Universidad Nacional de Entre Ríos

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría - Sede Villaguay

Dolor lumbar según el acortamiento isquiotibial y la posición de la pelvis, en personas que concurren al centro de entrenamiento Área Pilates en Gualeguaychú, Entre Ríos, en el año 2026

Trabajo Final para acceder al título de

Lic. en Kinesiología y Fisiatría

Autor: Gustavo Gómez (gustavogomez728@gmail.com)

Tutor: Lic. Virginia Orcellet (virginia.orcellet@uner.edu.ar)

ÍNDICE

RESUMEN 4
INTRODUCCION 5
JUSTIFICACION 6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 7
PREGUNTA GENERAL 7
PREGUNTAS ESPECIFICAS 7
OBJETIVO GENERAL 7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7
MARCO TEORICO 8
CAPITULO 1: DOLOR LUMBAR 8
CAPITULO 2: ACORTAMIENTO ISQUIOTIBIAL 12
CAPITULO 3: POSICIÓN DE LA PELVIS 15
CAPITULO 4: ESTADO DEL ARTE 18
DISEÑO METODOLÓGICO 20
ÁREA DE ESTUDIO 20
ÁREA GEOGRÁFICA 20
POBLACION 21
MUESTRA 21
DEFINICION DE LAS VARIABLES 21
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 23
TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS 23
DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN 23
DE RECOLECCIÓN DE DATOS 23
RECURSOS DISPONIBLES 25
RESULTADOS 26
ENTRECRUZAMIENTO DE VARIABLES 28
1. PRESENCIA DE DOLOR LUMBAR Y ACORTAMIENTO ISQUIOTIBIAL 28
2. ACORTAMIENTO ISQUIOTIBIAL Y POSICIÓN DE LA PELVIS. 29
3. PRESENCIA DE DOLOR LUMBAR Y LA POSICIÓN DE LA PELVIS. 30
4. PRESENCIA DE DOLOR LUMBAR SEGÚN EL SEXO. 31
5. PRESENCIA DE DOLOR LUMBAR SEGÚN LA EDAD. 32
DISCUSIÓN 33
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES 34
ANEXOS 35
ANEXO 1: TEST SIT AND REACH 35

ANEXO 2: TEST ASIS – PSIS 36
ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO 37
ANEXO 4: PLANILLA DE ENCUESTA Y RESULTADOS 38
BIBLIOGRAFÍA 39

RESUMEN

La presente investigación, de tipo transversal, se llevó a cabo en junio de 2026 en el centro de entrenamiento Área Pilates de Gualeguaychú, Entre Ríos, con el objetivo de analizar la relación entre la presencia de dolor lumbar y el acortamiento isquiotibial según la posición de la pelvis de las personas que concurren al centro. Se evaluaron 30 personas mediante un cuestionario cerrado, el test Sit and Reach y el test ASIS – PSIS.

Los resultados mostraron que el 53,3% presentó dolor lumbar y el 70% evidenció acortamiento de la musculatura isquiotibial. En cuanto a la posición pélvica, el 36,7% presentó anteversión, el 40% retroversión y el 23,3% una pelvis en posición neutra. Entre las personas con dolor lumbar, el 93,7% presentó acortamiento de isquiotibiales, demostrando una clara relación entre las variables. Asimismo, el acortamiento se asoció con alteraciones en la posición de la pelvis, observándose anteversión en 11 participantes y retroversión en 8 de los 21 casos con isquiotibiales acortados. Además, el dolor lumbar fue mas frecuente en mujeres (61,9%) y en el grupo de 30 a 44 años (72,2%).

Los hallazgos obtenidos coinciden con la evidencia científica disponible y sugieren que el acortamiento de los isquiotibiales y los cambios en la posición pélvica constituyen factores asociados a la presencia de dolor lumbar.

Palabras claves: dolor lumbar, acortamiento isquiotibial, anteversión, retroversión, pelvis.

INTRODUCCION

Los problemas lumbares (lumbalgias y hernias discales), constituyen un problema de salud pública de primera magnitud que afecta alrededor del 80% de la población al menos una vez en la vida. Influye principalmente en la calidad de vida de los individuos, pero también en sus actividades cotidianas, la competencia laboral y en sus puestos de trabajo (Noboa Montenegro, 2006).

En Argentina, representa la primera causa de años de vida vividos con discapacidad y es uno de los principales motivos de consulta a kinesiología, tanto en el ámbito público como privado. No existen datos fiables sobre el impacto en la economía; sin embargo, el uso excesivo de imágenes médicas y la alta tasa de ausentismo laboral sugieren que los costos directos e indirectos probablemente sean tan significativos como los observados en otros países (Pierobon, Villalba, Ferreira, & Maher, 2021).

Dentro de las deficiencias relacionadas con la presencia de dolor lumbar se encuentra el acortamiento de los músculos isquiotibiales, los que, por su inserción sobre la tuberosidad isquiática, pueden generar retroversión de la pelvis y rectificar la lordosis lumbar. Esto sobrecarga la región lumbopélvica y favorece la aparición de dolor en esa zona. (Rincón Rueda & Ramírez Ramírez, 2020). La frecuencia de isquiotibiales acortados puede estar relacionada con numerosas variables, como la edad, el sexo, el nivel de actividad física, el estado muscular y de otros tejidos conectivos, los límites de normalidad establecidos y el método de diagnóstico utilizado (da Silva Dias & Gómez-Conesa, 2008).

Tras lo mencionado anteriormente, se planteó averiguar la relación entre el dolor lumbar y el acortamiento de la musculatura isquiotibial, según la posición de la pelvis, en personas entre 30 y 55 años que concurren al centro de entrenamiento Área Pilates.

JUSTIFICACION

El acortamiento de los músculos isquiotibiales puede producir alteraciones en la estática del raquis que pueden desencadenar en cambios estructurales y la aparición de procesos dolorosos. Estos hechos hacen que la detección temprana de un acortamiento en este grupo muscular sea importante para la prevención de posibles trastornos (Vidal Barbier, Vidal Amiñana, Almela Zamorano, & Vidal Almiñana, 2011).

Andrade y colaboradores, llegaron a la conclusión de que los desequilibrios musculo esqueléticos de los isquiotibiales resultan en deformaciones de las vértebras desde edades tempranas, y afirman que un 30 a 35% de los sujetos de estudio poseen signos de alteraciones en sus vertebras como hernias y/o dolor lumbar (Noboa Montenegro, 2006).

Se ha demostrado también que existen adaptaciones vinculadas al movimiento de la pelvis durante la marcha en personas jóvenes con dolor lumbar, haciendo énfasis en la complejidad de las respuestas del cuerpo al dolor y creando la necesidad de mejores estrategias tanto en rehabilitación como en diagnóstico temprano y evolución de estas condiciones para mejorar la calidad de vida de quienes lo padecen (Jiménez, y otros, 2024).

La relevancia de este estudio radicó en que, en el centro de entrenamiento Área Pilates de la ciudad de Gualeguaychú, Entre Ríos, no se tienen datos sobre la influencia del acortamiento de la musculatura isquiotibial y los cambios de posición que puedan ocurrir en la pelvis en el plano sagital, además de conocer la relación con la presencia de dolor lumbar. Esta información podría ser útil tanto para concientizar a las personas sobre las causas de su dolencia como para pensar en una forma eficiente de prevenirla.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

PREGUNTA GENERAL

¿Qué relación existe entre la presencia de dolor lumbar según el acortamiento isquiotibial y la posición de la pelvis, en personas entre 30 y 55 años que concurren al centro de entrenamiento Área Pilates en Gualeguaychú, Entre Ríos en el mes de junio de 2026?

PREGUNTAS ESPECIFICAS

¿Qué relación existe entre la presencia de dolor lumbar según el acortamiento isquiotibial en personas entre 30 y 55 años?

¿Qué relación existe entre la presencia de dolor lumbar según la posición de la pelvis en personas entre 30 y 55 años?

¿Qué relación existe entre el acortamiento isquiotibial y la posición de la pelvis en personas entre 30 y 55 años?

OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación entre la presencia de dolor lumbar según el acortamiento isquiotibial y la posición de la pelvis, en personas entre 30 y 55 años que concurren al centro de entrenamiento Área Pilates en Gualeguaychú, Entre Ríos en el mes de junio de 2026.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir la relación entre la presencia de dolor lumbar según el acortamiento isquiotibial en personas entre 30 y 55 años.

Describir la relación entre la presencia de dolor lumbar según la posición de la pelvis en personas entre 30 y 55 años.

Describir la relación entre el acortamiento isquiotibial y la posición de la pelvis en personas entre 30 y 55 años.

MARCO TEORICO

CAPITULO 1: DOLOR LUMBAR

Se puede definir el dolor lumbar, lumbago o lumbalgia, como la rigidez o tensión muscular en la región del dorso que abarca desde la última costilla a la zona interglútea, con o sin irradiación a los miembros inferiores. Se ubica dentro de los principales motivos de consulta médica y ausentismo laboral, causando un alto impacto socioeconómico. Afecta tanto a hombre como mujeres y se estima que cerca del 90% de la población mundial padecerá al menos un episodio de dolor lumbar a lo largo de su vida (Besse, y otros, 2024).

