

Aplicación del Método Pilates en el desbalance postural del personal administrativo-docente universitario

Pilates method implementation for misalignment treatment

Aplicação do método Pilates no desequilíbrio postural

ARTÍCULO ORIGINAL



Lida Denisse Viteri Campoverde 
kinepilates.ecu@gmail.com

Ariana Graciela Medina Roldan 
medinaariana2202@gmail.com

Victor Sierra Nieto 
victor.sierra@cu.ucsg.edu.ec

Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i21.336>

Artículo recibido 17 de julio 2024 / Aceptado 19 de agosto 2024 / Publicado 27 de septiembre 2024

RESUMEN

El desbalance postural se genera en varias estructuras óseas cuando un lado del cuerpo presenta mayor tensegridad en un grupo muscular y, al mismo tiempo, mayor elasticidad en su contraparte. **Objetivo:** Identificar los resultados de la aplicación del método Pilates en el personal administrativo-docente con desbalance postural de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. **Materiales y métodos:** Se basa en un diseño Cuasi experimentales Pre test, con dos grupos de trabajo de selección no aleatoria. **Resultados:** Se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas ($p < 0,05$), en todos los ángulos de desbalance postural y fuerza isométrica del core, excepto en AVH/I ($^{\circ}$), AHE/D ($^{\circ}$) y AHE/I ($^{\circ}$). Así mismo en la medición final/basal del grupo de 16 sesiones, se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas ($p < 0,05$), en todos los ángulos de fuerza isométrica del core, y desbalance postural, excepto en CF/D ($^{\circ}$), AVH/I ($^{\circ}$), AHE/D ($^{\circ}$), AHE/I ($^{\circ}$) y LL/D ($^{\circ}$). **Conclusión:** La aplicación del método Pilates tiene un impacto positivo en la alineación postural en mujeres de 30 a 65 años, con un programa de 12 y 16 sesiones.

Palabras clave: Método Pilates; Desbalance postural; Fuerza concéntrica de erectores vertebrales; Fuerza isométrica del Core

ABSTRACT

Postural imbalance is generated in several bone structures when one side of the body presents greater tensegrity in a muscle group and, at the same time, greater elasticity in its counterpart. **Objective:** To identify the results of the application of the Pilates method in the administrative-teaching staff with postural imbalance of the Universidad Católica Santiago de Guayaquil. **Materials and methods:** It is based on a quasi-experimental pretest design, with two working groups of non-random selection. **Results:** Statistically significant improvements ($p < 0.05$) were evidenced in all postural imbalance angles and core isometric strength, except in AVH/I ($^{\circ}$), AHE/D ($^{\circ}$) and AHE/I ($^{\circ}$). Likewise, in the final/basal measurement of the group of 16 sessions, statistically significant improvements were evidenced ($p < 0.05$), in all the angles of isometric strength of the core, and postural unbalance, except in CF/D ($^{\circ}$), AVH/I ($^{\circ}$), AHE/D ($^{\circ}$), AHE/I ($^{\circ}$) and LL/D ($^{\circ}$). **Conclusion:** The application of the Pilates method has a positive impact on postural alignment in women aged 30 to 65 years, with a program of 12 and 16 sessions.

Key words: Pilates method; Postural imbalance; Concentric strength of vertebral erectors; Isometric strength of the Core

RESUMO

O desequilíbrio postural é gerado em várias estruturas ósseas quando um lado do corpo tem maior tensegridade num grupo muscular e, ao mesmo tempo, maior elasticidade no seu homólogo. **Objetivo:** Identificar os resultados da aplicação do método Pilates no pessoal administrativo e docente com desequilíbrio postural da Universidade Católica Santiago de Guayaquil. **Materiais e métodos:** Baseado num desenho quasi-experimental de pré-teste, com dois grupos de trabalho selecionados de forma não aleatória. **Resultados:** Foram observadas melhorias estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em todos os ângulos de desequilíbrio postural e na força isométrica do core, exceto em AVH/I ($^{\circ}$), AHE/D ($^{\circ}$) e AHE/I ($^{\circ}$). Da mesma forma, na medição final/base do grupo de 16 sessões, foram evidenciadas melhorias estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em todos os ângulos de força isométrica do core e desequilíbrio postural, exceto em CF/D ($^{\circ}$), AVH/I ($^{\circ}$), AHE/D ($^{\circ}$), AHE/I ($^{\circ}$) e LL/D ($^{\circ}$). **Conclusão:** A aplicação do método Pilates tem um impacto positivo no alinhamento postural em mulheres com idades compreendidas entre os 30 e os 65 anos, com um programa de 12 e 16 sessões.

Palavras-chave: Método Pilates; Desequilíbrio postural; Força concêntrica dos erectores vertebrais; Força isométrica do Core

INTRODUCCIÓN

La postura corporal se define como la combinación de todas las posiciones articulares del cuerpo humano. Es la alineación simétrica y proporcional de todo el cuerpo o de un segmento del cuerpo con respecto a la gravedad; es decir, que la postura es el resultado de la disposición relativa de las partes del cuerpo que permite un estado de equilibrio entre la gravedad, la anatomía y las fuerzas musculares antigravitatorias, dejando ausente la fatiga muscular, el dolor, y la sensación de incomodidad (1).

