



FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL CARRERA: KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

DIRECTOR DE LA CARRERA:

LIC. CASTAGNARO DIEGO

NOMBRE Y APELLIDO:

SERRANO JUAN MANUEL

TUTOR:

LIC. ULIARTE JORGE EMMANUEL

FECHA DE PRESENTACIÓN

12 DE DICIEMBRE DEL 2025

FECHA DE DEFENSA DE TRABAJO FINAL:

12 DE DICIEMBRE DEL 2025

TÍTULO DEL TRABAJO:

**“ENTRENAMIENTO DE ABDOMINALES CON MIEMBROS INFERIORES
EXTENDIDOS Y SU IMPACTO EN EL PSOAS ILÍACO”**

SEDE:

LA RIOJA-CAPITAL

Sede Buenos Aires
Av. Las Heras 1907
Tel./Fax: (011) 4800 0200
☎ (011) 1565193479

Sede La Rioja
Benjamín Matienzo 3177
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698
☎ (0380) 154811437

Sede Santo Tomé
Centeno 710
Tel./Fax: (03756) 421622
☎ (03756) 15401364



**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD
FUNDACIÓN H. A. BARCELÓ
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

PÁGINA DE APROBACIÓN

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

Clasificación.....

DEFENSA ORAL DEL TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

Clasificación.....

TRIBUNAL EXAMINADOR

.....

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer profundamente a mis padres y a mi hermana por acompañarme en todo este proceso, por su apoyo incondicional y por estar presentes en cada etapa de mi formación. Su confianza en mí, incluso en los momentos en los que yo dudaba, fue una fuente constante de fuerza y motivación. Extiendo este agradecimiento al resto de mi familia, que siempre estuvo cerca brindándome afecto y aliento, y muy especialmente a mi abuela y a mis tíos, quienes me acompañan en alma y cuyo recuerdo sigue guiando mi camino. A cada uno de ellos, gracias por creer en mí incluso en los momentos en los que yo dudaba y por brindarme el sostén necesario para seguir avanzando cuando parecía más difícil.

A mis amigos y compañeros de la facultad, gracias por las noches de estudio compartidas, por las charlas interminables, por las risas necesarias y por estar ahí cuando el cansancio parecía ganarnos. Cada uno de esos momentos, desde los más difíciles hasta los más divertidos, formó parte del sostén colectivo que hizo que este trayecto académico fuera más llevadero y significativo.

A los profesores que tuve a lo largo de la carrera, agradezco profundamente su dedicación, paciencia y compromiso con la enseñanza. De cada uno de ellos pude aprender algo distinto, ya sea un concepto, una perspectiva profesional o una forma de acompañar. Su vocación, su manera de transmitir conocimientos y su presencia, directa o indirecta, dejaron huellas en mi formación y contribuyeron a que hoy pueda finalizar esta etapa con más herramientas, más criterio y más amor por la profesión.

Este trabajo es tan mío como de todas las personas que me rodearon, me alentaron y me impulsaron a seguir adelante. A quienes estuvieron cerca de manera constante y a quienes acompañaron desde la distancia, gracias por ser parte de este camino. Sin ustedes, este logro no hubiera sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de contenido

Introducción	6
Problemática	6
Justificación	7
Marco teórico:	7
Abdominales:.....	7
Recto abdominal.....	7
Oblicuo externo.....	7
Oblicuo interno.....	8
Psoas iliaco:	9
Psoas Mayor:	9
Psoas menor	10
Músculo Ilíaco:	10
Elevación de piernas: (leg raises).....	11
Coxal saltans o cadera en resorte	13
Tendinopatías del psoas-ilíaco:	15
Bursitis iliopectínea:	16
Compresión del nervio femoral:	18
Estado del Arte:	19
Hipótesis	20
Metodología de investigación	21
Muestreo	22
Análisis de sesgo	25
Variables del estudio	28
Análisis de datos:	28
Discusión	35
Conclusión	39
Referencias	40
Anexos	44

RESUMEN

.Introducción: El entrenamiento abdominal es ampliamente utilizado en el ámbito del acondicionamiento físico y la rehabilitación. No obstante, variantes como la elevación de miembros inferiores con rodillas extendidas pueden generar activación excesiva del psoas ilíaco y aumentar la carga lumbopélvica. Por el rol del psoas en la flexión de cadera y la estabilidad lumbar, resulta necesario comparar esta variante con alternativas en flexión de rodillas.**Objetivos:** Comparar la eficacia y seguridad de ejercicios abdominales con miembros inferiores extendidos versus flexionados, analizando la activación del core y el impacto biomecánico sobre el psoas ilíaco.**Hipótesis:** Los ejercicios con piernas extendidas producen mayor activación del psoas ilíaco y mayor carga lumbopélvica que las variantes con rodillas flexionadas.**Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica cualitativa y descriptiva de artículos publicados entre 2005 y 2025 en PubMed, SciELO, Redalyc, Dialnet y EBSCO. Se aplicaron las directrices PRISMA 2020 para la identificación de estudios y se evaluó su calidad metodológica mediante la herramienta del Joanna Briggs Institute (JBI). Un total de 21 estudios cumplió los criterios de inclusión.**Resultados:** Las variantes con piernas extendidas mostraron mayor activación del psoas ilíaco y del recto femoral, lo que incrementa el torque y la tracción anterior sobre la pelvis. En contraste, los ejercicios con rodillas flexionadas presentaron una activación más equilibrada del recto abdominal y oblicuos, reduciendo la sobrecarga lumbar. Los estudios de EMG y ecografía indicaron que las variantes de palanca corta favorecen la activación del core profundo con menor demanda mecánica.**Conclusión:** Los ejercicios abdominales con piernas extendidas generan mayor exigencia para el psoas ilíaco y mayor carga lumbopélvica, por lo que no se recomiendan en sujetos con disfunciones lumbo-pélvicas o escaso control del core. Las variantes con rodillas flexionadas representan una opción más segura y funcional, mientras que las variantes extendidas pueden utilizarse progresivamente en individuos entrenados con adecuada estabilidad.

Palabras claves: *Elevación de piernas, ejercicios abdominales, psoas iliaco, flexor de cadera, ecografía, electromiografía.*

ABSTRACT

The present study analyzed the effectiveness and safety of abdominal training performed with extended versus flexed lower limbs, focusing on the biomechanical impact on the psoas iliaco and the activation patterns of the core musculature. A qualitative literature review was conducted, incorporating 22 studies published between 2005 and 2025 that evaluated electromyographic activity, ultrasound measurements, and kinematic variables during different abdominal exercises. The evidence showed that exercises performed with extended knees consistently generated higher activation of the psoas iliaco and rectus femoris, increasing anterior pelvic traction and lumbopelvic load. In contrast, flexed-knee variants demonstrated a more balanced activation of the rectus abdominis and oblique muscles, reducing mechanical stress on the lumbar spine and improving lumbosacral stability. These findings suggest that extended-leg abdominal exercises may pose a greater risk for individuals with lumbopelvic dysfunction or insufficient core stability, while flexed-leg variants represent a safer and more functional alternative for strengthening the core. It is concluded that exercise selection should prioritize biomechanical safety and the individual's level of motor control, and further research combining EMG and ultrasound is recommended to deepen understanding of the mechanisms involved.

Keywords: *Leg raises, abdominal exercise, iliopsoas, hip flexor, ultrasound. electromiography,*

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento abdominal es una de las prácticas más comunes en el acondicionamiento físico. Sin embargo, no todos los ejercicios se realizan de manera correcta ni activan este grupo muscular de manera deseada provocando patologías que afectan al psoas iliaco. El psoas ilíaco es un músculo clave en la estabilidad lumbo-pélvica y en los movimientos de flexión de cadera. En algunos programas de entrenamiento, los ejercicios abdominales con las piernas extendidas son recomendados para fortalecer el core. Sin embargo, este tipo de ejercicios también activa el psoas ilíaco, lo que podría llevar a sobrecarga o desbalances musculares, afectando la biomecánica corporal y aumentando el riesgo de lesiones.

PROBLEMÁTICA

Existe evidencia que este tipo de ejercicios aumenta significativamente la activación del músculo psoas-ilíaco, lo cual podría producir sobrecarga y disminuir la eficacia del trabajo abdominal con mayor activación del psoas-ilíaco que del recto abdominal podrían favorecer desbalances musculares asociado y comprometer la salud del complejo lumbopélvico. Lo que plantea la necesidad de utilizar variantes que resulten más efectivas y seguras para la población general. Por ello, resulta necesario revisar y analizar la literatura científica disponible para ofrecer guías basadas en evidencia.

JUSTIFICACIÓN

El estudio ayudará a determinar si los ejercicios abdominales con miembros inferiores extendidos son una práctica adecuada para mejorar la fuerza del core, sin comprometer la salud del psoas ilíaco, un músculo esencial en la biomecánica del tren inferior y el tronco.

MARCO TEÓRICO

Abdominales

El grupo abdominal está compuesto principalmente por el recto abdominal, los oblicuos externos, los oblicuos internos y el transverso abdominal. Estos músculos forman una faja que rodea la cavidad abdominal y cumplen un rol fundamental en la estabilidad del tronco, la postura y la transmisión de fuerzas entre el tren superior e inferior (**Neumann, 2017**).

Recto abdominal

Músculo par y alargado que se extiende verticalmente desde el pubis hasta las costillas y el esternón. Su función principal es la flexión del tronco y la estabilización pélvica.

Oblicuo externo:

Situado en la cara lateral y anterior del abdomen. Participa en la flexión y rotación del tronco hacia el lado opuesto.

Oblicuo interno

Ubicado por debajo del oblicuo externo, actúa en la flexión y rotación del tronco hacia el mismo lado.

Transverso abdominal

Es el más profundo, con fibras horizontales. Su contracción no genera movimiento visible, pero es crucial en la estabilidad lumbopélvica, actuando como un “corset natural” (**Kendall et al. 2005**).

Estos músculos, en conjunto, se activan en los ejercicios abdominales, pero la participación de otros grupos, como el psoas ilíaco, puede modificar la carga sobre la región lumbar.

