



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

IMPACTO DEL ENTRENAMIENTO MUSCULAR DEL SUELO PÉLVICO  
(EMSP) CON EL BIOFEEDBACK PARA EL TRATAMIENTO DE  
INCONTINENCIA URINARIA EN EMBARAZADAS: UNA REVISIÓN DE  
ALCANCE

IMPACT OF PELVIC FLOOR MUSCLE TRAINING (PFMT) WITH  
BIOFEEDBACK FOR THE TREATMENT OF URINARY INCONTINENCE IN  
PREGNANT WOMEN: A SCOPING REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN

AUTORES

PEDRO PABLO AYALA FRANCO

FIGURELLA ALEXANDRA TORRES ARREDONDO

NATALY ROSSY CHUQUIHUACCHA CHAVEZ

ASESORA

CARLA DARLENY HUAMAN HUAMAN

CO-ASESORA

ANA MARIA HUAMBACHANO COLL CARDENAS

LIMA - PERÚ

2025



## **JURADO**

**PRESIDENTE:** MG. ANGELA SOFIA CALIZAYA BARRIENTOS

**VOCAL:** MG. OCTAVIO BLADIMIR PONCE REYES

**SECRETARIO:** MG. ELIZABETH CECILIA MELENDEZ OLIVARI

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 29 DE ABRIL DEL 2025

**CALIFICACIÓN:** APROBADO

## **ASESORES DE TESIS**

### **ASESORA**

**MG. CARLA DARLENY HUAMAN HUAMAN**

Departamento Académico de Tecnología médica en la especialidad de

Terapia Física y Rehabilitación

0009-0007-8549-9996

### **CO-ASESORA**

**DRA. ANA MARIA HUAMBACHANO COLL CARDENAS**

Departamento Académico de Tecnología médica en la especialidad de

Terapia Física y Rehabilitación

0000-0002-1198-4426

## **DEDICATORIA**

Dedico el siguiente logro a mi papá José, a mi mamá Susana, a mi hermana Jimena y a mi sobrina Mika por su cariño, esfuerzo, perseverancia y su amor incondicional. Me demostraron que para alcanzar las metas debemos comprometernos y realizar sacrificios. A mi abuela Jacinta, que desde el cielo me da fuerzas para continuar hasta el final. A toda mi familia, amigos y a las próximas generaciones, les demuestro que los sueños si se pueden cumplir.

*-Pedro Pablo Ayala Franco*

A mis padres, por su esfuerzo incansable, su apoyo incondicional y por darme la oportunidad de escoger la universidad y carrera. A mi hermana, por ser mi amiga y mentora durante los primeros ciclos. A mi amiga de la infancia, por estar presente desde siempre y compartir conmigo tantas etapas importantes. Y a mis tías, por su cariño, sus palabras de aliento y por estar siempre atentas con una sonrisa y un abrazo.

*-Nataly Rossy Chuquihuaccha Chavez*

Dedico este trabajo a mi familia, en especial a mis padres, por ser el pilar de mi vida y la fuente constante de motivación; a mi novio, por su amor incondicional, su apoyo silencioso y su compañía inquebrantable en cada etapa de este camino; y a mis tutores de internado, cuyas enseñanzas, consejos y experiencias marcaron profundamente mi formación, guiándome con sabiduría y generosidad.

*-Fiorella Alexandra Torres Arredondo*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestra asesora, Mg. Carla Huamán y a nuestra co-asesora, Dra. Ana Huambachano por su completa cooperación, compromiso, dedicación y apoyo incondicional durante este proceso. Sus observaciones, guía y su acompañamiento fueron fundamentales para el desarrollo del presente trabajo académico. Gracias por su paciencia, disposición y por motivarnos a superar este desafío.

A los profesores del programa, quienes contribuyeron a mi formación con su conocimiento y compromiso. A nuestros compañeros de carrera, por los momentos compartidos, el apoyo mutuo y la motivación constante. A nuestras familias, por su respaldo constante en los momentos más difíciles.

Finalmente, agradecemos a todas las personas cuyas investigaciones y trabajos previos sentaron las bases para el desarrollo de esta revisión. Esta tesis es el reflejo del esfuerzo colectivo de una comunidad científica comprometida con el avance del conocimiento

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

El presente estudio fue autofinanciado por los autores.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA | Facultad de  
MEDICINA

IMPACTO DEL ENTRENAMIENTO MUSCULAR DEL SUELO PÉLVICO  
(EMSP) CON EL BIOFEEDBACK PARA EL TRATAMIENTO DE  
INCONTINENCIA URINARIA EN EMBARAZADAS: UNA REVISIÓN DE  
ALCANCE

IMPACT OF PELVIC FLOOR MUSCLE TRAINING (PFMT) WITH  
BIOFEEDBACK FOR THE TREATMENT OF URINARY INCONTINENCE IN  
PREGNANT WOMEN: A SCOPING REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN

AUTORES

PEDRO PABLO AYALA FRANCO  
FIORELLA ALEXANDRA TORRES ARREDONDO  
NATALY ROSSY CHUQUIHUACCHA CHAVEZ

ASESORA

CARLA DARLENY HUAMAN HUAMAN

CO-ASESORA

ANA MARIA HUAMBACHANO COLL CARDENAS

LIMA - PERÚ

2025

9% Similitud estándar Filtros

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas i o

1	Internet	repositorio.upch.edu.pe	<1%
		4 bloques de texto	54 palabra que coinciden
2	Internet	www.researchgate.net	<1%
		5 bloques de texto	54 palabra que coinciden
3	Internet	pesquisa.bvsalud.org	<1%
		5 bloques de texto	48 palabra que coinciden
4	Internet	repositorio.puce.edu.ec	<1%

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	5
III. MATERIALES Y MÉTODOS	6
IV. RESULTADOS	9
V. DISCUSION	14
VI. CONCLUSIONES	24
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS	33
1) Tabla 1: Características de los estudios	
2) Tabla 2: Relación de edad de mujeres embarazadas y su edad gestacional	
3) Tabla 3: Tipos de EMSP realizado y metodología de biofeedback	
4) Tabla 4: Escalas de valoración de IU. y los resultados previos a intervenciones	
5) Tabla 5: Análisis de las intervenciones y efectos	
ANEXOS	38
1) Tabla 1: Enfoque PCC	
2) Tabla 2: Ecuaciones y resultados de las estrategias de búsqueda	
3) Tabla 3: Diagrama de flujo PRISMA-ScR	
4) Tabla 4: Definición operacional de las variables	

## RESUMEN

**Introducción:** La incontinencia urinaria (IU) es una condición prevalente durante el embarazo, afectando aproximadamente al 58.2% de las mujeres. Esta alta prevalencia se atribuye a factores como el aumento de la presión intraabdominal, los cambios hormonales y la disminución del colágeno, los cuales contribuyen al debilitamiento del suelo pélvico. Este deterioro afecta tanto la función esfinteriana como la capacidad de soporte del suelo pélvico. En este contexto, la presente revisión busca consolidar los hallazgos relacionados con el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico (EMSP) acompañado de biofeedback, una técnica que proporciona retroalimentación visual o auditiva para mejorar el control voluntario de los músculos, abordando lagunas existentes en el conocimiento sobre su efectividad durante el embarazo. **Objetivo:** Mapear la evidencia científica existente sobre el impacto del entrenamiento muscular del suelo pélvico (EMSP) con biofeedback en embarazadas con IU. **Materiales y métodos:** Este estudio se diseñó como una revisión de alcance siguiendo las pautas del modelo PCC (Población, Concepto, Contexto). La población incluye mujeres embarazadas con IU, el concepto abarca el EMSP con biofeedback, y el contexto se centra en el tratamiento de la IU. Se realizó la búsqueda exhaustiva de literatura científica y literatura gris en bases de datos como PubMed, Scopus, PEDro, ProQuest, EBSCO, ScienceDirect, Lilacs, Cochrane, Tripdatabase, Embase y ClinicalKey, considerando publicaciones entre 2014 y 2024 en español, inglés y portugués. Para la búsqueda de la literatura gris se emplearon Google Scholar y Alicia. Los estudios seleccionados fueron evaluados mediante cribado por pares utilizando criterios de inclusión y exclusión predefinidos. La búsqueda se organizó en una base de datos para su análisis cualitativo y cuantitativo. Los revisores evaluaron los títulos, resúmenes y textos completos según los criterios de inclusión, resolviendo conflictos mediante discusión.

**Palabras clave:** Mujeres embarazadas, biofeedback, incontinencia urinaria, ejercicio terapéutico

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Urinary incontinence (UI) is a prevalent condition during pregnancy, affecting approximately 58.2% of women. This high prevalence is attributed to factors such as increased intra-abdominal pressure, hormonal changes, and decreased collagen, which contribute to the weakening of the pelvic floor. This deterioration affects both sphincter function and the support capacity of the pelvic floor. In this context, this review seeks to consolidate the findings related to pelvic floor muscle training (PFMT) accompanied by biofeedback, a technique that provides visual or auditory feedback to improve voluntary muscle control, addressing existing gaps in knowledge about its effectiveness during pregnancy.

**Objective:** To map the existing scientific evidence on the impact of pelvic floor muscle training (PFMT) with biofeedback in pregnant women with UI. **Objective:** To map the existing scientific evidence on the impact of pelvic floor muscle training (PFMT) with biofeedback in pregnant women with urinary incontinence. **Materials**

**and methods:** This study was designed as a scoping review following the PCC (Population, Concept, Context) model. The population includes pregnant women with UI, the concept encompasses PFMT with biofeedback, and the context focuses on UI treatment. A comprehensive search of scientific and gray literature was conducted in databases such as PubMed, Scopus, PEDro, ProQuest, EBSCO, ScienceDirect, Lilacs, Cochrane, Tripdatabase, Embase, and ClinicalKey, considering publications between 2014 and 2024 in Spanish, English, and Portuguese. Google Scholar and Alicia were used for the gray literature search. Selected studies were evaluated by peer review using predefined inclusion and exclusion criteria. The search was organized into a database for qualitative and quantitative analysis. Reviewers evaluated titles, abstracts, and full texts according to the inclusion criteria, resolving conflicts through discussion.

