

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“EFECTO AGUDO DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO EN LA POSICIÓN PÉLVICA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO”

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Fisioterapia

Autora: Abril De la Cruz, Edith Magdalena

Tutora: Lcda. Mg. Bonilla Ayala, Josselyn Gabriela

Ambato – Ecuador

Enero 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del proyecto de investigación sobre el tema **"EFECTO AGUDO DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO EN LA POSICIÓN PÉLVICA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO"** de la Srta. Abril De la Cruz Edith Magdalena, estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato. Considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Enero 2026

LA TUTORA



Firmado electrónicamente por:
JOSSELYN GABRIELA BONILLA AYALA
Validar únicamente con FirmaEC

……

Lcda. Mg. Bonilla Ayala, Josselyn Gabriela

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Trabajo de Grado de Investigación sobre:

“EFECTO AGUDO DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO EN LA POSICIÓN PÉLVICA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO” como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Enero 2026

LA AUTORA

Firmado electrónicamente por:
EDITH MAGDALENA
ABRIL DE LA CRUZ
Validar únicamente con FirmaEC

……

Abril De la Cruz, Edith Magdalena

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi proyecto de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto de titulación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Enero 2026

LA AUTORA

Firmado electrónicamente por:
EDITH MAGDALENA
ABRIL DE LA CRUZ
Validar únicamente con FirmaEC

……

Abril De la Cruz, Edith Magdalena

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe de trabajo de investigación, sobre el tema **"EFECTO AGUDO DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO EN LA POSICIÓN PÉLVICA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO",** de Abril De la Cruz Edith Magdalena, estudiante de la carrera de Fisioterapia.

Ambato, Enero 2026

Para constancia firman:

……

PRESIDENTE (A)

…… ……

DELEGADO (A) **DELEGADO (A)**

DEDICATORIA

A Dios, a la Virgen del Santísimo Rosario de Agua Santa, quienes me guiaron, cuidaron y escucharon en cada momento, cumplí su voluntad y seguiré el camino que es para mí.

A Jesús, por ser mi hermano mayor y estar siempre para mí, todas las lágrimas que algún día salieron, sé que tuvieron una caricia de él.

A mi hermana Monserrath, por ser la mejor hermana que la vida pudo darme, esto te la dedico a ti en especial, porque nunca me dejaste rendirme, siempre me escuchaste, me motivaste y aún a tu corta edad me aconsejaste, estuviste para darme un abrazo y el cariño y amor que es único de una hermana. Tú, toda la vida serás mi inspiración y por quien saldré adelante.

A mi papi, Edy, quien acepto todas mis decisiones de vida, aún las más extrañas, quien me cuido como la abeja a la flor, y nunca me dejo sola cuando las lágrimas estaban en mi vida. Sé que soy su orgullo, por lo lejos que he llegado, espero llegar más lejos de lo que me ha indicado, y cumplir todos mis sueños.

A mi mamá, Elizabeth, supongo que nadie sabe cómo ser madre, y sé que soy muy rebelde, pero también sé que soy la estrella que más brilla en su cielo. La única estrella que aprende con usted lo que es vivir la vida.

Y a mi abuelito Adán, aunque ya no esté aquí, estudié como se lo prometí, aun no llegó a las estrellas, pero sé que ayudaré a las personas a que lleguen.

No te aferres a una sola idea.

AGRADECIMIENTO

A mi hermanita, todas las veces que fuiste mi paciente, que escuchaste mis explicaciones para yo poder entender, las noches que me acompañaste en mis pesadillas y por estar siempre, la tinta invisible que nos une nunca se borrará.

A mis papás, por acompañarme en este largo camino, yo no sé qué hubiera hecho sin ustedes y su sacrificio, todas las veces que escucharon mis problemas y sus soluciones les estoy agradecida, gracias por no dejar rendirme y levantarme, en esas noches que dormir no fue posible, por estar.

A mis abuelitos maternos, que hubiera sido de mí sin su cariño irremplazable.

A Nelly, mi mejor de amiga de infancia y colegio, no tengo nada más que agradecer que por estar siempre para mí, escuchando cada aventura y desgracia que vivía, por esas largas videollamadas a pesar de tener esas 12 horas de diferencia, toda mi vida te querré.

A Martín, mi mejor amigo, siempre lo diré, fuiste el mejor robo que hice en la vida, gracias por tu ayuda siempre que lo necesite, no me imagino una vida sin tu amistad.

A Madeleine, mi querida amiga de universidad, nunca me dejaste sola a pesar de ya no poder compartir asiento, te ofrecí mi amistad sincera y me enseñaste que nunca estaré sola, todos los sueños que tenemos juntas, lo cumpliremos, gracias por ser mi amiga y detener cada lágrima, acompañarme en cada aventura, y salir conmigo a caminar la ciudad para no ahogarme.

A Anahí, tú mujer, no me queda más que agradecer que estes siempre, que no me juzgues, que vieras más allá de lo que soy, porque contigo pude ser trasparente y aunque nunca sepamos que decirnos, estuviste presente, gracias por todas las anécdotas que tuvimos, y por ser mi amiga.

A Kelly, de mis primeras amigas de la carrera, no tengo como más decir que ser tú amiga se sintió como un rayito de sol en un día malo, gracias por tu apoyo cuando todo fue difícil. Siempre tendrás una partecita de mi corazón.

A Alejandro, Mirka y Nicole, mis hermanitos de carrera, aunque corto el tiempo que pude estar con ustedes, siempre me sacaron una risa, que sepan que estaré

agradecida siempre, por no dejarme sola en ese momento de mi vida. Los quiero mucho.

A mi tutora Lcda. Mg. Gabriela Bonilla, mi querida tutora, yo solo puedo agradecerle su infinita paciencia, a pesar de todos los errores que cometí, me indicó como resolverlo, me enseño con estoicismo como tener vocación, aprender de usted fue lo mejor que pude tener en la carrera, gracias de todo corazón por señalarme cada error, aprendí con usted lo que es la prudencia y el ser responsable.

A mi profesora Analía De la Cruz, no podre describir el profundo respeto y admiración que le tengo, jamás vi alguien con una vocación tan grande, gracias por enseñarme que el poder siempre está en mí, que siempre llega algo mejor, y que nunca está mal ser uno mismo, fiel a sus valores y principios, y mientras podamos sacar una sonrisa a un paciente, lo habremos logrado.

A los profesores Adrián Arias, Victoria Espín, Angie Campos, Paul Cantuña, Andrea Peñafiel, Stalin Caiza, Grace Moscoso, Angie Campos y Paola Ortiz, de cada uno aprendí distintas cosas, pero sus aprendizajes siempre lo anoté en el corazón, las horas de clase y de explicaciones me ayudaron siempre. Además, que sin su ayuda muchos de los proyectos que estuve a cargo no hubiera sido posible, muchas gracias por su apoyo.

A licen Sarita Guadalupe, por su ayuda y sus palabras que siempre me alentaban, permitirme expresar todo lo que llevaba en mi corazón con usted fue lo más lindo que pude vivir en esta etapa, gracias por recordarme siempre lo que me merezco y de lo que soy capaz.

A Arelis, mi amiga de colegio, me da nostalgia ver hacia atrás y recordar cada pasito que damos sea juntas, te agradezco por escucharme siempre, y ser mi amiga, sé que tenemos juntas un futuro brillante por delante.

A Blackpink, gracias por ser un refugio, con su música me inspiraron a seguir adelante y poder escapar un momento con sus canciones. A los artistas que he escuchado, por su música, me hicieron compañía cuando estuve sola.

Al personal administrativo por su ayuda y confiar en mi proyecto.

A todas las personas que me acompañaron en mi carrera, gracias por sus enseñanzas y a ver estado presente en una partecita del camino, a quienes me rompieron el corazón y me decepcionaron, gracias también, porque dispararon y aunque me hirieron, me levanté de nuevo.

Y a mí misma, porque fui capaz de llegar hasta aquí, mi yo del 2021 lo logramos, ahora nos toca vivir esta nueva etapa, nunca dejes de buscar soluciones.

Y se fiel a ti misma.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DE LA TUTORA ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN iii
DERECHOS DE AUTOR iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO v
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
ÍNDICE GENERAL x
ÍNDICE DE TABLAS xi
ÍNDICE DE FIGURAS xi
RESUMEN xii
ABSTRACT xiv
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I 2
1.1 MARCO TEÓRICO 2
1.1. Antecedentes Investigativos 2
1.2 Objetivos 14
1.2.1. Objetivo General 14
1.2.2. Objetivos Específicos: 14
CAPÍTULO II 15
METODOLOGÍA 15
2.1 Materiales 15
2.1.1 Otros Materiales 16
2.2 Métodos 16
2.2.1 Tipo y nivel de investigación 16
2.2.2 Selección Del Área O Ámbito De Estudio 17
2.2.3 Técnica 17
2.2.4 Población y Muestra 17
2.2.5 Criterios De Inclusión Y Exclusión 18
2.2.6 Hipótesis del estudio 18
2.2.7 Descripción de la Intervención 18

2.2.8 Sistematización de la Información 19
2.2.9 Aspectos Bioéticos 20
CAPÍTULO III 23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 23
3.1 Análisis e interpretación de datos 23
3.2 Discusión 29
CAPÍTULO IV 33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 33
4.1 Conclusiones 33
4.2 Recomendaciones 33
BIBLIOGRAFÍA 34
ANEXOS 40
Anexo 1: Resolución De Aprobación Del Tema 40
Anexo 2: Aprobación Del CEISH 42
Anexo 3: Consentimiento Informado 44
Anexo 4: "*BIOPOSTURE"* 45
Anexo 5: Hoja de registro 46
Anexo 6: Ejercicios 47
Anexo 7: Intervención 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos Sociodemográficos 23
Tabla 2. Datos Antropométricos De La Muestra 25
Tabla 3. Ángulos de Inclinación Pélvica de Asimetrías Derecha e Izquierda y Resultados de la Prueba RAS 27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación De AIP Derecha Antes Y Después De La Intervención 25
Figura 2. Comparación De AIP Izquierda Antes Y Después De La Intervención 26
Figura 3. Comparación De RAS Antes Y Después De La Intervención 27

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

"EFECTO AGUDO DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO EN LA POSICIÓN PÉLVICA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO"

Autora: Abril De la Cruz, Edith Magdalena

Tutora: Lcda. Mg. Bonilla Ayala, Josselyn Gabriela

Fecha: Enero 2026

RESUMEN

La adopción prolongada de posiciones mantenidas, como la sedestación, puede inducir alteraciones biomecánicas en la inclinación pélvica. Este fenómeno se asocia frecuentemente con la pérdida de elasticidad y el acortamiento de la musculatura isquiotibial, lo que deriva en modificaciones posturales a nivel sagital. El presente estudio tiene como objetivo analizar los cambios en la inclinación pélvica tras la aplicación de un protocolo de ejercicios dirigido a mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales, con el fin de evaluar sus efectos agudos sobre la postura pélvica.

Analizar los cambios agudos osteo-cinemáticos y artro-cinemáticos del personal administrativo sometidos a un protocolo de ejercicios de stretching. La osteocinemática, se valoró con los ángulos de inclinación de la pelvis, mientras que la artrocinemática al no poder evaluarse de manera directa, se analizó mediante la flexibilidad de los músculos isquiotibilaes, de la cadena posterior de los miembros.

Esta investigación fue cuasi experimental, 30 personas participaron que fueron seleccionados por medio de criterios de inclusión y exclusión, se utilizó 2 instrumentos de medición: *"BIOPOSTURE"* para la evaluación de inclinación pélvica en un plano sagital y el test Sit and Reach que evaluaba la flexibilidad del miembro inferior especialmente de isquiotibiales, esta intervención tuvo una duración de una sola sesión.

Se obtuvo que la flexibilidad mejora de forma significativa (+3,59 CM tras la intervención, $p<0,001$), mientras que la inclinación pélvica no obtuvo cambios

significativos (p>0,05) se asocia que la lateralidad (diestros) presentan una asimetría izquierda.

Al finalizar la investigación, se concluye que a nivel estadístico no se da un cambio de inclinación pélvica, sin embargo, a nivel individual se visualiza cambios de inclinación pélvica en lado izquierdo. Además, de un notable aumento de la flexibilidad de la cadena posterior del miembro inferior, especialmente de los isquiotibiales. Cabe recalcar que en una intervención con evaluación de un efecto agudo no existe una correlación significativa.

PALABRAS CLAVES:

INCLINACIÓN PÉLVICA, ISQUIOTIBIALES, FLEXIBILIDAD, ASIMETRÍA, EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO.

THECNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
HEALTH SCIENCES FACULTY
PHYSYOTHERAPY CAREER

Author: Abril De la Cruz, Edith Magdalena

Tutor: Lcda. Mg. Bonilla Ayala, Josselyn Gabriela

Date: January, 2026

"ACUTE EFFECT OF A STRETCHING EXERCISE PROTOCOL ON THE PELVIC POSITION OF ADMINISTRATIVE STAFF"

ABSTRACT

Prolonged adoption of sustained positions, such as sitting, can induce biomechanical alterations in pelvic tilt. This phenomenon is frequently associated with loss of elasticity and shortening of the hamstring muscles, leading to postural changes in the sagittal plane. The aim of this study is to analyse changes in pelvic tilt following the application of an exercise protocol designed to improve hamstring flexibility, in order to evaluate its acute effects on pelvic posture.

To analyse acute osteokinetic and arthrokinetic changes in administrative staff undergoing a stretching exercise protocol. Osteokinematic assessment was performed using pelvic tilt angles, while arthrokinematic assessment, which could not be evaluated directly, was performed by analysing the flexibility of the hamstring muscles in the posterior chain of the limbs.

This was a quasi-experimental study involving 30 participants selected using inclusion and exclusion criteria. Two measurement instruments were used: BIOPOSTURE to assess pelvic tilt in the sagittal plane and the Sit and Reach test to assess lower limb flexibility, particularly of the hamstrings. The results showed that flexibility improved significantly (+3.59 cm after the intervention, $p<0.001$), while pelvic tilt did not change significantly ($p>0.05$).

This is associated with laterality (right-handed individuals) presenting a left asymmetry. At the end of the study, it was concluded that, statistically speaking, there was no change in pelvic tilt; however, at the individual level, a change was observed.