Imagen *Recto abdominal*

Psoas iliaco

El complejo psoas iliaco es una unidad musculotendinosa de gran importancia, es fundamental para la conexión entre el tronco y las extremidades inferiores. Desempeña un papel crucial en la flexión de cadera y en la estabilización de la columna lumbar. Está compuesto principalmente por el psoas mayor y el músculo ilíaco, a menudo son considerados como una unidad debido a su inserción combinada y acción sinérgica. Es estabilizador de dos articulaciones diferentes: la articulación iliofemoral y la columna lumbar. La diferencia radica en las inserciones distales, el mayor conecta el fémur a la columna y el menor la pelvis a la columna. También es un músculo postural, activo durante la bipedestación manteniendo la lordosis lumbar normal e indirectamente la cifosis torácica compensadora y resistiendo la hiperextensión de la articulación coxal (**Moore et al. 2013**)

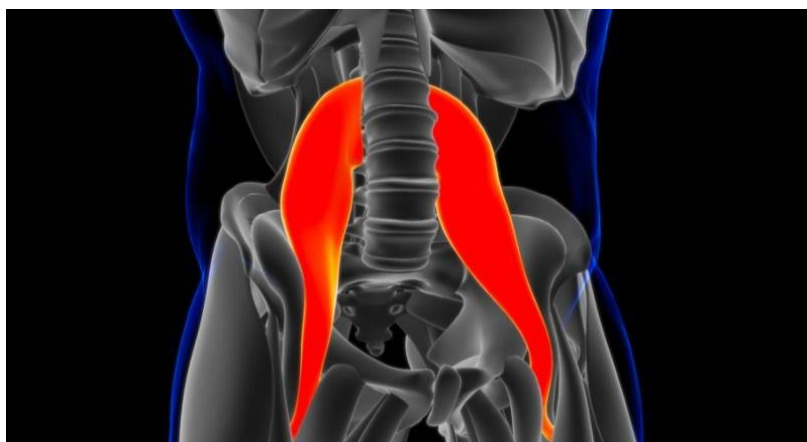
Psoas Mayor

Este músculo es largo y fusiforme, con orígenes extensos que reflejan su profunda conexión con la columna vertebral. Se origina en las caras laterales de las vértebras lumbares (L1-L5), los cuerpos vertebrales de T12-L5 y los discos intervertebrales adyacentes. Presenta partes superficiales y profundas, con el plexo lumbar embebido entre ellas. Las fibras del psoas mayor convergen para formar un tendón grueso y redondeado que se inserta en el trocánter menor del fémur. Su inervación proviene de las ramas anteriores de los nervios espinales lumbares L1-L4. Está situado en la parte anterior de la cápsula de la articulación de la cadera y el músculo cuadrado lumbar, posterior al uréter y el ligamento inguinal, medial al riñón y el nervio femoral, y lateral a las vértebras lumbares y el psoas menor.

Psoas menor

El psoas menor, cuando está presente (no aparece en todas las personas, con una incidencia aproximada del 40–60%), se origina en los cuerpos vertebrales de T12 y L1 y se inserta en la eminencia iliopúbica. A diferencia del mayor, no cruza la articulación de la cadera, por lo que su acción es limitada y se relaciona más con la flexión ligera del tronco y la estabilización pélvica (**Moore et al.2018**)

Figura 1 *Psoas mayor*



Músculo Ilíaco

Se inserta proximalmente en la superficie cóncava superior de la fosa ilíaca. Ambas porciones musculares convergen en un robusto tendón que se inserta distalmente en el trocánter menor del fémur. Esta disposición anatómica lo convierte en el único músculo que conecta directamente la

columna vertebral con el fémur, otorgándole un rol biomecánico único. Su principal función es la flexión de la articulación de la cadera. Sin embargo, su origen en la columna lumbar le confiere una influencia directa sobre la estática y dinámica de esta. Un psoas acortado o con un tono elevado (hipertónico) puede ejercer una tracción anterior sobre las vértebras de cizalla y compresión en los discos y articulaciones facetarias, lo cual es un factor de riesgo para el desarrollo de lumbalgia.

Figura 2 *Músculo ilíaco*



Elevación de piernas (leg raises)

Este ejercicio es realizado en posición de decúbito supino sobre una superficie plana, como su nombre lo indica se elevan ambas piernas juntas y extendidas o ligeramente flexionada luego se flexionan las caderas hasta unos 70° u 80°, se suelen colocar ambas manos bajo los glúteos o ambos lados del cuerpo, y con el tronco inmóvil con ligera retroversión pélvica con el objetivo de mantener el control y evitar que las piernas caigan bruscamente para regresar a la posición inicial sin dejar que la

zona lumbar pierda contacto con el suelo. Si bien este ejercicio se registra en gran cantidad de bibliografías sobre el acondicionamiento físico y gran cantidad de personas lo realizan sin ningún problema.

Kisner, Colby y Borstad (2019) señalan que durante determinados ejercicios el psoas mayor puede generar importantes fuerzas de compresión y de cizalla sobre la columna lumbar, lo cual puede contribuir al dolor o la inestabilidad lumbo-pélvica. Por ello, recomiendan evitar este tipo de movimientos en pacientes con hipermovilidad o disfunciones lumbares.

Entonces para la correcta ejecución como norma general se debe siempre mantener la columna vertebral en una posición intermedia entre flexión y extensión, que produzcan un mínimo estrés sobre las estructuras (2) ligamentosas y compresiones discales, recordar siempre que el raquis en sus curvaturas fisiológicas es capaz de resistir más cargas, con una buena flexibilidad de los músculos isquiotibiales se evitará el exceso de la retroversión de la pelvis, el exceso de acortamiento o tirantez de la musculatura extensora lumbar también será perjudicial.

La elevación de piernas es un ejercicio de fuerza y control postural que trabaja principalmente los músculos flexores de cadera (psoas-ilíaco, recto femoral, sartorio), la musculatura abdominal (recto abdominal, oblicuos) y estabilizadores lumbares.

Si durante la fase excéntrica la zona lumbar se arquea y pierde contacto con el suelo, el psoas-ilíaco trabaja más como traccionador lumbar que como flexor de cadera, lo que puede sobrecargar la columna. Por eso es clave la retroversión pélvica y la activación abdominal durante todo el movimiento.

Figura 3 *Elevación de piernas en decúbito supino*



Coxal saltans o cadera en resorte

Se refiere al chasquido de cadera y abarca tres causas principales, extraarticular (ya sea externa o interna) o intraarticular. En este caso se describirá el chasquido interno ya que es el que está relacionado con esta investigación. El chasquido interno se describe como un chasquido o “quedarse atascado” o bloqueo durante la movilidad y los pacientes a menudo afirman que hay un componente audible en el chasquido. En la exploración física en posición de Eadir (extensión, aducción y rotación interna), a menudo provocarán el chasquido del tendón del psoas iliaco. Si el chasquido es palpable sobre la cadera anterior, esto corrobora el diagnóstico de coxa saltans interna. La prueba de Thomas, que prueba la contractura del psoas, también suele ser positiva.

La coxa saltans interna se describió al principio como el chasquido que hace el tendón del psoas-ilíaco cuando roza y salta sobre la eminencia iliopectínea de la pelvis.

Se han propuesto diversos mecanismos adicionales que podrían generar este fenómeno, como:

- El tendón del psoas-ilíaco haga deslizamientos adicionales no habituales.
- El tendón del psoas-ilíaco "salte" sobre una pequeña cresta en el trocánter menor.
- El ligamento iliofemoral "chasquee" al pasar por encima de la cabeza femoral.
- La cabeza larga del bíceps femoral se subluxa (se desplace parcialmente) en el isquion.
- Un chasquido en la espina ilíaca anteroinferior.

De todas estas teorías, la más frecuente es que el problema esté en el tendón del psoas-ilíaco saltando sobre la eminencia iliopectínea o sobre la cabeza del fémur.

En la evaluación, las radiografías simples constituyen un recurso diagnóstico de rutina en la patología de cadera; sin embargo, no muestran hallazgos específicos característicos de esta condición. En algunos casos, puede observarse evidencia de pinzamiento femoro-acetabular y, cuando existe una deformidad de tipo leva significativa en la región anterior, el tendón del psoas iliaco puede desplazarse sobre la cabeza femoral.

La resonancia magnética (RM) raramente es específica para la afectación del psoas iliaco, aunque puede mostrar signos indirectos, como inflamación de la bursa del psoas iliaco o del propio músculo. Otra herramienta diagnóstica es la bursografía, que permite confirmar el diagnóstico de chasquido interno: bajo fluoroscopia, al llenar la bursa con contraste, se puede visualizar el tendón desplazándose hacia adelante y hacia atrás, reproduciendo los síntomas en decúbito supino.

En la actualidad, la ecografía dinámica ha cobrado relevancia como método no invasivo para la visualización del movimiento del tendón del psoas iliaco, aunque su utilidad depende de la experiencia del operador.

“El modelo de capas de la cadera dolorosa, descrito originalmente por Bryan Kelly y retomado en revisiones recientes (**Aguirre-Rodríguez & Piñal-Covarrubio, 2024**), permite un análisis anatómico-funcional de la articulación. En el caso de la coxa saltans interna, resulta especialmente relevante la Capa III o contráctil, donde se ubican los flexores de cadera, incluido el psoas-ilíaco”

Otro método de diagnóstico es el test de Thomas que evalúa contractura de psoas ilíaco, con el paciente en decúbito supino, se flexiona cadera contralateral, casi logrando el contacto de la rodilla contra el pecho del paciente; si la cadera contralateral se eleva o no logra la extensión completa es positiva.

Tendinopatías del psoas-ilíaco

Se define como la inflamación o degeneración del tendón del músculo psoas iliaco (psoas mayor + iliaco) y/o de los tejidos circundantes, que es generalmente causada por el uso excesivo del psoas (flexión repetida de cadera) provoca micro-traumatismos en el tendón del psoas, dando lugar a inflamación crónica (tendinitis o tendinopatía) suele asociarse a bursitis del psoas iliaco por su proximidad anatómica.

Clínicamente aparece como dolor inguinal profundo o cara anterior de la cadera que empeora con la flexión activa de cadera, pudiendo irradiar al muslo anterior. Esta suele afectar a deportistas (corredores, futbolistas, etc.) y puede acompañarse de chasquido o sensación de “resorte” al mover la cadera. La fisiopatología típica implica microtraumatismos por sobrecarga: se acepta que los episodios

repetitivos de flexión-extensión de cadera provocan fricción del tendón contra la pelvis (sobre la eminencia ileopectínea del fémur), generando desgarros microscópicos, inflamación crónica y degeneración tendinosa.

El diagnóstico es clínico y por medio de los estudios complementarios:

En la exploración física suele hallarse dolor a la palpación del trayecto del psoas y positividad de pruebas de resistencia a la flexión de cadera.