EPIDEMIOLOGIA

Si bien no hay estadísticas confiables con respecto a la prevalencia del dolor lumbar en nuestro país, existen publicaciones que reportan al dolor lumbar como la tercera causa más frecuente de enfermedad laboral y como la causa más frecuente dentro de las afecciones musculoesqueléticas (Pierobon, Villalba, Ferreira, & Maher, 2021). Sin embargo, según datos del estudio EPISER realizado en la población española, la prevalencia de la lumbalgia es del 14,8% para la lumbalgia aguda y del 7,7% para la lumbalgia crónica, aumentando con la edad hasta los 60 años, y siendo también más frecuente en mujeres (17,8%) que en hombres (11,3%) (Tejedor Varillas, s.f.).

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

La columna vertebral está conformada por 33 o 34 vértebras divididas en cuatro zonas: cervical, dorsal, lumbar y pélvica. Su función principal es soportar el peso corporal en bipedestación y proteger la médula espinal. Se distinguen 7 vértebras cervicales, 12 dorsales o torácicas y 5 lumbares. En la región pélvica, las 5 vértebras sacras se fusionan para formar el sacro, y de 3 a 5 vértebras coccígeas se fusionan para constituir el cóccix (Cevallos Robalino, 2020).

Las vértebras lumbares se caracterizan por sus apófisis transversas y espinosas prominentes, y por la orientación sagital de sus apófisis articulares,

que limitan los movimientos de flexión lateral. Las apófisis articulares inferiores de una vértebra se encajan con las superiores de la vértebra inferior, otorgando estabilidad a la columna sobre el sacro. La flexión lateral alcanza 30° por lado, mientras que la rotación axial, restringida por la tensión del disco intervertebral, se limita a 5°. La flexión total del raquis lumbar llega a 56°, y la extensión alcanza hasta 35° (Oliveira, Navarro García, Ruiz Caballero, & Brito Ojeda, 2007).

Los músculos principales que intervienen en estos movimientos son los multífidos y los rotadores, que además actúan como estabilizadores al soportar grandes cargas gracias a sus fibras lentas y resistentes a la fatiga. En la región lumbar, los multífidos se dividen en cinco bandas que se originan en el sacro, la fascia toracolumbar y la cresta iliaca, insertándose en las apófisis espinosas de las vértebras lumbares (Gómez Vega, Ocampo Navia, Díaz Orduz, & Berbeo Calderón, 2020).

ETIOLOGIA

Si bien el 85% de los casos de dolor lumbar se atribuyen a una causa inespecífica, se reconoce que la misma está relacionada con alteraciones de las distintas estructuras que componen la columna vertebral, como vértebras, discos intervertebrales, ligamentos y músculos. Esto puede deberse a múltiples factores como traumatismos, esfuerzos excesivos, alteraciones posturales, debilidad muscular o sobrecarga mecánica entre otros.

Debemos reconocer también, partiendo del actual modelo biopsicosocial en las ciencias de la salud, los factores etiológicos implicados en el dolor lumbar de origen multifactorial. Entre los biológicos, los anteriormente mencionados como alteraciones del sistema musculoesquelético, factores estructurales y el estado de salud en general. Entre los factores sociales, una de las principales causas son las condiciones laborales desfavorables que contienen distintos elementos (posturales, movimientos o esfuerzos). Por último, los factores psicológicos, contemplando que el dolor es un fenómeno de naturaleza compleja, vinculado a sensaciones desagradables y experiencias afectivas, sumado también a los cambios conductuales, los reajustes de motivación, los

estados emocionales y las cogniciones, fundamentales tanto en la percepción como en la forma de afrontar el dolor.

El dolor crónico en general y las lumbalgias se han asociado comúnmente a factores psicológicos como el estrés, la ansiedad, la depresión, la ira, y otros procesos psicológicos (Casado Morales, Moix Queraltó, & Vidal Fernández, 2008).

FISIOPATOLOGÍA

La aparición de dolor lumbar proviene de un estímulo captado a través de nociceptores que se ubican en alguna de las estructuras de la columna lumbar. Una vez recibido este estímulo, se transforma en un potencial de acción que se transmite por una vía aferente hacia el ganglio dorsal de la médula espinal, donde posteriormente será interpretado en áreas corticales.

Todo este proceso nociceptivo está compuesto por cuatro etapas fundamentales: transducción, transmisión, percepción y modulación. En la transmisión de un estímulo nociceptivo, cualquiera de estas fases puede alterarse y modificar los umbrales, dando como resultado una hipersensibilidad, y condiciones locales que alteren los nociceptores a través de mediadores inflamatorios, como la sustancia P, la interleuquina-8 y óxido nítrico sintetasa, así como alteraciones en el potencial de acción transmitido y en la percepción a nivel cortical, produciendo un fenómeno de sensibilización central. A su vez, también pueden verse alterados fenómenos de modulación a nivel cortical, medular y periféricos.

La mayoría de las estructuras de la columna vertebral son fuentes potenciales de dolor, aunque solo entre el 1 y el 3% de los pacientes tiene una causa orgánica que puede ser identificada, siendo las más frecuentes las fracturas, la neoplasia o las infecciones. En el resto de los casos, cuando se trata de un síntoma crónico, representa un verdadero desafío encontrar la génesis del dolor (Santos, y otros, 2020).

CLASIFICACIÓN

Según el tiempo de duración del dolor, la lumbalgia se clasifica en:

- Aguda: menos de 6 semanas.
- Subaguda: de 6 a 12 semanas.
- Crónica: más de 12 semanas.
- Recurrente: dolor agudo en pacientes que han tenido episodios previos de dolor lumbar en un localización similar, con periodos asintomáticos de más de 3 meses (Tejedor Varillas, s.f.).

Según la clínica, se distinguen:

- Lumbalgia aguda inespecífica: es el síndrome caracterizado por dolor en la región lumbosacra, generalmente de carácter mecánico, acompañado o no de irradiación; representa más del 95% de los casos que consultan por dolor lumbar en Atención Primaria.
- Lumbociatalgia: por afectación del nervio ciático, que comprende las fibras de las raíces de L4 a S3, siendo las raíces L5 y S1 las afectadas en el 98% de los casos.
- Lumbocruralgia: también llamada neuralgia o radiculopatía del nervio crural, comprende las fibras de las raíces L2 a L4.
- Síndrome de la cola de caballo: lesión de las ultimas raíces lumbares, a menudo por estenosis del canal medular (Tejedor Varillas, s.f.).

CAPITULO 2: ACORTAMIENTO ISQUIOTIBIAL

El síndrome de acortamiento de la musculatura isquiotibial es una afección de etiología desconocida, que se caracteriza por la falta de flexibilidad de dicha musculatura, lo que condiciona una disminución de la movilidad pelviana que lleva al cambio biomecánico en la distribución de las presiones en la columna vertebral. La incidencia es mayor en varones y puede estar relacionada con lesiones de tipo muscular, alteraciones de las articulaciones, la práctica deportiva y el estilo de vida (da Silva Dias & Gómez-Conesa, 2008).

La musculatura isquiotibial es una de las más afectadas por la pérdida de flexibilidad, incluso en personas con un estilo de vida activo. Esto se debe a que forman parte de los denominados musculos anti gravitatorios, fundamentales para mantener una postura adecuada tanto en movimiento como en reposo. Además, son muy solicitados durante la marcha, la carrera y en el momento del contacto con el suelo, como también cuando se pasa mucho tiempo sentado con las rodillas flexionadas (Chavez Huarcaya, Gonzales Zela, & Prieto Rivera, 2025).

ANATOMIA

El conjunto muscular de los isquiotibiales está formado por el semimembranoso, el semitendinoso y el bíceps femoral, ocupando el compartimiento posterior del muslo y organizados en dos planos. En el plano superficial se localizan la porción larga del bíceps femoral en la parte lateral y el semitendinoso en la región medial. En el plano profundo se ubican la porción corta del bíceps femoral y el semimembranoso, guardando una disposición paralela con respecto a los del plano superficial. En términos funcionales, los musculos posteriores del muslo actúan como antagonistas de los pertenecientes al compartimiento anterior, en particular del cuádriceps. (Farfán Cabello, 2020).

El semimembranoso es el más profundo de los isquiotibiales y se origina en la zona externa de la tuberosidad isquiática. Desciende como un tendón que en la parte distal se divide en inserciones directa, reflejada y recurrente hacia la tibia. Funcionalmente flexiona la rodilla, extiende la cadera, produce rotación

interna de la pierna y colabora en la aducción y la retroversión pélvica. Se inerva por el nervio ciático y recibe irrigación de las arterias perforantes.

El semitendinoso se ubica superficialmente en la cara interna del muslo y nace en la cara posterior del isquion, descendiendo hasta su inserción en la tibia interna como parte de la pata de ganso. Participa en la flexión de rodilla, extensión de cadera y rotación interna, con un rol rotador especialmente marcado. Su inervación proviene del nervio ciático y la irrigación depende de la arteria circunfleja interna y de la primera perforante.