**Keywords:** Pregnant women, biofeedback, urinary incontinence, therapeutic exercise

## I. INTRODUCCIÓN

La incontinencia urinaria (IU) se define como la pérdida involuntaria sobre la retención y expulsión de la orina, lo que suele ir acompañado de un intenso deseo de orinar. Es uno de los problemas de salud más recurrentes en mujeres en todo el mundo, cuya prevalencia varía ampliamente (1,2). A nivel mundial, su frecuencia oscila entre el 11.4% y el 84.5%, reflejando diferencias en factores geográficos, socioeconómicos y clínicos (4). En América Latina, estudios poblacionales han reportado prevalencias que van del 5% al 70%, aunque la mayoría de investigaciones la sitúan entre el 25% y el 45% (3).

En México, según el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes, la IU afecta al 58.2% de las embarazadas (4). Un estudio en China, específicamente en la ciudad de Hangzhou, reportó una prevalencia del 52% (5). En Turquía, la incidencia varía según el tipo de incontinencia: la incontinencia urinaria de esfuerzo (IUE) representa el 54.7%, la de urgencia el 25.5%, la mixta el 16% y otras formas el 3.8% (6).

Un estudio realizado en el Hospital Estatal de Çanakkale, Turquía, aplicó un cuestionario a 750 gestantes y encontró que el 40% de las embarazadas experimentaban IU. De este grupo, el 29.3% reportó pérdidas varias veces al día, el 25.3% una vez a la semana o menos, el 23.3% dos o tres veces por semana y el 15.3% una vez al mes. La IUE fue la más común (80.3%), seguida de la mixta (15.7%) y la de urgencia (4%) (7).

En España, un estudio del Hospital Clínico Universitario de Valladolid reveló que el 70% de las mujeres que sufrían IU ya la presentaban durante el embarazo, mientras que en el 30% apareció de nuevo tras el parto (8).

En el tercer trimestre, la prevalencia de IUE en gestantes sin antecedentes previos fue del 31%, con un 71% de los casos correspondiendo a IUE (8).

En Perú, la Sociedad Peruana de Urología señala que la IUE afecta al 30% de las mujeres en general, y puede aumentar hasta el 58% durante la gestación (9,10).

Esto se debe a los cambios fisiológicos característicos del embarazo, como el incremento de la presión del útero en crecimiento, el peso del feto sobre los músculos del suelo pélvico (MSP), alteraciones hormonales entre los niveles de progesterona y a una reducción en los niveles de colágeno, los cuales pueden llevar a una disminución de la fuerza, alterando las funciones esfinterianas y el soporte de los MSP (11). Esta condición genera repercusiones tanto a nivel físico como psicológico en mujeres embarazadas. Las complicaciones físicas estarían relacionadas con la debilidad del suelo pélvico, causando dificultades para contener la orina al estornudar, toser, reír, al caminar, al esfuerzo, etc. (12,13)

El entrenamiento muscular del suelo pélvico (EMSP) se ha posicionado como una intervención comúnmente recomendada durante el embarazo, destinada a disminuir la incidencia y la severidad de la IU (14). Este programa consiste en una serie de ejercicios orientados a fortalecer los MSP y optimizar su control, proporcionando un soporte muscular que ayuda a prevenir la pérdida de orina en situaciones que aumentan la presión intraabdominal, como al toser, estornudar o realizar actividad física (15). Diversos estudios han confirmado la eficacia del EMSP para disminuir los síntomas de la IU, destacando su impacto positivo durante el embarazo (16-19). Esta rutina es beneficiosa para mujeres que, al fortalecer los MSP, consiguen un mayor control muscular, previniendo episodios de IU y contribuyendo a su bienestar general.

Asimismo, el biofeedback definido como una técnica que proporciona retroalimentación visual, auditiva y/o somatosensorial sobre la actividad muscular, se ha consolidado como una herramienta fundamental en el tratamiento de la IU (20). Utilizando dispositivos de electromiografía (EMG), el biofeedback permite a los pacientes observar en tiempo real la activación de los MSP, lo que facilita la corrección y precisión en las contracciones (20-22). Esta técnica ha mostrado ser eficaz para ayudar a las mujeres a reconocer y mejorar la técnica de contracción de los MSP, incrementando la efectividad del entrenamiento y maximizando los beneficios del EMSP (22). Este método también facilita la contracción muscular y, de acuerdo con el estudio reciente de Zeng et al., la combinación de biofeedback junto a programas personalizados de entrenamiento permiten observar mejoras más rápidas en la función del suelo pélvico a corto plazo (23).

En una investigación de Chiang et al., refiere que, durante el EMSP, el biofeedback EMG logra proporcionar un buen resumen de las actividades eléctricas, sobre todo en la funcionalidad del esfínter uretral en pacientes con alteraciones de los MSP. Los principales beneficios de los programas integrales que combinan el EMSP y el biofeedback en mujeres, comprenden la supresión de síntomas, mejora sobre el control miccional, nivelar los parámetros de uroflujometría y disminuir la hipotonicidad en el canal de salida en la vejiga (24).

En el artículo del consenso de expertos chinos sobre la prevención primaria de la disfunción del suelo pélvico llevada a cabo en el 2023, refiere la importancia de educar a las embarazadas sobre la disfunción del suelo pélvico y de la actividad física al menos tres días a la semana para no aumentar la presión intraabdominal y regular los cambios hormonales durante el embarazo (25).

Además, se observa que el EMSP durante y después el embarazo ayuda a reducir la frecuencia y la gravedad de la IU, ya que poseen beneficios al brindar educación sobre la salud del suelo pélvico, por ende, aumentan la conciencia de las funciones musculares y esfinterianas (25). Aunque la efectividad del EMSP y el biofeedback han sido respaldada en la literatura, la cantidad de sesiones y la frecuencia óptima de aplicación del biofeedback varían considerablemente entre estudios. Según Błudnicka et al., afirma que diversos autores sugieren que las múltiples sesiones pueden maximizar los beneficios, mientras que investigaciones recientes han mostrado que incluso una sola sesión de biofeedback puede generar mejoras significativas en el control muscular, incrementando la activación y la sincronización adecuada de los MSP, respetando el costo - beneficio. Este hallazgo es de gran relevancia clínica, ya que podría simplificar los protocolos de tratamiento, haciéndolos más accesibles y menos costosos sin comprometer su eficacia (26).

A través de las investigaciones se han registrado métodos fisioterapéuticos útiles para el tratamiento y prevención de la IU en mujeres embarazadas, como el EMSP, ejercicios hipopresivos, ejercicios de Kegel, etc. Asimismo, existen dispositivos funcionales diseñados para abordar las disfunciones del suelo pélvico en mujeres, tales como la electroestimulación, la electromiografía, los conos vaginales, entre otros (27). El EMSP en combinación con el biofeedback podría brindar aprendizaje y control muscular mucho más efectivo, logrando una recuperación más rápida en comparación con el entrenamiento sin retroalimentación visual o auditiva. No obstante, es necesario mapear nuevas investigaciones que analicen el impacto de ambos abordajes para tratar la IU en embarazadas, ya que los estudios recientes que incorporan dichos métodos durante el embarazo son limitados (16,20,26).

Por ello, es esencial explorar fuentes de información complementarias y metodologías alternativas para profundizar este tema. En resumen, dado el creciente interés en optimizar el manejo de la IU en embarazadas y la variabilidad observada, una revisión de alcance es el enfoque más adecuado para consolidar la evidencia actual sobre el impacto del EMSP y el biofeedback para tratar la IU durante el embarazo. Este tipo de revisión permite una exploración exhaustiva y flexible de los estudios disponibles, identificando no solo las brechas en el conocimiento actual, sino también proporcionando una comprensión integral del estado de la investigación sobre estas intervenciones y estableciendo así una base sólida para futuros estudios clínicos (33). En este contexto, esta revisión se propone responder a la siguiente pregunta de investigación científica: ¿Cuál es la evidencia científica disponible del impacto del entrenamiento muscular del suelo pélvico (EMSP) con biofeedback en la reducción de la incontinencia urinaria (IU) durante el embarazo?

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general:**

Mapear la evidencia científica existente sobre el impacto del entrenamiento muscular del suelo pélvico (EMSP) con biofeedback en embarazadas con incontinencia urinaria (IU).

### **2.2. Objetivos específicos:**

1. Identificar las características generales de las intervenciones que incluyan el EMSP con biofeedback en embarazadas con IU.
2. Examinar las características de las pacientes embarazadas con IU que se benefician de estas intervenciones.
3. Describir los resultados finales de la aplicación del EMSP con biofeedback en la IU para embarazadas.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Diseño del estudio**

El estudio planteado contó con un diseño de revisión de alcance.

#### **3.2. Población, concepto y contexto**

Basándose en el formato de investigación correspondiente para este trabajo, nuestro modelo PCC se detalla en el Anexo 1.

#### **3.3. Procedimientos y técnicas**

Para la búsqueda y selección de estudios, se utilizaron bases de datos científicas y motores de búsqueda especializados, asegurando una exploración integral de artículos publicados entre el 1 de enero de 2014 al 28 de octubre de 2024 en español, inglés y portugués. Este rango temporal se estableció con el objetivo de incluir únicamente estudios primarios recientes y relevantes, excluyendo revisiones sistemáticas. La exclusión de estas revisiones se justifica porque sintetizan evidencia previa, lo que podría generar redundancias y afectar la originalidad del análisis (34,35).

Uno de los métodos complementarios que se abordan en esta investigación es el biofeedback. Los estudios científicos que investigaron sobre el instrumento tienen más de 60 años de evolución (36); sin embargo, a partir del año 2000 se empezaron a desarrollar estudios en mujeres embarazadas con el fin de tratar trastornos del suelo pélvico durante y después del embarazo, pero se aplicaba de forma limitada en investigación, con pocos protocolos estandarizados para gestantes (44). Dependía de equipos y sistemas de monitoreo más complejos, voluminosos, costosos y muy limitados para prácticas clínicas; sin embargo, desde el 2014 se volvieron más accesibles para su uso en ambientes hospitalarios, ya que integraron

tecnología y sistemas más miniaturizados, con dispositivos portátiles y electrodos más precisos, integrando un mejor software que permite monitorizar contracciones musculares en tiempo real, incluso mediante aplicaciones móviles (44,45).