Como apoyo diagnóstico, la ecografía de partes blandas puede mostrar engrosamiento del tendón e hiperecogenicidad por edema, e incluso cambios de bursitis adyacente.

La resonancia magnética (RM) es el estudio de elección para confirmar la tendinopatía del psoas, pues permite visualizar edema e inflamación en el tendón, así como descartar lesiones óseas o nerviosas concomitantes.

En general, la radiografía simple no suele ser útil más allá de eliminar otros diagnósticos diferenciales articulares. En suma, la tendinopatía del psoas iliaco provoca dolor inguinal crónico vinculado a esfuerzos de flexión, con hallazgos característicos en RM y ecografía.

Bursitis iliopectínea

Es la inflamación de la bolsa serosa ubicada entre el tendón del psoas-ilíaco y las estructuras anteriores de la cadera por fricción crónica (flexión-extensión vigorosa de cadera) o por artropatías. Esta bursa es la más grande del cuerpo y se localiza entre el músculo psoas iliaco y la cápsula anterior de la articulación coxofemoral. La bursitis se caracteriza por la distensión inflamatoria de dicha bursa debido a acumulación de líquido sinovial o sinovio hipertrófico caracteriza por la distensión inflamatoria de dicha bursa debido a la acumulación de líquido sinovial.

Frecuentemente suele asociarse a enfermedades de cadera subyacentes (artrosis, artritis inflamatoria, prótesis de cadera), siendo la artrosis de cadera y los cambios posquirúrgicos tras artroplastia las etiologías más frecuentes reportadas o en deportistas que remar, corren colina arriba o levantan pesas. En ausencia de estas, puede originarse por microtrauma o sobreuso local similar al de la tendinitis.

La sintomatología causa dolor inguinal aumenta con la extensión e hiperextensión de cadera (estirando el psoas) y puede irradiarse hacia la rodilla y si la bolsa se distiende mucho, comprimir estructuras adyacentes. De hecho, estudios recientes muestran que puede producir compresión del nervio femoral y las venas femorales, originando parestesias o incluso edema de la pierna afectad. Es decir, puede imitar hernias, adenopatías u otras lesiones inguinales.

En algunos casos la bursa se dilata tanto que forma una masa inguinal palpable, e incluso puede comprimir estructuras neurovasculares femorales produciendo edema o parestesias en la pierna. De hecho, se considera que la bursitis iliopectínea es causa poco reconocida de dolor inguinal y de “síndrome de cadera en resorte” (coxa saltans interna).

El diagnóstico de la bursitis iliopectínea suele requerir estudios complementarios. Clínicamente suele sospecharse ante dolor inguinal resistente sin otra explicación. La ecografía de cadera muestra una imagen quística anecoica en la zona del psoas en fase aguda, con pared fina; en casos crónicos la pared se engrosa y el contenido puede verse heterogéneo (hipoecoico). La tomografía computarizada también puede evidenciar la bursa agrandada. Sin embargo, la resonancia magnética es la herramienta más sensible para confirmar el diagnóstico: revela líquido intra-bursal (hiperintenso en T2), engrosamiento sinovial y descarta concomitantemente patología ósea o de tejidos blandos. Dada la simetría clínica con otras dolencias inguinales, la bursitis iliopectínea debe considerarse en el diagnóstico diferencial ante dolor inguinal crónico, y confirmarse mediante ecografía o RM para diferenciarla de hernias, adenopatías u otras masas inguinales.

Figura 4 *Bursitis iliopectínea en ecografía*



Compresión del nervio femoral

Dado que el nervio femoral atraviesa entre el psoas e ilíaco, movimientos extremos de flexión de cadera o hipertrofia del psoas pueden atraparlo. El nervio es especialmente susceptible a compresiones a nivel del psoas y bajo el ligamento inguinal. Por ejemplo, en posición de litotomía (caderas muy flexionadas) el nervio se tensa y puede ser comprimido al inguinal. Clínicamente, la compresión femoral por un psoas tensado o agrandado se manifiesta con dolor irradiado al muslo, debilidad de cuádriceps y ocasional dolor en la rodilla. Por eso en algunos casos refractarios se valora liberar quirúrgicamente el nervio o el tendón para aliviar la compresión. La postura y sedentarismo prolongadamente predispone al acortamiento constante del psoas, creando un tono elevado al volver a

la bipedestación. La lordosis lumbar aumentada (inclinación anterior de pelvis) también mantiene al psoas en tensión crónica, facilitando su espasmo e inflamación.

Otros factores anatómicos que influyen son las variantes como una bursa comunicante o formas aberrantes del psoas (porción tertius, quartus) pueden aumentar fricción sobre el nervio femoral (reportes anatómicos) Un acetábulo profundo o retrovertido puede “pinzar” el tendón al extender la cadera, agravando la tendinitis. Después de cirugía, un posicionado inadecuado de la copa acetabular es causa reconocida de chasquido del psoas.

ESTADO DEL ARTE

En la actualidad, la literatura científica ha mostrado un creciente interés en analizar los ejercicios abdominales desde un enfoque biomecánico y kinesiológico, especialmente en lo que concierne a la activación muscular y la prevención de sobrecargas lumbares. Los ejercicios de elevación bilateral de miembros inferiores (leg raises) constituyen una de las variantes clásicas que siguen siendo utilizadas en programas de acondicionamiento físico, aunque su ejecución con rodillas extendidas ha sido cuestionada debido a la excesiva participación del músculo psoas-ilíaco, lo cual puede generar fuerzas de cizalla y compresión sobre la columna lumbar (**Kisner, 2007; Kendall, 2005**).

Autores como **Neumann (2017)** y **Kapandji (2008)** describieron la función del psoas mayor en la flexión de cadera y su papel en la estabilidad lumbopélvica. Diversos estudios electromiográficos (**Vera-García et al., 2000; Escamilla et al., 2010**) han analizado la actividad del recto abdominal, los oblicuos y el psoas durante ejercicios abdominales con variaciones en la posición de las rodillas, indicando que la flexión parcial de rodillas disminuye la tensión sobre la región lumbar y favorece la

activación abdominal, lo que sugiere posibles diferencias biomecánicas relevantes para el diseño de programas de entrenamiento y rehabilitación.

Por otro lado, revisiones recientes analizaron la eficacia de diferentes variantes abdominales para fortalecer el core sin comprometer la integridad del raquis lumbar. **Axler y McGill (1997)** propusieron que ejercicios como la plancha lateral o el curl-up modificado generan mayor activación abdominal con menor estrés lumbar, mientras que el leg raise con rodillas extendidas debería reservarse para sujetos entrenados o con adecuada estabilidad lumbopélvica. Más recientemente, **Okubo et al. (2010)** y **Clark et al. (2020)** han profundizado en la comparación de técnicas mediante electromiografía y ultrasonografía, aportando evidencia objetiva sobre los patrones de activación muscular.

Estos antecedentes permiten observar una evolución progresiva en el campo del entrenamiento abdominal: la elevación bilateral de piernas siguen siendo utilizados, pero han dado lugar a variantes más seguras y eficaces, adaptadas tanto en lo deportivo como al clínico. En este contexto, esta investigación tiene el propósito de realizar una revisión comparativa entre la elevación bilateral de piernas con rodillas extendidas y con rodillas flexionadas, evaluando sus implicancias sobre el psoas-íliaco y la musculatura abdominal, desde una mirada vinculada a la kinesiología y la prevención de lesiones.

HIPÓTESIS

El entrenamiento de abdominales con miembros inferiores extendidos genera una mayor activación a nivel del músculo psoas iliaco.

OBJETIVOS

Objetivo general

Comparar la eficacia y seguridad del entrenamiento abdominal con miembros inferiores extendidos versus flexionados en la activación del core.

Objetivos específicos

Describir la biomecánica del psoas iliaco y el raquis lumbar.

Identificar riesgos para determinar si la posición de los miembros inferiores extendidos aumenta la probabilidad de lesiones en la zona lumbar o pélvica.

Analizar el impacto biomecánico del entrenamiento abdominal con miembros inferiores extendidos sobre la activación y tensión del músculo psoas-ilíaco y el riesgo de lesiones.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación será realizada mediante una metodología de revisión bibliográfica documental con un enfoque cualitativo, con un diseño transversal y analítico, la cual se llevará a cabo contemplando artículos publicados en un periodo desde el año 2005 hasta el 2025.

Este diseño permitirá examinar y comparar los datos recolectados que estará compuesta de los artículos que cumplan los criterios de inclusión que respondan a los objetivos de investigación, a través de una revisión detallada de fuentes documentales y teóricas.

MUESTREO

El muestreo será no probabilístico, seleccionando documentos y fuentes bibliográficas accesibles que aborden como temática el entrenamiento de abdominales con miembros inferiores extendidos y como impacta en el psoas iliaco desde el año 2005 hasta el 2025. Este enfoque se utilizará para recopilar la información relevante sin una selección aleatoria, sino basándose en la disponibilidad y accesibilidad de los recursos, las bases de datos que se utilizaran incluyen: PubMed, ebsco, Scielo, Redalyc, Dialnet.

Tabla 1 *Criterios de inclusión y exclusión*

Criterio de inclusión	Criterio de exclusión
Estudios científicos (experimentales, observacionales, revisiones sistemáticas y meta-análisis) que analicen ejercicios abdominales con elevación de miembros inferiores (leg raises) en posición supina, con rodillas extendidas o flexionadas.	Estudios que no incluyan la elevación de piernas ni variantes relacionadas (ej.: crunch, sit-up tradicional, planchas sin referencia al psoas iliaco).
Publicaciones en revistas científicas indexadas en bases de datos oficiales: PubMed, SciELO, Redalyc, Dialnet, EBSCO.	Estudios sin acceso al texto completo o que requieran pago sin disponibilidad en acceso abierto (OA).

Criterio de inclusión	Criterio de exclusión
Investigaciones que evalúen la activación muscular del psoas-ilíaco y músculos abdominales (recto abdominal, oblicuos, transverso, multifidos, cuadrado lumbar) mediante electromiografía, ecografía, ecografía o análisis biomecánico.	Estudios publicados antes del año 2005 o después de 2025.
Estudios que relacionen los ejercicios con factores de riesgo, inestabilidad lumbo-pélvica, sobrecarga lumbar, fuerzas de cizalla o compresivas.	Publicaciones duplicadas en distintas bases de datos.
Tesis, tesinas, congresos y conferencias académicas que analicen el entrenamiento abdominal y sus efectos en la activación muscular y la estabilidad lumbo-pélvica.	Estudios con deficiencias metodológicas graves (falta de control, muestra irrelevante, ausencia de datos confiables).
Publicaciones entre 2005 y 2025. Estudios que estén español o inglés.	Estudios que no estén en español, inglés.
Artículos con disponibilidad completa para su análisis (texto íntegro, gráficos, metodología).	Estudios no vinculados al ámbito de la kinesiología, rehabilitación, biomecánica o ciencias del ejercicio.