KEY WORDS:

PELVIC TILT, HAMSTRINGS, FLEXIBILITY, ASYMMETRY, STRETCHING EXCERCISES.

INTRODUCCIÓN

En los entornos laborales modernos, dentro del ámbito administrativo, se impuso una dinámica en la que el sedentarismo y las posturas estáticas por períodos largos que se han convertido en la norma. Los profesionales de este sector desempeñan sus funciones de forma prolongada en extensas jornadas en posición sedente, con oportunidades escasas para la actividad física o una variación postural. Esta realidad no se trata de un hábito laboral, sino un factor de riesgo que impacta de manera directa en la salud musculoesquelética, generando alteraciones que, con el tiempo, pueden llevar a condiciones crónicas.

Una de las estructuras más afectadas por esta dinámica es la pelvis, cuya posición actúa como pilar fundamental para la alineación de toda la columna vertebral, especialmente en la región lumbar. En la búsqueda de la comodidad momentánea durante largos períodos de tiempo el cuerpo tiende a buscar una posición donde se pueda relajar, llegando a tomar o adoptar varios cambios posturales de manera inconsciente o involuntaria. Esto sucede de manera recurrente, lo que provoca que estos ajustes se traduzcan en una retroversión pélvica y, como consecuencia, la pérdida de la lordosis lumbar normal. Esta alteración biomecánica no es común; ya que está asociada de una manera estrecha con la alta prevalencia del dolor recurrente en la zona lumbar reportada de manera global entre los oficinistas, condición que llega a afectar de manera significativa a la calidad de vida y la productividad laboral.

Esta magnitud del problema es considerable, en América Latina, una gran parte de trabajadores de oficina pasa la mayoría de su tiempo sentado y a nivel nacional, en Ecuador, las estadísticas demuestran que una porción muy significativa de trabajadores muestra dolor al pasar más de cinco horas en estado de sedestación. Ante la problemática, se da la necesidad de encontrar nuevas intervenciones prácticas de maneras eficaces y que sean de una aplicación inmediata que puedan mitigar los cambios.

Por lo cual, esta investigación está justificada por su enfoque aplicado y preventivo, su objetivo central es estudiar los cambios en la posición pélvica del personal administrativo tras la aplicación de ejercicios de estiramiento, siguiendo un protocolo de estos mismos; el presente estudio busca aportar evidencia empírica concreta que pueda fundamentar el bienestar laboral.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Preece SJ. et al. (2021). **"Comparison of Pelvic Tilt Before and After Hip Flexor Stretching in Healthy Adults"**(1) . Su objetivo fue evaluar la asociación entre la longitud de los flexores de cadera y la inclinación pélvica o lordosis lumbar, cuantificando el efecto agudo de un estiramiento pasivo de flexores de cadera sobre estos parámetros en adultos sanos. El estudio es experimental con mediciones pre-post intervención. Participaron 23 hombres sanos, se aplicó 12 repeticiones de estiramiento pasivo de flexores de cadera (15 segundos cada uno, con 5 segundos de descanso). Se midió la inclinación pélvica usando el Palpation Meter (PALM) en bipedestación relajada; longitud de flexores de cadera con test de Thomas modificado para el ángulo de extensión de cadera; y lordosis lumbar con el sistema Diers Formetric 4D. Resultados muestran aumento significativo en la extensión de cadera: 2.6° en test de Thomas de 7.5° a 10.1°, $p<0.001$; una reducción de la inclinación pélvica anterior de 7.9° a 6.7°, $p<.001$ en bipedestación; no hubo cambios en lordosis lumbar se mantuvo, en 35°, $p=0.95$ y no hubo correlación significativa en la extensión de cadera y cambio de inclinación pélvica o lordosis lumbar. (1)

Kuna D., et al. (2023). **“Promjene u sagitalnom nagibu zdjelice nakon treninga stabilnosti trupa: Sustavni pregled literature” [Changes in Sagittal Pelvic Tilt After Core Stability Training: A Systematic Review]**(2) , su objetivo fue determinar en qué medida el entrenamiento de la estabilidad del core influye en los cambios de la inclinación pélvica sagital y su potencial impacto en la reducción del riesgo de lesiones de los isquiotibiales en mecanismos de sprint o estiramiento. Realizaron una revisión sistemática siguiendo directrices PRISMA 2020, con búsquedas en bases de datos Scopus y PubMed. De 492 estudios identificados inicialmente, se seleccionaron 7 para análisis cualitativo. Criterios de inclusión abarcaron estudios intervencionistas en poblaciones sanas, publicados entre 2012 y 2022, que evaluaran cambios en la inclinación pélvica y/o flexibilidad de isquiotibiales tras programas de PST. Los resultados mostraron heterogeneidad en los participantes, las intervenciones y los métodos de medición usados. Las investigaciones reportaron que el entrenamiento del core mejora la inclinación pélvica, mientras un estudio encontró reducción del ángulo

de inclinación pélvica anterior durante la carrera de sprint, relacionado con un menor riesgo de lesión. Por último, varios artículos demostraron mejoría en la flexibilidad de los isquiotibiales tras el entrenamiento de core, que puede ser por una mejora en la activación neuromuscular y la rigidez proximal. (2)

Han Y., et al. (2023).**"Effects of Different Iliopsoas Stretching Methods on the Spine and Pelvis: Randomized Crossover Study"**(3), cuyo objetivo fue investigar los efectos de tres métodos de estiramiento del iliopsoas (estiramiento estático -SS-, Hold-Relax PNF -HR-PNF- y estiramiento dinámico -DS-) en la alineación vertebral y la inclinación pélvica en adultos jóvenes sanos. Fue un ensayo cruzado aleatorizado con 18 estudiantes universitarios sanos. Cada participante completó 3 protocolos de estiramiento (SS, HR-PNF y DS) en sesiones separadas con un período de descanso de una semana. Cada método consistió en 3 series de 20 segundos por lado. Se midió ángulos de inclinación de la 12ª vértebra torácica, el sacro, lordosis lumbar, el ROM lumbar e inclinación pélvica antes, inmediatamente después, y a los 30, 60 y 90 minutos post-estiramiento, utilizando inclinómetros y dispositivos digitales validados. Los resultados muestran que HR-PNF tuvo aumento significativo en T12 de 3.4° a 5.3°, p=0.044 y disminución en la inclinación pélvica derecha de 9.1° a 6,9°, p=0.032, sugiriendo una mejora en la alineación espinal y reducción de la anteversión pélvica post-estiramiento de -18.9%(p=0.006), tras 30 min: -26-6%(p=0.003) y a los 60 min post: -17-9 (p=0.033). DS redujo significativamente T12, pero no afectó la inclinación pélvica. SS no mostró cambios significativos en alineación vertebral o pélvica. Todos los métodos aumentaron levemente el ROM lumbar, sin diferencias entre ellos. En conclusión, el HR-PNF fue el más efectivo para reducir la inclinación pélvica y modular la alineación vertebral en adultos jóvenes sanos, con efectos que persistieron hasta 60 minutos post-intervención, respaldando el uso en programas de rehabilitación para alteraciones posturales asociadas a hiperlordosis o anteversión pélvica. (3)

Davidson, J. M., et al. (2025). **"A week-long field study of seated pelvis and lumbar spine kinematics during office work"**(4)**,** cuyo objetivo fue cuantificar la cinemática "natural" de la pelvis y la columna lumbar durante varios días de trabajo habitual en un entorno de oficina, evaluando posturas, movimientos y su relación con el dolor lumbar. Participaron 20 sujetos, 10 hombres y 10 mujeres, de 18 a 35 años, se usó acelerómetros en L1 y S1 para la medición de ángulos pélvicos- lumbares, se

monitoreo a los participantes durante 5 días laborales, 7 horas al día, y el análisis de posturas estáticas se basó en percentiles de 10°, 50°, 90° y los micro movimientos como shifts y fidgets. Un monitor de actividad en el muslo registró el tiempo sentado. Los resultados mostraron que durante el tiempo que pasaron sentados equivalió el 89% de la jornada, es decir un 377 de minutos en el día. El Tilt pélvico en una postura más extendida posterior equivalió el -30° (mediana), y en su pico -49°, con una inclinación posterior acentuada. Se presenció que los micro movimientos fueron de 9 shifts (>5°) y 13 fidgets (rango:12-14) en 15 min, y no presentaron diferencias por el sexo o el día de la semana. Entre los días de la semana, no se encontraron diferencias significativas en el tiempo sentado ($p \geq 0.054$) y en la flexión lumbar ($p \geq 0.086$), mientras que en el tilt pélvico las diferencias fueron pequeñas en percentil 90 ($p=0.005$). La inclinación pélvica posterior y la flexión lumbar sostenida, junto con movimientos reducidos, podrían contribuir al dolor lumbar. Se concluye que los resultados proporcionan valores de referencia para diseñar intervenciones ergonómicas que reduzcan la flexión y aumenten el movimiento en entornos laborales. (4)

Sae-Lee, W., et al. (2023). **"Development of seat cushion to improve Lumbo-pelvic posture and pain in office workers"**(5)**,** cuyo objetivo fue diseñar y evaluar un cojín ergonómico innovador para mejorar la inclinación pélvica anterior, la lordosis lumbar y reducir el dolor en trabajadores de oficina durante periodos prolongados de sedestación. La metodología se basó con 36 adultos sanos (5 hombres, 31 mujeres) con jornadas laborales sedentarias (>6 h/día). El diseño del cojín se desarrollaron dos prototipos con el pelvic cushion: Inclinación de 10° para promover la inclinación pélvica anterior; y el lumbo-pelvic cushion: Combinaba inclinación y curvatura posterior para soporte lumbar. Se midieron ángulos pélvicos, lumbares y torácicos mediante marcadores y software Kinovea, junto con la intensidad del dolor (escala EVA) en tres condiciones: sin cojín, con Pelvic cushion y con Lumbo-pelvic cushion, durante sesiones de 10 minutos. Se obtuvo que el Lumbo-pelvic cushion mejoró significativamente la inclinación pélvica anterior y redujo la flexión lumbar. Disminuyó el dolor lumbar y mantuvo la alineación postural tras 10 minutos de sedestación. No mostró diferencias que sean significativas en dolor cervical, dorsal o extremidades, atribuido al ajuste ergonómico del puesto de trabajo según normas OSHA. (5)

Davidson, J. M., et al. (2024). **"Traditional versus dynamic sitting: Lumbar spine kinematics and pain during computer work and activity guided tasks"**(6), su objetivo fue comparar los efectos de la sedestación tradicional y dinámica en la cinemática de la columna lumbar, el dolor percibido y la productividad durante tareas de oficina y actividades guiadas. Participaron 16 adultos de 23–26 años sin antecedentes recientes de dolor lumbar, completaron tres bloques de 20 minutos: la sedestación tradicional: Silla de oficina estándar (90-90-90); una sedestación dinámica: Silla con asiento multiaxial rotativo (inclinación 10° lateral/15° anterior) y actividades guiadas: Juegos interactivos (Pong y Free Play) en la silla dinámica. Se midió con Acelerómetros en pelvis en S1 y en L1 para evaluar inclinación pélvica, flexión lumbar y movimientos laterales; el dolor con la Escala Visual Analógica (EVA) para dolor en espalda baja, glúteos y muslos; y la productividad con precisión y velocidad en tareas de entrada de datos. Resultados muestran que la cinemática no presenta diferencias significativas en flexión lumbar entre sedestación tradicional (flexión máxima) y dinámica durante las tareas de oficina. Las actividades guiadas aumentaron el rango de movimiento lateral de la oblicuidad pélvica:2-7°vs1.4° en percentil 10; p=0,002. El dolor en los glúteos fue mayor en sedestación dinámica, especialmente durante actividades guiadas (p=0.0014), pero no se observaron diferencias en dolor lumbar, y la productividad no tuvo diferencias en precisión o velocidad.(6)

Konrad A., et al. (2021**). "The Influence of Stretching the Hip Flexor Muscles on Perfomance Parameters, A Systematic Review with Meta- Analysis"**(7) , cuyo objetivo fue determinar los efectos de un único ejercicio de estiramiento de los flexores de la cadera sobre parámetros de rendimiento. Se realiza una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science, abarcando estudios publicados desde 1990 hasta mayo de 2020. Se incluyen 8 estudios con un total de 165 sujetos, se analizó parámetros cinéticos, equilibrio y propiocepción, y parámetros específicos del deporte. Resulto que en cada duración del estiramiento se presenta que en 30-90s no hay efectos en rendimiento, donde se da un cambio promedio de 0.12%; en 120s, hubo una mejora del equilibrio del Y-Balance test, con un aumento de +2.78% a un 5.23%, mientras que en los 270-480s, se presentó un deterioro trivial en torque isocinético. Además, que, por el tipo de estiramiento, el estiramiento que fue estático presentó un deterior promedio de -2.34%, y en el PNF y dinámico hubo mejoras del equilibrio

hasta un +5.23%. En conclusión, estirar los flexores de la cadera durante hasta 120 segundos puede ser beneficioso para el rendimiento en deportes que requieren movilidad de la cadera, como la danza o la gimnasia, sin causar perjuicios. Este hallazgo es relevante para atletas y entrenadores, aunque se necesitan más estudios para confirmar los efectos a largo plazo. (7)

Zanola R.L., et al. (2024). **"Biomechanical repercussion of sitting posture on lumbar intervertebral discs: A systematic review"**(8), cuyo objetivo fue investigar sistemáticamente el efecto de la postura sentada en la degeneración y altura de los discos intervertebrales lumbares. Se realiza una búsqueda en bases de datos como PubMed, Scopus, Embase, Cochrane y PEDro, además de literatura gris, sin restricciones de idioma o período. Se incluyen estudios transversales y de casos y controles que evaluaran cambios en los discos lumbares mediante imágenes (radiografía o resonancia magnética). La metodología sigue las directrices PRISMA y utiliza la escala Newcastle-Ottawa para evaluar el riesgo de sesgo. De 1108 registros identificados, se seleccionaron 4 estudios (n = 699 participantes). Se obtuvo que de 3 de los 4 estudios reportaron una reducción aguda en la reducción aguda de la altura del disco lumbar durante la sedestación. Mientras que la postura de la sedestación provoca un aumento de la presión intradiscal, reduce la lordosis lumbar y compromete la nutrición discal. No se llegó a cuantificar el efecto pooled por falta de homogeneidad metodológica. En conclusión, la postura sentada está asociada con una reducción en la altura de los discos lumbares, lo que podría contribuir a problemas como dolor lumbar. Sin embargo, se necesitan más estudios con diseños más robustos y tamaños de muestra mayores para confirmar estos hallazgos y explorar estrategias preventivas. (8)