En la postura, pueden influir factores de tipo interno y externo. En los factores internos, se considera la fisiología hereditaria y la información propioceptiva, cuya estimulación es relevante para la maduración del esquema corporal. Por otro lado, entre los factores externos se denominan de tipo ambiental a los que influyen en el desarrollo y en el mantenimiento de la adecuada postura corporal, dentro de este grupo se encuentran los malos hábitos posturales en reposo y durante las horas de trabajo, que van a determinar variaciones del centro de gravedad y de las curvaturas de la columna vertebral (2).

En la mayoría de los casos, los problemas posturales comienzan a desarrollarse desde que el cuerpo humano adopta posturas incorrectas y al no ser corregidas a tiempo, causa dolencias a largo plazo. Es importante tener en cuenta que una postura correcta se define como aquella que no

sobrecarga la columna vertebral, ni ninguna otra parte del aparato locomotor, y así de esta forma no provoca ningún desbalance postural (3).

El desbalance postural se genera en varias estructuras óseas cuando un lado del cuerpo presenta mayor tenseguridad en un grupo muscular y, al mismo tiempo, mayor elasticidad en su contraparte. Es decir, se produce una constante exigencia sobre músculos acortados mientras otros músculos se estiran perdiendo su fuerza, alterando la postura y dando lugar a futuras patologías que pueden volverse crónicas (4).

Según el departamento de deporte y de Ciencias de la Universidad de Trá-os-Montes y Alto Douro, el desbalance postural tiene varios factores, uno de ellos es el biológico ya que el crecimiento del cuerpo no es totalmente simétrico. Otro factor, y uno de los más influyentes según los autores, es el desarrollo tecnológico que ha llevado a adoptar posiciones inadecuadas frente a laptops, celulares, tablets y computadoras durante horas de trabajo y de descanso. Esto se asocia a un tercer factor, la falta de actividad física que reafirma comportamientos sedentarios. Dichos autores incluyen también la fatiga mental y física que generan un desbalance en los hombros tomando una actitud deprimida y encorvada (5).

El desbalance postural no solo afecta a adultos, sino también a niños y a adolescentes indistintamente de su género. En la Universidad de Kaiserslautern-Landau en Alemania, analizaron una amplia población en edades de 10 a 69 años,

e identificaron que el 73.3% de deficiencias musculares se encontraban en adultos. Dentro de este grupo, prestaron especial atención a mujeres de 20 a 69 años, obteniendo como resultado cambios significativos de hipercifosis e hiperlordosis a medida que avanza la edad (6).

En un estudio realizado por el área de Fisioterapia, Terapia de Lenguaje y Terapia Ocupacional de la Universidad de Sao Paulo Brasil, compuesto por una muestra de 115 participantes de los cuales el 75% eran mujeres de aproximadamente 26+- 7 años, se obtuvo como resultado que el 67% presentó inclinación de la cabeza hacia la derecha (vista anterior), el 43% presentó asimetría en la alineación acromial y pélvica desviándose hacia la derecha (vista anterior), ligera asimetría escapular (vista posterior) y basculación pélvica (vista lateral) (7). En otro estudio, realizado por la Facultad de Enfermería de la Universidad Federal de Río Grande en Brasil, relacionaron variables como la sobrecarga postural, la actividad laboral y las articulaciones más afectadas de las catedráticas; como resultado obtuvieron que las docentes presentaban dorsalgias (56.80%); lumbalgias (54.10%); dolor en miembros superiores (27%) y dolor en miembros inferiores (27%), debido a la debilidad muscular y la postura ineficiente durante sus actividades (8).

Por otro lado, en la Universidad de Noruega de Ciencias y Tecnología, se analizó la postura de mujeres que realizan actividades administrativas

frente al computador, obteniendo como resultado un desbalance postural a nivel de la columna, ya que al estar sentadas toda la columna realizaba una marcada flexión limitando la contracción muscular en la cara anterior y posterior del cuerpo. Con electromiografía, pudieron ver que la actividad muscular al estar sentadas se limitaba al 19%, y al estar paradas incrementaba al 38%(9). Adicionalmente, el departamento de Terapia Física de la Universidad de Chulalongkorn en Tailandia realizó un estudio sobre la postura del cuello y de los hombros en mujeres de entorno laboral, en el que obtuvieron como resultado que luego de 3 horas en sedestación frente al computador las participantes demostraban una flexión progresiva del cuello y hombros anteriorizados (10).

Existen diferentes métodos que se manejan en el desbalance postural para reeducar la postura, uno de ellos es el método GPR (Global Posture Re-Education); una de las bases de este método consiste en el estiramiento sostenido de músculos que se encuentran afectados por posturas de sobrecarga, y se lo trabaja evitando cualquier tipo de compensación que se pueda generar. Sin embargo, acorde al artículo Global Postural Reeducation a literature review, su evidencia científica se debería comprobar aún, aunque ya forme parte de una herramienta clínica aplicada en Fisioterapia (11). Por otro lado, tenemos el método Mézières que consiste en reducir el tono muscular alterado al mismo tiempo que se elonga la cadena posterior; su principio es la relajación

muscular evitando la contracción para obtener un estiramiento a máxima capacidad (12). El Isostretching es otra herramienta de corrección postural que busca mejorar la alineación biomecánica global en el cuerpo; se basa en realizar contracciones isométricas y autoestiramiento en posturas mantenidas combinándolo con la respiración (13).