PROCESO DE BÚSQUEDA

La identificación, selección y elegibilidad de los estudios se realizó siguiendo las recomendaciones del modelo PRISMA 2020. Se empleo una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, SciELO, Redalyc, ebsco y Dialnet, utilizando los términos en español e inglés asociados a la elevación de miembros inferiores, abdominales, abdominals, straight leg raises ,abdominal exercise, hip flexor, supine position, legs extended, low back, rectus abdominis, isometric, lower limbs, electromyography, ultrasound, iliopsoas abdominals exercise, leg raises, hip flexor combinados con operadores booleanos AND y OR.

En la fase de identificación se encontraron 101 artículos (58 en PubMed, 39 en EBSCO, 2 en SciELO, 1 en Dialnet y 1 en Redalyc). Tras eliminar 13 duplicados, quedaron 88 registros para cribado. Luego de revisar títulos y resúmenes, se excluyeron 67 artículos por no cumplir los criterios de inclusión. De los 21 artículos evaluados en texto completo, ninguno fue excluido, resultando finalmente en 21 estudios incluidos en el análisis cualitativo y en la evaluación de riesgo de sesgo.

Debido a la heterogeneidad terminológica propia de los ejercicios de flexión de cadera y activación del core, una única ecuación booleana no logró recuperar la totalidad de los estudios relevantes.

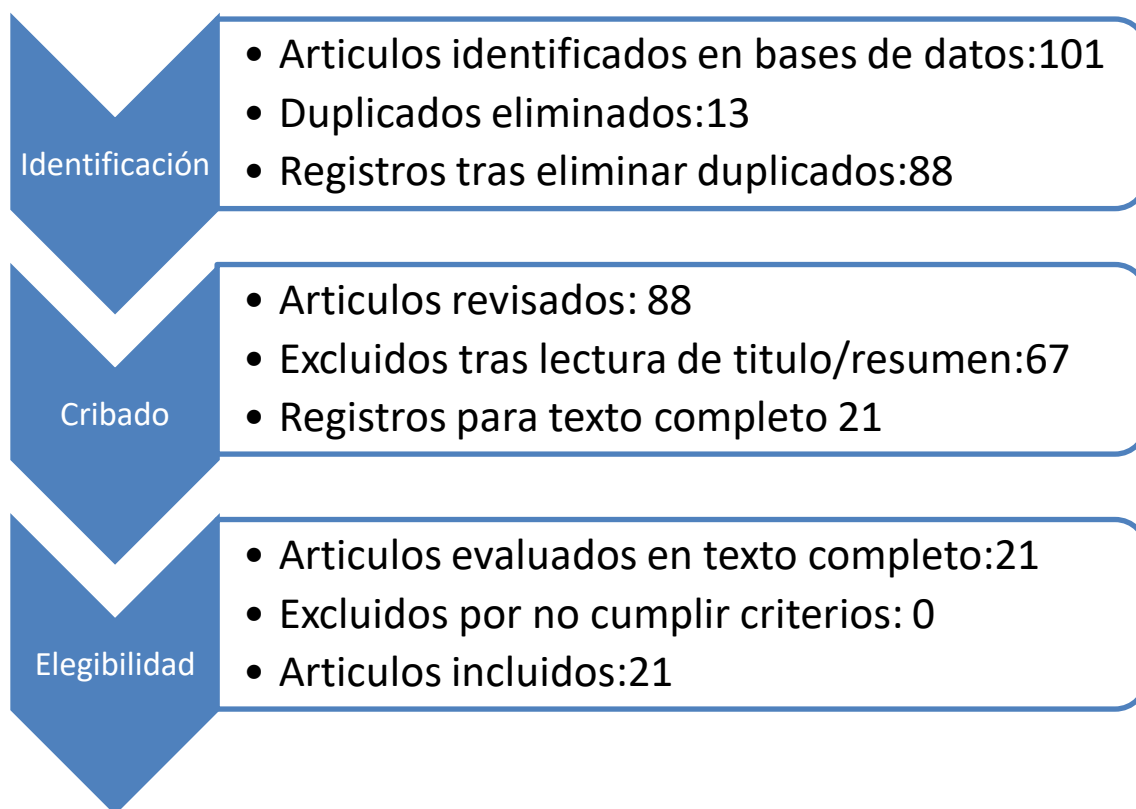
Por este motivo, se implementaron múltiples estrategias de búsqueda complementarias, ajustadas según cada base de datos (PubMed, SciELO, Dialnet, Redalyc y EBSCO). Cada grupo de términos se elaboró a partir de sinónimos, términos MeSH/DeCS y descriptores utilizados por los autores de los estudios identificados inicialmente.

Se generaron cuatro ejes principales de búsqueda:

1. Ejercicios de elevación de miembros inferiores: “straight leg raise”, “double leg raise”, “active straight leg raise”, “hanging leg raise”.
2. Activación muscular abdominal y del flexor de cadera: “abdominal activation”, “rectus abdominis”, “psoas major activation”, “hip flexor muscle activity”.

3. Medición EMG y ecografía: “surface electromyography”, “EMG”, “ultrasound muscle thickness”.

Figura 1 *Diagrama de flujo prisma*



ANÁLISIS DE SESGO

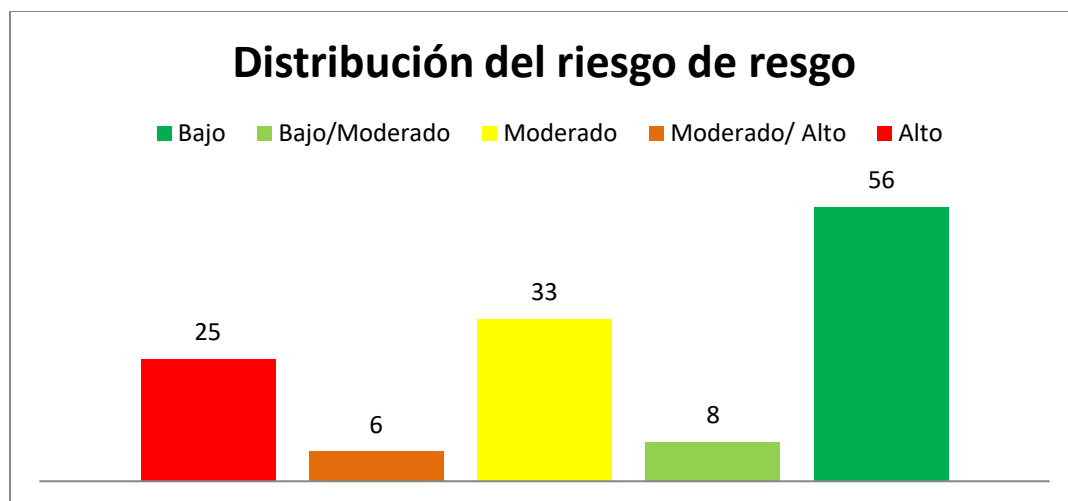
Para la realización de este trabajo y constatar la calidad metodológica de los estudios incluidos, se utilizó una adaptación del formato de evaluación crítica del **JBÍ (Joanna Briggs Institute)**, que incluye ítems específicos para ensayos experimentales y estudios transversales en una plantilla de Excel en el cual se evaluaron los siguientes dominios de sesgos.

- Sesgo de selección
- Sesgo de desempeño
- Sesgo de medición
- Sesgo de reporte
- Sesgo de confusión

A la cual se le asignaron una calificación de riesgo bajo, bajo/moderado, moderado, moderado/alto y alto con un color característico a cada estudio, para el que posteriormente se le calculó un riesgo global promedio.

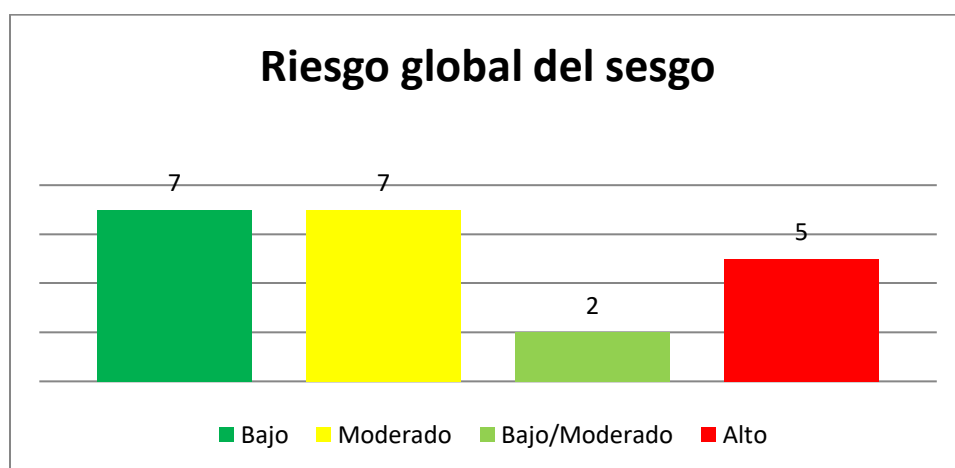
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Gráfico 1



En la distribución general del riesgo de sesgo se observa que, de los 128 ítems evaluados en los 21 estudios incluidos, el 43,7 % correspondió a riesgo bajo, el 6,2 % a riesgo bajo/moderado, el 25,8 % a riesgo moderado, el 4,7 % a riesgo moderado/alto y el 19,5 % a riesgo alto.

Gráfico 2



En la evaluación del riesgo global de sesgo se observó que, de los 21 estudios incluidos, el 33,3 % presentó un riesgo bajo, el 9,5 % un riesgo bajo/moderado, el 33,3 % un riesgo moderado y el 23,8 % un riesgo alto. Estos resultados muestran que, si bien una proporción

relevante de los estudios presenta una calidad metodológica aceptable, existe un porcentaje considerable con riesgo moderado y alto que debe ser considerado al interpretar los hallazgos de la presente revisión.