El bíceps femoral, ubicado en la parte externa y posterior del muslo, está formado por una porción larga que nace en la tuberosidad isquiática y una corta que se origina en la línea áspera. Ambas convergen en un tendón que se inserta en la cabeza del peroné y la zona lateral de la tibia. Participa en la flexión de rodilla, la extensión de cadera y la rotación externa de la pierna. Su inervación depende del nervio ciático y su irrigación varía entre porciones, recibiendo ramas de las arterias perforantes (Serer, 2020).

BIOMECANICA

Durante la marcha, los isquiotibiales actúan de forma diferenciada según la fase. En la oscilación inicial, el semimembranoso trabaja excéntricamente para controlar la flexión del muslo, mientras que junto al semitendinoso ajusta su actividad para guiar su trayectoria y limitar la extensión tibial. En el apoyo inicial, el semimembranoso y el bíceps femoral se activan para estabilizar la rodilla antes de que comience la flexión.

En el apoyo medio, el semitendinoso mantiene una contracción sostenida que ayuda a estabilizar cadera y rodilla. En la preoscilación, el bíceps femoral alcanza su mayor esfuerzo, mientras el resto de los flexores de rodilla mantienen una tensión constante que permite la continuidad del ciclo de la marcha. (Chavez Huarcaya, Gonzales Zela, & Prieto Rivera, 2025).

ACORTAMIENTO Y SU RELACIÓN CON EL PILATES

El método Pilates ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la extensibilidad de la musculatura isquiotibial, especialmente cuando se aplica mediante ejercicios activos que integran el control del Core y estiramientos dinámicos de la cadena posterior. En un ensayo clínico, se observó que la práctica regular de Pilates incrementa de forma progresiva la flexibilidad y la estabilidad lumbopélvica, evidenciando que este método favorece la ganancia de rango articular y la corrección de patrones motores asociados al acortamiento muscular. (Phrompaet, Paungmali, Pirusan, & Sitilertpisan, 2010).

De manera complementaria, otra investigación demostró que un programa de Pilates mejora la extensibilidad de los isquiotibiales y la alineación pélvica, aumentando la capacidad de flexión de la cadera y contribuyendo a mantener una adecuada relación entre la pelvis y la columna lumbar, lo que optimiza la movilidad funcional y disminuye la tensión de la cadena posterior (González-Gálvez, Vaquero-Cristobal, Marcos-Pardo, & Trejo-Alfaro, 2020).

CAPITULO 3: POSICIÓN DE LA PELVIS

La pelvis ósea constituye el anillo osteoarticular que conecta el tronco con las extremidades inferiores y está formada por los huesos ilíaco, pubis e isquion, que se fusionan en el acetábulo, y por el sacro y el cóccix en la línea media (DeSilva & Rosenberg, 2017). La función principal de la cintura pélvica es transmitir las fuerzas del peso corporal desde la columna vertebral hacia las extremidades inferiores. El peso que desciende desde la quinta vértebra lumbar se distribuye equitativamente hacia los alerones del sacro, continúa hacia las espinas ciáticas y se dirige finalmente a la cavidad cotiloidea, para llegar a la cabeza del fémur (Ball, 2008).

ANATOMIA Y BIOMECÁNICA

Desde el punto de vista estructural, la pelvis posee elementos anatómicos que garantizan la estabilidad, los cuales se dividen en una estructura anterior y una posterior.

- Estructura anterior: integrada por la rama púbica, cuya función es prevenir el colapso anterior del anillo pélvico cuando soporta el peso corporal. Esto se refuerza mediante un potente ligamento que resiste la rotación externa.
- Estructura posterior: constituye el principal complejo estabilizador de la pelvis, formado por el conjunto sacroilíaco, destinado a soportar las cargas provenientes de la columna hacia los miembros inferiores (Ball, 2008).

Funcionalmente, la pelvis actúa como una bisagra entre la columna lumbar y las caderas. En los tres planos del espacio, se desplaza y rota para mantener el equilibrio y optimizar la postura y la marcha. La inclinación sagital de la pelvis, también conocida como tilt pélvico, modifica la orientación funcional del acetábulo y, en consecuencia, la biomecánica de la cadera. Estas variaciones influyen sobre la anteversión funcional del acetábulo y, por lo tanto, sobre el rango de movimiento y cargas articulares (Pizones & García-Rey, 2020).

POSICIONES EN BIPEDESTACION

La posición de la pelvis se entiende como la orientación angular de la cintura pélvica en el espacio con respecto a otros segmentos corporales (Suits, 2021). Según su inclinación sagital, puede clasificarse en:

- Pelvis neutra: posición intermedia entre la inclinación anterior y posterior, donde la base del sacro y la línea isquiática mantienen una relación equilibrada. Así, las fuerzas entre la columna lumbar y las caderas se distribuyen de forma armónica, favoreciendo una curvatura lumbar fisiológica y estable (Le Huec, Aunoble, Philippe, & Nicolas, 2011).
- Pelvis en anteversión: corresponde a la rotación hacia delante de la porción superior de la pelvis, lo que tiende a aumentar la lordosis lumbar. Tomando en cuenta un enfoque clínico, se denomina inclinación pélvica anterior y coincida con una mayor inclinación sagital de la pelvis hacia adelante, lo que puede aumentar la anteversión funcional del acetábulo. Esas adaptaciones modifican la biomecánica de la cadera al alterar las cargas articulares y la orientación del acetábulo, favoreciendo compensaciones musculares y posibles restricciones en el movimiento funcional. (Donati, Giorgi, Fari, Tarallo, & Catani, 2024).
- Pelvis en retroversión: se caracteriza por la rotación hacia atrás de la parte superior de la pelvis, lo que provoca una disminución de la lordosis lumbar o incluso una cifosis relativa. Esta posición altera la orientación funcional del acetábulo en sentido posterior y suele manifestarse como un mecanismo compensatorio, afectando la biomecánica de la cadera y el rango de movimiento articular (Pizones & García-Rey, 2020).

POSICIONES DE LA PELVIS Y PILATES

El método Pilates fue desarrollado por Joseph Pilates (1880–1967), quien originalmente lo denominó “Contrología” como una forma de entrenar tanto la mente como el cuerpo. El método no es simplemente una colección de ejercicios, sino una filosofía con una intención más profunda: conectar y acondicionar todo el ser, cuerpo y mente de forma integrada.

Los principios filosóficos y prácticos que caracterizan al Pilates incluyen:

- Control mental sobre el movimiento: cada ejercicio debe hacerse con atención consciente, dirigiendo el cuerpo desde la mente.
- Centro (powerhouse): se considera que el “centro” del cuerpo (abdomen, espalda baja, pelvis) es el origen desde donde se generan los movimientos.
- Respiración coordinada: es fundamental, debe acompañar y facilitar la ejecución de los ejercicios.
- Precisión: la alineación, la postura y la exactitud del movimiento son centrales.
- Fluidez: los movimientos se conciben para fluir con continuidad, no de forma rígida o abrupta.
- Concentración: es clave que quien practica esté mentalmente presente, enfocado en sus movimientos, su postura y su respiración (Latey, 2001).

Este método, enfocado en el control del centro corporal, la conciencia postural y el fortalecimiento profundo, ha mostrado mejorar la alineación del cuerpo en el plano sagital. La práctica regular favorece una posición pélvica más neutra y una mejor distribución de las curvas fisiológicas de la columna, lo que puede disminuir las cargas excesivas sobre la región lumbar, dependiendo estos beneficios de la duración, frecuencia y supervisión del entrenamiento, recomendando su aplicación como estrategia complementaria dentro de un abordaje integral de la postura (Li, Omar Dev, Soh, Wang, & Yuan, 2024).

Tiene influencia a través de dos vías: el refuerzo del core y músculos estabilizadores (glúteos y abdominales) y el incremento de la movilidad y control de los flexores de cadera e isquiotibiales, lo cual facilita el desplazamiento de la pelvis a una posición más neutra. Esto no solo mejora la posición en reposo, también aumenta la capacidad de mantener una pelvis neutra durante movimientos dinámicos como cargar, agacharse o caminar, disminuyendo potencialmente las cargas nocivas sobre la columna lumbar y mejorando el patrón de movimiento funcional (Piri, Ramzanpour, Mirkarimpour, Rahimi, & Shekhhoseini, 2021).

CAPITULO 4: ESTADO DEL ARTE

El estudio de Curi Quiña tuvo como objetivo analizar la relación entre la incapacidad lumbar y la flexibilidad de los isquiotibiales en miembros de la Asociación Humanidad Libre en Arequipa. Se utilizó un diseño observacional correlacional, de corte transversal con 78 participantes, quienes respondieron el cuestionario de Oswestry y realizaron el test de flexibilidad del muslo. Los hallazgos revelaron una conexión significativa entre la flexibilidad de los isquiotibiales y el deterioro funcional (p=0,000).

La mayoría de los participantes (74,4% del total de la muestra) presentó discapacidad lumbar mínima, mientras que más de la mitad de los participantes (52,6% del total) mostró buena flexibilidad en los isquiotibiales. Por otra parte, no se detectó una correlación significativa entre la incapacidad lumbar y el sexo (Curi Quiña, 2025).