Buscar un estiramiento en los músculos de mayor actividad, es correcto; pero es muy importante también preparar al cuerpo hasta llegar a un fortalecimiento de alta exigencia en la musculatura más próxima al esqueleto, para generar una respuesta favorable al dinamismo de posturas en la vida diaria. Por este motivo, nace la importancia de enseñar a los pacientes a usar su musculatura a favor de la biomecánica. Una de las formas de trabajar el desbalance postural, con efectos positivos sobre la postura y el fortalecimiento de músculos profundos, es el método Pilates; su enfoque radica en tratar al cuerpo como un todo y trabajar la fuerza, la resistencia, la elasticidad, la alineación, el control y la concentración (14).

En un estudio realizado por la Universidad de Évora en Portugal, desarrollaron análisis posturales a 74 mujeres de las cuales 34 pertenecían a un grupo control y 40 realizaron sesiones de Pilates en suelo a una frecuencia de dos veces por semana por 60 minutos durante 6 meses. Realizaron 3 tomas de datos (inicial, a los

3 meses y a los 6 meses); como resultados más representativos obtuvieron que los hombros se acercaron más a la línea horizontal es decir disminuyendo el desbalance postural entre ellos; la medición basal inició en -1.17° y la final en 0.13° . Los autores expresan que esto se debe a que el fortalecimiento y la conciencia corporal desarrollados con el método Pilates mejoró dicho desbalance postural. Así mismo en la alineación sagital de la pelvis iniciaron con -7.52° y alinearon a -4.17° (15).

Adicionalmente, en la Universidad Federal do Paraná, Brasil, realizaron un estudio sobre la aplicación del método Pilates en mujeres de 35 a 55 años que presentaban anteversión pélvica. Este estudio fue comparativo entre el método Pilates y el TRX; participaron 20 mujeres divididas en dos grupos de 10 para cada protocolo. El protocolo realizado con Pilates duró 8 semanas con una frecuencia de 3 veces por semana; se obtuvo como resultado una reducción de 15.75° a 13.50° de anteversión pélvica. En el mismo estudio detallan que un rango aceptable de anteversión pélvica se ubica entre 13° (16).

Sin embargo, es importante continuar con las investigaciones ya que son pocos los estudios realizados a nivel nacional sobre el desbalance postural en las mujeres y la aplicación del método Pilates. Por lo cual, es necesario realizar investigaciones adicionales que aborden este método. Por ello, el objetivo de la presente

investigación es demostrar los beneficios de la aplicación del método Pilates en la realineación postural en la población objetivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación cuenta con un diseño experimental ya que está conformada por dos grupos de trabajo de selección no aleatoria. Según la planificación de la toma de datos es de tipo prospectivo porque se consideran datos primarios. Es de corte longitudinal debido que se realizan valoraciones antes de iniciar la intervención y al final para evidenciar los resultados. Y, de acuerdo con las variables de interés, es un estudio analítico por considerar dos o más variables que ponen a prueba la hipótesis.

La población de estudio está conformada por participantes del género femenino que trabajan en el área administrativa y en el área docente de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Para llevar a cabo este estudio se efectuaron convocatorias para conformar dos grupos de participantes para el programa del método Pilates, que estaba integrado por 20 personas cada uno, donde al primer grupo se le realizaron 12 sesiones y al segundo grupo se le realizaron 16 sesiones.

Una vez concluida la convocatoria, asistieron 40 participantes al programa de método Pilates, las cuales debían cumplir los siguientes criterios de inclusión y exclusión: rango de edad de 30 a 65

años, presentar dolor hasta un rango moderado en la escala de EVA en cualquier segmento articular; y trabajar mínimo 8 horas diarias. Durante la ejecución del programa, no todas las participantes completaron el proceso, por lo tanto, no fueron consideradas en las valoraciones finales del presente proyecto.

Finalmente, sólo 23 participantes completaron todas las sesiones del programa, según fue requerido y explicado al inicio. En el primer grupo, completaron las 12 sesiones, con una frecuencia de 2 veces por semana, 15 participantes; mientras que, en el segundo grupo completaron las 16 sesiones, con una frecuencia de 4 veces por semana, 8 participantes. Todas ellas fueron evaluadas al inicio y al final de la aplicación del programa Pilates.

Antes de la toma basal, las participantes procedieron a firmar el consentimiento informado, en el que se detalló las pruebas a realizar y el uso, exclusivamente con fines académicos-científicos, que se le daría a la información. Se inició recopilando los datos de la historia clínica, para luego proceder con el análisis postural, en el que se utilizó la cuadrícula postural con la guía de la línea media. Las participantes lo realizaron en top y licra, lo cual permitió ver las prominencias óseas y permitió la ubicación de adhesivos sobre las mismas. Adicionalmente, se tomaron imágenes en las vistas anterior, laterales y posterior; dichas imágenes fueron realizadas con la cámara de un celular Iphone 14 Pro, de alta resolución; estas

imágenes fueron ingresadas al programa Kinovea para el análisis en base a ángulos. El análisis postural ha sido una herramienta aplicada durante años en la práctica clínica de las especialidades musculoesqueléticas dependientes de la medicina (17).