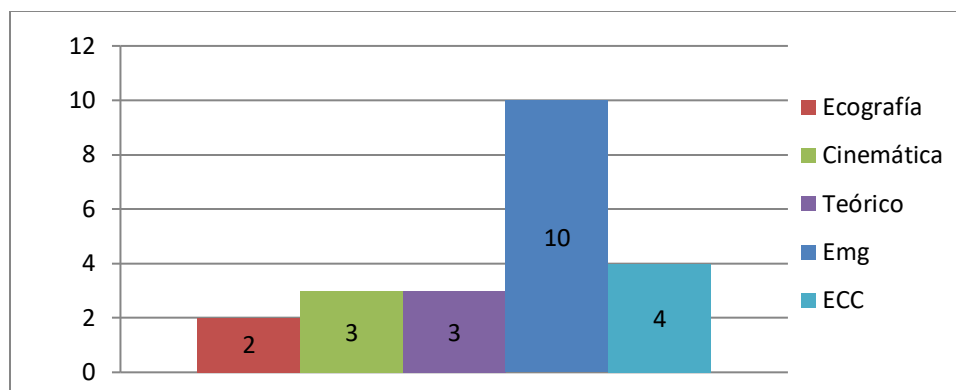
VARIABLES DEL ESTUDIO

Cuadro 1 *Variables*

Variable	Tipo	Descripción	Cómo se mide
Tipo de ejercicio abdominal	Categorica (Nominal)	Elevación bilateral de piernas extendidas vs flexionadas	Observación / Protocolo del ejercicio
Posición del ejercicio	Categorica	Supino, colgado	Registro visual / protocolo
Activación muscular del psoas	Continua	Actividad electromiográfica (EMG)	%MVIC o mV
Activación del recto abdominal	Continua	Actividad EMG del recto abdominal	%MVIC o mV
Relación psoas/recto abdominal	Índice	Comparación entre activación de psoas y RA	Cálculo de proporción
Grosor muscular por ecografía	Continua	Espesor muscular abdominal o del psoas	Ecografía (cm)

ANÁLISIS DE DATOS

Gráfico 3 *Frecuencia de los métodos de medición*



En la búsqueda, la electromiografía (EMG) fue la técnica más utilizada, con 10 apariciones, lo que evidencia que la mayoría de los estudios optaron por medir directamente la actividad eléctrica de los músculos para analizar la activación del core y del psoas-ilíaco.

El análisis cinemático ocupó el segundo lugar, con 3 apariciones, mostrando el interés por evaluar ángulos articulares, desplazamientos segmentarios y patrones de movimiento mediante sistemas de captura o análisis biomecánico.

Las investigaciones de carácter teórico representaron 3 estudios, los cuales, aunque no realizan mediciones directas, aportan bases conceptuales y biomecánicas esenciales para comprender cómo la longitud de la palanca y el control lumbopélvico influyen en la seguridad del ejercicio abdominal.

La ecografía (US) se utilizó en 2 estudios, principalmente para cuantificar el grosor muscular y los cambios morfológicos de la musculatura profunda del abdomen durante diferentes variantes de elevación de piernas y ejercicios de estabilidad.

Además, se incluyeron 4 estudios clínicos complementarios, que aportan información valiosa sobre el comportamiento del movimiento en contextos reales de rehabilitación y control motor. Estos trabajos permitieron observar cómo la estabilidad pélvica, la técnica del ejercicio y la longitud de la palanca modifican la activación funcional del psoas y la participación de la

musculatura abdominal, reforzando la importancia del control neuromuscular y de la progresión adecuada de los ejercicios en la práctica clínica.

Cuadro 2 Medición de la actividad muscular en los diferentes ejercicios

Estudio	Ejercicio	RA	OE	PM	RF	IO/TrA	IL	Observación
Yamane 2019	SLR 30–60°	—	—	≈50%	≈30%	—	—	PM aumenta con el ángulo; máxima demanda al final.
Kanghoon 2016	LR concéntrico	≈24%	≈16%	≈19%	≈24%	—	—	Flexores > abdominales por palanca larga.
Kanghoon 2016	LR excéntrico	≈22%	≈15%	≈19%	≈24%	—	—	Patrón similar en fase excéntrica.
Okubo 2021	ASLR	—	—	≈38%	—	—	—	PM domina fase final.
Hu 2010	ASLR	—	—	≈10%	≈12%	—	≈50%	Iliaco es flexor primario; PM baja activación.
Park 2013	ASLR estándar	—	—	≈25–30%	—	—	—	PM > QL.
Park 2013	ASLR resistido	—	—	≈33%	—	—	—	Mayor demanda → PM dominante.
McGill 2015	HangingLeg raise	≈130%	—	—	—	—	—	Activación extrema del RA; carga lumbar alta.
Mandroukas 2022	Scissors	≈38%	≈31%	—	—	—	—	Palanca larga alternada → RA/OE altos.
Ko 2024	Double Leg Stretch (Principiante)	≈45%	≈35%	—	—	—	—	Ejercicio básico/intermedio; menor carga PM.
Ko 2024	Teaser (Principiante)	≈50–55%	≈30–40%	—	—	—	—	Alta demanda pero menor que avanzado.
Ko 2024	Teaser (Avanzado)	≈75%	≈55%	—	—	—	—	Uno de los picos más altos de RA en Pilates.
Ko 2024	Jackknife (Avanzado)	≈65%	≈45%	—	—	—	—	Ejercicio avanzado → alta activación RA/OE.
Park 2019	ASLR	—	—	≈38%	≈14%	—	—	PM domina; similar a Okubo.
Jeon 2018	ASLR	≈12%	≈14%	≈30%	≈15%	—	—	Activación moderada global; PM > RA/OE.

Nota

Los ejercicios de Pilates incluidos en la tabla se describen brevemente para facilitar la interpretación de la activación muscular: *Double Leg Stretch* (flexión–extensión activa de cadera con rodillas flexionadas, evaluado en practicantes principiantes), *Teaser* (flexión de cadera activa con rodillas extendidas, reportado en niveles principiante y avanzado) y *Jackknife* (elevación de piernas

extendidas con retroversión pélvica, considerado ejercicio avanzado). Asimismo, aunque el *Active Straight Leg Raise* (ASLR) es un test clínico y no un ejercicio de entrenamiento, se incluyó porque reproduce el mismo patrón biomecánico del leg raise (flexión de cadera con rodilla extendida y alta demanda del psoas-ilíaco), lo que permite comparar sus valores electromiográficos con los ejercicios analizados.

El cuadro presenta los valores de activación muscular expresados en %MVIC obtenidos de los 10 estudios experimentales incluidos, mostrando la respuesta eléctrica del recto abdominal, psoas-ilíaco, recto femoral y oblicuos durante diferentes ejercicios de flexión de cadera y trabajo abdominal. Las celdas con “—” indican que ese músculo no fue evaluado en el estudio correspondiente, debido a que cada investigación analizó patrones motores distintos. Cuando un estudio reportó activaciones diferenciadas por fases del movimiento (como en el ASLR), se seleccionó el valor correspondiente a la fase de mayor demanda o al final del rango, ya que este es el valor comparable con los picos reportados en los demás ejercicios.

En conjunto, los datos evidencian que los ejercicios con piernas extendidas, como el straight leg raise y sus variantes, generan las mayores activaciones del psoas mayor y del recto femoral, especialmente a mayores ángulos de elevación, mientras que las variantes de Pilates y los ejercicios abdominales de control producen activaciones más elevadas del recto abdominal según la longitud de la palanca y la dificultad del ejercicio. En los estudios de ASLR, los valores más altos permiten observar que, aunque el ilíaco actúa como flexor primario en rangos bajos, el psoas mayor incrementa su participación en rangos finales, cumpliendo un rol estabilizador inicial y uno claramente dominante a medida que aumenta el ángulo de cadera.

Finalmente, los ejercicios avanzados como el hanging leg raise alcanzan activaciones muy elevadas, indicando una demanda extrema para el core y la columna lumbar. En síntesis, el cuadro

permite visualizar cómo la activación muscular varía según el tipo de ejercicio, la palanca del miembro inferior y la función específica de cada músculo durante la ejecución.

Aclaración metodológica adicional.

La activación muscular se clasificó según el porcentaje de contracción isométrica voluntaria máxima (%MVIC), siguiendo los criterios de **McGill y Vera-García**, considerándose activación baja (<15 %), moderada (15–40 %), alta (40–70 %) y muy alta (>70 %). Esta normalización permitió comparar diferentes ejercicios de elevación de piernas y variantes de Pilates bajo un mismo criterio funcional.

Cuadro 3 Medidas ecográficas

Estudio	Ejercicio evaluado	Músculos analizados	Indicador (Δ grosor muscular)	Resultados principales	Interpretación
Kim et al. (2015)	Leg raise bilateral en supino (0°, 30°, 60°, 90°) vs curl-up	URA, LRA, IO, TrA	Thickness ratio (espesor en contracción / en reposo)	URA: 1.17 → 1.40 ($\uparrow \approx 20\%$); LRA: 1.17 → 1.38 ($\uparrow \approx 18\%$). IO y TrA sin cambios significativos.	La activación aumenta proporcionalmente al ángulo de cadera. A 90° genera mayor demanda del RA y también mayor tracción sobre el psoas.
Tsartsapakis et al. (2024)	Toe Tap (patrón de palanca corta)	TrA, IO, LM	Thickness ratio (%)	TrA: 81–91 %, IO: 40–46 %, LM: 21–26 %. Alta activación profunda con baja carga lumbar.	La palanca corta reduce el torque sobre el psoas y favorece el control lumbopélvico. Es un ejercicio seguro y eficiente para la activación profunda.
Tsartsapakis et al. (2024)	Dead Bug (disociación brazos-piernas con cadera y rodillas flexionadas)	TrA, IO, LM	Thickness ratio (%)	TrA: 82–99 %, IO: 36–45 %, LM: 22–28 %. Elevada activación profunda sin sobrecargar la columna.	Uno de los ejercicios de mayor activación del TrA entre las variantes de baja palanca. Ideal como progresión hacia leg raises más exigentes.

Los valores representan tendencias de aumento de activación muscular según el ángulo de flexión de cadera **Kim et al. (2015)** observó que incrementó el espesor progresivamente del recto con el aumento del ángulo de flexión de cadera, alcanzando su máxima activación a 90°, lo que indica mayor exigencia del recto abdominal pero también mayor tracción sobre el psoas.