Por otro lado, los programas de EMSP en los 90 se basaban únicamente en ejercicios de Kegel tradicionales, con escasa supervisión clínica y poca personalización del tratamiento. Para el 2015, estos programas incorporan estrategias e instrumentos complementarios, tales como el biofeedback EMG, siendo una herramienta clave que permite un entrenamiento más preciso y adaptado para casos de incontinencia o disfunciones del suelo pélvico (37-39).

En otras palabras, se eligió 2014 como punto de partida para garantizar que los estudios reflejan avances científicos y tecnológicos más modernos sin depender de revisiones anteriores. Asimismo, el corte en octubre de 2024 corresponde a la fecha en que se concluyó la búsqueda bibliográfica, asegurando la incorporación de la literatura más actualizada disponible en el momento del análisis. Para ello, se consultaron bases de datos como PubMed, Scopus, PEDro, ProQuest, EBSCO, ScienceDirect, Lilacs, Cochrane, Tripdatabase, Embase y ClinicalKey. Además, para la búsqueda de literatura gris, se emplearon Google Scholar y Alicia.

La estrategia de búsqueda se consideró de acuerdo con los términos relacionados con la pregunta de investigación con el formato PCC (Población, Concepto, Contexto). En cada base de datos mencionada se usaron ecuaciones mediante términos y operadores específicos por medio de operadores booleanos (AND, OR y AND NOT); asimismo se utilizaron los términos clave basados en los Descriptores de Materia Médica (MeSH) así como los términos libres. (Anexo 2)

Se aplicaron los siguientes criterios de elegibilidad para recopilar información relevante de los estudios:

#### **3.4. Criterios de inclusión**

- Estudios que involucren mujeres embarazadas ( $\geq 18$  años) que presentan IU.
- Estudios que incluyan el EMSP con biofeedback aplicadas para el tratamiento de la IU.
- Estudios de tipo casos-controles, cohortes, ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados, experimentales, descriptivos y analíticos de corte transversal.
- Estudios que hayan sido realizados en entornos de atención primaria y ambulatoria ginecológica en países de ingresos económicos altos, medios y bajos.
- Estudios que hayan sido publicados desde el año 2014 al 2024.
- Artículos científicos en idiomas español, inglés y portugués.

#### **3.5. Criterios de exclusión**

- Estudios que incluyan embarazadas con infecciones urinarias, embarazo de alto riesgo, otros diagnósticos acompañados de IU, tratamientos farmacológicos, complicaciones gestacionales, disfunciones neurológicas.
- Estudios de revisiones sistemáticas, blogs, editoriales, cartas al editor, artículos de opinión, estudios preliminares, resúmenes de congresos y restricciones de contenido.

Todos los investigadores realizaron la filtración y selección de artículos mediante un cribado. Aquellas disconformidades que se presenten a lo largo de la selección de artículos, se procedieron con una revisión grupal para llegar a un acuerdo. La filtración de los estudios y los detalles del proceso se desarrolló en el flujograma según el diagrama PRISMA-ScR, brindado por el software JBI SUMARI, que está diseñado para sustraer información y ayudar a la gestión de las revisiones a nivel profesional en campos como la salud. (Anexo 3)

Luego, los artículos válidos se exportaron al gestor de referencias Mendeley®, donde se comprobaron los textos completos detalladamente.

#### **IV. RESULTADOS**

Tras realizar la búsqueda inicial en las bases de datos seleccionadas, se obtuvo un total de 1273 registros identificados. Posteriormente, estos resultados se importaron al gestor bibliográfico JBI SUMARI, donde se aplicaron filtros automatizados y manuales para la detección de duplicados, logrando eliminar 275 registros.

Además, 58 registros fueron descartados automáticamente por herramientas de selección inicial, y otros 205 artículos se excluyeron por ser proyectos de investigación, foros de internet, libros, páginas web, inaccesibilidad al texto completo, entre otras razones. Como resultado quedaron 735 registros, que luego fueron revisados nuevamente por los autores. Durante esta etapa, 548 registros no cumplían con los criterios de la plataforma del JBI SUMARI por ser de dudosa procedencia, páginas web y artículos inaccesibles, por ende, fueron eliminados.

De los registros restantes, se intentó recuperar 187 para un análisis más detallado. Finalmente, tras un análisis más exhaustivo, solo 51 registros fueron considerados para determinar su elegibilidad, resultando en la inclusión final de 3 estudios que cumplían con todos los criterios de la revisión (Anexo 3). La tabla 1 resume tres ensayos clínicos aleatorizados que evaluaron el impacto del biofeedback electromiográfico (BF-EMG) en mujeres embarazadas.

Los estudios fueron realizados en la Universidad de Educación Física y Deporte de Gdansk, Polonia, en colaboración con laboratorios especializados en esfuerzo físico y genética en el deporte. Las investigaciones incluyeron mujeres embarazadas saludables y se centraron en analizar la efectividad del biofeedback en la contracción de los MSP.

En un estudio de ensayo clínico aleatorizado realizado por Szumilewicz et al. (2019), la muestra del grupo experimental fue de 70 y el grupo control fue 27. Tuvo por objetivo determinar si un programa de ejercicios físicos combinados con biofeedback mejoraba la función neuromuscular del suelo pélvico y reducía la IU. Concluyendo en mejoras en la calidad de vida de las participantes, respaldadas por pruebas estadísticas como Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, McNemar y Chi-cuadrado. Por otro lado, el estudio de Bludnicka et al. (2020) evaluaron a 92 mujeres embarazadas sin complicaciones, divididas en grupo biofeedback (n=52) y grupo control (n=40). A través de una única sesión, se analizó la activación neuromuscular de los MSP. Se aplicaron pruebas estadísticas como Shapiro-Wilk, Brown-Forsythe, ANOVA de Friedman y pruebas post hoc.

Finalmente, el estudio más reciente, también de Bludnicka et al. (2022), examinó a 90 mujeres con embarazos no complicados y con IU, asignadas a un grupo biofeedback (n=50) y uno control (n=40). Este ensayo demostró una mejora en el rendimiento de la contracción muscular y en la ejecución técnica tras una sola sesión de biofeedback EMG, con apoyo de pruebas como Mann-Whitney, ANOVA de Friedman y Chi-cuadrado.

Cabe destacar que, en el estudio de Bludnicka et al. (26), entre las limitaciones metodológicas se identificó la posibilidad de que algunas participantes no informaron adecuadamente sus síntomas de IU.

Por otra parte, en el estudio de Błudnicka et al. (20) no especifica el tipo de incontinencia urinaria presente en las participantes, pero sí indican que algunas mujeres reportaron síntomas. Asimismo, en el estudio de Szumilewicz et al. (16), el cual menciona que las participantes no han registrado correctamente todos los síntomas presentados durante el estudio.

Por otro lado, la tabla 2 detalla la edad de las participantes y sus edades gestacionales en los estudios mencionados. En el estudio de Szumilewicz et al. (16), las participantes presentaron una edad media de  $30 \pm 4$  años y una edad gestacional de  $21 \pm 5$  semanas; todas eran nulíparas. Por su parte, Bludnicka et al. (20) reportaron una edad promedio de  $29 \pm 3$  años y una edad gestacional de  $23 \pm 9$  semanas, con participantes igualmente nulíparas. Mientras que, en el otro estudio registraron una edad media de  $30 \pm 4$  años y una edad gestacional que osciló entre  $23 \pm 5$  y  $25 \pm 7$  semanas, también en mujeres nulíparas (26).

En la tabla 3 se detallan los tipos de ejercicios aplicados en el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico (EMSP) y la metodología de biofeedback utilizada en los estudios incluidos, los cuales comparten el uso de electromiografía de superficie (EMG) y sondas vaginales como herramientas principales de evaluación y entrenamiento. En el estudio realizado por Szumilewicz et al. (16), se desarrolló un protocolo estructurado compuesto por nueve ejercicios dirigidos a diferentes grupos musculares, realizados en dos series de 12 a 16 repeticiones, con pausas de 30 segundos entre series. La intervención tuvo una duración de 18 sesiones distribuidas en seis semanas. Se emplearon sondas vaginales y EMG de superficie para registrar y monitorizar la actividad muscular durante el entrenamiento, permitiendo a las participantes recibir retroalimentación visual en tiempo real para optimizar la técnica de contracción de los MSP.

Posteriormente, en el estudio realizado en el 2020 por Błudnicka et al. (20) se aplicó una única sesión de entrenamiento enfocada en evaluar los efectos inmediatos del biofeedback. Las participantes realizaron contracciones isométricas de 3 y 10 segundos, además de una contracción isométrica sostenida de 60 segundos, todas acompañadas de períodos de relajación.

La intervención se llevó a cabo con el uso de sondas vaginales y electromiografía de superficie, brindando retroalimentación visual durante el ejercicio. Este estudio evidenció que incluso una sola sesión puede generar respuestas neuromusculares beneficiosas en mujeres embarazadas.

Finalmente, el estudio más reciente de Błudnicka et al. (26), consistió en una sesión única durante la cual se realizaron cinco contracciones rápidas de 3 segundos, cinco contracciones máximas de 10 segundos y una contracción sostenida de 60 segundos, todas seguidas de 10 segundos de relajación. Se utilizó una sonda vaginal PR-02 conectada a un sistema de EMG de superficie, complementado con electrodos adhesivos aplicados sobre músculos sinérgicos como el recto abdominal, oblicuo externo y glúteo mayor. La evaluación de la fuerza muscular se realizó a través de la amplitud electromiográfica (EMG) normalizada al porcentaje de la contracción voluntaria máxima (MVC). Esta intervención también demostró mejoras significativas tras una sola aplicación.