Posteriormente, se realizó el test de Escala Visual Análoga (EVA) usado para asignar un valor numérico a la intensidad del dolor en el paciente, que va desde 0 (sin dolor) hasta 10 (dolor extremo), en diferentes segmentos articulares. En la siguiente prueba se valoró la fuerza en los músculos erectores de columna y se usó la escala de Daniels y Worthingham, esta escala asigna un valor numérico a la capacidad de contracción muscular que da como resultado la fuerza (18). Dicha escala puntúa el resultado desde 0 que indica fuerza nula, hasta 5 que es la fuerza normal. Finalmente, las participantes realizaron la prueba Active Straight Leg Raise test que pertenece al cuestionario desarrollado por Gray Cook identificado como Functional Movement Screen (FMS); dicho cuestionario permite valorar al paciente en diferentes ámbitos, siendo uno de ellos la estabilidad y el control motor (19). El Active Straight Leg Raise valora la estabilidad del tronco, core y pelvis neutra mientras se disocian los miembros inferiores al elevar en extensión uno de los miembros inferiores. La puntuación de la prueba tiene cuatro valores que van desde cero, puntuación que indica dolor al momento de

realizar la prueba; uno, que indica que no puede hacer el movimiento; dos, que es la realización del movimiento con compensaciones; y tres, que es la realización de prueba sin asimetrías ni compensaciones (20).

El protocolo de tratamiento está diseñado con base en artículos científicos que aplicaron el método Pilates con el objetivo de mejorar el desbalance postural, a través del fortalecimiento con rutinas utilizadas en la modalidad de piso o mat. Dichos artículos sustentan la presente investigación. El tratamiento para ambos grupos consiste en cuatro partes que son: bases del método, activación profunda de musculatura de la cintura pélvica y escapular, desafío de la estabilidad, y, por último, el desafío de la fuerza.

Para el primer grupo se programaron 12 sesiones con una duración de 45 minutos y una frecuencia de dos veces por semana. Para el segundo grupo se programó 16 sesiones con una duración de 45 minutos y una frecuencia de cuatro veces por semana. En dichas sesiones, se compartió con las participantes el tema de cada sesión, así como el objetivo a lograr. Cada sesión fue dependiente de la anterior para poder adquirir mayor conocimiento y así, progresivamente incrementar tono, estabilidad y fuerza desde los niveles más bajos. Así mismo se indicó las claves de seguridad para ejecutar los ejercicios y disminuir el riesgo de lesiones. Adicionalmente se realizaron adaptaciones de los ejercicios a quienes presentan

casos especiales. Fueron utilizados implementos adicionales como el aro de Pilates, sillas y bozús acorde a la necesidad de cada sesión.

Los datos recopilados de las variables seleccionadas fueron ingresados a una base de datos en el programa Microsoft Excel para el análisis correspondiente. Para las variables cualitativas se utilizaron valores de frecuencias absolutas y relativas. Para las variables cuantitativas se utilizaron valores de media, desviación estándar, mediana y rangos intercuartílicos. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS v.25, mediante pruebas paramétricas y no paramétricas. Se utilizó la prueba t-student para aquellas variables cuya distribución cumplía con el criterio de normalidad, y las pruebas W de Wilcoxon y U Mann-Whitney

para aquellas cuya distribución no cumplía con ese criterio. Para evaluar la normalidad se utilizó la prueba Shapiro-Wilk. Para las variables categóricas se utilizó la prueba chi cuadrado. El nivel de significancia se estableció para un $p < 0,05$.

RESULTADOS

Un total de 40 participantes fueron evaluados al inicio del proyecto. Sin embargo, durante el mismo, 17 de ellos no cumplieron con los parámetros requeridos, o no completaron la totalidad de sesiones establecidas. Por tanto, 23 participantes fueron incluidos para el análisis final del presente estudio, de los cuales, 15 correspondieron al grupo de 12 sesiones, y 8 al de 16 sesiones.

Tabla 1. Caracterización de las participantes del estudio.

Variables	Grupo 1 (12 sesiones) N=15	Grupo 2 (16 sesiones) N=8	p-valor	
Edad (años)	49,07±7,13 48 (44;51,50)	46,38 ±12,72 41 (37;61)	0,093	
Peso (Kilogramos)	68,87±9,21 64,90 (63,05;74,93)	67,31 ±9,44 67,6 (62,38;70,66)	0,331	
Promedio estatura (metros)	1,6±0,05 1,60 (1,58;1,62)	1,58 ±0,06 1,59 (1,53;1,62)	0,394	
Perímetro abdominal (Basal-centímetros)	91,25±10,68 88 (83;100)	89,38 ±9,35 89,53 (87,5;91,5)	0,309	
Lesiones actuales	Sí	7 (46,7%)	6 (75%)	0,192
	No	8 (53,3%)	2 (25%)	

Valores expresados como media ± desviación estándar; mediana (1er cuartil; 3er cuartil); frecuencias absolutas y relativas (%), *Significancia $p < 0,05$.

Como se observa en la Tabla 1, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna variable de caracterización de las participantes del estudio de ambos grupos ($p>0.05$); lo cual permite estimar que se trata de grupos homogéneos en estos aspectos.

Tabla 2. Dolor y fuerza concéntrica de erectores de columna en el personal administrativo-docente.

Variables	Segmento	Grupo 1 (12 sesiones)			Grupo 2 (16 sesiones)		
		Basal	Final	p-valor	Basal	Final	p-valor
Dolor	Cervicalgia	1,87±2,45 0 (0;4,5)	0,53±1,13 0 (0;0)	0,027*	2,25±2,49 1,50 (0;5)	0,38±1,06 0 (0;0)	0,066
	Lumbalgia	2,67±2,44 3 (0;5)	0,93±1,49 0 (0;1,50)	0,007*	0,25±0,71 0 (0;0)	0,13±0,35 0 (0;0)	0,317
	Rodilla	1,47±2,2 0 (0;3,5)	0,73±1,39 0 (0;0,50)	0,041*	2,13±2,64 1 (0;3,75)	0,75±1,16 0 (0;1,50)	0,066
Fuerza concéntrica erectores de columna	Tronco	2,47±1,06 2 (2;3)	3,87±0,74 4 (3;4)	0,001*	2,63±0,52 3 (2;3)	4,88±0,35 5 (5;5)	0,010*

Valores expresados como media ± desviación estándar; y mediana (1er cuartil; 3er cuartil). *Significancia $p<0,05$.

