Influencia del Método Pilates: reflexión de sus beneficios en población sedentaria

Influence of the Pilates Method: reflection of its benefits in sedentary population

Hoyos Espejo Kevin Josiah
Londoño Botero Luis Fernando

Palabras claves

- Pilates
- Ejercicio
- Obesidad
- Salud
- Sedentario

Resumen

La tercera parte de la población a nivel mundial sobre los 15 años o más demuestra una actividad física deficiente, lo que es perjudicial para la salud. Por lo tanto, las complicaciones relacionadas a la salud tienden de ir en crecimiento al pasar el tiempo. Un estilo de vida sedentario deteriora al ser humano entre varios mecanismos. Las conductas sedentarias tienden a impactar en la reducción en la actividad de la lipoproteína lipasa, la glucosa muscular, las actividades del transportador de proteínas y así también debilitando todas las actividades metabólicas. Así mismo se ha relacionado con problemas posturales y osteomusculares, los cuales ha generado incapacidad de las personas para la realización de sus actividades diarias, de igual forma el sedentarismo ha causado complicaciones a nivel de autoestima y síntomas asociados a la ansiedad y depresión. Lo que buscamos es demostrar que la práctica del MP es una estrategia alterna para combatir diversas enfermedades que se manifiestan en un comportamiento sedentario que es donde surge la mayor parte de riesgos para la salud. En los tres componentes Fisiológico, Biomecánico y Psicológico se encontraron beneficios altamente positivos en las condiciones metabólicas, osteomusculares y mentales de las personas.

Key words

- Pilates
- Exercise
- Obesity
- Health
- Sedentary

Abstract

A third of the world's population over 15 years of age or older demonstrates deficient physical activity, which is detrimental to health. However, the consequences for health that demonstrate sedentary behaviors are not well distinguished. Therefore, health-related complications tend to increase over time. A sedentary lifestyle deteriorates the human being among several mechanisms. Sedentary behaviors tend to impact the reduction in lipoprotein lipase activity, muscle glucose, protein transporter activities and thus also weakening all metabolic activities. Likewise, it has been related to postural and musculoskeletal problems, which have generated the inability of people to carry out their daily activities, in the same way, a sedentary lifestyle has caused complications at the level of self-esteem and symptoms associated with anxiety and depression. What we seek is to demonstrate that the practice of PM is an alternative strategy to combat various diseases that manifest themselves in sedentary behavior, which is where most of the health risks arise. In the three Physiological, Biomechanical and Psychological components, highly positive benefits were found in the metabolic, musculoskeletal and mental conditions of people.

Introducción:

En la actualidad los modos de vida son cada vez más sedentarios, esto se debe al uso del transporte, utilización de pantallas para el trabajo, la educación y actividades de ocio (OMS,2022). Datos de la organización mundial de la salud (2022), indican que más de la cuarta parte de la población adulta mundial no alcanza un nivel de actividad física suficiente. más de 3,2 millones de personas mueren al año debido a la inactividad física (Rico,2017). La inactividad física ha aumentado el riesgo de contraer enfermedades como lo son: la hipertensión, los accidentes cerebro vasculares, la diabetes mellitus tipo II y I y la aparición de algunos tipos de cáncer

(Vega, 2011). Por otro lado, el sedentarismo y la falta de actividad física se ha asociado con alteraciones a largo plazo en el peso corporal, alteraciones musculo-esqueléticas y fatiga (Soca, 2009). Causando dolores osteomusculares y afectando la calidad de vida (Bermejo et al.,2006). De igual manera otros síntomas que se relacionan por la inactividad física y el sedentarismo son la ansiedad y depresión, los cuales afectan el bienestar emocional de las personas (Villalobos et al., 2022). Actualmente existen diferentes alternativas para promover la práctica de actividad física y reducir los niveles de sedentarismo como el entrenamiento funcional, HIT y HIIT entre otros, sin embargo, este tipo de propuestas pueden generar un impacto negativo a nivel articular por ejemplo en condiciones de obesidad, artrosis y ciertos compromisos cardiovasculares. No obstante, actualmente existen otras propuestas de entrenamiento para combatir el sedentarismo como el método Pilates, el cual se basa en un sistema de ejercicios creado por Joseph Pilates a principios del siglo XX, (Pastor y Laín, 2011), que se caracteriza por combinar movimientos de la gimnasia sueca y tradicional, artes marciales, rehabilitación, danzas y yoga (Levine et al.,2009). El método pilates se basa en seis principios fundamentales: La concentración, el control, el centro de energía, la fluidez, la precisión y la respiración (Sánchez – González, 2018). El método pilates se puede practicar en colchoneta o en aparatos, a través de clases particulares o grupales. (Cruz-Ferreira et al.,2011). En cuanto al método pilates se ha realizado diferentes estudios que han valorado la importancia de este dentro del campo de las ciencias de la actividad física y el deporte (Rebullido y lameiro,2012). El MP trae grandes beneficios para salud como el mantenimiento de la fuerza, la resistencia muscular, la flexibilidad, el control motor, la disociación y el equilibrio (Anderson y Spector,2000). El MP ha sido altamente estudiado en el campo de la psicología siendo un gran aliado para combatir trastornos psicológicos como la ansiedad y depresión (Caldwell et al., 2013). Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, surge la necesidad de indagar acerca de los beneficios del método pilates en población sedentarias, haciendo énfasis en los componentes fisiológicos, Biomecánicos y Psicológicos, apoyándonos en las diversas investigaciones realizadas.