La tabla 4 presenta las escalas de valoración utilizadas para medir la IU y los hallazgos previos a las intervenciones. En el estudio de Szumilewicz et al. (16), se observó una activación limitada en el orden correcto de los MSP, estimulación de los músculos sinérgicos (como abdominales y glúteos) y falta de conciencia muscular antes de las intervenciones, lo que sugiere una necesidad de mejorar la coordinación muscular, y cabe la posibilidad que las participantes no reportaron correctamente los síntomas durante el estudio, ya que muchas participantes tenían puntajes  $\leq 50$  puntos en el Cuestionario de Impacto de la Incontinencia, (“Incontinence Impact Questionnaire” o IIQ), lo que indicaba una buena calidad de vida. Por otro lado, en el estudio de Bludnicka et al. (20), destacó que casi el 50%

de las embarazadas nunca habían realizado ejercicios para el suelo pélvico antes del estudio, y conducía a una baja conciencia sobre su función. Muchas participantes presentaban dificultades para activar los MSP, lo que sugería una falta de entrenamiento previo y conocimiento sobre la importancia de estos músculos.

No obstante, en el siguiente estudio de Bludnicka et al. (26), se utilizó el IIQ y la electromiografía de superficie (EMG) para evaluar la calidad de vida y la actividad neuromuscular del suelo pélvico. Se evidenció una falta de conciencia corporal para aislar y contraer adecuadamente los músculos del piso pélvico.

Estos resultados refuerzan la idea de que las mujeres pueden desarrollar patrones incorrectos de contracción sin una guía adecuada, dificultando el manejo de la IU.

Por último, la tabla 5 resume los resultados y efectos de las intervenciones en ambos estudios. En el estudio de Szumilewicz et al. (16), reportó mejoras estadísticamente significativas en dos ejercicios específicos realizados por las mujeres embarazadas que participaron en el grupo experimental: las cinco contracciones máximas de 3 segundos ( $p=0.014$ ) y la media de 5 relajaciones de 3 segundos posteriores a las contracciones máximas ( $p=0.013$ ). Además, se observó un resultado muy significativo en la media de 5 relajaciones de 10 segundos después de contracciones de 10 segundos ( $p<0.001$ ).

Estos hallazgos sugieren que las tareas de relajación posterior a contracciones breves son sensibles y favorables en el entrenamiento con biofeedback en mujeres embarazadas con incontinencia urinaria. Mientras que en el estudio de Bludnicka et al. (20) observaron mejoras estadísticamente significativas en la media de cinco contracciones máximas de 10 segundos ( $p=0.00$ ) y en la contracción estática mantenida durante 60 segundos ( $p=0.01$ ) en el grupo experimental.

No se detectaron mejoras significativas en las tareas de relajación. En conjunto, estos resultados indican que el entrenamiento del suelo pélvico con biofeedback tiene un efecto positivo sobre la fuerza sostenida de contracción, pero no necesariamente sobre la relajación muscular. En el estudio del 2022 de Bludnicka et al. (26), se observó una mejora significativa en la cuarta contracción sostenida de 10 segundos ( $p=0.009$ ), con un 73% de las mujeres en el grupo experimental manteniendo o mejorando su técnica de contracción, en comparación con el 65% en el grupo control. Las primeras cinco contracciones máximas de 3 segundos mostraron una diferencia significativa ( $p=0.016$ ), al igual que las terceras ( $p=0.027$ ), cuartas ( $p=0.008$ ), y quintas series de contracciones de 3 segundos ( $p=0.008$ ). También se observó significación en las primeras contracciones de 10 segundos ( $p=0.046$ ). No se encontraron mejoras significativas en el resto de las contracciones de 10 segundos ni en la contracción mantenida de 60 segundos. Esto sugiere que las repeticiones de contracciones breves fueron efectivas cuando se combinaron con biofeedback, lo que pudo mejorar la técnica y coordinación muscular del suelo pélvico. Dichos estudios destacan la importancia de la retroalimentación visual y la práctica repetida para mejorar la conciencia y coordinación muscular del suelo pélvico.

## **V. DISCUSIÓN**

El estudio de Szumilewicz et al. (16), y los de Błudnicka et al. (20,26) demostraron que el uso de biofeedback EMG mejora significativamente la activación y coordinación de los MSP. En estos estudios, las mujeres que participaron en los programas de EMSP con biofeedback mantuvieron una buena calidad de vida relacionada con la IU, según el IIQ. En el estudio de Szumilewicz et al. (16), las mujeres que participaron en un programa de ejercicios estructurado (18 sesiones en

6 semanas) mostraron mejoras significativas en la fuerza y resistencia de los MSP, así como en su capacidad de relajación.

Además, se observó un aumento en la amplitud de la actividad EMG durante contracciones rápidas (3 segundos) y una mejora en la capacidad de relajación después de las contracciones ( $p=0.014$ ). Por otro lado, Błudnicka et al. (20) afirma que una única sesión de biofeedback puede ser una intervención efectiva para mejorar la activación neuromuscular del suelo pélvico en mujeres embarazadas, ya que se evidenció mejoras en el orden de activación de los MSP en relación con los músculos sinérgicos (abdominales y glúteos), especialmente durante contracciones rápidas ( $p=0.016$ ) y sostenidas ( $p=0.046$ ). Sin embargo, hubo diferencias notorias en la cuarta repetición de contracciones de 10 segundos de los músculos sinérgicos, donde se observó una activación significativamente mayor ( $p=0.009$ ). De igual forma, el estudio de Błudnicka et al. (26), el 73% de las mujeres en el grupo experimental mejoraron o mantuvieron su técnica de contracción después de una sesión de biofeedback, en comparación con el 65% en el grupo de control. Por lo tanto, los estudios respaldan la implementación de programas de EMSP con biofeedback durante el embarazo para prevenir y tratar la IU.

En este sentido, el uso de esta herramienta es efectiva para mejorar la conciencia y la técnica de contracción del suelo pélvico, lo que puede reducir el riesgo de IU durante y después del embarazo.

Además, se observó que la retroalimentación visual favorece la activación selectiva del suelo pélvico antes que la de los músculos sinérgicos, mejorando la técnica de contracción muscular. Dicho esto, si hablamos de la mejora en la técnica de contracción: El biofeedback permitió a las mujeres activar primero los MSP antes

que los músculos sinérgicos, lo que indica una mejor coordinación y técnica en la contracción del suelo pélvico.

De manera similar, los hallazgos descritos en nuestra investigación son coherentes con los de Zhang et al. (17), ya que, este estudio evidenció que el EMSP durante la gestación no solo reduce la incidencia de IU, sino que también ofrece un efecto protector contra desgarros perineales de tercer y cuarto grado.

Además, sus resultados contribuyen al diseño e implementación de programas de actividad física que integren el entrenamiento del suelo pélvico durante el embarazo, promoviendo su incorporación en la práctica clínica. Asimismo, los resultados de la revisión refuerzan las recomendaciones del Consenso Chino, los cuales están incluidos 36 expertos entre ginecólogos, obstetras y fisioterapeutas; que enfatiza la importancia del EMSP como estrategia fundamental para prevenir la disfunción del suelo pélvico en embarazadas, por lo que, en el estudio de Błudnicka et al. (26) respalda el uso de esta herramienta para la evaluación objetiva del entrenamiento, ya que permitió que el 73% de las participantes mejoraran o mantuvieran su técnica de contracción. Por consiguiente, el Consenso Chino subraya que la implementación temprana del EMSP durante el embarazo puede mejorar la capacidad de continencia después del parto, reduciendo el riesgo de IU y otras disfunciones musculares (25).

Sin embargo, a pesar de existir evidencia que justifique el uso del biofeedback EMG de superficie para el tratamiento de la IU, existen artículos que cuestionan la necesidad de esta herramienta en mujeres no embarazadas. Un ejemplo de ello es el estudio presentado en el Congreso de la International Continence Society (ICS) del 2019 desarrollado por Chmielewska et al en Katowice, Polonia. Evaluó la

efectividad del EMSP asistido por BF-EMG en 15 mujeres no embarazadas con IUE, quienes participaron en un programa de entrenamiento de dos meses, con sesiones tres veces por semana. Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la actividad EMG de los MSP, ni antes ni después del entrenamiento; pero se observaron mejoras significativas en los episodios de incontinencia registrados en las pruebas urodinámicas. Si bien el biofeedback no mejoró directamente la actividad muscular medida por EMG, pudo haber contribuido a una mejor conciencia y control del suelo pélvico, lo que se tradujo en una reducción de los síntomas de incontinencia.

Es importante destacar que la falta de cambios significativos podría atribuirse al tamaño reducido de la muestra, la duración limitada de los programas y la variabilidad individual en la respuesta al biofeedback (40).

Por otro lado, en la revisión sistemática de Price et al. (2010), recopiló múltiples estudios sobre la efectividad del PFMT junto con métodos fisioterapéuticos en mujeres no embarazadas. Refiere que el biofeedback es una herramienta auxiliar en el tratamiento de mujeres con IUE. Sin embargo, concluye que el biofeedback no mostró una eficacia superior al PFMT supervisado y no siempre justifica su costo-beneficio. Incluso, no recomienda su uso como parte rutinaria del entrenamiento a menos que la paciente no pueda contraer voluntariamente los músculos del suelo pélvico. Esta falta de resultados significativos puede deberse a la heterogeneidad de los dispositivos utilizados y la carencia de estandarización en los protocolos. Cabe resaltar que la muestra evaluada consistía principalmente en mujeres no embarazadas, por lo que estos hallazgos no necesariamente pueden extrapolarse a mujeres gestantes (41).

Mientras que, el estudio analítico de Batista et al. (2011) realizado en Brasil se centró en el uso del EMSP junto a 3 sesiones de biofeedback EMG para evaluar la actividad electromiográfica del suelo pélvico y tratar la IU en 19 mujeres nulíparas durante el segundo trimestre de embarazo de bajo riesgo.

A pesar de observarse un incremento en la amplitud EMG durante las sesiones, solo en la primera contracción lenta entre la primera y segunda sesión los resultados fueron estadísticamente significativos ( $p=0.03$ ). Esta ausencia de significancia puede explicarse por la corta duración del protocolo (solo tres sesiones), la variabilidad biológica y técnica en la captación del EMG. Además, como las participantes ya tenían una función muscular deficiente al inicio, es posible que el biofeedback haya sido insuficiente para lograr mejoras sustanciales en tan corto tiempo (22).

Los estudios incluidos en esta revisión respaldan el uso del EMSP combinado con BF-EMG como una estrategia eficaz para mejorar la función neuromuscular en mujeres embarazadas con incontinencia urinaria (IU). En particular, se evidenció que esta intervención contribuye a optimizar el aprendizaje motor, la técnica de contracción y la conciencia corporal.