En la Tabla 2, se observa la comparación de los valores basales y finales del dolor y fuerza concéntrica de erectores de columna, encontrándose mejoras estadísticamente significativas en todos los segmentos de dolor evaluados, así como en la fuerza concéntrica de erectores de columna del grupo de 12 sesiones ($p<0.05$). Por otro lado, en el grupo de 16 sesiones no se observan cambios estadísticamente significativos, excepto en la fuerza concéntrica de erectores de columna ($p<0,05$).

Tabla 3. Mejoras de dolor y fuerza concéntrica de erectores de columna en el personal administrativo-docente.

Variables	Segmento	Grupo 1 (12 sesiones)	Grupo 2 (16 sesiones)	p-valor
		Mejoras B/F		
Dolor	Cervicalgia	1,33±2,02 0 (0;2,5)	1,88±2,23 1 (0;3,5)	0,592
	Lumbalgia	1,73±1,71 2 (0;3)	0,13±0,35 0 (0;0)	0,020*
	Rodilla	0,73±1,39 0 (0;1)	1,38±1,60 1 (0;2,25)	0,303

Variables	Segmento	Grupo 1 (12 sesiones)	Grupo 2 (16 sesiones)	p-valor
		Mejoras B/F		
Fuerza concéntrica erectores de columna	Tronco	1,4±0,83 1 (1;2)	2,25±0,71 2 (2;3)	0,021*

Valores expresados como media ± desviación estándar; y mediana (1er cuartil; 3er cuartil). *Significancia $p < 0,05$. B/F: Basal-Final.

La Tabla 3 muestra la comparación, entre ambos grupos, de las mejoras encontradas entre las mediciones basales y finales. Se encontraron mejoras estadísticamente significativas en la

disminución de la lumbalgia y el incremento de la fuerza concéntrica en erectores de columna ($p < 0,05$).

Tabla 4. Ángulos de la fuerza isométrica del core y desbalance postural en el personal administrativo-docente.

VARIABLES	ÁNGULOS	Grupo 1 (12 sesiones)			Grupo 2 (16 sesiones)		
		Basal	Final	p-valor	Basal	Final	p-valor
Fuerza isométrica del core (grados)	SLRT/D (°)	53,14±12,83 54,60 (41,90;59,70)	66,03±9,26 65,1 (61,40;71,30)	0,000*	52,55±10,53 46,35 (45,50;63,35)	69,1±9,66 70,05 (62,93;73,80)	0,002*
	SLRT/I (°)	58,32±18,22 62,8 (52,55;69,55)	71,61±11,30 74,70 (61,70;80,55)	0,001*	57,16±13,19 53,70 (49,88;70,85)	69,51±7,30 70,35 (65,70;72,38)	0,018*
Desbalance Postural (grados)	CF/D (°)	62,57±12,57 61 (53,5;66)	56,39±10,14 57 (49,50;58,50)	0,001*	73,6±7,50 76,05 (70,50;79)	65,94±10,91 64 (58,75;73,50)	0,068
	CF/I (°)	59,87±11,44 57 (51;63,5)	53,6±10,44 50 (48;57)	0,001*	70,9±14,71 71,75 (58,75;78,43)	64±12,6 68,8 (52;73,15)	0,025*
	AVH/D (°)	4,61±7,16 6 (2,5;9,70)	-0,21±2,33 0 (-2,10;2)	0,009*	4,44±5,03 5,40 (1,15;8,50)	-0,58±2,33 0,05 (-1,85;0,65)	0,036*
	AVH/I (°)	1,19±8,23 5 (-8,5;7,2)	-0,75±2,78 0 (-1;0,40)	0,222	3,39±5,92 5,85 (-0,50;7,30)	0,33±2,30 0,40 (-1,65;2,45)	0,123
	AHE/D (°)	0,91±11,47 3 (-6,50;6,10)	0,23±3,28 1 (-1,50;2)	0,410	2,09±8,01 3,15 (0,50;5,70)	-0,76±2,58 -1 (-1,13;-0,33)	0,204
	AHE/I (°)	0,06±10,98 -2 (-3,65;6,6)	-0,13±3,35 -1 (-1,95;1,50)	0,935	-1,25±7,41 -2,60 (-7,30;2,85)	1,73±0,99 1,25 (1;2,13)	0,304
	LL/D(°)	54,66± 13,34 53 (43,5; 66,2)	50,38±11,47 48 (42;59,50)	0,003*	56,55±9,25 58,70 (51,75;60,08)	54±13,90 55 (40,75;64,20)	0,480
	LL/I(°)	51,8±12,07 50 (42;61)	46,93±10,39 41 (39,50;58,50)	0,001*	57,55±10,37 58,70 (55;64,15)	51,78±10,26 53,45 (45;59,73)	0,017*
	AHP/D (°)	21,48±5,73 20 (18;22,6)	18,85±5,73 17 (16;19)	0,001*	23,09±4,88 24 (20,90;25,93)	21,03±4,02 21,30 (19,65;24,25)	0,018*
	AHP/I (°)	23,75±5,87 21 (20;24,5)	20,64±5,60 19 (17,50;21,05)	0,001*	23,35±7,18 24 (17,58;28,80)	20,39±4,85 21,50 (16,73;23,13)	0,011*
	APAM/D(°)	23,24±9,51 21 (15;29)	17,73±8,25 16 (12,50;18,50)	0,001*	31,49±9,05 33,95 (24,25;37,25)	23,23±8,29 24,90 (15,50;29,83)	0,012*
	APAM/I(°)	24,19±10,55 23 (15,5;32,65)	16,39±10,17 13 (9,50;19)	0,001*	31,78±11 32,50 (25,15;38,80)	25,38±9,83 27 (18;31,85)	0,012*