Reflexiones del Método pilates desde una perspectiva fisiológica

La conducta del sedentarismo se entiende como un estado consciente de permanecer en una misma posición por un largo tiempo, como estar en posición sentado o en inclinación, manifestando este un gasto energético de 1,5 de las necesidades metabólicas MET (metabolic equivalent of task) que se entiende como la unidad de medida del índice metabólico. (Tremblay et al., 2017). Se puede identificar el sedentarismo cuando se ven programas de televisión, estar entretenido con las consolas de videos, estar en permanente uso del computador y toda posición sedente en general (Jochem et al., 2019). El sedentarismo trae diversas consecuencias para la salud, que al pasar los años puede llegar a ser una causa de muerte, siendo el resultado de encontrar riesgos como el cáncer, enfermedades relacionadas con el metabolismo como la diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial (HTA), dislipidemia y complicaciones vinculadas al sistema musculoesquelético (Park et al., 2020). Desde una perspectiva fisiológica y desde la práctica del ejercicio mente-cuerpo, podemos desencadenar diversos aspectos que juegan a favor de la población sedentaria. El MP en la actualidad es un ejercicio visto como una herramienta útil para ayudar a combatir las enfermedades metabólicas (Sylow et al., 2017). La práctica del método pilates a corto plazo (2 semanas) es un punto suficiente para que las personas en general empiecen a construir una barrera protectora contra las células cancerígenas (Gronesova et al., 2018). habrá menos sensación de fatiga, irritación y mejora en la capacidad cardiopulmonar (Eyigor et al., 2010). en la práctica del MP a corto plazo se observó un decrecimiento significativo en los rangos MCP-1 y mcp-1/ccl2 (proteína quimioatrayente-1), las cuales se caracterizan por mantener un balance adecuado para la salida y transpiración de monocitos/macrófagos. En este contexto el MCP-1 y su receptor CCR2 se relacionan con la predisposición a ciertas enfermades (Gronesova et al., 2018), como la esclerosis múltiple asociada a las afectaciones del sistema nervioso (Sørensen et al., 2004), la artritis reumatoide (Hayashida et al., 2001), y la aterosclerosis (Kusano et al., 2004). De igual manera se conoce que el MCP-1 también está involucrado en la caquexia originado por el cáncer de páncreas (Talbert et al., 2018), puesto que, las

células malignas asociadas a tumores y MCP-1 se entrelaza con el alargamiento de transpiración de macrófagos coligado a tumores (Sato et al. 1995). Se ha evidenciado que el método Pilates reduce los niveles de triglicéridos y glucosa en ayunas (Younge et al., 2015), mejora el comportamiento del sistema cardiorrespiratorio (Hagner-Derengowska et al., 2015) y la calidad del sueño (Chen et al., 2020), también la práctica del MP ayudará notablemente a los problemas asociados con la sensibilidad a la insulina y será partidario para fomentar al transporte y metabolización de la glucosa en sangre. (Borghouts y Keizer, 2000), por lo que es posible dominar la glucosa. En el desenlace del ejercicio el cuerpo necesita el gasto energético que se produce del abastecimiento de la glucosa en la sangre, y por ende como resultado, bajarán los niveles energéticos de la misma. Así también la práctica de este método de ejercicio ayuda a regular la cantidad de lípidos en la sangre, también se demuestra que da estímulos deseados en la patogenia en la población que vive con dislipidemia, y de igual forma coopera en la reducción de los suministros de colesterol (Mann et al., 2014). Como también hay evidencia que nos indica que el método pilates con una intensidad a largo plazo es capaz de mejorar la calidad de vida en personas que sufre de osteoporosis, el cual es una enfermedad frecuente normalmente en adultos mayores. (Granacher et al., 2013; Küçükçakÿr et al., 2013). Por consiguiente, se puede decir que el método pilates es una técnica efectiva para combatir diversos problemas metabólicos y endocrinos que se presentan normalmente en la población sedentaria.

Reflexiones del Método pilates desde una perspectiva Biomecánica

En la sección anterior, comentábamos los efectos fisiológicos del método pilates en este apartado reflexionaremos los aportes que ha dado el pilates al estudio de la biomecánica, en cuanto a la mejora de la mecánica postural y los beneficios en población sedentaria. Los cambios provocados hoy en día por el estilo de vida sedentario de las personas, ha generado que se adquieran malos hábitos posturales generando desequilibrios del sistema óseo y muscular (Sastre et al.,2011). esto se debe por sobresfuerzos fatigantes en donde se implica posturas prolongadas y forzadas por fuera de los ángulos ergonómicos confortables (Ordoñez – Hernández et al., 2016). Las alteraciones posturales representan un grave problema de salud pública, debido a que tiene una alta prevalencia en la población económicamente activa, generando incapacidad temporal o permanente para las actividades profesionales. (de Quadros, 2008). En Colombia se ha reportado que las consultas realizadas por problemas de salud en el ámbito laboral se relacionan con trastornos de tejido blando no especificado en un 6,0%, lumbago en un 2,6%, cervicalgia en un 3,8% y epicondilitis en un 2,6% (Ministerio de educación, 2020). En países de Latinoamérica como Brasil se ha encontrado que la prevalencia de alteraciones posturales fue de 63,1% presentándose con mayor frecuencia en la zona lumbar con un 40% (Ferreira et al.,2011), mientras que en países desarrollados como Alemania el 70% de los adultos manifiesta haber tenido un episodio de dolor de espalda en el año (Casser et al., 2016). Con esto se puede inferir que las alteraciones posturales se manifiestan en la gran mayoría de la población mundial, generando síntomas de dolor e incapacidad para las actividades de la vida diaria, estos dolores son causados por la disfunción muscular profunda del tronco en especial del músculo transverso abdominal (Ferreira et al., 2004). A través de un estudio electromiografico se comprobó que las personas con dolores lumbares tenían un retraso en el umbral de activación de este músculo, esto indicaba un déficit del control motor y la estabilización vertebral (Hodges y Richardson, 1996). por ende, este musculo es de gran importancia para una espalda sana y fortalecida, este grupo muscular