Por ejemplo, los estudios de Błudnicka et al. (20, 26) demostraron que una sola sesión de biofeedback fue suficiente para mejorar significativamente el orden de activación de los músculos del suelo pélvico (MSP), logrando una activación más selectiva y coordinada frente a los músculos sinérgicos. De forma complementaria, Szumilewicz et al. (16) implementaron un programa estructurado de 18 sesiones, el cual resultó en mejoras sostenidas en la fuerza, resistencia y capacidad de relajación muscular. Esta comparación muestra que tanto intervenciones breves como programas prolongados pueden ser eficaces, aunque con efectos diferenciados:

mientras que una única sesión favorece el reclutamiento inmediato y la corrección técnica, los protocolos más extensos permiten consolidar adaptaciones neuromusculares estables.

A partir de estos resultados, es posible identificar implicancias clínicas relevantes que fortalecen la utilidad del biofeedback EMG en el contexto del embarazo. La evidencia revisada indica que el EMSP con biofeedback, especialmente cuando se inicia de manera temprana, no solo mejora la función muscular, sino que también puede desempeñar un rol preventivo frente a lesiones perineales y disfunciones vesicales. Además, herramientas objetivas como la electromiografía de superficie (EMG) permiten monitorear con precisión la evolución del tratamiento y ajustar las intervenciones de forma personalizada. Esto resulta especialmente útil en subgrupos de gestantes con baja conciencia corporal o dificultades para ejecutar contracciones correctas, donde el biofeedback puede marcar una diferencia clínica significativa. En este sentido, comprender en qué casos y bajo qué condiciones el biofeedback EMG es más efectivo permitirá orientar su aplicación de manera más eficiente y racional.

Si bien algunos estudios cuestionan su uso generalizado señalando que en mujeres con buena conciencia corporal o síntomas leves no hay diferencias considerables en comparación con ejercicios convencionales (como los estudios de Chmielewska, Latorre, Price y Batista et al.), esta herramienta sigue mostrando utilidad clínica cuando se aplica de forma selectiva, basada en criterios individuales.

En cuanto al enfoque metodológico, esta revisión presenta diversas fortalezas que respaldan la validez de sus hallazgos. Se adoptó un diseño de revisión de alcance que permitió explorar exhaustivamente la literatura disponible, identificar brechas de conocimiento y reunir evidencia tanto de fuentes científicas como de literatura

gris en tres idiomas (español, inglés y portugués). Esta amplitud redujo el sesgo de selección y fortaleció la validez de los resultados al considerar diferentes contextos clínicos y poblacionales. Además, los estudios incluidos aplicaron herramientas estandarizadas como el Cuestionario de Impacto de la Incontinencia (IIQ) y técnicas de EMG, lo que garantizó evaluaciones consistentes, precisas y comparables.

No obstante, es importante señalar algunas limitaciones que emergieron durante el desarrollo del estudio. Tras una búsqueda rigurosa, un número reducido de investigaciones cumplió con los criterios de inclusión, lo cual evidencia la escasa producción científica en esta área. Esta carencia podría estar vinculada a la novedad del tema o al limitado interés académico sobre el biofeedback durante la gestación.

Asimismo, la población gestante presenta características particulares: un entrenamiento mal adaptado o con sobrecarga puede inducir fatiga muscular, agravar la disfunción o incluso representar un riesgo si no se ajusta según el trimestre del embarazo. Estas observaciones coinciden con lo señalado por Woodley et al. (42), quienes identificaron limitaciones metodológicas importantes en los estudios disponibles, como tamaños muestrales pequeños y riesgo de sesgo moderado a alto. En síntesis, el biofeedback EMG muestra un potencial relevante como herramienta para optimizar el abordaje fisioterapéutico de la IU durante el embarazo. Su aplicación debe ser individualizada, considerando las características clínicas de cada gestante y el contexto en el que se implemente. Esta revisión sienta las bases para futuras investigaciones orientadas a desarrollar protocolos más eficientes, seguros y personalizados que mejoren la atención integral en salud perinatal. Asimismo, la limitada cantidad de estudios disponibles sugiere que aún existen brechas significativas en el conocimiento, lo que abre oportunidades para futuras investigaciones que exploren este campo con mayor profundidad.

De forma similar, estos hallazgos coinciden con lo reportado por Woodley et al. (2017), quienes identificaron limitaciones metodológicas importantes en los estudios analizados, como tamaños muestrales pequeños o moderados, y un riesgo de sesgo de moderado a alto, lo cual afecta la calidad global de la evidencia incluida (42). En el estudio de Wang et al. (2022) destacaron que los estudios sobre IU en mujeres embarazadas son escasos porque muchas mujeres no buscan ayuda profesional al considerar que esta condición es inevitable o transitoria. Esta falta de atención médica contribuye a normalizar la situación y representa una barrera importante para la investigación clínica (5). En esa misma línea, el estudio de Sologuren-García et al. (2024), realizado en el sur de Perú, evidenció factores socioculturales que podrían dificultar la recolección de datos fiables en mujeres, como el hecho de que temas relacionados con la salud sexual y pélvica son considerados tabú en ciertos contextos, lo que perpetúa el silencio, el subregistro y la falta de diagnóstico.

Además, el estudio reconoce que la falta de atención especializada en salud pélvica y la baja búsqueda de ayuda médica por parte de las mujeres son barreras importantes para el abordaje y análisis de estas condiciones en la población general, lo cual también impacta negativamente en el desarrollo de investigaciones más amplias y representativas (43).

Además, se observó una gran heterogeneidad en las intervenciones y metodologías, con variaciones significativas en los protocolos de entrenamiento, la cantidad de sesiones, la intensidad de los ejercicios y los métodos de evaluación, lo que dificulta la comparación de resultados y la formulación de recomendaciones estandarizadas. Otro aspecto a considerar es la calidad del diseño de los estudios incluidos, ya que

algunos presentan muestras pequeñas o carecen de grupo control, lo que puede comprometer la validez de los resultados y aumentar el riesgo de sesgos. Por ende, permite cuestionar la utilización de muestras reducidas en estudios de esta naturaleza, ya que limita la potencia estadística, incrementa el riesgo de error tipo II, ya que no detecta una diferencia o efecto que realmente existe y compromete la generalización de los hallazgos a poblaciones más amplias. No obstante, se encuentran criterios de inclusión similares, lo que representa una limitación en cuanto a la diversidad de la muestra.

Entre los criterios comunes se encuentran la ausencia de contraindicaciones para la actividad física y alergias a los materiales utilizados, lo que da lugar a una selección homogénea de participantes. Por lo tanto, dificulta la aplicabilidad de los resultados en poblaciones más heterogéneas, como aquellas con comorbilidades leves o condiciones controladas, que suelen estar presentes en circunstancias clínicas reales. En consecuencia, las intervenciones evaluadas podrían no responder adecuadamente a las necesidades de la población en general. Por ende, se deduce que los estudios aún se encuentran en fases exploratorias, lo que refuerza la necesidad de investigaciones más robustas metodológicamente antes de emitir recomendaciones clínicas. En este sentido, se recomienda que futuros estudios amplíen sus criterios de inclusión e incrementen el tamaño muestral, con el fin de aumentar la representatividad de la muestra. Asimismo, se identificó una falta de seguimiento a largo plazo, ya que la mayoría de los estudios evaluaron los efectos del EMSP con biofeedback a corto plazo, sin permitir determinar la durabilidad de los beneficios en la prevención y tratamiento de la IU durante y después del embarazo. Por otro lado, se reconoce la presencia de sesgos de idioma y publicación, porque es posible que estudios relevantes en otros idiomas hayan sido

excluidos, y la inclusión exclusiva de artículos publicados en revistas científicas puede haber dejado fuera evidencia valiosa contenida en literatura gris o informes técnicos no indexados, a pesar de que la búsqueda se realizó en español, inglés y portugués. Cabe destacar que, en cuanto al sesgo es elemental señalar que la elección de las investigaciones puede propiciar de manera significativa la uniformidad en términos metodológicos y conceptuales. Debido a que los estudios provienen de una misma nación y diferente tiempo, los resultados pueden estar influenciados por factores contextuales específicos, como políticas locales, características socioculturales, sanitario, sociodemográfico y ambiental. La falta de estudios de diferentes regiones o instituciones podría limitar la extrapolación de los hallazgos a otros entornos geográficos o institucionales, restringir la identificación de tendencias más amplias en la literatura y afectar la solidez de las conclusiones.

La efectividad del EMSP con biofeedback observada en los estudios revisados puede explicarse en parte por la evaluación inicial de la actividad neuromuscular del suelo pélvico y la calidad de vida de las participantes. En el estudio de Bludnicka et al. (26), el uso del IIQ y la electromiografía de superficie (EMG) permitió identificar que las mujeres incluidas ya presentaban una buena calidad de vida (puntajes  $\leq 50$  en el IIQ), lo que sugiere que la intervención con biofeedback optimizó la técnica de contracción sin alterar su bienestar general. Mientras que en el estudio de Bludnicka et al. del 2020 (20) a pesar que no se observaron avances relevantes en los ejercicios orientados a la relajación, los hallazgos sugieren que el entrenamiento del suelo pélvico asistido con biofeedback favorece principalmente el fortalecimiento de las contracciones sostenidas, aunque su impacto en la capacidad de relajación muscular no resulta tan evidente.

Por otro lado, el estudio de Szumilewicz et al. (16) mostró que antes del entrenamiento existía una activación descoordinada de los MSP, lo que refuerza la importancia de intervenciones dirigidas a mejorar el reclutamiento muscular y la secuencia de activación para lograr una contracción más eficiente.

Estos hallazgos subrayan el papel clave del biofeedback como una herramienta no sólo terapéutica, sino también diagnóstica, al permitir monitorear y corregir patrones de activación muscular ineficientes. Estas diferencias metodológicas resaltan la importancia de adaptar los programas de entrenamiento a las necesidades individuales de las pacientes. Se requieren estudios futuros que comparen la eficacia de diferentes duraciones e intensidades del EMSP con biofeedback, así como investigaciones que evalúen su impacto a largo plazo en la recuperación posparto y en la prevención de disfunciones del suelo pélvico.