La Tabla 4, muestra la mediciones basales y finales de la isometría del core, así como del desbalance postural, en los dos grupos del estudio. Se observan mejoras estadísticamente significativas ($p < 0,05$), entre las mediciones basales y finales, en el grupo de 12 sesiones, en todos los ángulos de desbalance postural y fuerza

isométrica del core, excepto en AVH/I ($^{\circ}$), AHE/D ($^{\circ}$) y AHE/I ($^{\circ}$). De igual manera, se observan mejoras estadísticamente significativas ($p < 0,05$), entre las mediciones basales y finales, en el grupo de 16 sesiones, en todos los ángulos de fuerza isométrica del core y desbalance postural, excepto en CF/D ($^{\circ}$), AVH/I ($^{\circ}$), AHE/D ($^{\circ}$), AHE/I ($^{\circ}$) y LL/D ($^{\circ}$).

Tabla 5. Mejora de la fuerza isométrica del core y desbalance postural en las participantes del estudio.

Variables	Segmento	Grupo 1	Grupo 2	p-valor
		(12 sesiones)	(16 sesiones)	
Mejoras				
Fuerza isométrica del core (grados)	SLRT/D ($^{\circ}$)	12,89 \pm 10,21 9,30 (5,70;19,40)	16,55 \pm 9,66 16,90 (8,05;24,15)	0,302
	SLRT/I ($^{\circ}$)	13,29 \pm 14,93 6,70 (2,10;24,40)	12,35 \pm 8,93 12,65 (7,53;17,10)	0,796
Desbalance Postural (grados)	CF/D ($^{\circ}$)	6,17 \pm 6,01 4 (3;8)	7,66 \pm 10,07 6,05 (0;13,50)	0,923
	CF/I ($^{\circ}$)	6,27 \pm 5 5 (2,50;10,50)	6,86 \pm 5,86 7,95 (3,50;9,25)	0,800
	AVH/D ($^{\circ}$)	5,95 \pm 3,23 5,90 (4,8;9)	4,49 \pm 4,05 5,10 (1,60;7,85)	0,353
	AVH/I ($^{\circ}$)	5,98 \pm 2,32 6 (4,50;7,50)	4,36 \pm 2,31 3,85 (2,98;5,75)	0,126
	AHE/D ($^{\circ}$)	5,63 \pm 6,71 3 (1;8,00)	4,08 \pm 5,64 1,20 (0,35;7,75)	0,314
	AHE/I ($^{\circ}$)	5,17 \pm 5,92 2,50 (0,90;7,65)	4,23 \pm 4,37 2,85 (1,00;7,18)	0,948
	LL/D($^{\circ}$)	4,28 \pm 4,64 3 (1,10;5)	2,55 \pm 9,66 1,70 (-1,15;8,80)	0,051
	LL/I($^{\circ}$)	4,87 \pm 5,22 3,40 (1,00;5,50)	5,78 \pm 4,95 5,80 (1,68;9,15)	0,626
	AHP/D ($^{\circ}$)	2,63 \pm 1,83 2 (1;3,50)	2,06 \pm 2,20 1 (0,80;3,45)	0,159
	AHP/I ($^{\circ}$)	3,11 \pm 1,59 3 (2;4)	2,96 \pm 4,04 1 (0,95;3,9)	0,181
	APAM/D($^{\circ}$)	5,51 \pm 6,18 3 (1;9)	8,26 \pm 6,57 7,15 (2,98;12,60)	0,271
	APAM/I($^{\circ}$)	7,81 \pm 8,76 4 (2,50;12)	6,4 \pm 4,35 5,15 (3,50;9,85)	0,771

Valores expresados como media \pm desviación estándar; y mediana (1er cuartil; 3er cuartil). *Significancia $p < 0,05$. CF: Cifosis torácica, AVH: Alineación vertical de los hombros, AHE: Alineación horizontal de las escápulas, LL: Lordosis Lumbar, AHP: Alineación horizontal de la pelvis, APAM: Alineación primera articulación metatarsofalángica. B/F: Basal-Final.

La Tabla 5, muestra la comparación, entre ambos grupos, de las mejoras encontradas, entre las mediciones basales y finales, de la isometría del core, así como del desbalance postural. Si bien, se observan mejoras en dichas comparaciones, no se registraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$).

Discusión

Los resultados encontrados demuestran que la aplicación del método Pilates brinda beneficios en la realineación postural, en el aumento de la estabilidad del core y el fortalecimiento de los erectores de columna vertebral; así como en la disminución de dolor, del personal administrativo-docente. Sin embargo, cabe destacar, que las diferencias en las mejoras encontradas, entre ambos grupos, no fueron estadísticamente significativas.

En el presente estudio, se identificaron algunas limitaciones que son importantes resaltar. Una de las limitaciones es que no se incluyó a un grupo control, lo cual no permite tener la seguridad de que los beneficios obtenidos corresponden totalmente a la aplicación del método Pilates. Por otro lado, también es relevante destacar que, al tratarse de un estudio con una población específica, con diferentes horarios laborales, varias de las participantes no lograron completar las sesiones en su totalidad, debiendo excluirse información importante, al disminuirse parte de la muestra.