Takeuchi S., et al. (2020**)."Acute Effects of Intermittent Pressure Stimulation to the Gluteus Maximus and Hamstrings on Anterior Pelvic Tilt**"(9), cuyo objetivo fue investigar el efecto inmediato de la estimulación por compresión intermitente en el glúteo mayor y los isquiotibiales sobre la inclinación pélvica anterior. Se reclutaron 11 hombres sanos, recibieron 3 minutos de compresión intermitente en ciclo de 10 segundos en posición sentada. Se midió ángulos de la columna torácica, lumbar e inclinación sacra en posición erguida y flexión de tronco antes y después de la intervención, utilizando el Spinal Mouse. Los resultados muestran que tras la intervención en una posición erecta, la inclinación del sacro, en anteversión pélvica

tuvo un aumento significativo de 11.3° a 12.2°($p < 0.05$): mientras que la posición de la flexión de tronco, la inclinación del sacro también aumento de 65.1° a 68.0°($p < 0.05$); y en los rangos de movimiento, el rom de inclinación pélvica aumento de 54.0° a 55.9°($p < 0.05$). Esto muestra un aumento significativo en el ángulo de inclinación sacra y en su rango de movimiento, que indica mayor movilidad pélvica anterior. Además, se observó reducción en ángulos torácicos y lumbares en posición erguida. En conclusión, la compresión intermitente en el glúteo mayor e isquiotibiales mejoran la movilidad pélvica anterior, que podrían reducir la carga lumbar y prevenir el dolor lumbar. Sin embargo, se requieren estudios con grupos control y pacientes sintomáticos para confirmar estos hallazgos. (9)

Kim W-D, et al. (2023). **"Effects of Pelvic-Tilt Imbalance on Disability, Muscle Performance, and Range of Motion in Office Workers with Non-Specific Low-Back Pain"**(10), su objetivo fue investigar el impacto del desequilibrio en la inclinación pélvica sobre la discapacidad, el rendimiento muscular y el ROM en trabajadores de oficina con dolor lumbar inespecífico. Se realiza un estudio transversal con 41 participantes (25 con desequilibrio pélvico y 16 sin él), evaluó variables de intensidad del dolor (NPRS), discapacidad (ODI), fuerza muscular (flexores/extensores lumbares y extensores de cadera), ROM (columna, cadera, rodilla) y distribución de presión plantar. El estudio reporto que el grupo con desequilibrio pélvico presentó mayor discapacidad (ODI:17.84±6.71 vs 10.13±4.22, P=0.000) y asimetrías de rotación de cadera (interna: 0-68±0.09 vs 0.86±0.12, p=0.000; externa: 0.74±0.16 vs 0.85±0.16, p=0.016). No hubo diferencias significativas en fuerza muscular, dolor, ROM lumbar o presión plantar. En conclusión, el desequilibrio pélvico se asocia con mayor discapacidad y limitaciones en el rango de movimiento de cadera y rodilla, sugiriendo su relevancia en la evaluación y tratamiento del dolor lumbar en trabajadores de oficina. Se recomiendan estudios futuros que incluyan mediciones en múltiples planos para una comprensión más integral. (10)

Oh YT. (2019). **"Effect of Static Stretching and Hold-Relax Techniques for Shortened Iliopsoas Muscle"**(11)**.** El objetivo de este estudio fue investigar y comparar la efectividad de dos técnicas de estiramiento (estático) y la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) "Hold- Relax"- sobre el umbral de

dolor por presión en puntos gatillo del músculo iliopsoas en individuos con acortamiento del músculo. Se reclutaron 24 estudiantes universitarios con acortamiento del psoas ilíaco, confirmado con Thomas positiva y dolor en puntos gatillos, se dividió en dos grupos: Estiramiento estático, realizaron "estocada de corredor"; el segundo grupo de Hold-Relax, realizaron contracción isométrica del iliopsoas y estiramiento pasivo. Las dos intervenciones se aplicaron en la pierna dominante 3 veces por semana, por 2 semanas. Se midió umbral de dolor por presión (UDP), con algómetro digital en dos puntos gatillo del iliopsoas antes y después de la intervención. Los resultados muestran que ambas técnicas tienen mejoras estadísticas significativas del $p<0.05$ en el UDP, en cada grupo desde el pre-test hasta el post-test, las cantidades especificas fueron que el grupo de estiramiento estático tuvo incremento significativo en la tolerancia de presión en ambos puntos gatillo, representando una mejoría en el primer punto gatillo aproximada de 20.0 lbf; y el segundo también aumento un aproximado de 19.20 lbf. El grupo de Hold- Relax de igual forma mostró aumento significativo 12.78lbf, siendo una mejoría clara y el segundo punto un aumento de aproximadamente13.89 lbf. Sin embargo, al comparar la diferencia de forma significativa en la magnitud de mejora entre estos dos grupos, no hay una estadística significativa, por lo que muestra que ambos métodos son igual de efectivos. (11)

Park D sung. et al. (2020). "**Effects of hamstring self-stretches on pelvic mobility in persons with low back pain. Physical Therapy Rehabilitation Science"**(12)**.** El objetivo fue investigar la efectividad de un programa de auto estiramientos de isquiotibiales sobre la movilidad pélvica en personas con dolor lumbar crónico y analizar si la respuesta varía según la posición pélvica inicial de los pacientes (anteversión, neutra o retroversión). Participaron 40 pacientes con dolor lumbar, clasificados en 3 grupos según su inclinación pélvica inicial: 12 sujetos en anteversión, 18 en posición neutral y 10 en retroversión. Todos los participantes realizaron el mismo protocolo de auto-estiramientos de isquiotibiales utilizando un anillo de pilates para controlar la intensidad durante 4 semanas, 3 veces por semana. Se midió flexibilidad isquiotibial con AKE, dolor con QVAS, discapacidad con KODI, y la movilidad pélvica activa con el rango de inclinación anterior y posterior en sedestación. Los resultados muestran la flexibilidad y el dolor tuvieron una mejora significativa en los 3 grupos ($p<0.05$), sin embargo, los cambios de movilidad pélvica fueron distintos.

Solo el grupo que presentó retroversión pélvica inicial (PPT) tuvo un aumento significativo en el rango de inclinación anterior de 12.54° a 15.89°, $p<0.05$, y de posterior de un 8.12° a 11.14° $p<0.05$. Mientras que el grupo que se mantuvo neutro (PMR) solo tuvo mejora de la inclinación posterior. Además, el grupo de anteversión (PAT) no mostró cambios significativos en la movilidad pélvica. El estudio fue considerado como pivotal, por la muestra de efectividad de la intervención aparentemente sencilla basada en estiramientos dependiendo en gran medida del estado basal en el que se encuentra el individuo. Los participantes que presentaron una pelvis en retroversión son los que suelen tener los músculos isquiotibiales muy tensos provocando una limitación activa durante el movimiento pélvico, estos participantes mostraron más beneficios al "liberar" la pelvis y ganando movilidad. (12)

Rossa, M. et al. (2023). **"The Effect of Static Stretching Hamstring on Increasing Hamstring Muscle Extensibility and Pelvic Tilt Angle on Hamstring Tightness"**(13). El objetivo fue determinar el efecto de un programa de estiramiento estático de los isquiotibiales sobre dos variables: la extensibilidad de los grupos musculares y el ángulo de inclinación pélvica en individuos que presenten acortamiento de los isquiotibiales. Se trata de un diseño cuasi experimental, con pre y post evaluaciones y un grupo control. Participaron 28 estudiantes universitarios varones de 19 a 22, con acortamiento de isquiotibiales, divididos en grupo tratamiento y control. Se realizó un protocolo de estiramiento estático de isquiotibiales 3 veces por semana durante 4 semanas, cada sesión consistía en 4 series por 30 segundos, se midió la extensibilidad con la prueba de extensión activa de rodilla, y el ángulo de inclinación pélvica con un inclinómetro. Los resultados muestran la extensibilidad de los isquiotibiales que el grupo de estiramiento mostró mejora $p<0.05$, reduciendo de 27.14°±5.78 a 17.99°±3.04 ($p<0.05$), mostrando un aumento considerable de la extensibilidad. En el ángulo de inclinación pélvica no se encontró cambios significativos en ningún grupo. Un análisis de correlación de Pearson confirmo que no existía una significativa relación $p<0.05$ entre el aumento de la extensibilidad muscular y los cambios del ángulo pélvico tras la intervención. (13)

Mayorga-Vega D. et al. (2015) "**Validity of sit-and-reach with plantar flexion test in children aged 10-12 years"**(14) el objetivo fue examinar y comparar la validez de criterio de dos versiones del Test Sit And Reach (RST) para estimar la extensibilidad

isquiosural en niños de 10 a 12 años, se realizó los dos test, RST clásico en la que el tobillo se encontraba en posición neutral y RST con flexión plantar, el cual esta modificado en la que el tobillo se flexiona hacia adelante. Fue un diseño transversal, con 72 escolares, (40 niños y 32 niñas) de 10 a 12 años, de una escuela de España. Fueron test lineales que uso una caja de madera estándar con una cinta métrica, se colocaron los pies con tobillos a 90°, de igual forma con la maniobra modificada, y se realizaron 2 intentos en cada prueba; y la prueba de criterios, uso un inclinómetro, colocándose en la tibia para la medición del ángulo máximo de elevación de la pierna con la rodilla extendida, que define la extensibilidad isquiosural, de igual manera se realizaron 2 mediciones y aplicándose el promedio de ambas para el análisis. Los resultados mostraron que las niñas tuvieron medidas superiores de forma significativa $p<0.05$ excepto en la RST clásico, que solo marco una tendencia $p=0.060$; también se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) entre los test lineales y el test de criterio, para la muestra total ambas versiones del test mostraron una correlación moderada y significativa $p<0.01$: r=071 para la RST clásico y r=0-74 para la RST modificada. Se concluye, que la prueba de modificada con RST con flexión plantar, muestra una validez de criterio ligeramente superior a la versión clásica para estimar la extensibilidad isquiosural en niños de 10 a 12 años. Implican que la flexibilidad se dé por medio de una flexión plantar del tobillo, reduciendo así el sesgo metodológico asociado a la posición articular y que una proporción de estimación más válida y especifica de la longitud de músculos isquiosurales. (14)

Needham L. et al. (2021). "**The accuracy of several pose estimation methods for 3D joint centre localisation"**(15)**.** El objetivo fue evaluar rigurosamente la presión de 3 equipos que se encontraban pre-entrenados, (OpenPose, AlphaPose, DeepLabCut) los cuales están basados en la reconstrucción de centros articulares cuando realizan actividades fundamentales, y los que se compararon con un sistema de captura de movimiento óptico tradicional. Participaron 15 sujetos, por medio de 10 trials de caminata, carrera y salto con el contra movimiento. Los datos fueron capturados al mismo tiempo con dos sistemas, el primero con 15 cámaras de captura de movimiento y el otro con un sistema personalizado de 9 cámaras de visión artificial de alta velocidad, que estaban perfectamente sincronizados. Los resultados mostraron un rendimiento variable según la articulación y la actividad que se realice, existe una alta precisión en la articulación del tobillo en la ejecución del salto, mientras que hay una

precisión más baja en cadera y rodilla en la carrera, mientras que en rodilla se dieron errores más grandes. En la comparación entre algoritmos de OpenPose y AlphaPose se muestra un rendimiento comparable y superior a DeepLabCut en la mayoría de los escenarios, además que durante la carrera se mostraron errores, mientras que en el salto permitió estimaciones más precisas. En el estudio se demuestra que ciertos métodos de pose estimation sin el uso de biomarcadores con la reconstrucción de centros articulares den un formato 3D tiene un nivel de precisión aceptable en el uso de ciertas actividades. (15)

Dharnipragada, R., et al. (2024). **"Sagittal Balance In Sitting And Standing Positions: A Systematic Review Of Radiographic Measures"** (16)**.** El objetivo fue sintetizar la literatura existente para establecer y comparar los parámetros radiográficos normales del equilibrio sagital espino-pélvico en las posiciones de pie y sentada en sujetos sanos, con el fin de crear una referencia estándar de planificación quirúrgica de deformidades espinales, especialmente en pacientes no ambulatorios que pasan la mayor parte sentados. Los autores realizan una revisión sistemática con directrices PRISMA, se realizó una búsqueda de datos en PubMed, MEDLINE, Scopus, Cochrane y Google Scholar, desde el año 2000. Criterios de inclusión se basaron en medidas radiográficas en eje vertical sagital basándose en cifosis torácica, lordosis lumbar, inclinación sacra e inclinación pélvica, en ambas posiciones en controles sanos. Se incluyeron 10 artículos, con muestra de 1066 sujetos, se analizaron por modelo de efectos aleatorios para calcular las medias ponderadas y los intervalos de confianza del 95%. Los resultados mostraron diferencias cualitativas profundas y estadísticamente muy significativas ($p<0.001$) en casi todos los parámetros entre ambas posturas: el eje vertical sagital, presenta un desplazamiento anterior cuando se sienta, de pie el valor es de -16.8 mm, mientras que al sentarse incrementa a +28.4 mm, representando un desplazamiento anterior del centro de gravedad de más de 4.5 cm en la sedestación; mientras la lordosis lumbar presentó una pérdida de 22°, con rangos de 43.3° a 21.3°, provocando una rectificación lumbar de casi 50% al pasar de estar de pie a sentado; además, la cifosis torácica tuvo un aumento de ~20° y la inclinación pélvica presenta disminución de ~15°, confirmando que la pelvis presenta una retroversión al sentarse. Se concluye que existen diferencias críticas y cuantificables en la alineación sagital, cuando se está de pie y al estar sentado, el

ignorar estas particularidades puede provocar pérdida de lordosis lumbar, además de un aumento de la inclinación pélvica al sentarse. (16)