Además, sería relevante explorar la combinación del biofeedback con otras estrategias, como el entrenamiento funcional o la fisioterapia manual, para optimizar los resultados clínicos.

## **VI. CONCLUSIONES**

Los hallazgos de esta revisión de alcance evidencian que el EMSP con biofeedback es una estrategia efectiva para mejorar la activación neuromuscular y la técnica de contracción del suelo pélvico en mujeres embarazadas con IU. Los estudios analizados indican que tanto los programas estructurados de EMSP con biofeedback como las sesiones únicas de BF-EMG pueden generar mejoras significativas en la coordinación muscular y el control de la IU. En particular, el BF-EMG ha demostrado ser una herramienta clave para optimizar el aprendizaje motor y fortalecer la respuesta neuromuscular, lo que puede reducir el impacto de la IU durante el embarazo y favorecer la recuperación postparto.

Sin embargo, la heterogeneidad en los protocolos de intervención y la limitada cantidad de estudios disponibles resaltan la necesidad de futuras investigaciones que evalúen la eficacia del EMSP con biofeedback en diferentes poblaciones y en seguimiento a largo plazo. Su implementación en la práctica clínica podría contribuir significativamente en la calidad de vida de las mujeres embarazadas como complemento innovador en programas de EMSP más amplios, promoviendo la prevención y tratamiento para el manejo temprano de disfunciones del suelo pélvico en esta población.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yang, X; Zhang, A; Zhu, R; Sayer, L; Bassett, S; Woodward, S. Group-based PFMT programme for preventing and/or treating UI in pregnant women: protocol of a randomized controlled feasibility study. *Pilot Feasibility Stud* [Internet]. 2023 Oct [Citado 17 de noviembre del 2024];9(1):180.
2. Chiang, H; Susaeta, R; Valdebenito, R; Rosenfeld, R; Finsterbusch, C. Incontinencia urinaria. *Rev Med Clí Cond* [Internet]. 2013 Mar [Citado 17 de noviembre del 2024];24(2):219-227. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70153-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70153-6)
3. Zender Chirre, Susana. Entrenamiento de músculos del suelo pélvico como prevención de incontinencia urinaria en embarazo y posparto de gestantes atendidas en el Hospital de Huaral, 2024 - 2025 [Proyecto de investigación]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2024 [citado 2 de abril del 2025]. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/16244>
4. Gorbea, V; Navarro, K; Escobar, L; Rodríguez, S. Prevalencia de incontinencia urinaria en mujeres embarazadas que reciben atención prenatal en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. *Ginecol Obstet Mex* [Internet] 2011 Sep. [Citado 17 de noviembre del 2024]; 79(9):527-532.
5. Wang, X; Jin, Y; Xu, P; Feng, S. Urinary incontinence in pregnant women and its impact on health-related quality of life. *Heal Qua Life Out* [Internet] 2022 Ene [citado 17 de noviembre del 2024];20(13).
6. Kocaöz, S; Talas, M; Atabekoğlu, C. Urinary incontinence in pregnant women and their quality of life. *J Clin Nurs* [Internet]. 2010 Dic [citado 17 de noviembre del 2024];19(23-24):3314-23.
7. Candiotti Yllanes, Michel. Asociación entre disfunción del suelo pélvico y la

ocurrencia de la infección del tracto urinario entre mujeres embarazadas en Lima, Perú [Tesis en internet]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2020 Dic [citado 2 de abril del 2025]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/659773>.

8. Martín, S; Pascual, Á; Álvarez, C; Calvo, R; Muñoz, M; Cortiñas, J. Incontinencia urinaria en embarazo y postparto. Factores de riesgo asociados e influencia de los ejercicios del suelo pélvico. Arch Esp Urol [Internet]. 2014 Ene [citado 2 de abril del 2025];67(4):323-30.
9. Palomino, M; Villarreal, N; Andía, D. Efectividad del ejercicio hipopresivo en la incontinencia urinaria en pacientes de un hospital de Lima. Rev Inves Casos Salud [Internet]. 2020 Dic [citado 17 de noviembre del 2024];5(3):98-105.
10. Wesnes, S; Rortveit, G; Bø, K; Hunskaar, S. Urinary Incontinence During Pregnancy. Obst Gyne [Internet]. 2007 Abr [citado 19 de noviembre del 2024];109(4):922. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/01.aog.0000257120.23260.00>
11. Sangsawang, Bussara. Risk factors for the development of stress urinary incontinence during pregnancy in primigravidae: a review of the literature. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol [Internet]. 2014 Jul [citado 19 de noviembre del 2024];178:27-34.
12. Moosdorff, H; Berghmans, B; Spaanderman, M; Bols, E. Prevalence, incidence and bothersomeness of urinary incontinence in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. Int Urog J [Internet]. 2021 Jul [citado 19 de noviembre del 2024];32(7):1633-52.
13. Patel, D; Xu, X; Thomason, A; Ransom, B; Ivy, J; DeLancey, J. Childbirth and pelvic floor dysfunction: An epidemiologic approach to the assessment of prevention opportunities at delivery. Am J Obst Gyne [Internet]. 2016 Jul

[citado 19 de noviembre del 2024];195(1):23-8.

14. Lekskulchai, O; Wanichsetakul, P. Effect of pelvic floor muscle training (PFMT) during pregnancy on bladder neck descend and delivery. *J Med Ass Thai Chot Thang* [Internet]. 2014 Ago [citado 17 de noviembre del 2024];8:156-163.
15. Dumoulin, C; Cacciari, L; Hay, E Entrenamiento muscular del suelo pélvico para la incontinencia urinaria en mujeres. *Coch Libr* [Internet]. 2018 Oct [citado 17 de noviembre del 2024].
16. Szumilewicz, A; Dornowski, M; Piernicka, M; Worska, A; Kuchta, A; Kortas, J; Błudnicka, M; Radziminski, Ł; Jastrz, Z. High-Low Impact Exercise Program Including Pelvic Floor Muscle Exercises Improves Pelvic Floor Muscle Function in Healthy Pregnant Women – A Randomized Control Trial. *Front Phys* [Internet]. 2019 Ene [citado 18 de noviembre del 2024];19.
17. Zhang, D; Bo, K; Montejo, R; Sánchez, M; Silva, C; Palacio, M. Influence of pelvic floor muscle training alone or as part of a general physical activity program during pregnancy on urinary incontinence, episiotomy and third- or fourth-degree perineal tear: Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Obstet Gynec Scan* [Internet]. 2024 Jun [citado 18 de noviembre del 2024];103(6):1015-27.
18. Zhu, Y; Li, G; Zhu, Y; Yu, Y; Gong, X. Comprehensive treatment of pelvic floor muscle training plus biofeedback electrical stimulation for stress urinary incontinence: a clinical study. *Am J Transl Res* [Internet] 2022 Mar [citado 18 de noviembre del 2024];14(3):2117-2122.
19. Currillo, C; Gea, E. Effectiveness of Pelvic Floor Muscle Training on Quality of Life in Women with Urinary Incontinence: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Epid Pub Heal* [Internet]. 2023 [citado 18 de noviembre del

- 2024];59(6):1004. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina59061004>
20. Błudnicka, M; Piernicka, M; Kortas, J; Biernacka, B; Szumilewicz, A. Effects of a One-Time Biofeedback EMG Session on Neuromuscular Activity of the Pelvic Floor Muscles in Pregnant Women. *Front Phys* [Internet]. 2020 Nov [citado 9 de abril del 2025];52(6):438-45.
  21. Giggins, O; Persson, U; Caulfield, B. Biofeedback in rehabilitation. *J Neuro Engi Reha* [Internet]. 2013 Jun [citado 18 de noviembre del 2024];10(1):60.
  22. Batista, R; Franco, M; Naldoni, L; Duarte, G; Oliveira, A; Ferreira, C. Biofeedback and the electromyographic activity of pelvic floor muscles in pregnant women. *Braz J Phys Ther.* [Internet]. 2011 Oct [citado 25 de enero del 2025];15(5):386-92.
  23. Zeng, J; Yang, Y; Shen, Y. Analysis of the status quo of pelvic floor muscle and the effect of pelvic floor muscle training in second pregnant women. *Med Balti* [Internet]. 2022 Nov [citado 18 de noviembre del 2024];101(45):e31370
  24. Ching, H; Jiang, Y; Hann, Kuo. Therapeutic efficacy of biofeedback pelvic floor muscle exercise in women with dysfunctional voiding. *Sci Rep* [Internet]. 2021 Jul [citado 18 de noviembre del 2024];11(1):13757.
  25. Sun, X; Gao, L; Zhu, H; Jiao, W; Guo, J; Wang, J. Chinese expert consensus on primary prevention for pelvic floor dysfunction during pregnancy. *Gyne Obste Clin Med* [Internet]. 2023 Sep [citado 19 de noviembre del 2024];3(3):133-9.
  26. Błudnicka, M; Piernicka, M; Kortas, J; Bojar, D; Duda, B; Szumilewicz, A. The influence of one-time biofeedback electromyography session on the firing order in the pelvic floor muscle contraction in pregnant woman—A randomized controlled trial. *Front Hum Neuro* [Internet]. 2022 Sep [citado 19 de noviembre del 2024];16:944792.