hace parte del complejo Core (Boyle,2017). De acuerdo a la definición Muscolino y Cipriani (2004) el Core es el "powerhouse" o centro de poder, el cual se extiende desde el piso pélvico hasta la caja torácica, manteniendo la integridad estructural de la cavidad abdominopélvica. por otro lado, se han realizado diferentes programas de ejercicio físico para la mejora de estas alteraciones posturales y el fortalecimiento de estos grupos musculares (Vázquez-Ríos y Nava-Bringa 2014). tales como ejercicios de estiramiento tradicional, de bajo impacto y de hidroterapia (Fuentes et al., 2007). Sin embargo, no son las únicas alternativas para la mejora de estas alteraciones posturales, el pilates se presenta como coadyuvante en la mejora de estos síntomas, a través de una revisión sistemática se ha comprobado que este método mejora significativamente alteraciones musculo esqueléticas, síntomas de artritis, osteoporosis y aumento en la fuerza muscular abdominal (Da silva y Mannrich,2009). Debido a que trabaja la musculatura de manera simultánea, dando fuerza y flexibilidad a cada músculo en especial a la zona abdominal, fortaleciendo la columna vertebral logrando así el mantenimiento de una correcta postura corporal (Ochoteco y Colella, 2011). En un estudio realizado a 32 sujetos con dolor lumbar se evaluó la efectividad de la práctica de 12 semanas del método pilates, se encontró una mejora significativa en los síntomas al igual en un aumento del grosor del musculo transverso abdominal (Cruz – Diaz et al., 2018). Esto es cierto ya que, a través de estudios de 8 semanas se comparó dos grupos, en la cual un grupo hizo entrenamiento de fuerza tradicional, mientras que el otro realizo el método pilates se encontró que el grupo pilates aumento significativamente el grosor del musculo transverso abdominal (Critchley et al., 2011). Por el contrario 16 semanas de pilates mejoro la isometría del tronco y la fuerza en flexión, estos efectos persistieron durante 2 meses, disminuyendo así los dolores lumbares y mejorando la condición funcional (Kliziene et al., 2017). por otro lado, se ha relacionado que la experiencia en la práctica del método pilates se asocia con niveles de activación del 50% de la Máxima contracción voluntaria del transverso abdominal, (Barbosa et al., 2018). De acuerdo Avellaneda Camarena (2013) en su tesis doctoral comparo dos grupos de mujeres, 34 practicantes del pilates y 24 no practicantes, se encontró

que el grupo pilates fue superior en generar la máxima contracción voluntaria de la musculatura lumbar y abdominal. Resultados similares se encontraron en un estudio en donde se evaluó tres grupos, un grupo experimentado en la práctica de pilates, otro de ejercicios de resistencia y uno control, se encontró un mayor espesor y grosor del musculo transverso abdominal en el grupo pilates (Moon et al., 2015). Seguido a esto no podemos dejar de lado otras patologías causadas por el sedentarismo como el aumento de masa grasa, esta condición predispone a una pérdida de la flexibilidad y del tono muscular (Matamoros,2019), ya que el exceso de tejido graso genera alteraciones en las funciones mecánica de los tejidos y las articulaciones aumentando el riesgo de lesión (González Jemio et al.,2011) este riesgo de lesión puede aumentar por la práctica de ejercicios de alto impacto (Finch y Casell, 2006) no obstante el pilates se presenta como una alternativa de bajo impacto, debido a que es un sistema de ejercicio basado en movimientos controlados, ayudando así al fortalecimiento y estiramiento muscular (Pino,2020) ya que, este tipo de movimientos controlados mejoran la actividad metabólica de las articulaciones , regenerando el cartílago y minimizando el impacto sobre la articulación (Gahunia et al.,2020). en un estudio realizado a 16 mujeres sedentarias, se encontró que 6 semanas de pilates durante 2 horas al día, producía cambios significativos en su composición corporal al igual que en la fuerza del tren inferior (Gökhan et al.,2014) de la misma forma un estudio realizado a 19 mujeres sedentarias con obesidad se encontró que realizar 8 semanas de pilates durante 90 minutos al día, mejoraba su composición corporal de cintura y abdomen por lo tanto disminuyen su tejido graso e incrementan su masa magra (Şavkin y Aslan,2016). Para finalizar con lo expuesto anteriormente, se puede decir que el método pilates induce a cambios en los componentes biomecánicos y antropométricos de las personas (Bernardo,2007). Esto se debe ya que, los principios del pilates como lo son concentración mental, control, centrado, fluidez, precisión y respiración, brinda una un estímulo constante a los grupos musculares que se trabajan, generando así estas adaptaciones (Latey,2001).