Borgeaud, T., et al. (2022). "**Pelvic and spinal postural changes between standing-sitting positions following lumbosacral fusion: a pilot study"**(17)**.** El objetivo fue analizar los cambios posturales de la pelvis y la columna vertebral en posiciones de pie y sentado en pacientes sometidos a una fusión lumbosacra, para identificar mecanismo de adaptación alrededor de los segmentos fusionados y su posible relación con complicaciones mecánicas adyacentes, como la pérdida de movilidad segmentaria afecta la dinámica postural y potencialmente contribuyo al desarrollo de complicaciones por estrés mecánico. Se realizó un estudio prospectivo con 16 pacientes, y análisis de radiografías EOS, de cuerpo completo y en posición bípeda y sedente, con espalda recta, en pre y post operatorio. Los parámetros clave espino pélvicos medidos fueron inclinación pélvica, lordosis lumbar global y segmentaria, y lordosis del segmento proximal adyacente a la fusión. Los resultados muestran que antes de la operación al sentarse, la pelvis presenta una retroversión con un aumento de 15.8° a 26.7°, provocando que la columna se adapte al reducir su curvatura de la lordosis L4-S1 de 31.0° a 23.3°; el cambio post-operatorio provoca que, tras la fusión, se afecte la retroversión pélvica, dando estadísticas significativas de 15.6° vs.24.6°; mientras que la lordosis de L4 y S1, se mantiene menor al sentarse con rangos de 34.8° vs 30.3°, trasladando la adaptación al segmento inmediatamente superior a la fusión, y la lordosis del segmento proximal adyacente disminuye significativamente de 16.2° a 13.6° , por una flexión compensatoria al sentarse. Esto representa el aumento del estrés mecánico localizado, siendo así un factor de riesgo potencial para el desarrollo de complicaciones como cifosis funcional o la enfermedad del segmento adyacente. (17)

Atahan. D. et al, (2025), "**Evaluating Variations in Spinopelvic Parameters from Sitting to Standing: A Comparative Analysis of 1447 Older al Adults Across Age, BMI, and Gender Subgroups"**(18). Su objetivo fue analizar los cambios de parámetros de la columna y la pelvis al pasar de estar de pie a sentados y como influyen la edad, el IMC y género, Participaron14447 pacientes, de una edad media de 64 años y se midió con radiografías de pie y sentado. Los resultados mostraron diferencias significativas en todos los parámetros entre ambas posturas ($p<0.001$), la LL

disminuye 18-4°, mientras que la PT aumenta un 19.2°, la incidencia pélvica vario 4.5° por la movilidad sacroilíaca, la edad mostró la reducción de la adaptabilidad de la columna, la obesidad la limitación de movimiento, y por género que las mujeres muestran mayor cambio de PT pero menor LL. Se concluyó que la alineación espinal cambia drásticamente al sentarse, y la que cirugía de columna debe considerar radiografías sentado y la adaptación de objetivos dependiendo de la edad, IMC, y género para evitar complicaciones. (18)

Ota, M., et al. (2020). **"Verification of reliability and validity of motion análisis systems during bilateral squat using human pose tracking algoritm"**(19). El objetivo se basó en la confiabilidad y validez de OpenPose, un algoritmo de seguimiento de postura basado en visión artificial y aprendizaje profundo, para el análisis del movimiento humano durante una sentadilla bilateral, y se lo comparó con el sistema de análisis de movimiento tridimensional VICON, cuál es un estándar de referencia. Participaron 20 adultos jóvenes sanos, quienes realizaron sentadillas bilaterales con una cámara digital (2D) para OpenPose y para el sistema (3D) VICON con marcadores reflectantes. Se midieron ángulos articulares de tronco, cadera, rodilla y tobillo en plano sagital. Con un coeficiente de correlación interclase (ICC [1,3]) para cada sistema y se validó con regresión lineal ICC [2,1] y análisis de Bland- Altman entre Open Pose y VICON. Los resultados mostraron que ambos sistemas tuvieron ICC casi perfectos (0-87-0.96), indicando alta consistencia interna. Las asociaciones lineales mostraron correlaciones significativas *(R2=0.64–0.92R2=0.64–0.92).* Los índices de concordancia fueron casi perfectas o sustanciales para tronco (0.82), rodilla (0.80) y tobillo (0.75), mientras que fue baja para cadera (0.37). Se concluyó que OpenPose demostró ser una herramienta confiable y válida para el análisis de movimientos en el plano sagital, con bajo costo, portabilidad y facilidad de uso, aunque presenta sesgos sistemáticos respecto a VICON, especialmente en cadera, por las limitaciones 2D y diferencias en la definición de ángulos, con la sugerencia que se corrija estos sesgos y validad en poblaciones clínicas. (19)

Michnik, R. et al. (2020), **"The effect of the pelvis position in the sagittal plane on loads in the human musculoskeletal system"**(20)**,** su objetivo fue evaluar por medio de un modelo matemático el efecto de la posisicón de la pelvis en el plano sagital sobre las cargas en el sistema musculoesquelético durante la bipedestación. La investigación

se ejecutó con un modelado y simulación computacional, AnyBody Modeling System usando el modelo FreePosture, simulando una posición de pie con variaciones de inclinación pélvica desde -7° hasta 33° en incrementos de 1°, basándose en un modelo estandarizado masculino. Los resultados mostraron que en la menor fuerza de reacción en las articulaciones intervertebrales se obtuvo una inclinación pélvica de 16°, la actividad muscular de la zona lumbar se basó en los músculos que generan tanto anteversión como retroversión por su función y activación, de igual manera la actividad en los miembros inferiores en retroversión tienen una activación desde el glúteo mayor, y el bíceps femoral junto al glúteo medio que cambian hacia una anteversión, y en una mayor actividad en este posición del musculo iliaco y glúteo menor. El articulo concluye que la inclinación pélvica en el plano sagital se afecta por las cargas del sistema musculoesquelético de manera significativa, para una mejor optimización para minimizar cargas de una manera biomecánica más eficiente y generar menos carga en la espada baja en L5-S1 debería ser dentro de un rango de 9° a 27°, por ultimo una retroversión pélvica activa el glúteo mayor y reduce la lordosis lumbar, en una anteversión pélvica se activa recto abdominal y psoas ilíaco y aumenta la lordosis. (20)

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Analizar los cambios agudos osteo-cinemáticos y artro-cinemáticos del personal administrativo sometidos a un protocolo de ejercicios de stretching.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Evaluar el componente osteo-cinemático del ángulo de inclinación de la pelvis antes y después de la aplicación de ejercicios de estiramiento, por medio del uso de una herramienta de análisis postural "*BIOPOSTURE"*.
- Aplicar un programa de ejercicios de stretching en el personal administrativo y valorar la artro-cinemática que se da en un cambio agudo de flexibilidad de los músculos de miembro inferior antes y después de la intervención.
- Correlacionar la osteo-cinemática del ángulo de inclinación pélvica y la flexibilidad de los músculos isquiotibiales por medio de la prueba Sit and Reach.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

- **Software "*BIOPOSTURE"***

El software "*BIOPOSTURE"* pertenece a la familia "*BIOLAB"*, se encuentra diseñado para el análisis postural, usando la Inteligencia artificial y redes neuronales para calcular los parámetros posturales principales del cuerpo humano. El sistema es capaz de reconocer el cuerpo humano en movimiento en diversos entornos, tanto en interiores como al aire libre e incluso espacios reducidos, para el cálculo de centros articulares y la construcción de reportes personalizados de postura. Este requiere de un espacio mínimo de 2,50 m x 2,50 m de área libre (21). El estudio se apoyó en el análisis postural enfocado en la osteo-cinemática de la inclinación pélvica anterior y posterior en el plano sagital, cuantificando y visualizando el ángulo de inclinación pélvica que existe.

Validez: Los algoritmos de IA, para el análisis postural, aunque es susceptible a posibles sesgos, se encuentra respaldada por investigaciones que destacan su naturaleza corregible. Needham et al., (2021), establece errores sistemáticos de ~30-50mm, atribuido al incorrecto etiquetado de datos en los de entrenamiento de los algoritmos, que se pueden corregir con una adecuada calibración. (15) Este hallazgo se encuentra reflejado en los resultados de Ota et al. (2020), en la que OpenPose mostró una alta correlación ($R^2 = 0.64 – 0.92$) y concordancia con el sistema VICON para la mayoría de articulaciones, a pesar de un desempeño menor en la cadera. (19). Estos estudios de forma conjunta confirman que las herramientas son válidas para el análisis sagital, siempre que se comprendan y se corrija los sesgos inherentes.

- **Prueba Sit and Reach (RAS)**

Es una evaluación que permite la medición de los isquiotibiales, posee una variante que se lo realiza con una flexión plantar de los tobillos en la evaluación. (14) En el proyecto se lo utilizó para medir la extensibilidad que tienen los isquiotibiales y la cadena posterior de la flexibilidad global del tronco y cadera antes y después de la intervención.

Validez: Para la evaluación de isquiotibiales se evidencia que hay una validez moderada- alta para estimar la extensión de los isquiotibiales como una correlación de referencia de un rp= 0.71 y un alto nivel de confiabilidad con coeficientes de correlación intraclase >0.90 en condiciones estandarizadas. (14)

2.1.1 Otros Materiales

- Resma de hojas
- Esferos
- Computadora
- Celular
- Camilla
- Banda Elástica (Theraband)
- Cuestionarios
- Cámaras
- Balanza
- Equipo de escritorio con software BIOLAB
- Paquete de Stickpaper de colores
- Banco de 30 cm
- Conexión a Internet

2.2 Métodos

2.2.1 Tipo y nivel de investigación

Este proyecto de investigación fue de tipo **cuasiexperimental** por la intervención fisioterapéutica de ejercicios de estiramiento de isquiotibiales y de extensión de cadera, y a que se tomó mediciones antes y después de esta. El enfoque fue **mixto** debido a la utilización de instrumentos de evaluación postural, "*BIOPOSTURE"* y la prueba Sit And Reach (RAS), antes y después de la aplicación de la intervención de ejercicios. Además de tener una metodología **analítica** debido a que se comparó y relacionó los datos obtenidos antes del ejercicio y los cambios de inclinación pélvica después de la intervención. Y fue tomado como un estudio **prospectivo longitudinal** debido a que se lo realizó después del diseño de estudio para obtener los datos y se realizó una intervención donde se tomó los datos a los mismos individuos antes y después de la intervención.

2.2.2 Selección Del Área O Ámbito De Estudio

Campo: Salud

Aspectos: Extensibilidad del isquiotibiales/ Inclinación pélvica

Cantón/provincia: Ambato, Tungurahua

Lugar: Universidad Técnica de Ambato

Tiempo: Agosto 2025 - Enero 2026

Línea de investigación: Salud Humana

Sublínea de investigación: Salud Colectiva Y Determinantes De La Salud.

2.2.3 Técnica

Se llevó un estudio cuasiexperimental con mediciones pre y post pruebas para evaluar el efecto agudo de la intervención de una única sesión, durante este proyecto se realizó mediante la técnica de la observación en la captura y procesamiento de imágenes y la recopilación de datos acerca del cambio de inclinación pélvica. Se utilizó el análisis postural por medio del software "*BIOPOSTURE"* para evidenciar el ángulo de inclinación pélvica en grados, en la que el sujeto se ubicaba en un espacio en el que debía ubicarse frente a una cámara de pie, con los brazos neutrales y levantados para exponer puntos de referencia y se tomaron fotografías en distintos planos (frontal, posterior, lateral derecha e izquierda y levantado los brazos), y estas imágenes se procesaron con el algoritmo que posee el software para las mediciones angulares.

Además, en la aplicación de la prueba de Sit and Reach (RAS) para la evaluación del cambio de flexibilidad de los isquiotibiales, del tronco y cadera, se debía ubicar en el suelo, posicionando los pies en la parte frontal de la caja y estirarse sobre la superficie empujando con los dedos la base para medir la distancia. Esta intervención se trató con la participación del paciente de una única sesión, y las evaluaciones se realizaron antes y después de la intervención con los ejercicios. Los resultados que se obtuvieron se correlacionaran, con el fin de determinar su relación en el contexto laboral.

2.2.4 Población y Muestra

Para la ejecución del proyecto de investigación se realizó un muestreo por conveniencia, por lo que resulta accesible la población de estudio, debido al amplio personal de las carreras de la facultad, asimismo al evaluarse dentro de la facultad

se facilitó el acceso a la participación en el proyecto, permitiendo identificar a los participantes que son aptos para continuar con la realización de esta. En la ejecución del proyecto de investigación la población del estudio serán personas de 28 a 65 años que trabajen en las instalaciones como docente y personal administrativo de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Técnica de Ambato, en este proyecto con la participación de 30 participantes, a quienes se les realizó la intervención.

Lista de establecimientos en los cuales se realizó la investigación:

- Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ciencias de la Salud

2.2.5 Criterios De Inclusión Y Exclusión

Inclusión

- Adultos de 28 a 65 años
- Trabajen en sedestación por más de 6 horas al día.
- Trabajen en bipedestación por más de 4 horas al día.

Exclusión

- Adultos con problemas de audición y visión
- Con antecedentes de cirugías o anomalías en columna o extremidades inferiores.
- Que presenten fracturas en miembro inferior hace menos de 6 meses
- Lesión en isquiotibiales y flexores de cadera.

2.2.6 Hipótesis del estudio

H1: La aplicación de un protocolo de ejercicios de estiramiento mejora la inclinación pélvica como efecto agudo del personal administrativo.

H0: La aplicación de un protocolo de ejercicios de estiramiento no mejora la inclinación pélvica como efecto agudo del personal administrativo.