Son escasos los estudios que hayan aplicado el método Pilates en el personal administrativo-docente; sin embargo, esto puede representar una oportunidad para desarrollar investigaciones que corroboren los beneficios del método.

En el estudio de Meira Mainenti et al., (21), también se aplicó el método Pilates para mejorar la realineación postural con una población de 37 participantes, la mayoría mujeres, que presentaban dolor musculoesquelético por desbalance postural. Este estudio reportó una disminución de la cifosis torácica en un promedio de $2,3^\circ$ ($p<0,002$). Por otra parte, los resultados obtenidos en el presente estudio señalan que hubo una reducción de la cifosis torácica en ambos lados, sin embargo, se demostró que en la cifosis torácica derecha hubo una disminución más representativa con un promedio de $6,17^\circ$.

Cabe resaltar que, en la investigación de Meira Mainenti et al., (21), no se encontró una disminución estadísticamente significativa en la lordosis lumbar de ambos lados después de 16 sesiones. Por el contrario, en nuestro estudio, se observaron mejoras estadísticamente significativas, entre las mediciones basales y finales en el grupo de 12 sesiones, con un promedio de $4,28^\circ$ en la lordosis lumbar del lado derecho. Del mismo modo, en el grupo de 16 sesiones, se observó una disminución en la lordosis lumbar del lado derecho con un promedio de $2,55^\circ$.

Según el estudio de Meira Mainenti (21), se observó una reducción significativa en los niveles de dolor musculoesquelético después de 16 sesiones, lo que indica un posible efecto beneficioso. Del mismo modo, en el presente estudio se observó que, en el primer grupo de 12 sesiones, hubo una disminución significativa ($p < 0,05$) en los niveles de dolor en el segmento lumbar, con un promedio de 1,73. En el segundo grupo, con 16 sesiones, se observó una disminución en los niveles de dolor lumbar, con un promedio de 0,13, lo que indica un resultado positivo de la técnica aplicada.

El estudio elaborado por la Universidad de Évora en Portugal, se les desarrolló un análisis postural a 40 mujeres que realizaron sesiones de Pilates en suelo. Como resultados más representativos, obtuvieron que los hombros se acercaron más a la línea horizontal, disminuyendo el desbalance postural entre ellos; la medición basal inició en $-1,17^\circ$ y la final en $0,13^\circ$ (15). Lo que demuestra que el método Pilates tiene resultados positivos en cuanto a la alineación postural. Así mismo, a pesar de la diferencia de planos, el presente estudio indica mejoría en la alineación vertical de los hombros del lado derecho antes-después, observándose una disminución de ángulos con una medición inicial de $4,61^\circ$ y la final en $-0,21^\circ$ en el grupo de 12 sesiones y una medición inicial de $4,44^\circ$ y la final en $-0,58^\circ$ en el grupo de 16 sesiones.

En el estudio realizado en la Universidad de Teherán, se aplicó un protocolo con Pilates que duró 8 semanas con una frecuencia de 3 veces por semana. En este protocolo se obtuvo una reducción en la anteversión pélvica con una medición inicial de $15,75^\circ$ y la final en $13,20^\circ$, lo que evidencia que el método Pilates puede reducir la anteversión pélvica. En el mismo estudio concluyen que un rango aceptable de anteversión pélvica es de 13° (16). Por otro lado, los resultados obtenidos en nuestro estudio demuestran una reducción de ángulos, con una medición inicial de $21,48^\circ$ y la final en $18,85^\circ$, en la anteversión pélvica del lado derecho del grupo de 12 sesiones; cabe recalcar que el estudio realizado en Teherán tuvo una intervención de 24 sesiones, por lo que sus resultados disminuyeron de tal forma que se acerca a la pelvis neutra.

En base a la información detallada, se recomienda desarrollar estudios semejantes, lo cual permitirá aumentar los resultados de los beneficios que trae aplicar el método Pilates en el personal administrativo-docente femenino. Por otra parte, es recomendable que los próximos estudios integren un grupo control, con el fin de verificar que los resultados correspondan a la aplicación del método Pilates. De la misma forma se sugiere que futuros estudios realicen una intervención con variables, pruebas, dosificaciones y frecuencias semejantes a la presente investigación, con el objetivo de obtener comparaciones puntuales.

Los resultados del estudio indican que la aplicación del método Pilates tiene un impacto positivo en la alineación postural en una población de 23 mujeres, con un rango de edad entre 30 y 65 años, mediante un programa de 12 y 16 sesiones. Para este estudio fue relevante evaluar la postura, el dolor, la fuerza isométrica del core y la fuerza de los erectores de columna, ya que el objetivo es realinear y mejorar la postura.