Jiménez y colaboradores buscaron comparar la cinemática de la pelvis durante la marcha en personas jóvenes con y sin dolor lumbar, ya que los estudios que describen parámetros cinemáticos vinculados a la región pélvica son escasos.

Abordaron estos parámetros de la pelvis en sus tres planos de movimiento durante la marcha normal con un grupo de jóvenes con dolor lumbar, y un grupo de control sin dolor. Los hallazgos sobre las posibles adaptaciones asociadas al dolor lumbar fueron significativos, demostrando que existen diferencias notables en cuanto al rango de inclinación pélvica, siendo menor en aquellas personas que padecen de dolor lumbar.

Este hallazgo podría deberse a un intento de minimizar el estrés mecánico sobre estructuras susceptibles al dolor presentes en la región lumbar, o bien un reflejo de cambios crónicos a nivel postural, los cuales generan una disminución de la inclinación pélvica durante la marcha (Jiménez, y otros, 2024).

Por otra parte, da Silva Días y Gómez Conesa, reconocen que el síndrome de isquiotibiales acortados está presente en diversas alteraciones posturales, afecciones de la columna y lesiones deportivas. Al mismo tiempo, reconocen la escasez de estudios comparando los síntomas encontrados en las personas

afectadas y su verdadero mecanismo de producción, no pudiendo determinar si la falta de flexibilidad en la musculatura posterior del muslo sería un factor principal o un agravante en el cuadro clínico encontrado (da Silva Dias & Gómez-Conesa, 2008).

En el siguiente estudio, denominado “Relación de la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa” y realizado en el año 2023, se llevó a cabo una investigación de tipo básica, de enfoque cuantitativo, en donde se empleó el test Sit and Reach para medir la flexibilidad isquiotibial, y el test de Sahrmann para la variable de estabilidad lumbopélvica. Se usó la prueba de correlación de Spearman siendo menor en el valor crítico de la prueba (0,05), donde se obtuvo un resultado de (-0,325) con una significancia de P= (0,000).

Se identificó que el grado de flexibilidad de los isquiotibiales fue del 73,3% para el test de Sit and Reach, mientras que el nivel de estabilidad de la zona lumbopélvica fue negativo con un 79,2% en el test de Sahrmann.

La conclusión a la que arribaron fue que existe una correlación negativa relevante de fuerza débil entre las variables de la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica. (Chavez Huarcaya, Gonzales Zela, & Prieto Rivera, 2025).

Por otra parte, Tatsumi y colaboradores analizaron en Tanzania la correlación entre el dolor lumbar, el ángulo pélvico, la curvatura lumbar y la fuerza de la musculatura abdominal. Para ello, utilizaron primeramente un cuestionario para dividir el total de los participantes en dos grupos, sintomáticos y asintomáticos. Como resultado del estudio, encontraron una diferencia significativa en el ángulo pélvico y el ángulo de cifosis torácica entre el grupo asintomático y el grupo sintomático, no encontrando diferencias significativas en el ángulo de lordosis lumbar ni en la fuerza muscular abdominal entre ambos grupos.

En conclusión, una persona con lumbalgia en Tanzania presenta una gran anteversión pélvica y una postura cifótica torácica, demostrando así una relación entre la alineación sagital de la columna vertebral y la presencia de dolor en la zona lumbar (Tatsumi, y otros, 2019).

DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó un estudio de carácter descriptivo, prospectivo, transversal y cuantitativo con el propósito de establecer qué relación existe entre el dolor lumbar y el acortamiento isquiotibial, según la posición de la pelvis en personas entre 30 y 55 años que asisten al centro de entrenamiento Área Pilates de Gualeguaychú, Entre Ríos en el mes de junio de 2026.

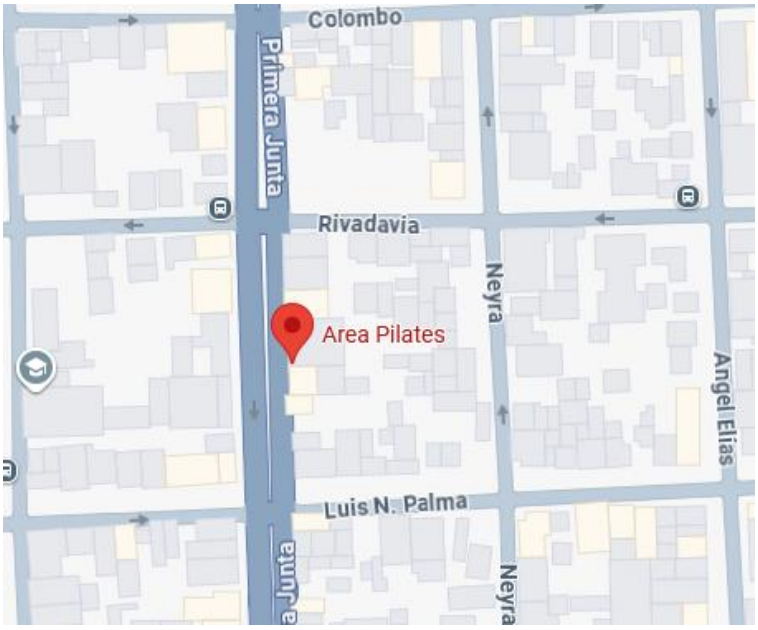
ÁREA DE ESTUDIO

Se llevó a cabo en el centro de entrenamiento Área Pilates de la ciudad de Gualeguaychú, Entre Ríos. El mismo consta de una superficie total aproximada de 150 m2, dividido en 3 salas donde se desarrollan distintas actividades relacionadas al entrenamiento físico y el bienestar general.

Dentro de las mencionadas actividades se encuentran la práctica de Yoga y Kuruntas en la sala N°1, Pilates en la sala N° 2, y la sala N° 3 equipada para la realización de un circuito cardiomuscular. La cantidad de alumnos es de aproximadamente 120, con 11 instructores en total en distintos horarios para garantizar la correcta realización de las actividades en sus respectivas salas.

ÁREA GEOGRÁFICA

Centro de entrenamiento Área Pilates, ubicado en Primera Junta 70, E2820, Gualeguaychú, Entre Ríos.



POBLACION

Está dada por todas las personas que asisten al centro de entrenamiento Área Pilates de la ciudad de Gualeguaychú, Entre Ríos.

MUESTRA

Se estudió a 30 personas, de entre 30 y 55 años, que realizan las distintas actividades disponibles en el centro de entrenamiento y cumplieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Personas que tengan entre 30 y 55 años.
- Personas de ambos sexos.
- Personas que presten su consentimiento para integrar el estudio.

Criterios de exclusión

- Personas que tengan alguna condición que impida la comprensión del estudio o alguna patología que pudiera alterar el resultado.
- Personas que no estén presentes el día de la recolección de datos.

DEFINICION DE LAS VARIABLES

Presencia de dolor lumbar: cuando se tiene dolor, rigidez o tensión muscular en la región del dorso que abarca desde la última costilla a la zona interglútea, con o sin irradiación a miembros inferiores (Besse, y otros, 2024).

Acortamiento isquiotibial: es una afección de etiología desconocida que se caracteriza por la falta de flexibilidad en dicha musculatura, lo que condiciona una disminución de la movilidad pelviana que lleva al cambio biomecánico en la distribución de presiones en la columna vertebral (da Silva Dias & Gómez-Conesa, 2008).

Posición de la pelvis: se entiende como la orientación angular de la cintura pélvica en el espacio, típicamente en el plano sagital como inclinación anterior (anteversión) o posterior (retroversión), respecto a otros segmentos corporales (Suits, 2021).

Edad: tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo hasta el momento que se considera (Real Academia Española, 2025).

Sexo: la Oficina de Investigación sobre la Salud de la Mujer de los Institutos Nacionales de Salud define "sexo" como las disparidades biológicas que existen entre mujeres y hombres en términos de cromosomas, órganos y perfiles hormonales endógenos. Esta noción difiere de "género", el cual se construye socialmente a lo largo del tiempo y el espacio, basado en costumbres históricas y culturales. (James, Guerin, & Allen, 2021).

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	VALOR
Presencia de dolor lumbar		Encuesta	Si No
Acortamiento isquiotibial		Test Sit and Reach	Positivo Negativo
Posición de la pelvis		Test de ASIS - PSIS	Neutra Anteversión Retroversión
Edad		Encuesta	30 – 44 años 45 – 55 años
Sexo		Encuesta	Masculino Femenino

TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN: toda la información necesaria fue recolectada de páginas web, material brindado por la cátedra de Seminario de Tesis, otras tesis, y bibliografía disponible en la facultad.

DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para valorar la presencia de dolor lumbar

Se determinó mediante una encuesta donde cada persona respondió si ha tenido, tiene o no dolor lumbar.