2.2.7 Descripción de la Intervención

Fase 1: Socialización y Consentimiento

El proyecto se socializó a cada uno de los trabajadores administrativos y profesores de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica De Ambato, de la provincia de Tungurahua, con el objetivo de dar a conocer el proyecto de investigación, así mismo de cómo se ejecutó el proceso desde su pre-evaluación,

intervención, y la post-evaluación, se aplicó una encuesta virtual con los datos de la hoja de registro para obtener los datos deseados y se presentó el consentimiento a cada participante seleccionado. **Anexo 3**

Fase 2: Evaluación

La evaluación constó de 10 minutos por paciente. En la que primero se recolectó los datos generales del paciente mediante una hoja de registro el cual representa el **Anexo 5**. Se requirió que el paciente venga con ropa cómoda y pegada al cuerpo (camiseta y short o licra), para la evaluación postural, que será con el software "*BIOPOSTURE"* **Anexo 4**. Se le ubicó con stickpapers de distintos colores los puntos anatómicos de la Espina Iliaca Anterosuperior (EIAS) y la Espina Iliaca Posterosuperior (EIPS), tanto izquierdo como derecho, además de la sínfisis púbica para mejor uso de puntos de referencia anatómicos, posterior se le realizó la prueba Sit and Reach, consistió que se ubique frente a una caja sentado y estirarse sobre esta, con las piernas estiradas apoyados sobre la caja.

Fase 3: Intervención

Esta constará de una sola intervención 40 - 50 minutos aproximadamente. El cual usará un enfoque combinado de ejercicios para estiramiento enfocado en los flexores de cadera y los isquiotibiales. Cada tipo de ejercicio se aplicará en bloques separados dentro de la sesión, según la respuesta individual, en el protocolo establecido. **Anexo 6**

Fase 4: Post-evaluación

Se procedió a realizar una post- evaluación consta de 10 minutos por paciente. Se realizó una segunda evaluación postural, enseguida tras que el paciente termine los ejercicios con el software "*BIOPOSTURE"* se procederá a la toma de imágenes. Además, que se le evaluó nuevamente para la prueba de RAS. Se llenó la información recolectada en una tabla de datos. **Anexo 5**

2.2.8 Sistematización de la Información

Las variables sociodemográficas como la edad, género, peso, talla e IMC fueron recolectadas en una hoja de registro gracias a la herramienta Office Excel, además para salvaguardar la confidencialidad de los datos serán codificados con caracteres alfanuméricos para cada paciente.

Los valores osteo-cinemáticos correspondientes a las aptitudes posturales fueron expresados en media, moda, desviación estándar, mínimo, máximo y porcentaje.

Una fase final del análisis de los datos se llevó a cabo con un análisis de normalidad de los datos a través de pruebas como Kolmogorov Smirnov o Shapiro Will en dependencia del tamaño muestral final. Posterior para la corroboración de la hipótesis e identificación de cambios fueron analizados con pruebas como t para muestras independientes en caso de datos con distribución normal o Test de Wilcoxon para una distribución no normal. Los test de correlación empleados en dependencia de la normalidad fueron la correlación de Pearson o Spearman todo con un valor de significancia del 0,05.

2.2.9 Aspectos Bioéticos

Esta investigación se bajó la aprobación del comité de ética de seres humanos de la Universidad Técnica de Ambato aprobado por CEISH-UTA: 111-CEISH-UTA-2025**.** En el presente proyecto de investigación tuvo un riesgo mínimo debido a que se aplicó dos evaluaciones, la prueba de RAS para la extensibilidad de isquiotibiales, junto con la flexibilidad de tronco y cadera y el análisis de postural de la posición de la pelvis antes y después de la intervención de la combinación de ejercicios, además de la intervención del protocolo de ejercicios de estiramiento, la evaluación se la realizó en el aula de simulación 3 de la carrera de fisioterapia, el cual se encuentra en un lugar seguro dentro de las instancias de la universidad, este es cerrado, con piso plano y se encuentran los equipos de análisis postural, camillas y colchonetas para la realización de los ejercicios en personal administrativo se aplicó las siguientes medidas:

Justicia: Dentro del presente proyecto de investigación no se discriminó a ninguna persona y se cumplió con reglamentos impartidos tanto por la universidad y por la autonomía de las personas.

Confidencialidad: El investigador y los colaboradores se comprometieron a hacer uso de cada dato obtenido de forma ética, por lo que no se divulgó los datos de ninguna persona presenta en la intervención, se guardó los datos durante 3 años en una laptop y los datos de la intervención se utilizaron para fines de investigación. La codificación de los datos fueron las iniciales de la persona intervenida y sus 3 últimos dígitos de cedula de BP001.

Beneficencia: La intervención de los ejercicios y las evaluaciones tanto de Sit and Reach y el análisis postural permitieron identificar la postura de la inclinación pélvica, y el acortamiento que puede tener los músculos. Por medio de estas pruebas, quienes formaron parte de la investigación se observaron que los rangos de nivel de inclinación que tiene su pelvis. El aporte que la investigación proporcionó permite la localización de la inadecuada inclinación pélvica

Posibles Riesgos: El riesgo fue mínimo, incluyendo que la persona tenga mareos durante la realización de los ejercicios, sin embargo, el fisioterapeuta se encontraba ahí para dar instrucciones de reposo a la persona, además de fatiga laboral acumulada que disminuyó el control neuromuscular; sufrir calambres o espasmos musculares en la ejecución de los ejercicios, por lo que se practicó terapia manual y el evaluador se encontraba cerca; y el resbalarse de la camilla, para mitigar daño se colocó una colchoneta, de igual forma el evaluador se encontraba cerca, en caso de que sucediera algún inconveniente y que a necesario atención inmediata se llevará al participante al centro de salud más cercano. Qué de igual manera se dará pausa a la intervención hasta que se recuperé. Además de que se puede presentar como riesgo calambres musculares en las extremidades de igual forma el investigador realizará técnicas manuales para la mitigación de estos malestares.

Aspectos Legales: La investigación se basa en Ley de la Constitución de la República del Ecuador, Artículo 32.- *"La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir."* (22) "*El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional."* (22).

El Art. 363.- *"El Estado será responsable de: 1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral*

en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario. 2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura. […]" (22)

Esta investigación se desarrollará bajo los principios de bioética los cuales son justicia, autonomía, beneficencia y no maleficencia. El consentimiento informado se obtendrá de cada participante, así mismo se respetará la decisión de abandonar el protocolo cuando lo desee, manteniendo la confidencialidad de los datos obtenidos durante la investigación que tiene relación con el consentimiento informado que se rige de acuerdo a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales en el Art. 8 que establece "se podrán tratar y comunicar datos personales cuando se cuente con la manifestación de la voluntad del titular para hacerlo acorde a sus parámetros". (23), debido a que nos permitirá como instrumento dentro del estudio.

Autonomía: Los participantes que se encuentran incluidos en el proyecto poseen libre autoridad de integrarse como así mismo, retirarse del proyecto de forma voluntaria cuando ellos crean conveniente siempre y cuando se informe al evaluador, sin repercusión.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis e interpretación de datos

En este proyecto participaron 30 personas de personal administrativo de la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ciencias de la Salud, quienes fueron seleccionados por medio de criterios de inclusión y exclusión que fueron determinados de antemano. Se evaluó con el programa "*BIOPOSTURE"* y la prueba de Sit and Reach (RAS), antes y después de la intervención.

Tabla 1. Datos Sociodemográficos

Datos Sociodemográficos			
Variable	**Categoría**	**Frecuencia/ Media**	**%/ DE**
Sexo	Masculino	9	30
	Femenino	21	70
Puesto De Trabajo	Secretario	12	40
	Docentes	14	46,7
	Administrativos	4	13,3
Horario Laboral Diario	6 a 8 Horas	15	50,0
	8 a 10 Horas	11	36,7
	10 a 12 Horas	4	13,3
Pasa Sentado Mas De 6 Horas En El Día	Si	30	100,0
	No	0	0,0
Pasa De Pie En El Día 4 Horas	Si	30	100,0
	No	0	0,0
Actividad Física	Si	9	30,0
	No	21	70,0
Tipo De Actividad Fisca Que Realiza	Ninguna	21	70,0
	Cardiovascular	6	20,0
	Fuerza	1	3,3
	En Casa	1	3,3
	Mixta	1	3,3
Pausas Activas En Horario Laboral	Si	3	10,0
	No	27	90,0
Lesión En Columna	Si	0	0,0

	No	30	100,0
Lateralidad	Diestro	29	96,7
	Zurdo	1	3,3
Clasificación De IMC	Peso Normal	12	40,0
	Sobrepeso	14	46,7
	Obesidad Moderada	4	13,3
Total		30	

Abreviatura: Índice de masa corporal (IMC), Desviación Estándar (DE)

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborado por: Magdalena Abril

Tras el análisis de los antecedentes previamente determinados de la tabla 1, se basa en el perfil de los datos sociodemográficos de la muestra (n=30), se presentó un dominio del sexo femenino en un 70% (21 mujeres), mientras que el masculino fue del 30% (9 hombres). Los cargos del personal administrativo corresponden a 14 (46,7%) de los docentes, con 12 (40%) a los secretarios y 4 (13.3%) administrativos. Referente a los hábitos en el horario laboral, se reportó que el 100% de la muestra se mantiene sentada más de 6 horas y menos de 4 horas diarias. El horario laboral se mantuvo con una mayor frecuencia de jornadas diarias independiente al trabajo de la universidad de 6 a 8 horas con 15 personas (50%), de 8 a 10 horas 11 personas (36,7%) y las jornadas de 10 a 12 horas de 4 personas (13,3%).

En lo que concierne a los hábitos de salud, una gran cantidad de los participantes indicaron inactividad física, quienes 22 (70,0%) no realizan, contra 8 (30,0%) que si practican. Dentro de las actividades se categorizó a quienes no realizan **ninguna** actividad con el 70,0%, actividad **cardiovascular** practican 6 con el 20% y actividades de **fuerza, en casa o mixta** equivale a 1 cada uno al 3,3%. También, solo 3 (10%) de la muestra reportó que realiza pausas activas durante su jornada laboral.

De forma notable sobre los antecedentes musculoesqueléticos, el 100% no obtuvo antecedentes de una lesión en la columna. En lo que respecta a la lateralidad, como la preferencia de uno de los lados del cuerpo para el desarrollo de actividades fue el predominante la diestra 29 (97,3%) y zurda fue de 1 (3,3%). Por último, la clasificación del IMC mostró un sobrepeso de un 40,0%, un sobrepeso de 46,7% y una obesidad

moderada de 13,3%, mostrando así una notable presencia de datos que indican casos de sobrepeso y una baja presencia obesidad moderada.

Tabla 2. Datos Antropométricos De La Muestra

Datos Antropométricos De La Muestra				
Variable	**Media**	**Desviación Estándar (DE)**	**Mínimo**	**Máximo**
Edad	38,7	6,68581	28	60
Peso (Kg)	69,1667	10,58748	52,9	90
Talla (Cm)	163,06	8,37882	150	181
Rango De Imc	25,9577	3,23023	19,43	32,74
Total		30		

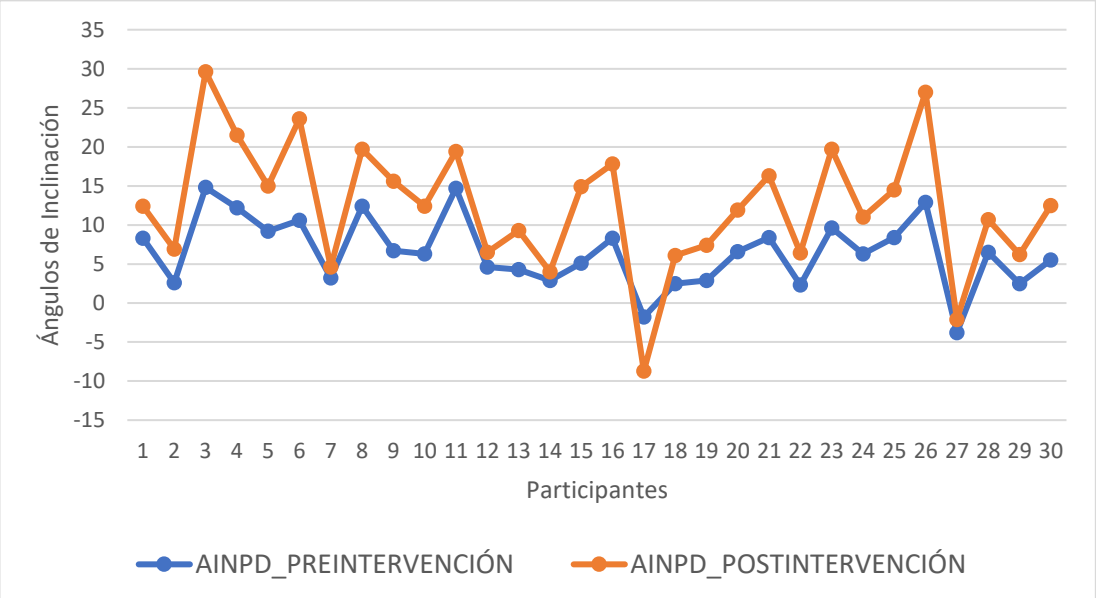
Abreviatura: Índice de masa corporal (IMC), desviación estándar (DE)

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborado por: Magdalena Abril

En la tabla 2 se presenta los datos antropométricos de un total de 30 participantes (n=30), que presentaban características basales, de edad promedio fue de 38,7 ± (DE: 6,7) con un rango de entre 28 y 60 años. Con relación a los datos antropométricos de la estructura corporal, el peso promedio fue de 69,16 kg (DE: 10,6), y un promedio de talla de 163,06 cm (DE: 8,4). El rango del IMC promedio fue de 25,95 (DE: 3,2), con rangos de 19,43 a 32,74 posicionando a la muestra en el rango de pre-obesidad (sobrepeso), de acuerdo a los criterios de la OMS.