De manera complementaria, los ejercicios de palanca corta analizados mediante ecografía, como el Toe Tap y el Dead Bug, mostraron incrementos marcados en el espesor del transverso del abdomen ($\approx 80-100\%$) con activaciones moderadas del oblicuo interno y mínimas del multifido lumbar. Esta configuración indica un reclutamiento profundo eficiente con bajo esfuerzo sobre la columna, en contraste con los patrones de palanca larga como el leg raise extendido. Estas variantes favorecen la estabilidad lumbopélvica sin aumentar la tracción del psoas, ya que la flexión de cadera y rodilla acorta la palanca y disminuye el torque sobre la región lumbar.

La evidencia ultrasonográfica muestra que los ejercicios con palancas cortas (Toe Tap y Dead Bug) y los ángulos moderados de flexión de cadera ($10^{\circ}-30^{\circ}$) optimizan la activación del core profundo (TrA e IO) con menor carga lumbopélvica, lo que refuerza la importancia de seleccionar ejercicios que maximicen la estabilidad y minimicen la tensión sobre los flexores de cadera.

En conjunto, los hallazgos muestran que los ángulos moderados de flexión de cadera optimizan la eficacia del ejercicio abdominal al potenciar la activación profunda y reducir la tensión sobre los flexores de cadera, aportando evidencia a los criterios de eficacia y seguridad planteados en el objetivo general.

Cuadro 4 *Análisis cinemático de los ejercicios*

Estudio	Tipo de análisis	Ejercicio / patrón evaluado	Variables cinemáticas / biomecánicas	Principales resultados	Interpretación
Hu et al. (2010)	Cinemática + EMG	Active Straight Leg Raise (ASLR)	Movimiento de cadera y pelvis	El psoas estabiliza la fase inicial	Destaca el rol estabilizador del psoas y la importancia del control pélvico
Park et al. (2019)	Cinemática + EMG comparativo	Plank vs. Isometric Leg Raise	Ángulo lumbar, estabilidad pélvica	El leg raise isométrico aumenta la estabilidad sin exceso de movimiento	Alta estabilidad del core con baja carga espinal
Okubo et al. (2021)	Biomecánica + EMG	ASLR hasta rango final	Torque flexor, demanda del psoas, últimos grados del movimiento	Mayor torque y participación del psoas en los grados finales	El rango final es la fase de mayor carga lumbopélvica

El análisis cinemático y biomecánico de los ejercicios abdominales con elevación de miembros inferiores muestra de manera consistente que las variaciones en el ángulo de cadera, el patrón de movimiento y la longitud de la palanca modifican de forma directa la carga que reciben la pelvis y la columna lumbar. En particular, los estudios que evaluaron el *Active Straight Leg Raise* (ASLR) evidencian que, durante los primeros grados del movimiento, el psoas mayor actúa principalmente como estabilizador segmentario, contribuyendo a mantener la alineación pélvica antes de generar fuerza para la elevación. Este rol estabilizador, descrito por **Hu et al. (2010)**, resulta clave para evitar desplazamientos compensatorios de la pelvis que aumentan la tensión sobre la región lumbar.

A su vez, los estudios comparativos entre planchas y elevaciones isométricas de piernas muestran que el *leg raise* isométrico permite un elevado control lumbopélvico sin inducir movimientos excesivos de la columna, promoviendo una activación abdominal eficiente con baja carga espinal. Según **Park et al. (2019)**, este patrón es clínicamente relevante, ya que

favorece la estabilidad del core sin los riesgos asociados a elevaciones dinámicas con cambios amplios en la posición de las piernas.

Por su parte, el análisis biomecánico realizado por **Okubo et al. (2021)** aporta evidencia sobre las demandas mecánicas del ASLR en su rango final. Los autores demostraron que los últimos grados del movimiento generan un incremento significativo del torque flexor y una mayor participación del psoas mayor, lo que se traduce en un aumento de la carga lumbopélvica. Este hallazgo respalda la importancia de controlar la amplitud del movimiento, ya que la fase final es la más exigente tanto para la musculatura flexora como para los estabilizadores lumbares.

En conjunto, la evidencia cinemática sugiere que la forma en que se ejecuta la *leg raise* (particularmente la posición de los miembros inferiores y el grado de movimiento permitido en la pelvis) determina la magnitud de la carga transmitida al raquis lumbar. Las variantes con palancas más cortas, control pélvico más estricto o contracciones isométricas tienden a promover una mayor estabilidad lumbopélvica, optimizan el control motor y reducen la tracción mecánica ejercida por el psoas, constituyéndose como alternativas más seguras tanto para el entrenamiento como para la rehabilitación.

Síntesis integradora de los estudios teóricos sobre el trabajo abdominal y el psoas iliaco

Los estudios teóricos analizados coinciden en que la activación del psoas ilíaco y la respuesta de la región lumbopélvica dependen de la alineación de la pelvis, la longitud de la palanca y el control neuromuscular durante los ejercicios abdominales. Desde un enfoque conceptual, **Oltra (2015)** destaca que el entrenamiento del core debe priorizar la estabilidad lumbopélvica y evitar patrones que incrementen la anteversión pélvica, ya que estas

compensaciones favorecen la dominancia del psoas y reducen la eficacia del recto abdominal. Complementariamente, Magaña-Reyes et al. (2016) describen que las palancas largas aumentan el torque lumbar y la tracción anterior sobre la columna, reforzando la necesidad de controlar la inclinación pélvica para prevenir hiperextensión y sobrecarga lumbosacra.

Domínguez Carrillo et al. (2018) aportan evidencia clínica al mostrar que las demandas mecánicas excesivas durante la flexión repetida de cadera pueden asociarse a dolor inguinal, irritación de los flexores profundos o lesiones musculares en sujetos con debilidad abdominal o insuficiente estabilidad de la pelvis. En esta misma línea, **Pérez de Obanos Frieros et al. (2010)** señalan que cuando el psoas actúa con el fémur fijo genera una marcada tracción anterior sobre la pelvis y una hiperlordosis lumbar, y que a grandes ángulos de flexión de cadera entra en insuficiencia activa, aumentando las compensaciones pélvicas y disminuyendo el rol del recto abdominal.

A partir de estos aportes, se observa que varios de los estudios coinciden en que la longitud de la palanca de los miembros inferiores es un factor determinante para la seguridad y eficacia del ejercicio abdominal. Desde la perspectiva del entrenamiento del core, se enfatiza la importancia de mantener una adecuada estabilidad lumbopélvica y evitar la hiperextensión lumbar, especialmente cuando se utilizan palancas largas sin control. La revisión biomecánica complementa esta idea al evidenciar que las piernas extendidas incrementan el torque sobre la lordosis lumbar, mientras que la evidencia clínica documenta molestias, tendinopatías e incluso lesiones del músculo ilíaco cuando la tracción es excesiva y no existe un adecuado control de la pelvis. En conjunto, estos estudios recomiendan priorizar variantes con flexión moderada, acortamiento de la palanca o apoyo adicional, ya que estas modifican favorablemente la demanda mecánica, potencian la activación profunda del core y promueven un patrón de movimiento más seguro.

Estudios clínicos complementarios

Los estudios clínicos complementarios aportan evidencia relevante sobre cómo las variaciones técnicas y el control neuromuscular influyen en la activación del psoas y la seguridad de los ejercicios de elevación de piernas. **Yoo (2017)** presentó un estudio de caso donde una variante modificada del leg raise con palanca acortada redujo la lordosis lumbar y el dolor, mostrando que el control pélvico puede modificar la carga mecánica sin mediciones instrumentales. **Juan (2014)** analizó patrones funcionales de flexión de cadera y observó que la activación del psoas aumenta cuando disminuye la estabilidad del tronco, reforzando la importancia del control lumbo-pélvico en sujetos con déficits de musculatura profunda. **Yoshikawa et al. (2024)** demostraron que la falta de control anticipatorio genera mayores desplazamientos pélvicos y una dependencia excesiva de los flexores de cadera, destacando que la calidad del patrón motor es determinante para la seguridad del movimiento. Finalmente, **Marchetti et al. (2011)** evidenciaron que la fatiga del recto abdominal favorece un patrón psoas-dominante, mostrando cómo el deterioro del control abdominal modifica la mecánica del movimiento. En conjunto, estos estudios explican desde la práctica clínica por qué los patrones compensatorios y las variaciones técnicas observadas en estudios instrumentales también se manifiestan en la función real, subrayando la necesidad de adaptar el ejercicio según el control neuromuscular del paciente.

DISCUSIÓN

Este estudio tiene como objetivo analizar la actividad muscular y seguridad articular entre ejercicios con miembros inferiores extendidos y flexionados, a partir de la evidencia que se obtuvo mediante estudios electromiográficos (EMG), ecografía, análisis cinemático. Los

resultados de la revisión demostraron una tendencia hacia la mayor activación del músculo psoas iliaco y del recto femoral en variantes en donde las piernas se encuentran extendidas, aunque haya una buena activación del recto abdominal en cambio los ejercicios con flexión de cadera y rodilla tienen una menor actividad del psoas iliaco lo que disminuye tracción anterior sobre la pelvis y la lordosis lumbar, sin sobrecargar la región lumbo-pélvica.

Desde un punto de vista biomecánico, esta respuesta se explica por el aumento del brazo de palanca y del momento de flexión de cadera cuando las piernas se mantienen extendidas, requiriendo mayor participación de los flexores profundos para vencer la gravedad, como las elevaciones en suspensión que mostraron tener el mayor grado de activación del recto abdominal pero también el que generó mayor compresión a nivel lumbar. En contraste, los ejercicios con miembros inferiores flexionados como la elevación de piernas modificada, el *toe tap* o el leg stretch mostraron una mayor co-activación del recto abdominal inferior y del oblicuo externo aumentan la participación del core sin sobrecargar la articulación coxofemoral, mejorando la eficacia de la activación de los músculos abdominales y reduciendo el riesgo de hiperactividad compensatoria del psoas. También se observó que la experiencia es un factor determinante en la activación del core, los sujetos que están más entrenados presentaron una activación abdominal más eficiente y con menor compensación del psoas iliaco ante ejercicios demandantes que las personas principiantes tienden a depender en mayor medida de este por falta de control motor y estabilidad lumbopélvica. Estos hallazgos coinciden con estudios que analizaron factores que modifican la participación del psoas: la fatiga del recto abdominal aumenta su activación compensatoria, la falta de control anticipatorio vuelve el movimiento psoas-dominante incluso en tareas simples como el ASLR rápido y los mayores ángulos de elevación incrementan significativamente el torque flexor sobre el psoas en la fase final del movimiento.