Para valorar la flexibilidad isquiotibial

Se empleó el test denominado “Sit and Reach”, el cual permitió determinar la existencia de un acortamiento de la musculatura isquiotibial. Para ello, se situó a las personas en sedestación, con rodillas extendidas, los pies separados a la anchura de caderas y las plantas de los pies perpendiculares al suelo. A todos los participantes se les dieron las siguientes instrucciones: “Con una mano sobre

la otra, las palmas de las manos hacia abajo, con los dedos y codos estirados y manteniendo las rodillas extendidas en todo momento, flexiona lentamente el tronco tanto como puedas hasta alcanzar la máxima distancia posible, y mantén la posición durante 3 segundos", siendo positivo cuando las falanges distales de los dedos superan la tangente de la planta de los pies, y negativos cuando no la alcanzan (Díaz Soler, Vaquero Cristobal, Espejo Antúnez, & López Miñarro, 2015).

Para valorar la posición de la pelvis

Se utilizó el test ASIS – PSIS, el cual consiste en palpar en bipedestación la espina ilíaca anterosuperior (ASIS) y la espina ilíaca posterosuperior (PSIS) de un mismo lado. Luego, con una regla y en una vista lateral, se determinará una línea que una las dos eminencias para poder medir que tan desviada está esa línea respecto a la horizontal. Esa diferencia angular indica la inclinación pélvica en el plano sagital: si la ASIS queda más baja que la PSIS, hablamos de anteversión pélvica; si la ASIS queda más alta que la PSIS, de retroversión pélvica; en caso de no haber diferencias, se establecerá una pelvis neutra (Colonna & Mazzanti, 2024).

Para valorar la edad

Se utilizó una encuesta de preguntas cerrada, donde colocaron su fecha de nacimiento y los años cumplidos hasta la fecha.

Para valorar el sexo biológico

Se determinó mediante una encuesta de preguntas cerrada, donde se plasmaron dos opciones: masculino y femenino.

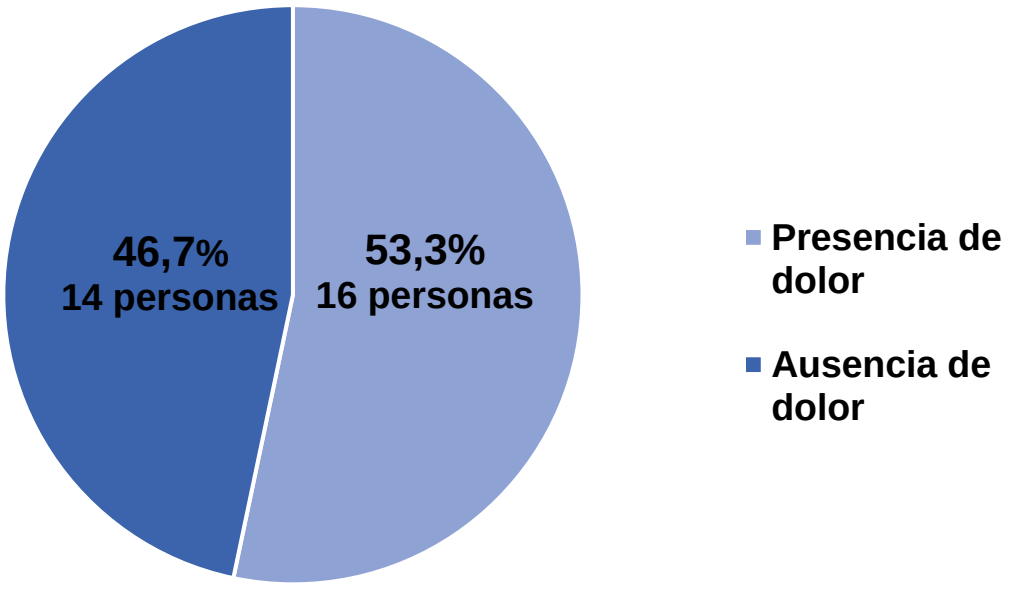
RECURSOS DISPONIBLES

Los recursos humanos para llevar a cabo el presente estudio fueron, por un lado, los alumnos del centro de entrenamiento, y por otro un alumno de la facultad como investigador. En cuanto a los materiales para llevar a cabo los test, fue necesario contar con una regla y una computadora.

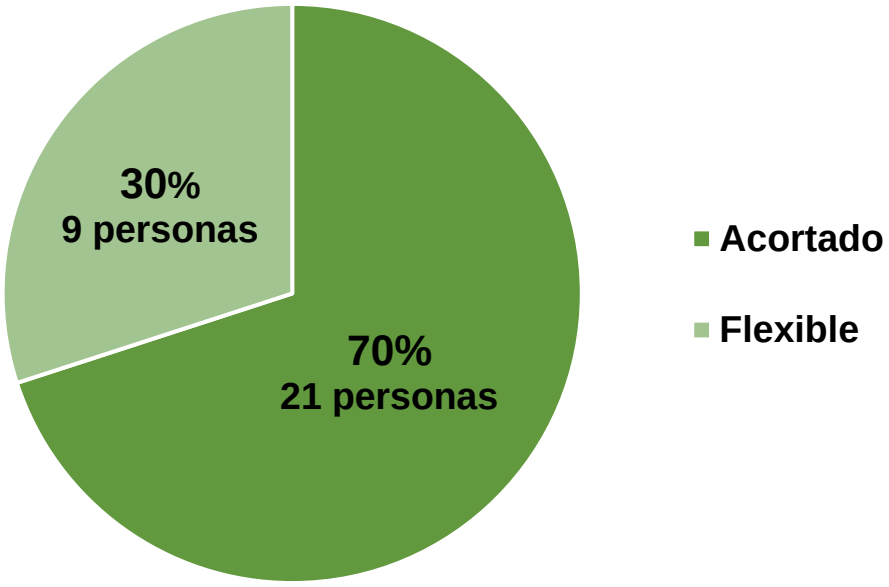
RESULTADOS

Esta investigación se llevó a cabo con el objetivo de exponer y profundizar el conocimiento sobre la presencia de dolor lumbar asociado al nivel de acortamiento de la musculatura isquiotibial, según la posición de la pelvis, en personas de entre 30 y 55 años que asisten al centro de entrenamiento Área Pilates de la ciudad de Gualeguaychú, Entre Ríos.

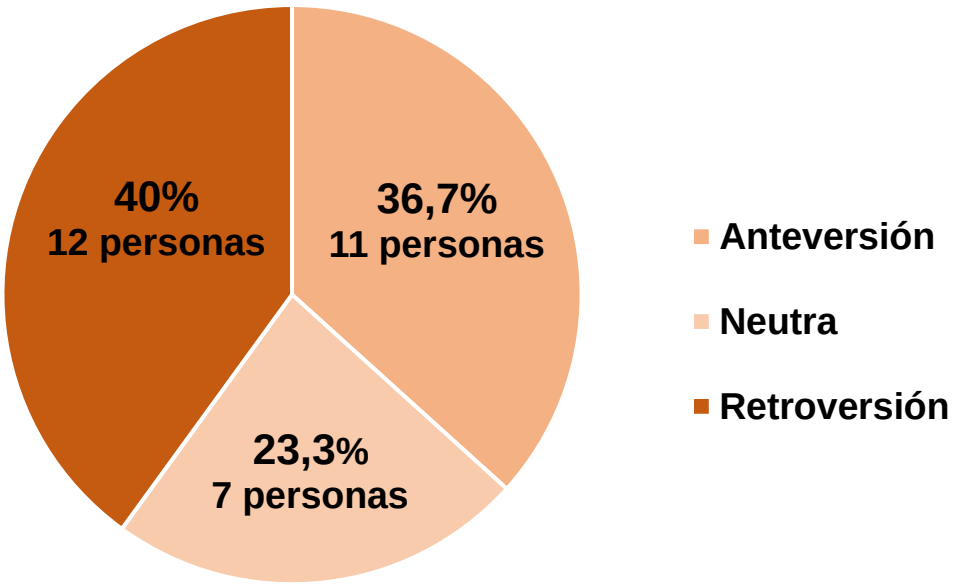
Se obtuvieron los siguientes resultados: mediante una encuesta, se determinó que, de un total de 30 personas, 16 (53,3%) refirieron tener o haber tenido en el corto plazo dolor lumbar, y 14 (46,7%) respondieron de forma negativa.



Con respecto al acortamiento de la musculatura isquiotibial, se utilizó el test “Sit and Reach”. Los resultados obtenidos indicaron que el 70% (21 personas) presentaron acortamiento y el 30% (9 personas) tenía buena flexibilidad en esa musculatura.