CONCLUSIONES. Se puede valorar que el método Pilates permite mejorar la fuerza y la alineación, además de la disminución del dolor en varios segmentos del cuerpo, por lo que se recomienda que se incluya como parte de los ejercicios fisioterapéuticos para personas con desbalance postural.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

FINANCIAMIENTO. Los autores declaran no recibieron financiamiento

AGRADECIMIENTO. Agradecemos a nuestras familias y a nuestros docentes. Especialmente la disciplina y el constante apoyo de nuestro tutor, el Econ. Víctor Sierra, quien desde el inicio del proyecto representó una guía organizada y metodológica. Y lo más importante, por constantemente mantenernos centradas en nuestro objetivo, disfrutando y amando lo que hacemos por nuestros pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Müller A, Capará M, Morales L. Dearly detection of postural vices determining osteomioarticular alterations in young people. *An Fac Cienc Médicas Asunción*. 2018; 51:79–86. <https://acortar.link/ttDKm6>
- Beares M. POSTURA. Montevideo, Uruguay. 2020. <https://acortar.link/WFt14o>
- Rosero-Martínez R, Vernaza-Pinzón P. Postural Profile among Physical Therapy Students. *Aquichan. Universidad del Cauca*. 2010; 10:69–79. <https://acortar.link/xxuONI>
- Millo J. Manual de Fuerza Anatomía y entrenamiento. Jeronimo Milo; 2020.
- Forte P, Gouveia J, Coelho E. The Postural Alignment Determinants: What is Known And Further Research. *J Ergon*. 2020; 10:266. <https://acortar.link/QBmWmX>
- Ludwig O, Dindorf C, Kelm J, Simon S, Nimmrichter F, Fröhlich M. Reference Values for Sagittal Clinical Posture Assessment in People Aged 10 to 69 Years. *Int J Environ Res Public Health* 2023; 20:4131. <https://acortar.link/hDeq9m>
- Ferreira E, Duarte M, Maldonado E, Bersanetti A, Marques A. Quantitative Assessment of Postural Alignment in Young Adults Based on Photographs of Anterior, Posterior, and Lateral Views. *J Manipulative Physiol Ther* 2011; 34:371–80. <https://acortar.link/kqKsdL>
- Cezar-Vaz M.et.al. Trastornos musculoesqueléticos en profesores: Estudio de enfermería del trabajo. 2013. <https://acortar.link/HoLgxH>
- Mork P, Westgaard R. Back posture and low back muscle activity in female computer workers: A field study. *Clin Biomech* 2009; 24: 169–75. <https://acortar.link/gnahsu>
- Nakphet N, Chaikumarn M. A comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic female office workers in the actual work environment. *Heliyon* 2024;10: e28628. <https://acortar.link/YXZAYb>
- Ferreira G, Barreto R, Robinson C, Plentz R, Silva M. Global Postural Reeducation for patients with musculoskeletal conditions: a systematic review of randomized controlled trials. *Braz J Phys Ther* 2016; 20:194–205. <https://acortar.link/Rvd842>
- Irantzu J. Técnicas o Métodos de reeducación postural en la lumbalgia crónica inespecífica. 2014:01–43. <https://acortar.link/nQc6G2>
- Kozlovski C, Branco M, Campos T de, Cordeiro M, Szkudlarek A, Silva C de S, et al. Efeitos do isostretching na qualidade de vida e funcionalidade de mulheres com dor lombar crônica na unidade de saúde. *Motricidade* 2021; 17:338–45. <https://acortar.link/77b7k3>

14. Siler B. El método Pilates: La guía más completa del programa de ejercicios físicos más popular del mundo, para practicar en casa y sin aparatos. Zenith; 2020.
15. ¿Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Kuo Y, Bernardo L, Fernandes O, Laranjo L, et al. Does Pilates-Based Exercise Improve Postural Alignment in Adult Women? *Women Health* 2013;53: 597–611. <https://acortar.link/SRQBTw>
16. Piri H, Ramzanpour M, Mirkarimpour S, Rahimi M, Sheikhhoseini R. The effect of Pilates and TRX exercises on the pelvic tilt angle of females with excessive anterior pelvic tilt. *Sport Sci Health Res* 2021;13. <https://acortar.link/ClcmL7>
17. Olaru Á, Parra J, Balius R. Estudio de validación de un instrumento de evaluación postural (SAM, spinal analysis machine) 2006. <https://acortar.link/X5tNQh>
18. Iñiguez I. Escala_de_lovet: Educacion-inclusiva. 045 2019. <https://acortar.link/iu8klP>
19. Cook G, Burton L, Hoogenboom B, Voight M. The international journal of sports physical therapy-part 1. *Int J Sports Phys Ther.* 2014; 9:396–409. <https://acortar.link/z2MtdT>
20. Cook G, Burton L, Hoogenboom B, Voight M. The international journal of sports physical therapy-part 2. *Int J Sports Phys Ther.* 2014; 9:549–63. <https://acortar.link/KsbdJR>
21. Krawczyk B, Mainenti M, Pacheco A. The impact of pilates exercises on the postural alignment of healthy adults. *Rev Bras Med Esporte.* 2016; 22:485–90. <https://acortar.link/iC5R3O>

ACERCA DE LOS AUTORES

Lida Denisse Viteri Campoverde. Administración de Empresas, Universidad Ecotec. Maestría en Dirección de Empresas en el IDE Business School. Fisioterapeuta, Universidad Católica Santiago de Guayaquil. experiencia laboral académica como docente de idioma francés en la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador.

Ariana Graciela Medina Roldan. Fisioterapeuta, Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Certificado de nivel B2 en inglés, Centro Ecuatoriano Norteamericano (CEN). Experiencia como pasante en el Centro de reumatología y rehabilitación; pasantías en Kiné Pilates, Ecuador.

Victor Sierra Nieto. Economista, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. Magister, Universidad Católica de Lovaina-Bélgica. Doctorante en Educación, Universidad de La Habana, Cuba. Docente de grado y Posgrado, docente de la facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. Miembro de la Sociedad Hispana de Investigación Científica, SINCIE, Ecuador.