Reflexiones del Método Pilates desde una perspectiva Psicológica

Continuando con nuestras reflexiones, analizaremos los efectos psicológicos de la práctica del método pilates. En la actualidad vivimos en una sociedad de constante cambio, debido a esto se han elevado las cifras de personas con ansiedad, estrés y depresión (Herrera-Gutiérrez et al., 2015). En Colombia en el año 2020 y 2021 se reportó que un 46,45% de las llamadas realizadas a la línea de salud mental 192, se relacionaba con casos de ansiedad, depresión y estrés (Ministerio de salud y protección social, 2021). Los casos de ansiedad y depresión han aumentado a nivel mundial en los últimos dos años, se puede decir que esto se debe a la crisis vivida en el año 2020 por el coronavirus (Maita y Carrión, 2022). ya que, este acontecimiento hizo que las personas se privaran de los reguladores fisiológicos y psicológicos que trae la interacción social (Matos et al., 2021) dejando efectos postraumáticos en la salud mental de las personas (Mérola,2022). Por otra parte, se ha evidenciado los beneficios de la práctica de actividad física en la salud mental de las personas (Salazar et al.,2019). Existe una correlación positiva entre la práctica del ejercicio físico y el aumento de la percepción en la calidad de vida en adultos mayores sobre su salud mental (Ruiz-montero et al.,2020). De igual manera la práctica de actividad física y ejercicio constante se ha relacionado con el aumento en la autoestima en jóvenes universitarios (Molina-García et al., 2007) y también la práctica de actividad física ayuda a la mejora de los promedios en niños escolares (Villalba Lombarte et al., 2020). Siguiendo en esta misma línea se puede decir que la práctica de actividad física y ejercicio trae mejoras en el componente mental, social y académico. Por consiguiente, se ha relacionado dos clases de ejercicio físico, el componente aeróbico y anaeróbico (González – Chávez et al.,2001). El ejercicio aeróbico se caracteriza por requerir esfuerzos de baja y moderada intensidad a través de la utilización de oxígeno para la producción de energía alargando la duración de la actividad (Regalado y Andreé,2017). Siendo comúnmente conocidas actividades como las caminatas, montar bicicleta y correr (Brotons, 2004). Mientras que el ejercicio anaeróbico obtiene su energía de manera inmediata a través de esfuerzos altos (Bosco,2000). Como lo son pruebas de sprint de 100 Metros, Natación 25 metros y

Levantamiento de un peso pesado (McArdle et al.,2015). Seguido a esto se ha encontrado que realizar ejercicio aeróbico durante 30 minutos al día y con una frecuencia de 3 veces por semana, durante 8 semanas es beneficioso para combatir los síntomas de depresión (Perraton et al.,2010). esto tiene relación debido, a que en una revisión sistemática se ha encontrado que realizar ejercicio aeróbico a una intensidad moderada durante 30 a 40 minutos, durante 9 semanas es efectivo para tratar los síntomas de depresión (Stanton y Reaburn, 2014). por lo tanto, se puede decir que los ejercicios de moderada intensidad ayudan a las personas que tiene este tipo trastornos. Por otra parte, el pilates se ha caracterizado por ser una alternativa de baja a moderada intensidad (Wells et al.,2012). Se ha comprobado a través de un metaanálisis que la práctica del pilates reduce significativamente la depresión, ansiedad y sensación de fatiga en quienes los practican, así como un aumento en su energía (Fleming y Herring, 2018). Por otro lado, se ha comparado dos grupos de personas, uno practicaba el pilates y el otro no, el grupo pilates tuvo mayores niveles de identificación con el ejercicio físico que el grupo no pilates (Boix et al., 2017). Esto quiere decir que la práctica constante ayuda a la autoeficacia y a mejorar los estados de ánimo en comparación con quien no realiza alguna actividad. En función de géneros los hombres poseen un nivel de identificación con el ejercicio más alto que las mujeres (Zarceño et al., 2020). Así mismo la práctica de pilates durante un mes ayuda a controlar los estados de ánimo en adultos, mejorando sus niveles de ansiedad, depresión, tensión, angustia, confusión y fatiga (García Pontes,2011). De acuerdo a Laín (2009) en su tesis doctoral, comprobó que la práctica 20 semanas del pilates aumentó la percepción positiva en la calidad de vida de las personas en comparación con quienes no practicaron el método. Por el contrario, Cáscales – Ruiz et al., (2015) encontraron que un periodo de desentrenamiento de 12 semanas de pilates, deja un efecto residual positivo en la salud mental de las personas, aumentando su autosuficiencia e interacción social. Llegados a este punto podemos decir que el pilates aumenta la calidad de vida de las personas, aumenta sus niveles de identificación con el ejercicio físico y disminuye problemas relacionados con la salud mental. Ahora bien, los problemas derivados de la ansiedad y la depresión se han relacionado