Figura 1. Comparación De AIP Derecha Antes Y Después De La Intervención



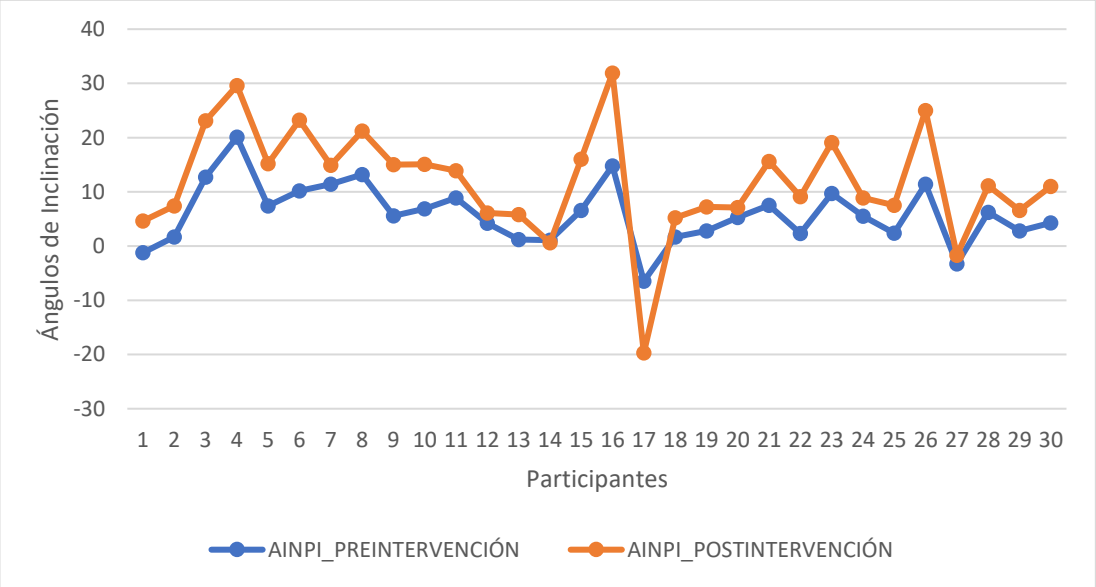
Abreviatura: Ángulo de Inclinación Pélvica Derecha (AIPD)

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborado por: Magdalena Abril

El grafico de líneas muestra el análisis del cambio individual de los 30 participantes del AIP de lado Derecho, por medio de un gráfico de líneas pareadas, este evidenció una heterogeneidad acerca de la respuesta del protocolo de ejercicios de la intervención. Se observa tres comportamientos predominantes de los patrones: 1) los participantes que llegaron a mantener valores de forma estable de inclinación pélvica, 2) quienes mostraron una mejoría con una reducción del ángulo hacia valores más fisiológicos, y 3) a aquellos que tuvieron los aumentos paradójicos del ángulo tras la intervención.

Figura 2. Comparación De AIP Izquierda Antes Y Después De La Intervención



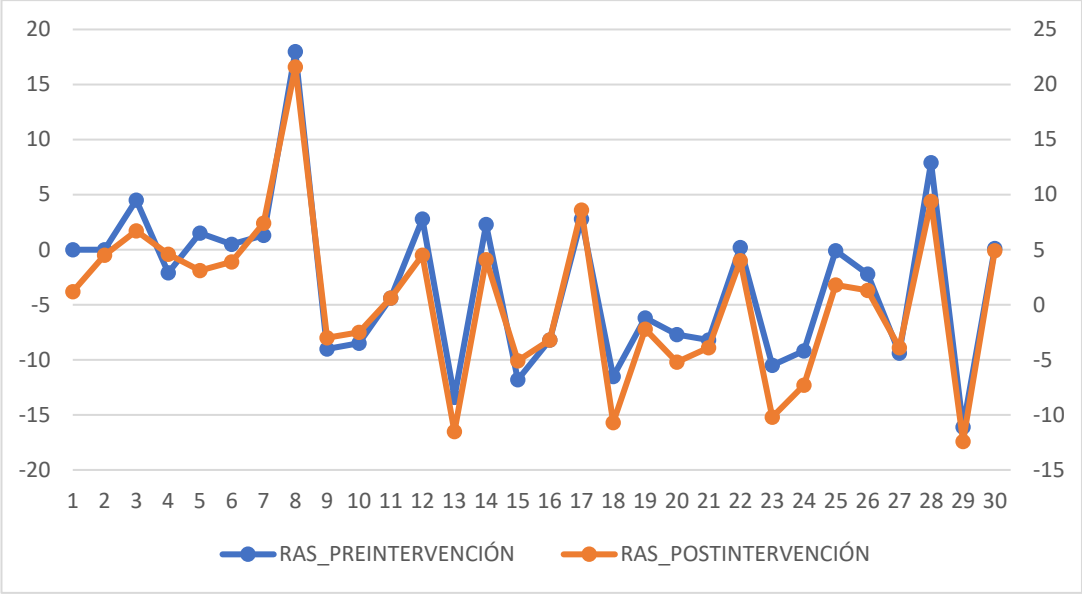
Abreviatura: Ángulo de Inclinación Pélvica Izquierda (AIPI)

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborado por: Magdalena Abril

El análisis comparativo de la figura 2 acerca de la respuesta bilateral mostró que existió una respuesta más favorable y consistente en el lado izquierdo, en el que se muestra una menor dispersión de valores tras la intervención, lo que indica una tendencia más uniforme de este lado. Además, se muestra que los participantes tuvieron una tendencia similar hacia la normalización del ángulo pélvico, observándose una disminución paradójica contraria a lado derecho, marcando así una mayor estabilidad de este lado.

Figura 3. Comparación De RAS Antes Y Después De La Intervención



Abreviatura: Prueba de Sit and Reach (RAS).

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborado por: Magdalena Abril

En la figura 3 se visualiza el grafico de líneas pareadas de la prueba RAS pre y post intervención, en donde se observa de los 30 participantes, el cambio de la flexibilidad de los isquiotibiales tras la intervención de los ejercicios de estiramiento. El análisis de forma individual manifiesta una notable mejoría consistente y generalizada en los 30 participantes (100%). Mostrando cambios positivos en todos los casos sin ninguna excepción, con mejorías que van desde 3 cm hasta las dramáticas de 30 cm en quienes presentaron restricción severa al inicio.

Tabla 3. Ángulos de Inclinación Pélvica de Asimetrías Derecha e Izquierda y Resultados de la Prueba RAS

Resultados De Los Ángulos De Inclinación Pélvica, Asimetrías Derecha E Izquierda Y Resultados De La Prueba Ras					
Variable	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**DE**	**P. Valor / Sig. (Bilateral)**
AIPI Pre Intervención	-6,50	20,10	5,9367	5,59769	0,30827931
AIPI Post Intervención	-13,20	17,10	5,9567	5,28594	

AIPD Pre Intervención	-3,80	14,80	6,5000	4,47206	0,97856557
AIPD Post Intervención	-6,90	14,80	5,9033	4,31249	
Diferencia De AIPD Pre Y Post	0,00	10,00	2,4167	2,06332	0,298
Diferencia De AIPI Pre Y Post	0,30	10,60	3,2400	2,36127	
RAS Pre Intervención	-16,10	18,00	-3,2200	7,25973	2,7756e-11
RAS Post Intervención	-12,40	21,60	0,3700	7,30159	
RAS	0,30	6,70	3,5900	1,89325	-

Abreviatura: desviación estándar (DE), Ángulo de Inclinación Pélvica Derecha (AINPD), Ángulo de Inclinación Pélvica Izquierda (AIPI), Prueba de Sit and Reach (RAS).

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborado por: Magdalena Abril

En la tabla 3 se detallan los resultados obtenidos del análisis comparativo de los ángulos de inclinación (AIP) del pre y post – intervención, del lado izquierdo no mostró diferencias estadísticamente significativas de la pre intervención fue un promedio de 5,93 (DE: 5,59) vs el post intervención de 5,90 (DE: 5,28), con un valor p= 0,308, mientras que del lado derecho no mostró diferencias estadísticamente significativas de la pre intervención fue un promedio de 6,50 (DE: 4,47) vs el post intervención de 5,90 (DE: 4,31), con un valor p= 0,97. No obstante, al medir las diferencias entre el periodo de la pre y post intervención de cada individuo, se observaron cambios con un promedio del lado izquierdo de 3,24 (DE: 2,36), a diferencia del lado derecho que tuvo un promedio de 2,41 (DE: 2,06), sin embargo las diferencias de AIP tanto derecha como izquierda no alcanzaron significancia estadística con un valor p=0,298.

Por el contrario, la prueba de RAS presentó una mejora altamente significativa, mostrando datos de la pre intervención con un promedio de -3,22 (DE:7,25) y pos intervención con un promedio de 0,37 (DE:7,30), con un valor p=2,7756e-11, y una diferencia de RAS con un valor promedio de 3,59 (DE:1,89).

Se acepta la hipótesis nula, la aplicación de un protocolo de ejercicios de estiramiento no mejora la inclinación pélvica como efecto agudo del personal administrativo, sin embargo, aunque la hipótesis principal no se cumple, los ejercicios del protocolo de stretching si mejoro de forma significativa la flexibilidad, por lo que el mecanismo para un cambio de inclinación pélvica no es por flexibilidad únicamente.

3.2 Discusión

El estudio seleccionó una muestra de 30 individuos con el objetivo de analizar los cambios agudos osteo-cinemáticos y artro-cinemáticos del personal administrativo sometidos a un protocolo de ejercicios de stretching, presentó una mayor participación femenina (70%), la muestra reportó que el 96.7% son diestros y especifican no realizar actividad física el 73.3% de los participantes, según la hoja de registro utilizada. El componente osteo-cinemático pélvico se trata de movimientos geométricos y globales de los huesos de la pelvis, mientras que la artro-cinemática se refiere a los pequeños movimientos de deslizamiento y de separación que se producen en las superficies articulares y entre el conjunto de la articulación de la pelvis (24) .

En la población del presente estudio, los resultados de la inclinación pélvica tras la ejecución del protocolo de ejercicios se observaron que en ambos lados (derecho e izquierdo) se mostró ligeras variaciones del ángulo de inclinación pélvica, las cuales no fueron estadísticamente significativas, manteniéndose estable después del protocolo. Esto coincide con lo reportado por el estudio de Park & Jung (2020) (12), en la que los resultados estadísticos no fueron significativos en el grupo con rango de anteversión pélvica; pero en el grupo de retroversión pélvica, si se dió un aumento significativo de anteversión, sin embargo, en algunos grupos se notaron mejoras en el movimiento pélvico, principalmente en el grupo de Retroversión Pélvica, no obstante, no se menciona ningún lado en específico.

En la investigación de Lopez-Mirraño et al. (2012), explica que los cambios de angulación de la inclinación pélvica se dan por las adaptaciones del sujeto a una postura, nos explica que, al tener una mayor flexibilidad de los isquiotibiales, este permite una inclinación pélvica hacia anterior (25). Los hallazgos evidencian este principio, además se muestra el patrón asimétrico de adaptación que hay en pre intervención, la media del AIPD fue superior al izquierdo mostrando una diferencia, no obstante, tras la intervención hay un cambio en los datos, ya que la media del ángulo

derecho disminuye y presenta valores similares al izquierdo, pero con disminución estadísticamente insignificante. La diferencia de medias absolutas del pre y post intervención del AIP derecho es menor al AIP izquierdo, mostrando que los pacientes tuvieron un mayor cambio de movimiento del lado izquierdo, mientras que el lado derecho fue más estable, con menos cambios después de la intervención.

Según Zahn et al. (2015) (26), menciona que no existe diferencias que estén relacionadas a la edad, ni al género. En cuanto a los factores demográficos del presente estudio, no se observó diferencias significativas en las asimetrías pélvicas de género, por lo que este no es un factor determinante de un patrón asimétrico. Sin embargo, respecto a la edad, en el estudio se mostró una mayor tendencia, es decir, a mayor edad se presentan mayor nivel de asimetría, específicamente en el lado izquierdo, lo que podría indicar que el tiempo provoca un efecto progresivo en la biomecánica pélvica.

Se observó un mayor patrón asimétrico a nivel del lado izquierdo en aquellos participantes que no realizan pausas activas, que puede ser influenciada por otros factores como la lateralidad, como efecto compensatorio. Este resultado es similar a lo reportado por Zadawka, M. et al. (2023) (27) el que indica que la cinemática lumbopélvica se altera de forma significativa por los prolongados tiempos de sedestación, además que puede estar afectada por el tiempo se pasar sentado aun cuando el nivel de actividad física es suficientemente alto. Apoyando a lo propuesto, de que tiempo acumulado al estar sentado es un factor de riesgo para la alteración de control motor de la pelvis.

El programa de ejercicios de estiramiento demostró ser altamente funcional en la mejora de la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, con aumento de media de 3,59 cm en la prueba RAS. Concordando con los hallazgos de Melya R. et al (2022) (27) indica que los ejercicios de estiramiento estático tuvieron un efecto significativo del aumento de la extensibilidad de los músculos isquiotibiales, debido a los cambios de la actividad muscular a nivel del sarcómero. Las modificaciones observadas en el proyecto de la flexibilidad son rápidas, muestran que los resultados obtenidos respaldan que el programa de stretching es efectivo en la flexibilidad.

Los resultados no evidenciaron una correlación estadísticamente significativa entre las mediciones de inclinación pélvica y los valores de flexibilidad de la prueba Sit and

Reach (RAS), tras los ejercicios de estiramiento. La investigación de Zadawka, M. et al. (2023) (27) también menciona que en su estudio los ejercicios de estiramiento estático no tuvieron un efecto significativo acerca del aumento del ángulo de inclinación pélvica basando en acortamiento de los isquiotibiales. Esto se podría explicarse lo expuesto por Kuna D. et al, (2023) (2) que explica que implementar otros métodos de ejercicio pueden producir cambios, como entrenamientos de fuerza además que los cambios se evidencian en intervenciones de largo plazo. Demostrando así esta que la mejora de la flexibilidad no puede ser una modificación a corto plazo de la osteo-cinemática pélvica. Sin embargo, la correlación positiva que se dió entre la mejora de la flexibilidad y la asimetría pélvica izquierda, señala que quienes tuvieron mayores asimetrías fueron los que se mas se beneficiaron del programa. Kuna D. et al menciona que los ejercicios de estiramiento se ocupan como preventivos y en la rehabilitación de los isquiotibiales.