Las mediciones con ecografía confirmaron que entre mayor sea el grado de flexión de las piernas los músculos abdominales aumentan su grosor, la combinación de ambas

metodologías fortalece la validez de estos resultados aunque sean escasas los artículos en donde se las utilizan en un mismo protocolo experimental. Estos hallazgos permiten establecer criterios claros de progresión y selección de ejercicios basados en evidencia, lo cual tiene implicancias directas para la práctica clínica y el entrenamiento.

CONCLUSIÓN

En conclusión, los ejercicios abdominales realizados con los miembros inferiores extendidos generan una carga lumbopélvica considerable debido a la mayor palanca y a la intensa activación del psoas ilíaco. Si bien pueden ser útiles en contextos de fortalecimiento específico, resultan menos recomendables como método general de entrenamiento abdominal y no deberían aplicarse en personas con disfunciones lumbopélvicas debido al aumento del estrés mecánico sobre la zona lumbar. Por el contrario, las variantes ejecutadas con las piernas flexionadas promueven una activación más equilibrada y segura del complejo lumbo-sacro, favoreciendo un patrón de movimiento más estable y con menor riesgo de sobrecarga.

Además, se observa que el nivel de experiencia influye de manera decisiva en la respuesta muscular: los sujetos entrenados toleran mejor las variantes de mayor exigencia, mientras que los principiantes muestran mayores compensaciones del psoas, lo que incrementa la tracción anterior sobre la columna y, por ende, el riesgo de molestias. Por ello, la selección de la variante del ejercicio debe ajustarse tanto al control motor como al nivel de entrenamiento y a las condiciones lumbopélvicas de cada individuo.

Comprender la relación entre el patrón de movimiento y la respuesta muscular permite avanzar hacia una práctica kinesiológica más precisa, funcional y adaptada a las necesidades particulares de cada persona.

REFERENCIAS

- Aguirre-Rodríguez, D., & Piñal-Covarrubio, F. (2024). *Modelo de capas de la cadera dolorosa: implicancias anatómicas y funcionales*. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 68(2), 155–163.
- Axler, C. T., & McGill, S. M. (1997). *Low back load over a variety of abdominal exercises: Searching for the safest abdominal challenge*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(6), 804–811. <https://doi.org/10.1097/00005768-199706000-00011>
- Clark, D. R., Lambert, M. I., & Hunter, A. M. (2020). *Trunk muscle activation in different core exercises*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(9), 2452–2460. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003084>
- Domínguez Carrillo, M. A., Magaña-Reyes, M., & Pérez de Obanos, F. (2018). *Resonancia magnética en dolor inguinal por lesiones musculares*. *Revista Mexicana de Radiología*, 18(4), 343–348. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-72032018000400343&script=sci_arttext
- Escamilla, R. F., et al. (2010). *Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(5), 265–276. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3223>
- Gomirato, M., et al. (2023). *Diagnostic ultrasound shows preferential activation of rectus abdominis segments with exercise*

- es targeting upper versus lower segments. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 49(11), 2342–2350. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10824285/>
- Hu, H., et al. (2010). *Is the psoas a hip flexor in the active straight leg raise?* *Clinical Biomechanics*, 25(8), 766–772. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3082678/>
- Jeon, I. C. (2018). *Effect of psoas major pre-activation on electromyographic activity of the abdominal muscles and pelvic rotation during active leg raising.* *Journal of Physical Therapy Science*, 30(9), 1117–1121. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6181652/>
- Juan, J., Park, S., & Kim, D. (2024). *Hip flexor muscle activation during common rehabilitation and strength exercises.* *Journal of Sports Rehabilitation*, 33(4), 450–458. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39518756/>
- Kapandji, I. A. (2008). *Fisiología articular: Esquemas comentados de mecánica humana. Volumen 2: Tronco y raquis.* Barcelona: Masson.
- Kanghoon, L., et al. (2016). *Comparison of muscular activities in the abdomen and lower limbs while performing sit-up and leg-raise.* *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 879–884. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4792997/>
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (2005). *Músculos: pruebas, funciones y dolor postural (5.ª ed.).* Madrid: Médica Panamericana.
- Kim, J. H., et al. (2015). *Changes in activation of abdominal muscles at selected angles during trunk exercise by using ultrasonography.* *Journal of Physical Therapy Science*, 27(4), 1197–1200. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4720771/>

Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2019). *Ejercicio terapéutico: Fundamentos y técnicas* (7.^a ed.). Madrid: Médica Panamericana.

Ko, Y. J., et al. (2024). *Comparisonsoffunctionalmovements and coremuscleactivity in womenaccordingto Pilates proficiency. JournalofExerciseRehabilitation*, 20(1), 12–21.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11625765/>

Magaña-Reyes, M., Domínguez Carrillo, M. A., & Pérez de ObanosFrieros, F. (2016). *Lesión del músculo ilíaco por ejercicio inadecuado. Revista Mexicana de Medicina del Deporte*, 3(3), 154–160. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2306-41022016000300154&script=sci_arttext

Mandroukas, A., et al. (2022). *Surface electromyographicactivityoftherectusabdominis and externalobliquesduringisometric and dynamicexercises. Journalof Human Kinetics*, 81(1), 89–98. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9505236/>

Marchetti, P. H., et al. (2011). *Selective activationoftherectusabdominismuscle duringlow-intensity and fatiguingtasks. JournalofElectromyography and Kinesiology*, 21(6), 969–978. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3761871/>

McGill, S. M., Cannon, J., & Andersen, J. (2015). *Muscleactivity and spine load during anterior chainwholebodylinkageexercises: Thebodysaw, hangingleg raise and walkoutfrom a push-up. JournalofStrength and ConditioningResearch*, 29(11), 2954–2962.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25111163/>

Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). *Anatomía con orientación clínica* (7.^a ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana.

- Neumann, D. A. (2017). *Cinesiología del sistema musculoesquelético: Fundamentos para la rehabilitación* (3.^a ed.). Barcelona: Elsevier.
- Okubo, Y., et al. (2021). *Differential activation of psoas major and rectus femoris during active straight leg raise to end range*. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 59, 102–108.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34455371/>
- Oltra, A. (2015). *Entrenamiento del core: selección de ejercicios seguros y eficaces*. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 411(1), 45–56.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5877921>
- Park, R. J., et al. (2013). *Changes in regional activity of the psoas major and quadratus lumborum with voluntary trunk and hip tasks and different spinal curvatures in sitting*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 43(5), 398–406.
<https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2013.4292>
- Park, S. J., et al. (2019). *Which trunk exercise most effectively activates abdominal muscles? A comparative study of plank and isometric bilateral leg raise exercises*. *Journal of Physical Therapy Science*, 31(3), 225–230.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30856100/>
- Tsartsapakis, S., Zaras, N., Galanis, N., Spanos, A., Kavvadas, A., Stasi, S., Koumarianou, E., Papadopoulou, S., Stampalis, A., & Terzis, G. (2024). A comparison between core stability exercises and muscle thickness using two different activation maneuvers. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(2), 70. <https://doi.org/10.3390/jfmk9020070>

- Pérez de ObanosFrieros, M., & colaboradores. (2010). *Consideraciones biomecánicas en el trabajo de la musculatura abdominal*. *Revista Iberoamericana de Ciencias del Ejercicio y el Deporte*, 5(2), 65–74. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656927005>
- Vera-García, F. J., Grenier, S. G., & McGill, S. M. (2000). *Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces*. *Physical Therapy*, 80(6), 564–569. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.6.564>
- Yamane, M., et al. (2019). *Understanding the muscle activity pattern of the hip flexors during straight leg raising in healthy subjects*. *Journal of Physical Therapy Science*, 31(8), 637–643. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32789254/>
- Yoo, W. G. (2017). *Effect of modified leg-raising exercise on the pain and pelvic angle of a patient with back pain and excessive lordosis: A case report*. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(6), 1159–1161. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5509609/>

ANEXOS

Tabla 2 *Prisma 2020*

BASE DE DATOS	AÑO/AUTOR	TÍTULO	DOI/LINK	IDIOMA
---------------	-----------	--------	----------	--------

PUBMED	Yamane et al. (2019)	Understanding the Muscle Activity Pattern of the Hip Flexors during Straight Leg Raising in Healthy Subjects	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32789254/	INGLÉS
PUBMED	Juan et al. (2024)	Hip Flexor Muscle Activation During Common Rehabilitation and Strength Exercises	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39518756/	INGLÉS
PUBMED	Kanghoon et al. (2016)	Comparison of muscular activities in the abdomen and lower limbs while performing sit-up and leg-raise	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4792997/	INGLÉS
PUBMED	Okubo et al. (2021)	Differential activation of psoas major and rectus femoris during active straight leg raise to end range	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34455371/	INGLÉS
PUBMED	Park et al. (2019)	Which trunk exercise most effectively activates abdominal muscles? A comparative study of plank and isometric bilateral leg raise exercises	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30856100/	INGLÉS
PUBMED	Hu et al. (2010)	Is the psoas a hip flexor in the active straight leg raise?	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3082678/	INGLÉS

PUBMED	Yoo (2017)	Effect of modified leg-raising exercise on the pain and pelvic angle of a patient with back pain and excessive lordosis	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5509609/	INGLÉS
PUBMED	Mcgillet al.(2015)	Muscle activity and spine load during anterior chain whole body linkage exercises: the body saw, hanging leg raise and walkout from a push-up	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25111163/	INGLÉS
DIALNET	Oltra (2015)	Entrenamiento del core: selección de ejercicios seguros y eficaces	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5877921	ESPAÑOL
REDALYC	Pérez de Obanos Frieros et al (2010)	Consideraciones biomecánicas en el trabajo de la musculatura abdominal	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656927005	ESPAÑOL
PUBMED	Kim et al. (2015)	Changes in Activation of Abdominal Muscles at Selected Angles During Trunk Exercise by Using Ultrasound	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4720771/	INGLÉS
SCIELO	Magaña-Reyes et al. (2016)	Lesión del músculo iliaco por ejercicio inadecuado	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2306-41022016000300154&script=sciarttext	ESPAÑOL

SCIELO	Domínguez Carrillo et al. (2018)	Resonancia magnética en dolor inguinal por lesiones musculares	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-72032018000400343&script=sciarttext	ESPAÑOL
PUBMED	Mandrourkaset al.(2022)	Surface Electromyographic Activity of the Rectus Abdominis and External Oblique during Isometric and Dynamic Exercises	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9505236/	INGLÉS
EBSCO	Park et al. (2013)	Changes in Regional Activity of the Psoas Major and Quadratus Lumborum With Voluntary Trunk and Hip Tasks and Different Spinal Curvatures in Sitting	https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2013.4292	INGLÉS
PUBMED	Gomirato et al. (2023)	Diagnostic Ultrasound Shows Preferential Activation of Rectus Abdominis Segments with Exercise Targeting Upper Versus Lower Segments	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10824285/	INGLÉS