con problemas en la calidad del sueño (Mieres y Medina, 2020), el pilates se presenta como una alternativa en la mejora en estos síntomas. En un estudio realizado a estudiantes universitarios en la cual se evaluó tres grupos que practicaban tres actividades, pilates, taiji quan y actividades recreativas, se encontró que el grupo pilates mejoró significativamente su calidad de sueño en comparación con los practicantes de las otras actividades (Caldwell et al.,2009). Esto también se comprobó a través de un estudio en donde se evaluaron 22 sujetos sedentarios de un programa de pilates durante 12 semanas, los practicantes experimentaron mejoras en la calidad de sueño y la calidad vida (Leopoldino et al., 2013). Con esto inferimos que pilates es un coadyuvante en la regulación y mejora del sueño. Los niveles de estrés y ansiedad en el ámbito laboral han repercutido de manera negativa en las personas (Kath et al.,2013). Provocando inadaptaciones que influyen en el rendimiento laboral (Bono et al., 2013). Ante estos problemas el pilates también es una alternativa que ayuda revertir estos síntomas dentro del ámbito laboral. Se compararon dos grupos en la cual un grupo de trabajadores practicaron el pilates mientras que el otro no, se encontró que el grupo pilates obtuvo mejoras significativas en su estabilidad emocional, optimismo, depresión y satisfacción laboral (Vilella et al.,2017). Con esto inferimos que el pilates ayuda a obtener un mejor estado anímico dentro del ambiente laboral. Se ha encontrado que la actividad física y el ejercicio induce a cambios neurológicos estructurales en el hipocampo, la amígdala y la corteza frontal retrasando la aparición temprana de síntomas como la depresión y la ansiedad (Bjørnebekk et al., 2005). Esto se da ya que, este tipo de actividades libera hormonas, en especial la serotonina y dopamina que participan en el control de la felicidad (Dfarhud y Khanahmadi, 2014). En este sentido pilates tampoco se ha quedado atrás, Hassan y Amin (2011) realizaron un estudio de 10 mujeres que habían sufrido casos de depresión por maltrato, en donde se practicó pilates por 12 semanas, se encontró a través de exámenes bioquímicos que los niveles de serotonina habían aumentado en un 4,78%. Con esto se puede decir que la práctica de una actividad en este caso como el pilates ayuda a factores hormonales y neurológicos que mejoran los síntomas de ansiedad y depresión.

Conclusiones

En este articulo reflexionamos sobre la relación que tiene la práctica del método pilates con los problemas asociados al sedentarismo, basándonos desde diferentes campos de estudios vinculados con la salud del ser humano, como resultado de la profundización en las diferentes investigaciones se demostró que la práctica del ejercicio mente-cuerpo es totalmente efectivo para combatir diferentes riesgos metabólicos , como la resistencia la insulina, perfil lipídico y como tratamiento para las células cancerígenas ,también se pudo evidenciar su efectividad como tratamiento en los dolores musculoesqueléticos y como medicina para controlar los diferentes estado de ánimo que pueden afectar gravemente a la salud. Se espera que el método pilates en los próximos años sea más conocido y aceptado por la población en general como una estrategia de actividad física y para la mejora de la salud, teniendo en cuenta que se obtendrán beneficios desde los distintos componentes de investigación fisiológico, biomecánico y psicológico.

Referencias:

1. Anderson, B. D., & Spector, A. (2000). Introduction to Pilates-
2. based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, *9*(3), 395-410.
3. Avellaneda Camarena, A. I. (2013). Análisis electromiográfico de la musculatura abdominal y paravertebral durante la realización de ejercicios basados en el Método Pilates. *Proyecto de investigación:*.
4. Barbosa, A. C., Vieira, E. R., Silva, A. F., Coelho, A. C., Martins, F. M., Fonseca, D. S., ... & Bordachar, D. (2018). Pilates experience vs. muscle activation during abdominal drawing-in maneuver. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *22*(2), 467-470.
5. Bermejo, J. J. N., Ten, C. M., & Alonso, I. L. (2006). Calidad de vida en el dolor osteomuscular crónico. *Reumatología Clínica*, *2*(6), 298-301.
6. Bernardo, L. M. (2007). The effectiveness of Pilates training in healthy adults: An appraisal of the research literature. *Journal of bodywork and movement therapies*, *11*(2), 106-110.
7. Bjørnebekk, A., Mathé, A. A., & Brené, S. (2005). The antidepressant effect of running is associated with increased hippocampal cell proliferation. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, *8*(3), 357-368.
8. Boix, S., León-Zarceño, E., & Serrano-Rosa, M. A. (2017). Identificación con el ejercicio físico y autoeficacia: Diferencias entre practicantes de Pilates vs no practicantes. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, *12*(1), 99-106.
9. Bono, J. E., Glomb, T. M., Shen, W., Kim, E., & Koch, A. J. (2013). Building positive resources: Effects of positive events and positive reflection on work stress and health. *Academy of Management Journal*, *56*(6), 1601-1627.
10. Borghouts, LB and Keizer, HA (2000). Exercise and insulin

sensitivity: a review. in t. J. Sports Med. 21, 1–12.

11. Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular: aspectos metodológicos* (Vol. 307). Inde.
12. Boyle, M. (2017). *El entrenamiento funcional aplicado a los deportes*. Ediciones Tutor, SA.
13. Caldwell, K., Adams, M., Quin, R., Harrison, M., & Greeson, J. (2013). Pilates, mindfulness and somatic education. *Journal of Dance & Somatic Practices*, *5*(2), 141-153.
14. Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M., & Triplett, N. T. (2009). Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. *Journal of bodywork and movement therapies*, *13*(2), 155-163.
15. CASCALES-RUIZ, E., DEL POZO-CRUZ, J., & ROSA, R. M. A. (2015). Efectos de 12 semanas de desentrenamiento en la retención de condición física y calidad de vida en mujeres mayores de 30 años tras un programa de nueve meses de Pilates y comparación con mujeres sedentarias. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (408), 23-37.
16. Casser, H. R., Seddigh, S., & Rauschmann, M. (2016). Acute lumbar back pain: investigation, differential diagnosis, and treatment. *Deutsches Ärzteblatt International*, *113*(13), 223.
17. Chen, Z., Ye, X., Shen, Z., Chen, G., Chen, W., He, T., & Xu, X. (2020). Effect of pilates on sleep quality: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in neurology*, *11*, 158.
18. Clará Regalado, Sergio Andreé (2017) Impacto de programa de ejercicio físico aeróbico y anaeróbico en los pacientes del Centro Integral de Entrenamiento y Nutrición de El Salvador, como medio para reducción de peso corporal en las personas con obesidad, durante el año 2016. Bachelor thesis, Universidad de El Salvador.

https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/15943/

19. Critchley, D. J., Pierson, Z., & Battersby, G. (2011). Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: pilot randomised trial. *Manual therapy*, *16*(2), 183-189.
20. Cruz-Díaz, D., Romeu, M., Velasco-González, C., Martínez-Amat, A., & Hita-Contreras, F. (2018). The effectiveness of 12 weeks of Pilates intervention on disability, pain and kinesiophobia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, *32*(9), 1249-1257.
21. Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L. M., & Silva, A. (2011). A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *92*(12), 2071-2081.
22. da Silva, A. C. L. G., & Mannrich, G. (2009). Pilates na reabilitação: uma revisão sistemática. *Fisioterapia em Movimento (Physical Therapy in Movement)*, *22*(3).
23. de Quadros, D. L. T., Física, A., & Física, A. (2008). Efeitos da Intervenção do Pilates Sobre a Postura e a Flexibilidade Em Mulheres Sedentárias.
24. Eyigor, S., Karapolat, H., Yesil, H., Uslu, R., & Durmaz, B. (2010). Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*, *46*(4), 481-7.
25. Ferreira, G. D., Silva, M. C., Rombaldi, A. J., Wrege, E. D., Siqueira, F. V., & Hallal, P. C. (2011). Prevalence and associated factors of back pain in adults from southern Brazil: a population-based study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, *15*, 31-36.
26. Ferreira, P. H., Ferreira, M. L., & Hodges, P. W. (2004). Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain: ultrasound measurement of muscle activity. *Spine*, *29*(22), 2560-2566.

27. Finch, C., & Cassell, E. (2006). The public health impact of injury during sport and active recreation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *9*(6), 490-497.
28. Fleming, K. M., & Herring, M. P. (2018). The effects of pilates on mental health outcomes: A meta-analysis of controlled trials. *Complementary therapies in medicine*, *37*, 80-95.
29. Fuentes, P. C., Hervías, M. F., Barba, M. M. C., & Matamoros, D. C. (2007). Efectos de la hidroterapia en el dolor lumbar crónico: fisioterapia basada en la evidencia. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, *10*(2), 97-102.
30. Gahunia, H., Gross, A., Pritzker, K., Babyn, P., & Murnaghan, L. (2020). Articular Cartilage of the Knee. *Health, Disease and Therapy Springer. Recuperado de: https://www. springer. com/gp/book/9781493975853. https://doi. org/10.1007/978-1-4939-7587-7*.
31. García Pontes, M. E. (2011). Los efectos del método Pilates sobre los estados de ánimo.
32. Gökhan, I., Aktaş, Y., Arıkan, G., Aysan, H. A., Kara, K. E., & Sevgili, M. (2014). The effect of Pilates exercises on body composition and some motoric parameters in adult women. *Online International Interdisciplinary Research Journal,{Bi-Monthly}*, *4*(1), 349-354.
33. González Jemio, F., Mustafá Milán, O., & Antezana Arzabe, A. (2011). Alteraciones biomecánicas articulares en la obesidad. *Gaceta Médica Boliviana*, *34*(1), 52-56.
34. González-Chávez, A., Becerra-Pérez, A. R., Carmona-Solís, F. K., Cerezo-Goiz, M. I. A., Hernández, H., & Lara-Esqueda, A. (2001). Ejercicio físico para la salud. *Revista Mexicana de Cardiología*, *12*(4), 168-180.
35. Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports medicine*, *43*(7), 627-641.

36. Gronesova, P., Cholujova, D., Kozic, K., Korbuly, M., Vlcek, M., Penesova, A., ... & Hunakova, L. (2018). Effects of short-term Pilates exercise on selected blood parameters. *Gen. Physiol. Biophys*, *37*, 443-451
37. Hagner-Derengowska, M., Kaluzny, K., Kochanski, B., Hagner, W., Borkowska, A., Czamara, A., & Budzynski, J. (2015). Effects of Nordic Walking and Pilates exercise programs on blood glucose and lipid profile in overweight and obese postmenopausal women in an experimental, nonrandomized, open-label, prospective controlled trial. *Menopause*, *22*(11), 1215-1223.
38. Hassan, E. A. H., & Amin, M. A. (2011). Pilates exercises influence on the serotonin hormone, some physical variables and the depression degree in battered women. *World Journal of Sport Sciences*, *5*(2), 89-100.
39. Hayashida, K., Nanki, T., Girschick, H., Yavuz, S., Ochi, T., & Lipsky, P. E. (2001). Synovial stromal cells from rheumatoid arthritis patients attract monocytes by producing MCP-1 and IL-8. *Arthritis Research & Therapy*, *3*(2), 1-9.
40. Herrera-Gutiérrez, E., Olmos-Soria, M., & Brocal-Pérez, D. (2015). Efectos psicológicos de la práctica del Método Pilates en una muestra universitaria. *Anales de psicología*, *31*(3), 916-920.
41. Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*, *21*(22), 2640-2650.
42. Jochem, C., Wallmann-Sperlich, B., & Leitzmann, M. F. (2019). The influence of sedentary behavior on cancer risk: epidemiologic evidence and potential molecular mechanisms. *Current nutrition reports*, *8*(3), 167-174.
43. Kath, L. M., Stichler, J. F., Ehrhart, M. G., & Sievers, A. (2013). Predictors of nurse manager stress: A dominance analysis of potential work environment