27. Alouini, S; Memic, S; Couillandre, A. Pelvic Floor Muscle Training for Urinary Incontinence with or without Biofeedback or Electrostimulation in Women: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 Feb [citado 19 de noviembre del 2024];19(5):2789.
28. García, E; Rubio, J; Ávila, V; Ramos, D; López, J. Effectiveness of pelvic floor muscle training in treating urinary incontinence in women: A current review. *Act Urol Esp Engl Ed* [Internet]. 2016 Jun [citado 29 de noviembre del 2024];40(5):271-8.
29. Hwang, J; Sun, F; Su, T; Lau, H. Efficacy of Biofeedback and Electrostimulation-Assisted Pelvic Floor Muscle Training between Women with Mild and Moderate to Severe Stress Urinary Incontinence. *J Clin Med* [Internet]. 2022 Oct [citado 29 de noviembre del 2024];11(21):6424.
30. Höder, A; Stenbeck, J; Fernando, M; Lange, E. Pelvic floor muscle training with biofeedback or feedback from a physiotherapist for urinary and anal incontinence after childbirth - a systematic review. *BMC Wom Heal* [Internet]. 2023 Nov [citado 12 de diciembre del 2024];23(1):618.
31. Zhu, Y; Li, G; Zhu, Y; Yu, Y; Gong, X. Comprehensive treatment of pelvic floor muscle training plus biofeedback electrical stimulation for stress urinary incontinence: a clinical study. *Am J Transl Res* [Internet]. 2015 Mar [citado 12 de diciembre del 2024];14(3):2117-22.
32. Nunes, E; Sampaio, L; Biasotto, D; Nagano, R; Lucareli, P; Politti, F. Biofeedback for pelvic floor muscle training in women with stress urinary incontinence: a systematic review with meta-analysis. *Physio* [Internet]. 2019 Mar [citado 15 de diciembre del 2024];105(1):10-23.
33. Arksey, H; O'Malley, L. Estudios de alcance: hacia un marco metodológico: *Rev Inter Met Inves Soc* [Internet] 2007 Feb [citado 15 de diciembre del

2024];8(1):19-32.

34. Neumann, P; Grimmer, K; Deenadayalan, Y. Pelvic floor muscle training and adjunctive therapies for the treatment of stress urinary incontinence in women: a systematic review. BMC Wome Heal [Internet]. 2006 Jun [citado de 28 marzo del 2025];28(6):11.
35. Hagen, S; McClurg, D; Bugge, C. Effectiveness and cost-effectiveness of basic versus biofeedback-mediated intensive pelvic floor muscle training for female stress or mixed urinary incontinence: protocol for the OPAL randomised trial. BMJ Open [Internet]. 2019 Feb [citado 28 de marzo del 2025];9(2):e024153.
36. Carrobles, José. Bio/neurofeedback. Clin Salu [Internet]. 2016 Nov [citado 28 de marzo del 2025];27(3). Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.clysa.2016.09.003>
37. Yang, X; Zhang, A; Sayer, L; Bassett, S; Woodward, S. The effectiveness of group-based pelvic floor muscle training in preventing and treating urinary incontinence for antenatal and postnatal women: a systematic review. Int Urogy J [Internet]. 2022 Jun [citado 28 de marzo del 2025];33(6):1407-1420.
38. Papanikolaou, D; Lampropoulou, S; Giannitsas, K; Skoura, A; Fousekis, K; Billis, E. Pelvic floor muscle training: Novel versus traditional remote rehabilitation methods. A systematic review and meta-analysis on their effectiveness for women with urinary incontinence. Neuro Urody [Internet]. 2023 Abr [citado 28 de marzo del 2025];42(4):856-874.
39. Ferreira, M; Santos, P. Pelvic floor muscle training programmes: a systematic review. Act Med Port [Internet]. 2011 May [citado 25 de marzo del 2025];24(2):309-18. Disponible en: <https://doi.org/10.20344/amp.1617>
40. Chmielewska, D; Stania, M; Kwasna, K; Pawlowski, W. EMG Biofeedback added to pelvic floor muscle training in Women with Stress Urinary

- Incontinence. ICS Gothen [Internet] 2019 Sep [citado 28 de marzo del 2025].  
Disponible en: <https://www.ics.org/Abstracts/Publish/484/eposter/610.pdf>
41. Price, N; Dawood, R; Jackson, S. Pelvic floor exercise for urinary incontinence: a systematic literature review. *Maturitas* [Internet]. 2010 [citado 28 de marzo del 2025];67(4):309-15. Disponible en: [https://www.maturitas.org/article/S0378-5122\(10\)00317-8/abstract](https://www.maturitas.org/article/S0378-5122(10)00317-8/abstract)
  42. Woodley, S; Boyle, R; Cody, J; Mørkved, S; Hay, E. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Coch Data Syst Rev* [Internet]. 2017 Dic [citado 8 de abril del 2025];12(12):CD007471.
  43. Sologuren, G; Linares, C; Flores, J; Escobar, G; Sotelo, S; Fagerstrom, C. Associated factors and quality of life in women with urinary incontinence in southern Peru, 2023. *Front Public Heal* [Internet]. 2024 Dic [citado 8 de abril del 2025];12. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2024.1487330/full>
  44. Bludnicka, M; Piernicka, M; Szumilewicz, A. The characteristics of biofeedback techniques used in pelvic floor muscle training for healthy pregnant women. A narrative review. *Balt J Health Phys Act* [Internet]. 2019 [citado 28 de marzo del 2025];11(4):87-95. Disponible en: <https://www.balticsportscience.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1302&context=journal>
  45. Giggins, O; Persson, U; Caulfield, B. Biofeedback in rehabilitation. *Jou Neuro Rehab* [Internet]. 2013 [citado 28 de marzo del 2025];10(60). Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3687555/pdf/1743-0003-10-60.pdf>

## VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

**Tabla 1. Características de los estudios**

DISEÑO DE ESTUDIO	AUTOR	AÑO DE PUBLICACIÓN	PROCEDENCIA	LUGAR DE ESTUDIO	TAMAÑO DE MUESTRA	OBJETIVOS	PRUEBAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS
Ensayo clínico aleatorizado.	Szumilewicz et al. (16)	2019	Universidad DE Educación Física y Deporte de Gdansk, Polonia	Laboratorio de Esfuerzo Físico y Genética en el Deporte	Incluyeron 97 mujeres embarazadas saludables, nulíparas, de origen caucásico.  Distribución: 70 en el grupo Biofeedback y 27 en el grupo control.	Investigar si un programa estructurado de ejercicios de bajo y alto impacto para los MSP mejoran la actividad neuromuscular del suelo pélvico y no reducen la calidad de vida en términos de IU en mujeres embarazadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de variables cuantitativas entre 2 grupos: <b>prueba de Mann-Whitney.</b></li> <li>• Comparación entre puntajes del IIQ entre más de tres grupos: <b>prueba de Kruskal-Wallis</b></li> <li>• Analizar el cambio del impacto de la IU entre el primer y el segundo cuestionario: <b>prueba de McNemar.</b></li> <li>• Comparación de las variables cualitativas: <b>prueba de Chi-cuadrado.</b></li> </ul>
Ensayo clínico aleatorizado.	Błudnicka et al. (20)	2020	Universidad de Educación Física y Deporte de Gdansk, Polonia	Laboratorio de la Universidad de Educación Física y Deporte de Gdansk	Total de participantes: 92 mujeres embarazadas nulíparas con embarazos sin complicaciones  Grupo Biofeedback (BF): 52 mujeres  Grupo Control (C): 40 mujeres	Analizar el efecto de una única sesión de biofeedback sobre el nivel de actividad neuromuscular de los MSP en mujeres embarazadas sanas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La normalidad de los datos: <b>prueba de: Shapiro-Wilk.</b></li> <li>• Homogeneidad de varianza: <b>prueba de Brown-Forsythe</b></li> <li>• Comparación de variables cuantitativas entre dos grupos independientes: prueba de <b>Mann-Whitney U</b></li> <li>• Medidas repetidas dentro de los grupos: <b>prueba de ANOVA de Friedman.</b></li> <li>• Evaluación de pruebas significativas: <b>prueba post hoc de Dunn-Bonferroni.</b></li> </ul>
Ensayo controlado aleatorizado	Błudnicka et al. (26)	2022	Universidad de Educación Física y Deporte de Gdansk, Polonia.	Laboratorio de Esfuerzo Físico y Genética en el Deporte	Incluyó 90 mujeres nulíparas con embarazos no complicados, divididas en dos grupos:  Grupo biofeedback: 50 mujeres. Grupo control: 40 mujeres.	Evaluar el efecto del biofeedback EMG en una sesión única sobre el desempeño de la contracción de los músculos del piso pélvico en mujeres embarazadas con IU.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencias entre variables entre grupos: <b>prueba de Mann-Whitney.</b></li> <li>• Análisis de varianza: <b>prueba ANOVA de Friedman</b></li> <li>• Identificar resultados significativos entre en el orden de activación durante las contracciones de MSP post intervención: <b>pruebas post hoc de Dunn-Bonferroni.</b></li> <li>• Comparar el número de participantes que realizaron la técnica correcta o incorrectamente en el grupo Biofeedback: <b>prueba de Chi-cuadrado</b></li> </ul>

**Tabla 2: Relación de edad de mujeres embarazadas y su edad gestacional**

AUTOR	EDAD DE POBLACIÓN	EDAD GESTACIONAL	¿MUJERES NULÍPARAS?
Szumilewicz et al. (16)	30± 4 años	21± 5 semanas	Si
Bludnicka et al.(20)	29± 3 años	23 ± 9 semanas	Sí
Błudnicka et al. (26)	30 ± 4 años	23 ± 5 a 25 ± 7 semanas	Si