PUBMED	Jeon (2018)	Effect of psoas major pre-activation on electromyographic activity of the abdominal muscles and pelvic rotation during active leg raising	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6181652/	INGLÉS
PUBMED	Marchetti et al. (2011)	Selective Activation of the Rectus Abdominis Muscle During Low-Intensity and Fatiguing Tasks	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3761871/	INGLÉS
PUBMED	Koet al. (2024)	Comparison of functional movements and core muscle activity in women according to Pilates proficiency	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11625765/	INGLÉS
PUBMED	Yoshikawa et al. (2024)	Pilot Study on the Relationship Between Different Lower Limb Raising Velocities and Trunk Muscle Contraction in Active Straight Leg Raise	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11679687/	INGLÉS
PUBMED	Tsartsapakis et al. (2024)	A Comparison between Core Stability Exercises and Muscle Thickness Using Two Different Activation Maneuvers	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11036226/	INGLÉS

Tabla 3 Análisis de riesgo de sesgo según herramienta JBI

ID / Autor (Año)	Tipo de estudio	S. de selección	S. de medición	S. de desempeño	S. de reporte	S. de confusión	Riesgo global	Observaciones
Yamane et al. (2019)	Experimental observacional con electromiografía en voluntarios sanos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Selección clara de muestra y protocolo EMG detallado.
Juan et al. (2024)	Revisión sistemática de estudios de activación del psoas iliaco.	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Protocolo estructurado, búsqueda en bases indexadas.
Kanghonet al. (2016)	Comparativo experimental en sujetos sanos.	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Muestra pequeña, pero método EMG reproducible.
Okubo et al. (2021)	Comparativo de electromiografía entre dos ejercicios de tronco.	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Muestra controlada, buena descripción del procedimiento.
Park et al. (2019)	Experimental observacional en hombres sanos, midiendo activación de psoas mayor vs rectusfemoris durante ASLR (active	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Buen control de variables, protocolo EMG completo.

	straightleg raise)							
Hu et al. (2010)	Experimental observacional en mujeres sanas que midió la actividad del psoas e iliacus durante ASLR mediante EMG	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Diseño correcto, pero sin grupo control.
Yoo (2017)	Caso único con un paciente con dolor de espalda, que evaluó una modificación de ejercicio de elevación de pierna	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Caso único, sin validez externa.
Mcgillet al.(2015)	Experimental comparativo en 14 varones, midiendo actividad muscular y carga de columna en varios ejercicios.	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Diseño sólido y reproducible, muestra adecuada.
Oltra (2015)	Revisión teórica / narrativa	Moderado/Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Sin protocolo sistemático; fuente conceptual.
Pérez de Obanos Frieros et al (2010)	Artículo teórico-práctico / revisión de pautas metodológicas para ejercicio abdominal, más que experimento original.	Moderado/Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Enfoque educativo; sin método de selección de fuentes.

Kim et al. (2015)	Experimental observacional en adultos sanos, que midió el grosor de músculo abdominal a distintos ángulos mediante ecografía	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Protocolo reproducible; muestra equilibrada.
Magaña-Reyes et al. (2016)	Serie de casos clínicos, resenta tres casos de lesiones musculares inguinales con RM	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Caso único, sin análisis comparativo.
Domínguez Carrillo et al. (2018)	Caso clínico, un paciente con ruptura del músculo ilíaco por ejercicio	Moderado/Alto	Moderado/Alto	Moderado/Alto	Alto	Alto	Alto	Descriptivo, sin control ni comparación.
Mandrourkaset al.(2022)	Experimental comparativo, EMG de distintos ejercicios abdominales en voluntarios	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Protocolo experimental sólido, buena calidad metodológica.
Park et al. (2013)	Estudio experimental / cuasi-experimental transversal	Bajo/Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo/Moderado	Estudio EMG con adultos sanos; buena metodología de medición; sin aleatorización ni cegamiento; analiza psoas y cuadrado lumbar en distintas curvaturas y tareas.
Gomirato et al. (2023)	Observacional experimental con ecografía	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo/Moderado	Bajo/Moderado	Bajo	Ecografía de recto abdominal superior-inferior;

	y activación muscular del recto abdominal							operador entrenado, buena fiabilidad, no analiza psoas.
Jeon (2018)	Experimental observacional con EMG durante ASLR (elevación activa de piernas)	Moderado	Bajo/Moderado	Bajo	Bajo	Bajo/Moderado	Bajo	Estudia cómo la activación previa del psoas afecta EMG abdominal; muestra pequeña y sin cegamiento.
Marchetti et al. (2011)	Experimental con EMG en tareas de fatiga vs baja intensidad	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	EMG del recto abdominal selectivo; metodología sólida, no incluye psoas.
Ko et al. (2024)	Observacional comparativo con EMG entre mujeres expertas vs principiantes en Pilates	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo/Moderado	compara activación del core según nivel de Pilates; sin aleatorización, buen uso de EMG.
Yoshikawa et al. (2024)	Estudio piloto experimental (laboratorio, EMG + cinemática), diseño transversal	Moderado	Bajo/Moderado	Bajo	Bajo	Moderado/Alto	Moderado	Estudio de alta calidad técnica (EMG + cinemática) pero con baja potencia estadística pero muestra muy pequeña y poca generalización
Tsartsapakis et al. (2024)	Estudio experimental comparativo (agudo, ecografía)	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado	Ecografía del core profundo; mide grosor de TrA, IO y multifidus en ejercicios de estabilidad. Buena reproducibilidad. No evalúa recto abdominal ni flexión de cadera; útil solo como referencia

								de activación profunda para contrastar con los estudios EMG del leg raise.
--	--	--	--	--	--	--	--	--

AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El Repositorio Institucional (RI) del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H. A. Barceló es una plataforma digital de publicación que ofrece acceso abierto a artículos, libros, proyectos de investigación, tesis, registros de audio y video, documentos de congresos que son producción intelectual de la institución. Los objetivos del Repositorio se enmarcan en el cumplimiento de la Ley 26.899 de Repositorios Digitales de la República Argentina y adhiere al Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD).¹

El Repositorio Institucional y sus contenidos gozan de la protección que brinda la Ley 11.723 de Propiedad Intelectual.

Por medio de la presente autorización, el autor/coautor cede al Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H. A. Barceló de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de publicación electrónica, para ser utilizada de forma libre y gratuita por quienes lo deseen.

La “cesión” no implica la pérdida de la “titularidad de la obra por parte del autor/coautor”, la presente cesión de derechos permitirá a los administradores y a los usuarios del Repositorio Institucional la utilización de la obra bajo las siguientes condiciones:

El autor/coautor autoriza a:

- Publicar el texto del trabajo aquí indicado en el Repositorio Institucional digital, a título de divulgación gratuita de la producción científico-tecnológica y académica generada por la institución, a partir de la fecha estipulada a continuación en adhesión a la Ley 26899 de Repositorios Institucionales de Acceso Abierto.
- Permitir a dicho Repositorio institucional que, sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la Web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarios para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

¹De acuerdo con lo establecido en el Artículo 5° de la Ley N° 26.899, se deberá respetar que los plazos otorgados para el depósito y disponibilidad pública en acceso abierto de obras científicas no excederán los SEIS (6) meses desde la fecha de su publicación oficial o de su aprobación por una autoridad competente y, en el caso de los datos primarios, estén disponibles públicamente dentro de los CINCO (5) años contados desde el momento de su recolección.

Datos del/os Autor/es:

Apellido y Nombre: Serrano, Juan Manuel

DNI: 38.755408

Teléfonos: 3834-330116

Email juanmanuelherrero966@gmail.com

Carrera: Licenciatura en kinesiología y fisiatría

Apellido y Nombre:

DNI:

Teléfonos:

Email:

Carrera:

Apellido y Nombre:

DNI:

Teléfonos:

Email:

Carrera:

Nota: deberán agregar los campos que sean necesarios para completar los datos de todos los autores firmantes de la obra.

1. Tipo de producción: marcar con X

☒ Trabajo Final de carrera de grado

is Posgrado

☐ Ponencia de Congreso, Jornada, etc

☐ Artículo científico

☐ Informe Final de Proyecto de Investigación

☐ Otros (posters, base de datos, fotografías, etc.)

2. Identificación del documento:

Título completo del trabajo:

Entrenamiento de abdominales con miembros inferiores extendidos y su impacto en el psoas iliaco.

Palabras Clave:

Elevación de piernas, ejercicios abdominales, psoas iliaco, flexor de cadera, electromiografía, ecografía.

Trabajo Final Carrera de grado:

Tesis de:

Doctorado:

Maestría:

Otros:

Nombre del Director/a Tesis:

Nombre del Co Director/a Tesis:

Informe Final de Proyecto de Investigación correspondiente a Convocatoria (Título y año)

.....

Artículo publicado en revista: (nombre de artículo, revista, fecha de publicación)

.....

Ponencia presentada en Congreso, Jornadas, Simposio, otros (nombres de Ponencia, Congreso y fecha):

.....

3. Autorizo la publicación del: marcar con X

☒ Texto completo

Excepciones: Si usted se encuentra comprendido en el caso de que su producción esté protegida por derechos de Propiedad Industrial y/o acuerdos previos con terceros que implique la confidencialidad de los mismos, indique por favor a continuación: Asimismo, podrá excluirse la difusión de aquellos datos primarios o resultados preliminares y/o definitivos de una investigación no publicada ni patentada que deban mantenerse en confidencialidad, requiriéndose a tal fin la debida justificación institucional de los motivos que impidan su difusión.

☐ No autorizo

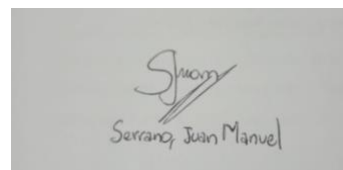
Motivo:

.....

NOTA: En este caso se deberá acompañar copia del acuerdo de confidencialidad, de la solicitud de derecho de propiedad industrial cuando esto corresponda, o una nota de justificación a la excepción.

La Rioja- 04/12/2025

Lugar y Fecha



Serrano Juan Manuel

Firma del/os Autor/es y Aclaración