Ante la flexibilidad, que se evaluó con la prueba de RAS, el análisis no logró demostrar la asociación estadística significativamente en las asimetrías pélvicas; tanto en el lado derecho con un p= 0.950 y en el lado izquierdo con un p= 0.725. Este hallazgo indica que la flexibilidad general no forma parte de un factor determinante en los patrones de la asimetría pélvica anterior-inferior en la población estudiada. Por otro lado, Han & Kurosawa (20) (3), mencionan que el método HR-PNF mostró en la evaluación inmediata del lado derecho una disminución del 18.9%, pero tras 30 minutos del estiramiento, se dió una reducción significativa del 26,6%, siendo la mayor disminución, mientras que del lado izquierdo de igual forma inmediatamente la evaluación mostró una disminución del 15%, a los 30 minutos de la intervención la disminución fue del 26.0% en su punto máximo del efecto. Los cambios fueron clínicamente relevantes por las reducciones que muestran y la estadística significativa.

El programa de ejercicios de estiramiento evidenció la funcionalidad para la mejora de flexibilidad, además que la relación entre la asimetría y la flexibilidad es compleja, debido a que se encontró una correlación positiva del aumento de flexibilidad y la asimetría de la pelvis de lado izquierdo, mostrando que quienes presentaban una mejora de la flexibilidad también tuvieron un aumento de asimetría izquierda, señalando que las restricciones de elasticidad previa sea considere un factor compensatorio.

Finalmente, en cuanto a una limitación que se tuvo presente durante la realización de esta investigación fue la disponibilidad y la carga horaria del personal administrativo, debido a que cada individuo fuera de las infraestructuras de la institución realiza actividades en las que el cuerpo no se mantiene en una sola posición.

Se declara que no hay conflicto de intereses en el presente estudio.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Tras la realización de este trabajo se observó en la evaluación del componente osteocinemático del ángulo de inclinación pélvico que a nivel individual presentó cambios de ángulos de inclinación, sin embargo, tras el procesamiento estadístico de los datos recopilados, se muestran que no hay un cambio significativo de forma estadística en el cambio de una evaluación aguda, es decir al momento de finalizar la intervención.
- Posterior a la aplicación del programa de ejercicios se valoró la artrocinemática por medio de la flexibilidad de los músculos de miembros inferiores, específicamente de los isquiotibiales nos muestran que, si se produce un cambio tras realizar el protocolo, demostrando así la eficiencia de este para el aumento de la flexibilidad de esta sección del cuerpo.
- Se observó que no existe una correlación entre el cambio del ángulo de inclinación pélvica y la flexibilidad de los músculos que producen este cambio, especialmente de los isquiotibiales que son los que se encuentran insertados en la pelvis.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda el análisis postural en la posición del trabajo de la población para la valoración de cambios en la sedestación y la bipedestación, debido a la fatiga que el cuerpo se encuentra intervenida en el lugar de trabajo, además de adaptar los puestos de trabajo considerando la lateralidad del trabajador.
- Tener una población más amplia para futuras investigaciones, con disponibilidad de tiempo para la práctica de los ejercicios de forma continua, por períodos de tiempos más prolongados, además de evaluaciones a largo plazo para evidenciar el cambio de la postura con el tiempo.
- Realizar el análisis de ambos lados del cuerpo (derecho e izquierdo), ya que en varias investigaciones no señalan un lado específico y el cuerpo puede poseer compensaciones durante las evaluaciones que deben ser tomadas en cuenta.
- Combinar técnicas de ejercicios de stretching con otras técnicas tales como de fortalecimiento o de propiocepción para futuras intervenciones de las poblaciones estudiadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Preece SJ, Tan YF, Alghamdi TDA, Arnall FA. Comparison of Pelvic Tilt Before and After Hip Flexor Stretching in Healthy Adults. J Manipulative Physiol Ther [Internet]. mayo de 2021 [citado el 17 de junio de 2025];44:289–94. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0161475420301986

2. Kuna D, Trošt Bobić T, Srce. https://hrcak.srce.hr/clanak/442367. 2023 [citado el 17 de junio de 2025]. Changes in sagittal pelvic tilt after core stability training: a systematic review. Disponible en: https://hrcak.srce.hr/clanak/442367

3. Han Y, Kurosawa K. Effects of Different Iliopsoas Stretching Methods on the Spine and Pelvis: Randomized Crossover Study. Rigakuryoho Kagaku [Internet]. 2023 [citado el 17 de junio de 2025];38:115–23. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/rika/38/2/38_115/_article

4. Davidson JM, Callaghan JP. A week-long field study of seated pelvis and lumbar spine kinematics during office work. Appl Ergon [Internet]. el 1 de enero de 2025 [citado el 7 de junio de 2025];122:104374. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687024001510

5. Sae-Lee W, Intolo P, Kongprasert N. Development of seat cushion to improve Lumbo-pelvic posture and pain in office workers. AIP Conf Proc [Internet]. el 5 de mayo de 2023 [citado el 7 de junio de 2025];2685:040007. Disponible en: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85160096709&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Development+of+seat+cushion+to+improve+Lumbo-pelvic+posture+and+pain+in+office+workers%29

6. Davidson JM, Zehr JD, Dominelli PB, Callaghan JP. Traditional versus dynamic sitting: Lumbar spine kinematics and pain during computer work and activity guided tasks. Appl Ergon [Internet]. el 1 de septiembre de 2024 [citado el 7 de junio de 2025];119:104310. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38776566/

7. Konrad A, Močnik R, Titze S, Nakamura M, Tilp M. The influence of stretching the hip flexor muscles on performance parameters. A systematic review with meta-analysis. Int J Environ Res Public Health [Internet]. el 2 de febrero de 2021 [citado el 14 de junio de 2025];18(4):1–20. Disponible en: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85101068123&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28The+influence+of+stretching+the+hip+flexor+muscles+on+performance+parameters.+A+systematic+review+with+meta-analysis.%29&sessionSearchId=52c843a8e0007bf8ba39f87126218835

8. Zanola RL, Donin CB, Bertolini GRF, Buzanello Azevedo MR. Biomechanical repercussion of sitting posture on lumbar intervertebral discs: A systematic review. J Bodyw Mov Ther [Internet]. el 1 de abril de 2024 [citado el 14 de junio de 2025];38:384–90. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360859224000330

9. Takeuchi S, Nejishima M, Mizoi K, Yamauchi N, Nishida Y. Acute effects of intermittent pressure stimulation to the gluteus maximus and hamstrings on anterior pelvic tilt. Rigakuryoho Kagaku [Internet]. el 1 de enero de 2020 [citado el 14 de junio de 2025];35(3):381–5. Disponible en: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85087074072&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Acute+effects+of+intermittent+pressure+stimulation+to+the+gluteus+maximus+and+hamstrings+on+anterior+pelvic%29&sessionSearchId=1baee5e10106d4afeda4448650271774

10. Kim WD, Shin D. Effects of Pelvic-Tilt Imbalance on Disability, Muscle Performance, and Range of Motion in Office Workers with Non-Specific Low-Back Pain. Healthcare (Switzerland) [Internet]. el 1 de marzo de 2023 [citado el 14 de junio de 2025];11(6):893. Disponible en: https://www.proquest.com/docview/2791644610/3F02008BDF3044FDPQ/14?accountid=36765&sourcetype=Scholarly%20Journals#

11. Oh YT. Effect of Static Stretching and Hold-Relax Techniques for Shortened Iliopsoas Muscle. Archives of Orthopedic and Sports Physical Therapy [Internet]. diciembre de 2019 [citado el 23 de junio de 2025];15:37–44. Disponible en: http://journal.sportspt.co.kr/journal/article.php?code=70110

12. Park D sung, Jung S hwa. Effects of hamstring self-stretches on pelvic mobility in persons with low back pain. Physical Therapy Rehabilitation Science. septiembre de 2020;9:140–8.

13. Rossa M, Meinar Sari G, Novembri Utomo D. The Effect of Static Stretching Hamstring on Increasing Hamstring Muscle Extensibility and Pelvic Tilt Angle on Hamstring Tightness. International Journal of Research Publications. el 16 de septiembre de 2021;86(1).

14. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, García-Romero JC. Validity of sit-and-reach with plantar flexion test in children aged 10-12 years. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte [Internet]. septiembre de 2015 [citado el 17 de junio de 2025];15:577–91. Disponible en: http://cdeporte.rediris.es/revista/revista59/artvalidez602.htm

15. Needham L, Evans M, Cosker DP, Wade L, McGuigan PM, Bilzon JL, et al. The accuracy of several pose estimation methods for 3D joint centre localisation. Sci Rep [Internet]. diciembre de 2021 [citado el 25 de septiembre de 2025];11. Disponible en: proquest.com/docview/2583230248/125CC2739222494DPQ/1?accountid=36765

16. Dharnipragada R, Bostrom N, Bertogliat M, Denduluri LS, Dhawan S, Ladd B, et al. Sagittal balance in sitting and standing positions: A systematic review of radiographic measures. Heliyon [Internet]. el 15 de abril de 2024 [citado el 9 de septiembre de 2025];10(7). Disponible en: https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/pages/publications/85188938689?origin=resultslist

17. Borgeaud T, Le Huec JC, Faundez A. Pelvic and spinal postural changes between standing-sitting positions following lumbosacral fusion: a pilot study. Int Orthop [Internet]. el 1 de agosto de 2022 [citado el 13 de septiembre de 2025];46(8):1839–46. Disponible en: https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/pages/publications/85126012503?origin=resultslist

18. Durbas A, Subramanian T, Simon C, Allen MRJ, Samuel J, Colón LF, et al. Evaluating Variations in Spinopelvic Parameters from Sitting to Standing: A Comparative Analysis of 1447 Older Adults Across Age, BMI, and Gender Subgroups. Journal of Clinical Medicine 2025, Vol 14, Page 2952 [Internet]. el 24 de abril de 2025 [citado el 21 de septiembre de 2025];14(9):2952. Disponible en: https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/pages/publications/105004922719?origin=resultslist

19. Ota M, Tateuchi H, Hashiguchi T, Kato T, Ogino Y, Yamagata M, et al. Verification of reliability and validity of motion analysis systems during bilateral squat using human pose tracking algorithm. Gait Posture [Internet]. el 1 de julio de 2020 [citado el 21 de septiembre de 2025];80:62–7. Disponible en: https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/pages/publications/85085575737?origin=resultslist

20. Michnik R, Zadoń H, Nowakowska-Lipiec K, Jochymczyk-Woźniak K, Myśliwiec A, Mitas AW. The effect of the pelvis position in the sagittal

plane on loads in the human musculoskeletal system. Acta Bioeng Biomech [Internet]. 2020 [citado el 28 de octubre de 2025];22(3):1–18. Disponible en: https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/pages/publications/85089002625?origin=resultslist

21. https://www.biomec.com.co. BIOPOSTURE SISTEMA DE ANÁLISIS POSTURAL [Internet]. Disponible en: https://www.biomec.com.co/

22. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008. Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008. Montecristi. Ecuador. https://www.defensa.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

23. Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, 2021, Registro Oficial Suplemento 459 de 26-mayo. Ecuador. https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wpcontent/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf

24. Katada S. Anatomical Aspects of the Sacroiliac Joint and Their Clinical Applications. En: Principles of Manual Medicine for Sacroiliac Joint Dysfunction: Arthrokinematic Approach-Hakata Method [Internet]. Springer Nature; 2019 [citado el 28 de octubre de 2025]. p. 11–21. Disponible en: https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/pages/publications/105008607080?origin=resultslist

25. López-Miñarro PA, Muyor JM, Belmonte F, Alacid F. Acute effects of hamstring stretching on sagittal spinal curvatures and pelvic tilt. J Hum Kinet [Internet]. marzo de 2012 [citado el 17 de junio de 2025];31:69–78. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23486214/

26. Zahn RK, Grotjohann S, Ramm H, Zachow S, Putzier M, Perka C, et al. Pelvic tilt compensates for increased acetabular anteversion. Int Orthop [Internet]. el 1 de agosto de 2016 [citado el 10 de noviembre de 2025];40(8):1571–5. Disponible en:

https://www.scopus.com/pages/publications/84941335869?origin=resultslist

27. Zawadka M, Smolka J, Skublewska-Paszkowska M, Lukasik E, Jablonski M, Gawda P. The influence of sedentary behaviour on lumbar-pelvic kinematics during squatting and forward bending among physically active students. Ergonomics [Internet]. 2023 [citado el 10 de noviembre de 2025];66(1):101–12. Disponible en: https://www.scopus.com/pages/publications/85129275740?origin=resultslist

ANEXOS

Anexo 1: Resolución De Aprobación Del Tema

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2025-2324

Ambato, 05 de agosto de 2025

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la salud, mediante sesión ordinaria del 05 de agosto, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2025-0312-A, suscrito por la Doctora Esp. Zenia Batista Castro, sugiriendo se apruebe el trabajo de titulación del/la señor/ita **ABRIL DE LA CRUZ EDITH MAGDALENA** con cédula de ciudadanía 1850144526 estudiante de la carrera de Fisioterapia, para el período académico agosto 2025 -enero 2026, de conformidad al numeral 6.1 del **"INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO"**, aprobado mediante resolución CAU-P-681-2023 del 29 de noviembre de 2023 y reformado con CAU-P-290-2025 del 19 de mayo de 2025; al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR l trabajo de titulación del/la señor/ita **ABRIL DE LA CRUZ EDITH MAGDALENA** con cédula de ciudadanía 1850144526 estudiante de la carrera de Fisioterapia, para el período académico agosto 2025 -enero 2026, según el siguiente detalle:

Modalidad	**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**
Tema	EFECTO AGUDO DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO EN LA POSICIÓN PÉLVICA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO
Tutor	Licenciada Mg. Josselyn Gabriela Bonilla Ayala

Documento firmado electrónicamente

Dr. José Luis Herrera López
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2025-0312-A

Anexos:
- 1.-SOLICITUD_ABRIL DELACRUZ EDITH MAGDALENA.pdf
- 1.1.-PERFIL_Abril DeLaCruz Edith Magdalena (1).pdf
- ABRIL DE LA CRUZ EDITH-signed-signed-signed.pdf

Campus Ingahurco
Av. Colombia y Chile
(+593) 3700090 ext.
www.uta.edu.ec
*Documento generado por Quipux Producción

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2025-2324

Ambato, 05 de agosto de 2025

mv

Firmado electrónicamente por:
JOSE LUIS HERRERA LOPEZ
Validar únicamente con FirmaEC

Anexo 2: Aprobación Del CEISH

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÒN EN SERES HUMANOS

CEISH-UTA

Ambato, 12 de septiembre de 2025.
Of. 111-CEISH-UTA-2025

Srta.
Edith Magdalena Abril De la Cruz
Estudiante de la carrera de Fisioterapia - FCS
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

ASUNTO: CARTA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

De nuestra consideración

Por medio del presente y una vez revisado el protocolo de investigación con el tema: **"EFECTO AGUDO DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO EN LA POSICIÓN PÉLVICA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO"** presentado por usted en calidad de Investigadora del mismo al Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos (CEISH – UTA), se comunica que fue **APROBADO** para su ejecución en el aula de simulación número 3 de la Facultad de Ciencias De la Salud, por cuanto cumple con los requisitos y normas establecidas por el reglamento de este Comité, en lo metodológico, ético y legal. El código asignado es: **111-CEISH-UTA-2025**

Como respaldo de lo indicado, reposan en los archivos del CEISH-UTA, tanto los requisitos presentados por el investigador, así como también los formularios empleados por el comité para la evaluación del mencionado proyecto.

