27	21.4
Masculino	72%	74%	93%	95%	8.9	9.82	21.05	21.9
Femenino	71%	72%	96%	95%	09.05	8.67	21.4	21.95
Masculino	67%	68%	91%	92%	8.9	08.02	22.7	22
Masculino	70%	70%	95%	95%	7.95	09.05	21.35	22.22
Masculino	74%	70%	97%	98%	10.62	10.2	21.3	21.52
Femenino	73%	71%	95%	95%	9.65	10.27	20.97	22.67
Femenino	71%	70%	96%	97%	10.52	10.52	21.7	22
Masculino	69%	69%	93%	96%	9.85	10.27	28.45	24.67

Masculino	90%	90%	96%	97%	20.4	17.9	28.8	27.8
Femenino	88%	88%	98%	96%	19.5	16.6	26.2	24.6
Masculino	89%	86%	99%	96%	13.8	11.8	25.4	24.2
Femenino	87%	86%	94%	94%	18.9	14.8	26.2	24.5
Femenino	88%	88%	98%	97%	16.6	14.9	27.3	25.6
Masculino	87%	88%	97%	97%	20	18.8	24.2	23.3
Femenino	87%	88%	97%	98%	20.5	19.5	27.2	26.5
Femenino	86%	88%	99%	100%	17.9	16.1	26.6	25.6
Masculino	87%	88%	94%	94%	22.4	22.3	24.7	24.9
Masculino	86%	89%	93%	92%	19.4	17.2	26.4	24.3
Masculino	86%	88%	94%	96%	15.2	13.8	25.5	22.7
Masculino	88%	88%	94%	95%	20	16.9	26.1	24.1
Femenino	90%	91%	96%	96%	19.3	16.9	27.5	25.5
Masculino	88%	89%	92%	91%	18.6	17.1	26.3	24.5
Femenino	80%	82%	88%	90%	15.9	13	22.8	25.5
Masculino	80%	79%	85%	85%	15.4	15.1	15.2	16.5
Femenino	81%	80%	87%	88%	11.8	13.5	20.5	22.8
Femenino	73%	79%	80%	83%	7.1	6.6	13.1	12.7
Femenino	76%	75%	79%	79%	15.2	16.8	19.5	18.9
Femenino	73%	73%	79%	85%	6.4	4.9	13.1	14.9
Femenino	81%	83%	88%	86%	22.1	18.1	25.6	24
Masculino	82%	79%	87%	85%	21.1	21.6	22.6	24.9
Femenino	86%	85%	94%	94%	11.9	13	15.7	18.2
Masculino	72%	73%	79%	79%	7.5	7.2	13.9	14.5
Femenino	88%	88%	93%	92%	11.9	11.7	15.1	17.4
Femenino	86%	87%	91%	93%	15.4	16.1	23.1	24.1
Femenino	71%	71%	83%	81%	11.6	9.2	15.8	17.7
Femenino	76%	78%	82%	82%	16.9	16.6	25.2	26.8
Femenino	78%	77%	87%	85%	7.9	11.3	14.1	14.4
Femenino	83%	86%	89%	93%	18.2	21.4	27.4	28.6
Femenino	90%	91%	94%	98%	15.1	15.4	23.8	23.7
Masculino	75%	75%	80%	80%	9.6	11.5	14.3	14.2
Masculino	86%	87%	95%	95%	19.5	19.7	25.8	27.2
Femenino	85%	83%	96%	93%	22.3	24.8	27.3	29.2
Femenino	87%	88%	92%	92%	26.6	26.4	29.3	29.5
Femenino	89%	88%	97%	98%	26.8	25.8	29	29.8

Femenino	71%	71%	90%	91%	7.44	6.83	14.14	14.13
Masculino	68%	69%	93%	95%	9.92	9.55	22.3	24.75
Masculino	71%	70%	95%	94%	8.52	10.47	25.25	25.45
Masculino	71%	70%	98%	98%	9.65	9.62	25.55	27.25
Femenino	70%	69%	92%	93%	10.2	9.8	23.92	23.82
Masculino	72%	73%	97%	96%	9.67	9.22	26.17	26.05
Masculino	70%	70%	98%	98%	9.95	9.52	25.3	25.12
Femenino	72%	71%	98%	98%	8.7	8.4	24.2	25.12
Femenino	75%	72%	89%	90%	11.1	10.95	19.1	20.4

Anexo 9

Evidencia fotográfica



1. Explicando el procedimiento que se va a realizar a los docentes de las instituciones educativas.

Evaluación (Pretest del test de Y balance)



2. Realizando el pretest de Y Balance con todas las especificaciones que viene en el test.

Evaluación (Pretest del test de Romberg Modificada)



3. Realizando el pretest de test de Romberg Modificado con todas las especificaciones que viene en el test.

Estiramientos



4. Ejecutando el estiramiento estático y dinámico de los flexores plantares

Evaluación (Pottest del Test de Y balance)



5. Valorando el posttest de Y Balance después del estiramiento

Evaluación (Pots test del test de Romberg Modificado)



6. Efectuando el postest de test de Romberg Modificado después del estiramiento