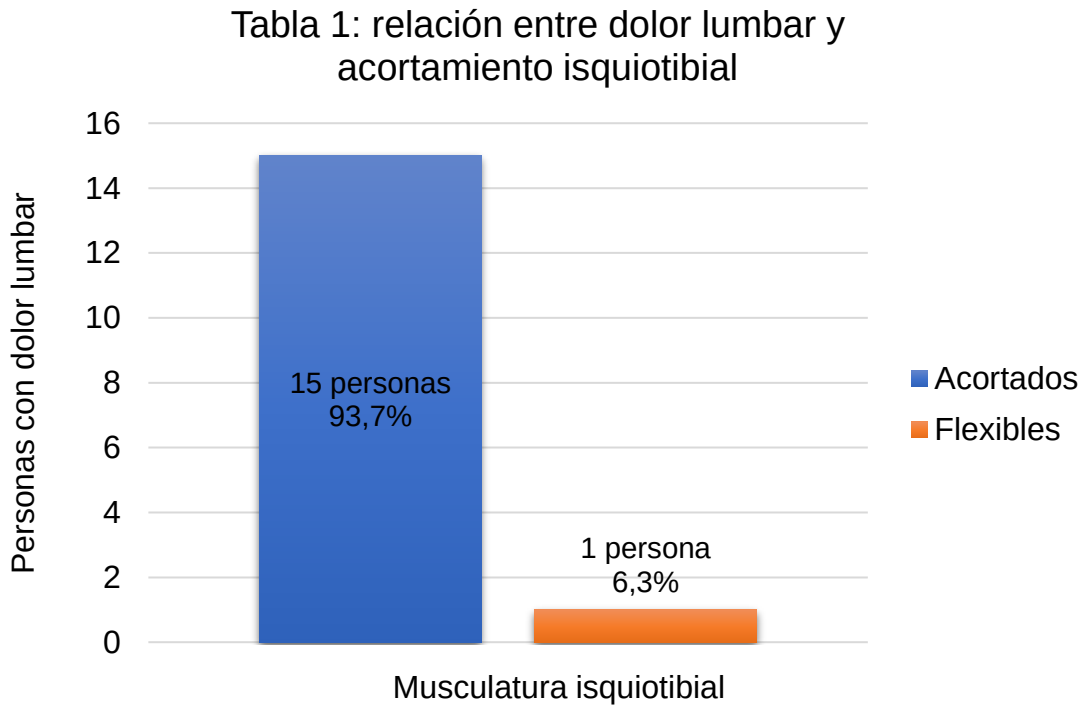


Por otro lado, utilizando el test ASIS - PSIS, se determinó la posición de la pelvis de las personas del estudio. El mismo arrojó como resultados que el 36,7% (11 personas) presentaron anteversión pélvica, mientras que el 40% (12 personas) evidenciaron retroversión pélvica. El 23,3% restante (7 personas) demostraron tener una pelvis en posición neutra.



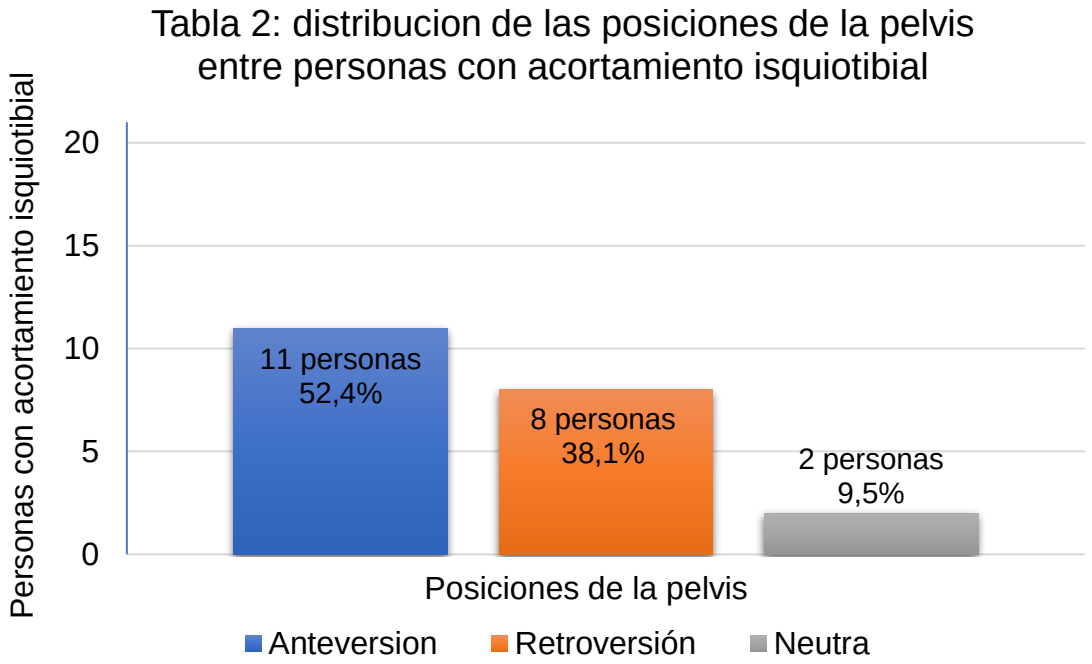
ENTRECRUZAMIENTO DE VARIABLES

1. Presencia de dolor lumbar y acortamiento isquiotibial



La primera relación que se estableció fue entre la presencia de dolor lumbar y el acortamiento isquiotibial. Entre las 30 personas evaluadas, se observó que el 53,3% (16 personas) presentaron dolor lumbar. De estas 16 personas, el 93,7% (15 personas) presentaron además acortamiento en los musculos isquiotibiales. Esto demuestra una clara relación entre las variables.

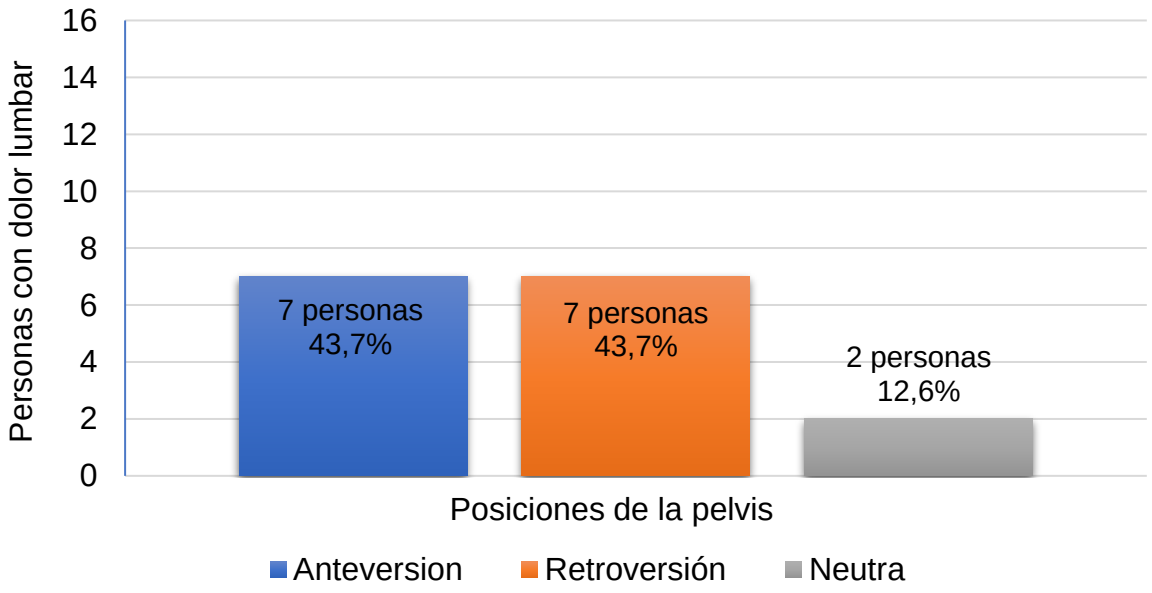
2. Acortamiento isquiotibial y posición de la pelvis.



Este entrecruzamiento se estableció entre el acortamiento de la musculatura isquiotibial y la posición de la pelvis. Al relacionar ambas variables en una población de 30 personas, se determinó que el 70% (21 personas) tenía acortamiento en los musculos isquiotibiales. Entre ellos, 11 (52,4%) presentaron anteversión pélvica, 8 (38,1%) retroversión y en 2 casos (9,5%) la pelvis estaba en posición neutra. Estos resultados evidenciaron una tendencia a la alteración de la posición natural de la pelvis, asociada al acortamiento de la musculatura isquiotibial.