En tal virtud, los documentos aprobados sumillados del CEISH-UTA que se adjuntan al presente informe son los siguientes:

- Copia del protocolo de investigación **"EFECTO AGUDO DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO EN LA POSICIÓN PÉLVICA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO".**
- Versión 2, con 33 páginas
- Documento de consentimiento informado Versión 2 con 4 páginas
- Carta de interés: 1 página; Carta de no conflicto de intereses: 2 páginas
- Carta de responsabilidad del investigador: 2 páginas
- Informe de evaluación aprobado 12/09/2025

Cabe indicar que la información de los requisitos presentados es de responsabilidad exclusiva del investigador y de su tutor quienes asumen la veracidad, originalidad y autoría de estos.

Así también, se recuerda las obligaciones que el investigador debe cumplir durante y después de la ejecución del proyecto en el aula de simulación número 3 de la Facultad de Ciencias de la Salud:

- Informar al CEISH-UTA la fecha de inicio y culminación de la investigación, en un plazo no mayor de 30 días de la culminación.
- Presentar a este comité informes periódicos del avance de ejecución del proyecto, según lo estime el CEISH- UTA.
- Cumplir todas las actividades que le corresponden como investigador, así como las descritas en el protocolo con sus tiempos de ejecución, según el cronograma establecido en dicho proyecto, vigilando y respetando siempre los aspectos éticos, metodológicos y jurídicos aprobados en el mismo.
- Aplicar el consentimiento informado a todos los participantes, respetando el proceso definido en el protocolo y el formato aprobado.
- Al finalizar la investigación, entregar al CEISH-UTA el informe final del proyecto.

Atentamente:

Aida Fabiola Aguilar Salazar
PRESIDENTE DEL CEISH – UTA

Cristina Alexandra Arteaga, PhD
SECRETARIA DEL CEISH – UTA

Anexo 3: Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

SECCIÓN II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

A. DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ……como participante del proyecto, declaro que ha leído el documento de consentimiento, que he comprendido los riesgos y beneficios de participar, el responsable ha respondido a todas mis preguntas, mediante explicación satisfactoria, conozco que mi participación es voluntaria, por lo que consiento libremente participar en los procedimientos propuestos en el estudio, sé que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento, sin que esto afecte las atenciones a las que tengo derecho, solamente debo informar al investigador.

Al firmar el documento de consentimiento informado, en calidad de participante NO renuncio a ninguno de los derechos que por ley me corresponden. Se le entregará una copia de este documento al participante, una vez suscrito el mismo por las partes.

_____

Nombre: _____

CI: _____

Fecha. _____.

Fecha	Nombres completos del participante	Cédula Identidad	Firma

Fecha	Nombres completos del investigador responsable de obtener el CI	Cédula Identidad	Firma

Anexo 4: "*BIOPOSTURE*"





Anexo 5: Hoja de registro

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

HOJA DE REGISTRO

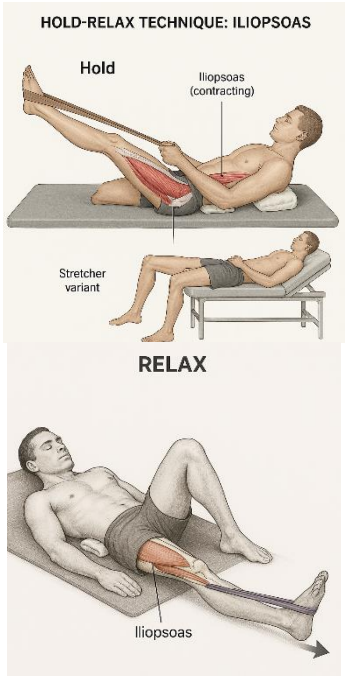
Codificación: _____

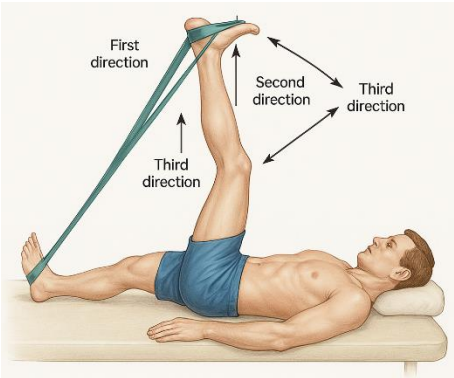
Datos Personales			
Nombre		Edad	
Apellido		Sexo	
C. I.			
Fecha De Nacimiento	/ /	Teléfono	
Cargo Administrativo		Horario laboral diario	Horas
Pasa más de 4 horas sentado		Si / No	
Pasa más de 4 horas parado		Si / No	
Realiza algún tipo de actividad física regularmente		Si / No	
Especificar			
Realiza pausas activas o se levanta con frecuencia durante su jornada laboral		Si / No	
Posee alguna lesión en columna		Si / No	
Especificar			
Lateralidad		Sexo	
Peso	Talla	IMC	

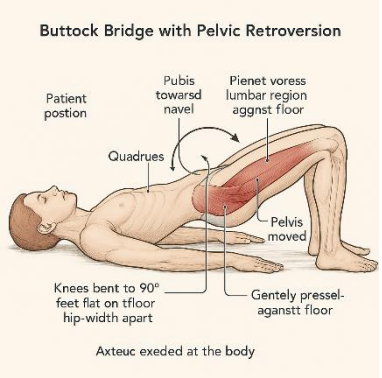
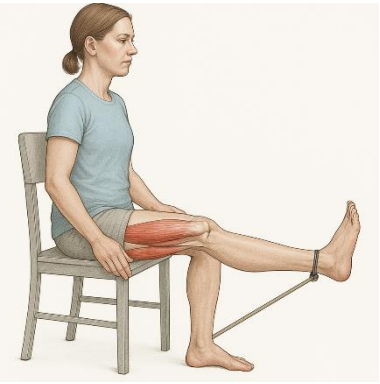
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS CORPORALES

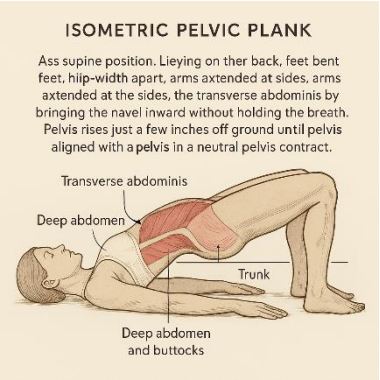
VARIABLE	**ANTES**	**DESPUES**	**INSTRUMENTO**
INCLINACIÓN PÉLVICA			
Ángulo Inclinación Pélvica Sagital Derecho			BIOPOSTURE
Ángulo Inclinación Pélvica Sagital Izquierdo			
VARIABLES ASOCIADAS			
Flexibilidad de isquiotibiales			Test Sit-and-Reach

Anexo 6: Ejercicios

EJERCICIOS	INTERVENCIÓN	TIEMPO	IMAGEN
Oh YT (2019)(11) **Hold- Relax Para Iliopsoas**	**Posición;** En decúbito supino en la colchoneta, una pierna flexionada con el pie apoyado, el otro estirado sostenido por una banda. En caso de mejorar se lo realiza en una camilla y se estira la pierna hacia abajo fuera de la camilla. Colocación de una toalla para estabilizar zona lumbar. **Ejecución** **Hold:** Se contrae el ilio-psoas de la pierna estirada, sin movimiento real, se aplica un 20% de la fuerza máxima. En caso de no poder se aplica con una banda elástica o la aplicación de resistencia manual. Se contrae durante 10 segundos. **Relax:** Se realiza una relajación de la contracción, se aumenta pasivamente el estiramiento de la pierna, se lleva la pierna a una extensión o se la deja caer más abajo. Se deja este rango de estiramiento durante 20 a 30 segundos. **Dosis** 3 repeticiones completas	**2-3 min**	

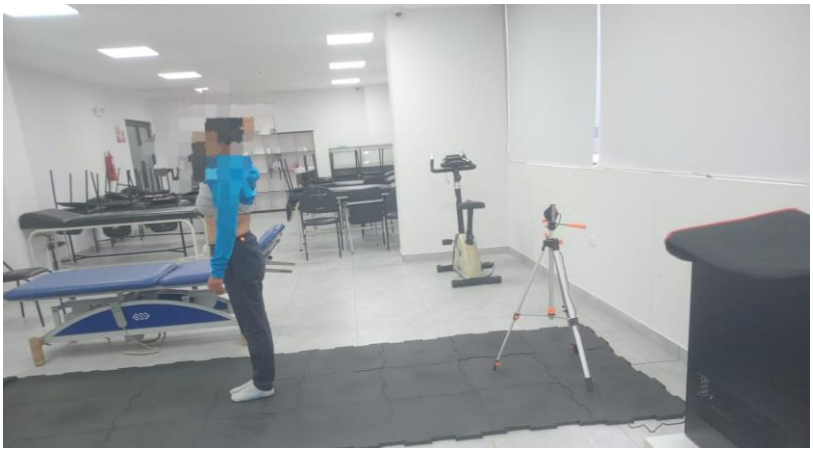
(Preece et al., 2021)(1) **Estiramiento de isquiotibiales**	**Posición**: Decúbito supino en el borde de una camilla, una pierna flexionada al pecho (para estabilizar la pelvis) y la otra relajada en extensión**.** **Ejecución:** Aplicar presión manual en el muslo de la pierna extendida durante 15 segundos con un estiramiento pasivo. **Dosis:** 8 veces por lado 5 segundos de descanso entre repeticiones.	**5-10 min**	
Adaptado y complementado con variantes descritas de López-Miñarro et al., (2012) y evidencia reciente de Park y Jung (2020) **Estiramiento De Isquiotibiales** *Park y Jung (2020) (25)*(12)	**Posición:** Paciente en decúbito supino, con rodillas en flexión sobre la colchoneta o camilla y los pies apoyados, usando bandas elásticas con control pélvico, en 3 direcciones. **Ejecución:** Colocar la banda elástica alrededor del pie, extender la rodilla con banda lentamente, manteniendo el tobillo en posición neutral, sin flexión dorsal. ***Direcciones:*** - Llevar la pierna estirada hacia arriba, hasta sentir tensión moderada en la parte posterior del muslo. - Llevar la pierna estirada ligeramente hacia la línea media del cuerpo, cruzando al lado contrario. - Llevar la pierna estirada ligeramente afuera de la línea media del cuerpo, dirigiéndose al mismo lado.	**10 min**	 Elastic band leg stretch for pelvic control in three directions

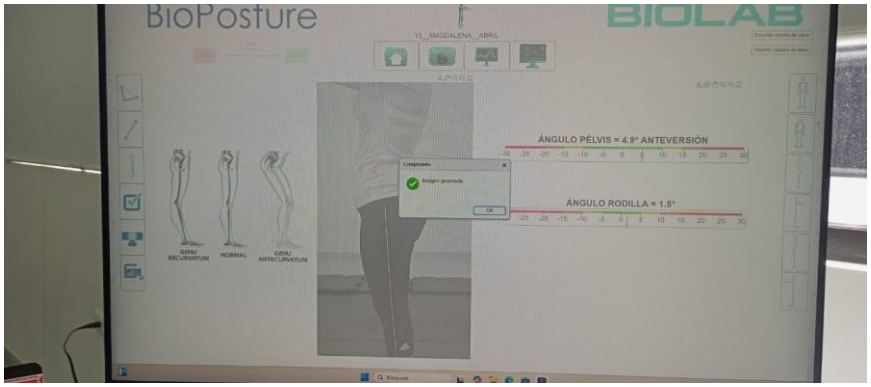
	Dosis: 3 series por pierna x 30 segundos por dirección		
(Takeuchi et al., 2020 & Takaki et al., 2017) **Puente De Glúteos Con Retroversión Pélvica**	**Posición**: Decúbito supino, con rodillas flexionadas a 90°, pies apoyados en el suelo, con separación del ancho de caderas, y brazos a lado del cuerpo. **Ejecución:** Realizamos una retroversión pélvica llevando el pubis al ombligo, y suavemente aplastando la región lumbar contra el suelo **Dosis: 1** series x 4 repeticiones	**5-8 min**	
(Shamsi et al., 2020) **Fortalecimiento para estabilidad pélvica**	**Posición:** Paciente sentado en una silla con cadera a 120° de flexión y rodilla extendida **Ejecución:** Contracción de isquiotibiales para extender la cadera contra una resistencia elástica **Dosis:** 1 series x 4 repeticiones	**5 min**	

(Takeuchi et al., 2020 & Takaki et al., 2017) ***Plancha Pélvica (Isométrica):***	**Posición:** En decúbito supino, con las rodillas flexionadas, pies separados al ancho de las caderas, y con los brazos a lados del cuerpo. **Ejecución:** Se activa el transverso del abdominal llevando el ombligo hacia adentro, sin contener respiración. Elevar la pelvis solo unos centímetros del suelo, hasta quedar alineado con tronco y mantener la pelvis en posición neutral. Contraer abdomen profundo y glúteos, se apoya lentamente la pelvis al regreso. **Dosis** 3 series x 30 - 40 seg 30segundos de descanso entre serie.	**5min**	

Anexo 7: Intervención

Evaluación







Ejercicios