stressors. *International journal of nursing studies*, *50*(11), 1474-1480.

44. Kliziene, I., Sipaviciene, S., Vilkiene, J., Astrauskiene, A., Cibulskas, G., Klizas, S., & Cizauskas, G. (2017). Effects of a 16-week Pilates exercises training program for isometric trunk extension and flexion strength. *Journal of bodywork and movement therapies*, *21*(1), 124-132.
45. Küçükçakır, N., Altan, L., & Korkmaz, N. (2013). Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *Journal of bodywork and movement therapies*, *17*(2), 204-211.
46. Kusano, K. F., Nakamura, K., Kusano, H., Nishii, N., Banba, K., Ikeda, T., ... & Ohe, T. (2004). Significance of the Level of Monocyte Chemoattractant Protein-1 in Human Atherosclerosis Assessment in Chronic Hemodialysis Patients. *Circulation Journal*, *68*(7), 671-676.
47. Latey, P. (2001). The Pilates method: history and philosophy. *Journal of bodywork and movement therapies*, *5*(4), 275-282.
48. Leopoldino, A. A. O., Avelar, N. C. P., Passos Jr, G. B., Santana Jr, N. Á. P., Teixeira Jr, V. P., de Lima, V. P., & de Melo Vitorino, D. F. (2013). Effect of Pilates on sleep quality and quality of life of sedentary population. *Journal of bodywork and movement therapies*, *17*(1), 5-10.
49. Levine, B., Kaplanek, B., & Jaffe, W. L. (2009). Pilates training for use in rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a preliminary report. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, *467*(6), 1468-1475.
50. Maita, A. P. A., & Carrión, A. C. A. (2022). Secuelas psicológicas post Covid-19. *RECIAMUC*, *6*(2), 365-374.
51. Mann, S., Beedie, C. & Jimenez, A. (2014). Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on colesterol and the lipid profile: review, synthesis and

recommendations. Sports Medicine 44, 211– 221.

52. Matamoros, W. F. G. (2019). Sedentarismo en niños y adolescentes: Factor de riesgo en aumento. *RECIMUNDO*, *3*(1), 1602-1624.
53. Matos, M., McEwan, K., Kanovský, M., Halamová, J., Steindl, S. R., Ferreira, N., ... & Gilbert, P. (2021). The role of social connection on the experience of COVID-19 related post-traumatic growth and stress. *PloS one*, *16*(12), e0261384.
54. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Fisiologia do exercício*. Wolters Kluwer Health.
55. Mérola, G. B. (2022). Estrés y crecimiento postraumático durante la pandemia de Covid-19. *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, *7*.
56. Mieres, D. O., & Medina, C. L. A. (2020). Relación entre calidad de sueño e indicadores de ansiedad y depresión. *ScientiAmericana*, *7*(2) , 45-56.
57. Ministerio de Educación. (2020). Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo 2020.

https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-392395_Plan_anual_SGSST_2020_.pdf

58. Ministerio de salud y protección social. (2021,15 de abril). Más de 18 mil atenciones en salud mental en opción 4 de Línea 192.https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Mas-de-18-mil-atenciones-en-salud-mental-en-opcion-4-de-Linea-192.aspx
59. Molina-García, J., Castillo, I., & Pablos, C. (2007). Bienestar psicológico y práctica deportiva en universitarios. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, *18*, 79-91.
60. Moon, J. H., Hong, S. M., Kim, C. W., & Shin, Y. A. (2015). Comparison of deep and superficial abdominal muscle activity between experienced Pilates and resistance exercise instructors and controls during stabilization exercise. *Journal of exercise rehabilitation*, *11*(3), 161.

61. Muscolino, J. E., & Cipriani, S. (2004). Pilates and the "powerhouse"—I. *Journal of bodywork and movement therapies*, *8*(1), 15-24.
62. Ochoteco, M., & Colella, S. (2011). Método Pilates manual teórico-práctico. *La Plata: Ediciones Al Margen*.
63. Ordóñez-Hernández, C. A., Gómez, E., & Calvo, A. P. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista colombiana de salud ocupacional*, *6*(1), 27-32.
64. Organización Mundial de Salud [OMS]. (2022, 5 de Octubre). Actividad Física.