3. Presencia de dolor lumbar y la posición de la pelvis.

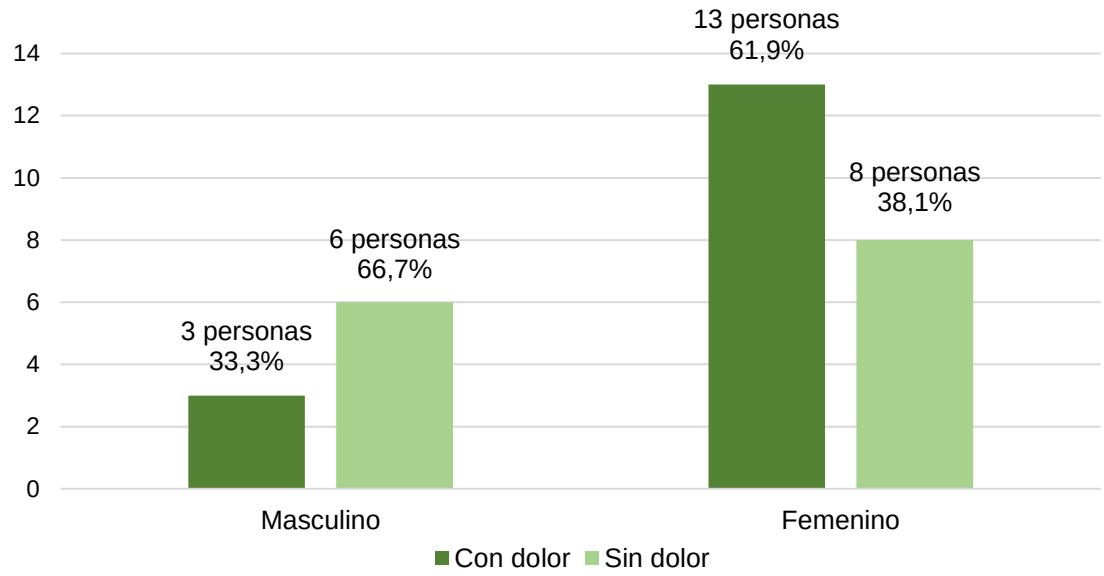
Tabla 3: distribucion de las posiciones de la pelvis entre personas con dolor lumbar



Al relacionar la presencia de dolor lumbar con las distintas posiciones de la pelvis en un total de 30 personas evaluadas, se pudo determinar que el 53,3% (16 personas) presentaron dolor lumbar. De estas 16 personas, 7 (43,7%) presentaron anteversión pélvica, 7 (43,7%) tuvieron retroversión pélvica y 2 (12,6%) presentaron pelvis neutra. Estos datos sugirieron que la presencia de dolor se concentró en personas con modificaciones en la posición sagital de su pelvis, tanto en anteversión como en retroversión.

4. Presencia de dolor lumbar según el sexo.

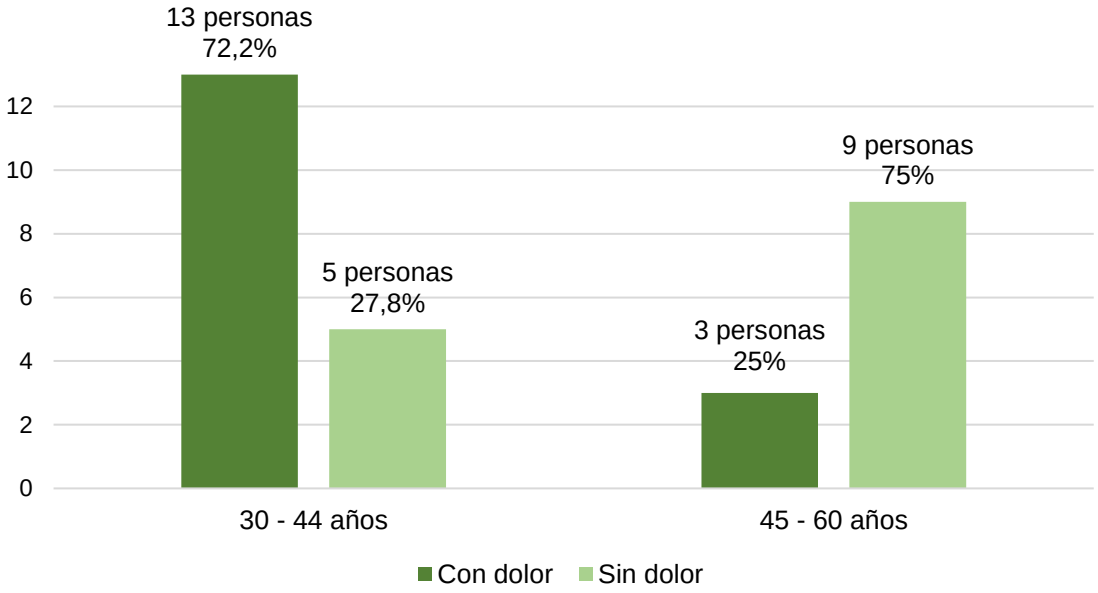
Tabla 4: dolor lumbar según el sexo



Al analizar la relación entre el sexo y la presencia de dolor lumbar en las 30 personas evaluadas, se observó que de un total de 9 varones, 3 (33,3%) presentaron dolor, mientras que 6 (66,7%) no presentaron. Por otro lado, de las 21 mujeres, 13 (61,9%) presentaron dolor lumbar y 8 (38,1%) no presentaron. Esto evidenció una mayor prevalencia de dolor lumbar en el sexo femenino, lo cual puede relacionarse con diferencias estructurales o menor masa muscular.

5. Presencia de dolor lumbar según la edad.

Tabla 5: dolor lumbar según la edad



En cuanto a la edad, se pudo analizar que, de las 18 personas entre 30 y 44 años, 13 (72,2%) presentaron dolor lumbar y tan solo 5 (27,8%) no presentaron. En cambio, de las 12 personas entre 45 y 60 años, 3 (25%) presentaron dolor lumbar y 9 (75%) no presentaron. Estos datos reflejaron una clara tendencia de presencia de dolor lumbar en el grupo etario de 30 a 44 años, posiblemente vinculada a la actividad laboral, el sedentarismo y malos hábitos posturales.

DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos en esta investigación sobre la presencia de dolor lumbar y el acortamiento isquiotibial, en relación a la posición de la pelvis, revelaron que 16 de las 30 personas evaluadas presentaron dolor lumbar. Esta condición se presentó principalmente en personas con acortamiento en los isquiotibiales y alteración en las posiciones de la pelvis, tanto en anteversión como en retroversión.

Estos resultados coinciden con los hallazgos de Curi Quiña (2025), quien señaló que existe una conexión significativa entre la flexibilidad de los isquiotibiales y la incapacidad lumbar, no habiendo diferencias entre sexo masculino y femenino. De forma similar, Chávez Huarcaya y colaboradores (2025) encontraron una correlación negativa relevante de fuerza débil entre la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica. Además, Tatsumi y colaboradores (2019) demostraron en su estudio que las personas con lumbalgia presentaron gran anteversión pélvica y aumento de cifosis torácica, demostrando así la relación entre la alineación sagital de la columna vertebral y la presencia de dolor lumbar, hallazgos consistentes con los del presente trabajo.

Por último, el estudio de Da Silva Dias y Gómez Conesa (2008) puso en evidencia la presencia del síndrome de isquiotibiales acortados en diversas alteraciones posturales y de columna. Al mismo tiempo, reconocen la escasez de estudios comparando ambas variables, lo cual no permite determinar si la falta de flexibilidad sería un factor principal o un agravante.

En síntesis, la mayoría de las investigaciones coinciden en señalar que, si bien los estudios al respecto todavía son algo escasos, el acortamiento de los músculos isquiotibiales parece representar un factor de riesgo para la aparición de dolor lumbar y alteraciones en la posición de la pelvis en el plano sagital. Por lo tanto, es importante reforzar la educación postural y promover la realización de actividad física para mantener una buena flexibilidad y prevenir la aparición del dolor a futuro.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se investigaron la presencia de dolor lumbar y el acortamiento de la musculatura isquiotibial según la posición de la pelvis. La investigación fue llevada a cabo en el centro de entrenamiento Área Pilates, ubicado en la ciudad de Gualeguaychú, y en ella participaron 30 personas.

Los resultados de dicha investigación evidenciaron la relación entre el acortamiento de los isquiotibiales y la presencia de dolor lumbar, presente en más de la mitad de las personas estudiadas. Además, si bien estas alteraciones se manifestaron en personas cuya pelvis se situaba en distintas posiciones, fueron mucho más frecuentes en aquellas personas con anteversión y retroversión. Los hallazgos obtenidos coincidieron con estudios previos que advertían sobre los efectos negativos del acortamiento de la musculatura isquiotibial sobre la inclinación pelvis en el plano sagital y la mecánica de la columna lumbar.

En conclusión, se destacó la necesidad de implementar medidas preventivas, profilácticas y educativas relacionadas con la práctica regular de actividad física, así como también la adopción de una postura corporal adecuada. Una intervención temprana contribuiría a evitar la prevalencia y desarrollo de dolencias en la zona lumbar, además de favorecer a una mejor salud postural.

ANEXOS

ANEXO 1: TEST SIT AND REACH

Es una prueba estándar que mide la flexibilidad de la zona lumbar y de los músculos isquiotibiales. Suele consistir en sentarse en el suelo con las piernas extendidas hacia delante y los pies apoyados. A continuación, la persona se estira hacia delante con ambas manos lo máximo posible mientras mantiene las piernas estiradas y los pies a 90°.

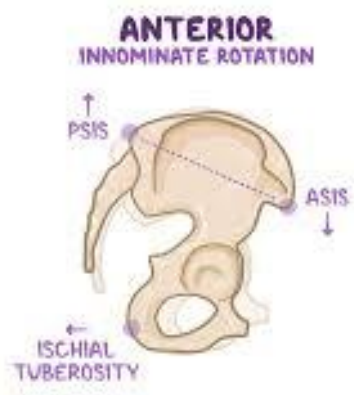


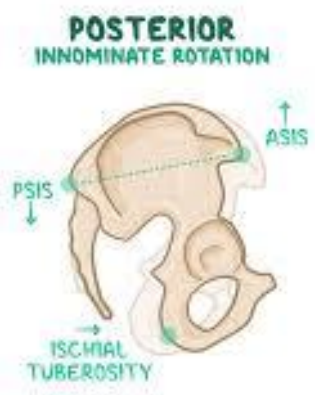
ANEXO 2: TEST ASIS – PSIS

Se refiere a la evaluación de la pelvis para detectar la presencia de una inclinación pélvica anterior o posterior mediante la palpación de las espinas ilíacas anterosuperiores (ASIS) y posterosuperiores (PSIS) del mismo lado en bipedestación y la comparación de la línea que forman al unirse, con respecto a la horizontal. Si la ASIS queda más baja que la PSIS, hablamos de anteversión pélvica; si la ASIS queda más alta que la PSIS, de retroversión pélvica. De ser iguales, se determina que la pelvis es neutra.









ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: Presencia de dolor lumbar y acortamiento isquiotibial, según la posición de la pelvis, en personas que asisten al centro de entrenamiento Área Pilates.

Investigador: Gustavo Gómez

Institución: Universidad Nacional de Entre Ríos – Facultad de Ciencias de la Salud

Con el objetivo de finalizar la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría, se solicita su consentimiento para participar del presente estudio que consiste en analizar las variables mencionadas en el título y descubrir su relación. Se evaluará la presencia de dolor lumbar, el acortamiento isquiotibial y las distintas posiciones de la pelvis en el plano sagital de manera no invasiva y confidencial. Los datos se usarán únicamente para esta investigación y se mantendrán anónimos.

La participación es voluntaria y se puede retirar en cualquier momento sin consecuencias negativas. Al firmar, otorga su consentimiento para participar de la investigación.

Firma _____ Aclaración _____

ANEXO 4: PLANILLA DE ENCUESTA Y RESULTADOS

Persona N° ____

1. ¿Tiene o tuvo en los últimos 30 días dolor en la zona lumbar?
   a. SI ( )
   b. NO ( )

2. ¿Cuántos años tiene? _____

3. ¿Cuál es su sexo biológico?
   a. Masculino ( )
   b. Femenino ( )

RESULTADOS DE LOS TEST

1. Test Sit and Reach
   a. Positivo ( )
   b. Negativo ( )

2. Test ASIS – PSIS
   a. Anteversión pélvica ( )
   b. Retroversión pélvica ( )
   c. Pelvis neutra ( )

BIBLIOGRAFÍA

Anguisaca Barreto, M. V., & Ordoñez Delgado, D. F. (Septiembre de 2021). *Universidad de Cuenca*. Obtenido de https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bf0dba79-88a8-496f-a0a4-ef0f283fe7c1/content

Ball, D. D. (Octubre de 2008). *Medigraphic*. Obtenido de https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2008/ot084d.pdf

Besse, M., Ricciardi, G., Romagnoli, J., Gaggiotti, S., Cardahi, F., Formaggin, S., . . . Sarotto, A. (Agosto de 2024). *Revista Medicina*. Obtenido de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802024000500407&lang=es

Casado Morales, M. I., Moix Queraltó, J., & Vidal Fernández, J. (2008). *Clínica y Salud*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/pdf/clinsa/v19n3/v19n3a07.pdf

Cevallos Robalino, C. G. (2020). *Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e73b456b-3fde-41bb-8d65-f6f06f431261/content

Chavez Huarcaya, M. A., Gonzales Zela, D., & Prieto Rivera, J. A. (Marzo de 2025). *Repositorio Institucional Continental*. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/16988/4/IV_FCS_502_TE_Chavez_Gonzales_Prieto_2025.pdf

Colonna, S., & Mazzanti, M. (Agosto de 2024). *Cureus Journal of Medical Science*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11304509/pdf/cureus-0016-00000064066.pdf

Curi Quiña, Y. G. (Febrero de 2025). *Repositorio Institucional Continental*. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/16949/3/IV_FCS_507_TE_Curi_Qui%c3%b1a_2025.pdf

da Silva Dias, R., & Gómez-Conesa, A. (Agosto de 2008). *Asociación Española de Fisioterapeutas*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0211563808000060

DeSilva, J., & Rosenberg, K. (Abril de 2017). *The Anatomical Record*. Obtenido de https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ar.23561

Díaz Soler, M. Á., Vaquero Cristobal, R., Espejo Antúnez, L., & López Miñarro, P. Á. (2015). *Nutrición Hospitalaria*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n6/37originaldeporteyejercicio02.pdf

Donati, D., Giorgi, F., Fari, G., Tarallo, L., & Catani, F. T. (Octubre de 2024). *MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute)*. Obtenido de https://www.mdpi.com/2076-3417/14/20/9564

Farfán Cabello, E. (Abril de 2020). *Universitat Autònoma de Barcelona*. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2021/hdl_10803_671373/efc1de1.pdf

Gómez Vega, J. C., Ocampo Navia, M. I., Díaz Orduz, R. C., & Berbeo Calderón, M. E. (2020). *Revista Argentina de Neurociencia*. Obtenido de https://ranc.com.ar/index.php/revista/es/article/view/130/91

González-Gálvez, N., Vaquero-Cristobal, R., Marcos-Pardo, J., & Trejo-Alfaro, H. (Junio de 2020). *Scientifics Reports*. Obtenido de https://www.nature.com/articles/s41598-020-66641-2

James, B., Guerin, P., & Allen, J. (Octubre de 2021). *National Library of Medicine*. Obtenido de PMC PubMed Central: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7791002/

Jiménez, S., Otto, M., Collao, M., Mena, B., Quiroga, N., & Valencia, O. (01 de Septiembre de 2024). *Revista chilena de Rehabilitación y Actividad Física*. Obtenido de Universidad Autónoma de Chile: https://revistas.uautonoma.cl/index.php/reaf/article/view/2605/1820

Latey, P. (2001). *Active Pilates Brasil*. Obtenido de https://activepilates.com.br/producoes/LATEY-2001-Pilates-History-Philosophy.pdf

Le Huec, J., Aunoble, S., Philippe, L., & Nicolas, P. (Agosto de 2011). *European Spine Journal*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3175921/pdf/586_2011_Article_1940.pdf

Li, F., Omar Dev, R. D., Soh, K. G., Wang, C., & Yuan, Y. (Febrero de 2024). *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. Obtenido de https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-024-00843-3

Noboa Montenegro, M. S. (29 de Septiembre de 2006). *CORE (Connecting Repositories)*. Obtenido de https://core.ac.uk/reader/147375560

Oliveira, C., Navarro García, R., Ruiz Caballero, J., & Brito Ojeda, E. (Enero de 2007). *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*. Obtenido de https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5983/1/0514198_00012_0005.pdf

Phrompaet, S., Paungmali, A., Pirusan, U., & Sitilertpisan, P. (Diciembre de 2010). *Asian Journal of Sports Medicine*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3289190/pdf/ASJSM-2-016.pdf

Pierobon, A., Villalba, F., Ferreira, G., & Maher, C. (Noviembre de 2021). *Brazilian Journal of Physical Therapy*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8721082/pdf/main.pdf

Piri, H., Ramzanpour, M., Mirkarimpour, S. H., Rahimi, M., & Shekhhoseini, R. (Abril de 2021). *University of Tehran - Faculty of Physical Education and Sports Science*. Obtenido de https://sshr.ut.ac.ir/article_83243_6d497ba3253bea95a70f468f461a5fbe.pdf

Pizones, J., & García-Rey, E. (Septiembre de 2020). *EFORT (European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology)*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7528668/pdf/eor-5-522.pdf

Real Academia Española. (Noviembre de 2025). *Real Academia Española (RAE)*. Obtenido de https://www.rae.es/diccionario-estudiante/edad

Rincón Rueda, Z., & Ramírez Ramírez, C. (Mayo de 2020). *Spanish Association of Physical Therapists*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0211563819301579

Santos, C., Donoso, R., Ganga, M., Eugenin, O., Lira, F., & Santelices, J. P. (Septiembre de 2020). *Revista Médica Clínica Las Condes*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864020300717

Serer, M. A. (2020). *Universidad Nacional de Río Negro*. Obtenido de http://rid.unrn.edu.ar:8080/bitstream/20.500.12049/5831/1/Serer-2020.pdf

Suits, W. (Octubre de 2021). *International Journal of Sports Physical Therapy*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8486407/pdf/ijspt_2021_16_5_27978.pdf

Tatsumi, M., Egfrid, M., Suzuki, Y., Kajiwara, Y., Zeidan, H., Harada, K., . . . Aoyama, T. (2019). *BMC Musculoskeletal Disorders*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6894267/pdf/12891_2019_Article_2953.pdf

Tejedor Varillas, A. (s.f.). *Organización Médica Colegial de España*. Obtenido de https://www.ffomc.org/sites/ffomc/files/files/2022-02/PAS%20DOLOR%20LUMBAR-MONOGRAFIA.pdf#page=12

Vidal Barbier, M., Vidal Amiñana, T., Almela Zamorano, M., & Vidal Almiñana, M. (Marzo de 2011). *Revistes Catalanes amb Accés Obert*. Obtenido de https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/247604