https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity

65. Park, J. H., Moon, J. H., Kim, H. J., Kong, M. H., & Oh, Y. H. (2020). Sedentary lifestyle: overview of updated evidence of potential health risks. *Korean journal of family medicine*, *41*(6), 365.
66. Pastor, T. G., & Laín, S. A. (2009). Efecto de la práctica del Método Pilates: beneficios en estado de salud, aspectos físicos y comportamentales. *Universidad de Castilla--La Mancha, Toledo*.
67. Pastor, T. G., & Laín, S. A. (2011). Práctica del método Pilates: cambios en composición corporal y flexibilidad en adultos sanos. *Apunts. Medicina de l'Esport*, *46*(169), 17-22.
68. Perraton, L. G., Kumar, S., & Machotka, Z. (2010). Exercise parameters in the treatment of clinical depression: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of evaluation in clinical practice*, *16*(3), 597-604.
69. Pino, S. (2020). La eficacia de los ejercicios de pilates clínicos en niños y adolescentes con artritis idiopática juvenil: un estudio piloto. *Revista Colombiana de Reumatología*, *27*(4), 243-244.
70. Rebullido, T. R., & Lameiro, C. V. (2012). Aplicaciones del Método Pilates en la actividad física y deporte. *Lecturas: Educación física y deportes*, (164), 1-7.

71. Rico, C. D. (2017). Inactividad física y sedentarismo en la población española. *Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud (RIECS)*, *2*(1), 41-48.
72. Ruiz-Montero, P. J., Ramiro, M. T., Sánchez, T. R., & Marmol, E. G. (2020). Efectos de un programa de ejercicio físico Pilates-Aerobic sobre el nivel de capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud física y mental en mujeres mayores. *Psychology, Society & Education*, *12*(2), 91-105.
73. Salazar, C. F. D., Aguliera, E. T. M., Bolivar, L. A. R., & Parra, W. A. V. (2019). Efectos del ejercicio físico sobre la depresión y la ansiedad. *Revista colombiana de Rehabilitación*, *18*(2), 128-145.
74. Sastre, G. A. B. (2011). Relación del sobrepeso y la obesidad con problemas de flexibilidad, resistencia muscular y alteraciones posturales lumbopélvicas. *Expomotricidad*.
75. Sánchez González, M. (2018). *Pilates básico como tratamiento para fisioterapia*.
76. Sato, K., Kuratsu, J. I., Takeshima, H., Yoshimura, T., & Ushio, Y. (1995). Expression of monocyte chemoattractant protein-1 in meningioma. *Journal of neurosurgery*, *82*(5), 874-878.
77. Şavkin, R., & Aslan, U. B. (2016). The effect of Pilates exercise on body composition in sedentary overweight and obese women. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, *57*(11), 1464-1470.
78. Soca, P. E. M. (2009). El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, *20*(2), 1-8.
79. Sørensen, T. L., Ransohoff, R. M., Strieter, R. M., & Sellebjerg, F. (2004). Chemokine CCL2 and chemokine receptor CCR2 in early active multiple sclerosis. *European journal of neurology*, *11*(7), 445-449.
80. Stanton, R., & Reaburn, P. (2014). Exercise and the treatment of depression: a review of the exercise program

variables. *Journal of science and medicine in sport*, *17*(2), 177-182.

81. Sylow, L., Kleinert, M., Richter, E. A., & Jensen, T. E. (2017). Exercise-stimulated glucose uptake—regulation and implications for glycaemic control. *Nature Reviews Endocrinology*, *13*(3), 133-148.
82. Talbert, E. E., Lewis, H. L., Farren, M. R., Ramsey, M. L., Chakedis, J. M., Rajasekera, P., ... & Guttridge, D. C. (2018). Circulating monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) is associated with cachexia in treatment-naïve pancreatic cancer patients. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, *9*(2), 358-368.
83. Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., ... & Chinapaw, M. J. (2017). Sedentary behavior research network (SBRN)–terminology consensus project process and outcome. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, *14*(1), 1-17.
84. Vásquez-Ríos, J. R., & Nava-Bringas, T. I. (2014). Ejercicios de estabilización lumbar. *Cirugía y Cirujanos*, *82*(3), 352-359.
85. Vega, R. A. (2011). Riesgo de adquirir enfermedades crónicas no transmisibles provocadas por sedentarismo, de los empleados de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. *Paradigma: Revista de investigación educativa*, 33-43.
86. Vilella, S. B., Zarceño, E. L., & Rosa, M. Á. S. (2017). Salud psicosocial en trabajadores que practican Pilates: un estudio descriptivo-comparativo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, *12*(34), 27-37.
87. Villalba Lombarte, S., Villena Serrano, M., & Castro López, R. (2020). Influencia de la actividad física y práctica deportiva en el rendimiento académico del alumnado de educación secundaria.
88. Villalobos, S. D., Qiu, C. H., Cordero, L. G., & Sibaja, M. C. (2022). Impacto del sedentarismo en la salud mental. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, *6*(1), ág-81.
89. Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2012).

Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complementary therapies in medicine*, *20*(4), 253-262.

90. Younge, J. O., Leening, M. J., Tiemeier, H., Franco, O. H., Kiefte-de Jong, J., Hofman, A., ... & Hunink, M. M. (2015). Association between mind-body practice and cardiometabolic risk factors: The Rotterdam Study. *Psychosomatic medicine*, *77*(7), 775-783.
91. Zarceño, E. L., Salvador, S. B. V., & Rosa, M. A. S. (2020). Optimismo, identificación con el ejercicio físico y motivos de práctica de Pilates: diferencias de sexo. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, *11*(3).