**Tabla 3: Tipos de EMSP realizado y metodología de biofeedback**

AUTOR	TIPO DE INTERVENCIÓN	INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE BIOFEEDBACK	Nº DE SESIONES TOTALES Y SEMANALES	INTENSIDAD DE EJERCICIOS	VALORACIÓN DE FUERZA MUSCULAR	DURACIÓN DEL ESTUDIO
Szumilewicz et al. (16)	Siete ejercicios para diferentes grupos de músculos en dos series de 12 a 16 repeticiones, con un descanso de 30 s entre series.	Evaluación de los MSP mediante sistema de transmisión directa (DTS) TeleMyo™ 2400T, sistema de sensores y EMG NORAXON. Datos muestreados a una frecuencia de 1.000 Hz y filtrados a 6-500 Hz. Se insertaron sondas vaginales (PR02) para medir las contracciones del suelo pélvico: peso: 23,1 g; longitud: 76 mm; diámetro: 28 mm. Cada placa de la sonda está orientada hacia las caderas. Y se colocaron electrodos de discos superficiales sobre cada músculo sinérgico seleccionado: recto abdominal, oblicuo externo del abdomen y glúteo mayor. Técnica: electromiografía de superficie (EMG)	Tres veces a la semana los lunes, miércoles y viernes (18 sesiones) de 9.30 a 10.30 en las instalaciones deportivas. Duró 6 semanas de intervenciones	Calentamiento y ejercicios aeróbicos en forma de ejercicios de alto y bajo impacto. coreografía aeróbica con música (25min), acondicionamiento de fuerza ejercicios (25 min), ejercicios de estiramiento y respiración y relajación (10 min).	Se evaluó la intensidad progresiva de los ejercicios al terminar cada sesión y se usó el IIQ.	De octubre 2015 a mayo 2016
Błudnicka et al. (20)	Una sesión única de entrenamiento muscular del suelo pélvico (EMSP) con retroalimentación visual mediante biofeedback EMG	Electromiografía de superficie (EMG) con sonda vaginal PR-02 (NORAXON TeleMyo™ 2400T DTS) y electrodos cutáneos SKINTACT (músculos abdominales y glúteos)	1 sesión total / 1 por semana	5 contracciones rápidas de 3s, 5 contracciones máximas de 10 s, 1 contracción sostenida de 60 s; todas seguidas por 10 s de relajación	Medición de la amplitud EMG normalizada en porcentaje de la Contracción Voluntaria Máxima (MVC)	De octubre de 2019 a noviembre de 2020
Błudnicka et al. (26)	Actividad puente de 1 a 5 series. Contracción isométrica de 3 seg. y luego de 10 seg. de 1 a 5 series. Contracción isométrica de 60 segundos de 1 serie.	Cada participante realizó dos evaluaciones consecutivas de MSP mediante la técnica de electromiografía EMG según estándares del SENIAM para el registro y procesamiento de señales EMG mediante sistema de transmisión directa (DTS) TeleMyo™ 2400T, el sistema de sensores y EMG NORAXON. Se insertaron sondas vaginales (PR02) para medir las contracciones del suelo pélvico: peso: 23,1 g; longitud: 76 mm; diámetro: 28 mm. Placas de la sonda orientadas hacia las caderas. Se aplicaron electrodos de disco superficiales SKINTACT para músculos: recto abdominal, oblicuo, externo, abdominal y glúteo mayor.	Una sesión única y 2 evaluaciones consecutivas	rápida, fuerte y en el momento oportuno, antes y durante el estrés físico aumentando la presión intraabdominal	músculos sinérgicos: (1) PFM activado primero en orden (2) PFM activado en segundo lugar; (3) PFM tercero activado; (4) PFM activado en cuarto lugar en orden; (5) falta de la actividad neuromuscular de los MSP.	De julio 2016 a mayo 2019

**Tabla 4: Escalas de valoración de IU y resultados previos a intervenciones**

AUTOR	ESCALA DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN DE ESCALA	HALLAZGOS PREVIOS
Szumilewicz et al. (16)	Incontinence Impact Questionnaire (IIQ) y electromiografía de superficie (EMG)	Cuestionario que evalúa el impacto de los síntomas de incontinencia urinaria en la calidad de vida. Puntajes: 0-50 (buena calidad de vida), 51-70 (moderada), >70 (grave).  Electromiografía de superficie que mide la actividad neuromuscular del piso pélvico durante contracciones específicas, evaluando activación y orden muscular.	Participantes incluidas con puntajes $\leq 50$ , lo que indica buena calidad de vida. Muchas mujeres no podían contraer adecuadamente los MSP al inicio del estudio. Existía la activación de músculos sinérgicos mostrando poca conciencia muscular y técnica inadecuada. En algunos estudios, hasta un 17% de las mujeres no podían activarlos en absoluto.
Błudnicka et al. (20)			Casi el 50% de las embarazadas nunca habían realizado ejercicios para el suelo pélvico, y muchas reportaban una baja conciencia sobre su función. Presentaban dificultades para contraer correctamente los MSP.
Błudnicka et al. (26)			Activación limitada o incapacidad para contraer correctamente los MSP, incluso se activaban músculos sinérgicos (abdominales, glúteos) en el orden correcto. Falta de conciencia corporal para aislar correctamente los MSP.

**Tabla 5: Análisis de los resultados y efectos**

AUTOR	TAREAS SELECCIONADAS PARA LA ACTIVACIÓN DE LOS MSP	PRIMERA EVALUACIÓN		SEGUNDA EVALUACIÓN		RESULTADOS DE CUESTIONARIO IIQ		EFECTOS EVIDENCIADOS	
		Controles	Experimentales	Controles	Experimentales	Previo a intervenciones	Después de intervenciones	Controles	Experimental
Szmulewicz et al. (16)	Relajación de 10 s antes de la prueba. (p=0.24)	18.71 ± 12.11	17.00 ± 11.86	-3 ± 92%	-8 ± 74%	Controles: 0.18 ± 0.92  Experimentales: 2.24 ± 7.76	Controles: 0.12 ± 0.93  Experimentales: 0.20 ± 7.58	No se observaron mejoras significativas en la amplitud de la actividad EMG de los MSP en ninguna tarea motoras. No hubo mejoras adicionales porque no recibieron ninguna intervención. El grupo de control experimentó una mayor tasa de abandono (39%) lo que podría indicar una menor motivación o compromiso.	Mejora en la capacidad de relajación porque las mujeres mostraron una mejor capacidad para relajar los MSP después de las contracciones. Todas las mujeres en el grupo experimental mantuvieron una buena calidad de vida relacionada con la incontinencia urinaria según IIQ. Asistieron a un promedio de 13 ± 3 sesiones de un total de 18 programadas (71% de asistencia).
	<b>5 contracciones máximas de 3 segundos (p=0.014).</b>	53.23 ± 7.86	50.02 ± 13.38	1 ± 26%	11 ± 37%				
	<b>Media de 5 relajaciones de 3 segundos después de las contracciones máximas (p=0.013)</b>	24.99 ± 13.01	26.09 ± 14.70	2 ± 65%	-14.2 ± 68%				
	Media de cinco contracciones máximas de 10 s (p= 0.38)	60.43 ± 11.74	59.94 ± 11.84	-4 ± 24%	2.4 ± 27%				
	<b>Media de 5 relajaciones de 10 segundos después de 10 segundos de contracciones (p=&lt;0.001)</b>	23.74 ± 12.42	23.24 ± 13.46	-7 ± 63%	-17 ± 55%				
	Mantener contracción estática de 60 segundos (p= 0.70)	59.04 ± 15.13	56.92 ± 15.74	-3 ± 33%	11.6 ± 74%				
	10 segundos de relajación después de las contracciones estáticas (p=0.18)	19.40 ± 13.14	18.51 ± 12.27	-17 ± 233%	-11 ± 139%				
Bludnicka et al. (20)	Relajación de 10 s antes de la prueba. (p=0.89)	10.68±30.71	10.07±30.87	11.83±28.67	9.24±31.61	Controles: no específica  Experimentales: no específica	Controles: no específica  Experimentales: no específica	Aumento moderado pero significativo únicamente en la amplitud EMG durante contracciones máximas de 10 segundos (P = 0.00). No se encontraron diferencias significativas en las demás tareas evaluadas ni en los niveles de relajación.	Aumento significativo en la amplitud EMG tanto durante las contracciones máximas de 10 segundos (P = 0.00) como en las de 60 segundos (P = 0.01). Aunque también se observó una tendencia positiva en las 5 contracciones rápidas de 3 segundos, pero no alcanzó significación estadística (P = 0.06). No hubo cambios relevantes en los niveles de EMG durante las fases de relajación.
	5 contracciones máximas de 3 segundos (p=0.06).	41.41±57.6	44.02±56.98	46.67±63.41	52.15±72.43				
	Media de 5 relajaciones de 3 segundos después de las contracciones máximas (p=0.27)	22.31±41.99	24.68±40.26	24.63-43.23	26.36±48.71				
	<b>Media de cinco contracciones máximas de 10 s (p= 0.00)</b>	22.31±41.99	25.3±40.95	48.27±65.53	56.97±79.59				
	Media de 5 relajaciones de 10 segundos después de 10 segundos de contracciones (p=0.86)	15.09±34.31	16.43±37.04	15.01±39.38	17.66±37.35				
	<b>Mantener contracción estática de 60 segundos (p= 0.01)</b>	45.18±64.68	49.92±71.35	45.21±71.92	54.05±84.59				
	10 segundos de relajación después de las contracciones estáticas (p=0.13)	12.98±35.13	12.5±31.16	13.51±34.58	15.31±40.14				
Bludnicka et al. (26)	<b>Primeras cinco contracciones máximas de 3 s (p=0.016)</b>	2.75 ± 1.97	2.44 ± 1.94	2.43 ± 1.92	1.69 ± 1.48	Controles: 1 ± 3  Experimentales: 0 ± 1	Controles: no específica  Experimentales: no específica	Solo se observó una mejora significativa en la cuarta contracción sostenida (p=0.009). Menor proporción de "respondedoras" ya que solo el 65% de las mujeres mejoraron su técnica de contracción. Mejora atribuible a la práctica debido a la repetición de evaluaciones y de las contracciones. Falta de retroalimentación visual.	Mayor proporción de "respondedoras": El 73% de las mujeres en el grupo experimental mejoraron su técnica de contracción, en comparación con el 65% en el grupo de control. Hay mejoras en las técnicas de contracción ya que el EMG permite a las mujeres activar primero los MSP antes que los músculos sinérgicos, lo que indica una mejor coordinación y técnica en la contracción del suelo pélvico.
	Segundas cinco contracciones máximas de 3 s (p=0.38)	2.80 ± 2.02	2.60 ± 1.98	2.5 ± 1.96	2.14 ± 1.73				
	<b>Terceras cinco contracciones máximas de 3 s (p=0.027)</b>	2.83 ± 2.00	2.78 ± 1.99	2.33 ± 1.89	2.08 ± 1.74				
	<b>Cuartas cinco contracciones máximas de 3 s (p=0.008).</b>	3.15 ± 1.98	2.68 ± 1.99	2.3 ± 1.9	2.14 ± 1.79				
	<b>Cinco contracciones máximas de 3 s (p=0.008).</b>	2.70 ± 2.00	2.62 ± 1.97	2.4 ± 1.93	1.98 ± 1.7				
	<b>Primeras contracciones de 10 segundos (p=0.046).</b>	1.88 ± 1.60	2.08 ± 1.77	1.83 ± 1.62	1.57 ± 1.35				
	Segundas contracciones de 10 segundos (p=0.72).	2.23 ± 1.85	2.30 ± 1.88	2.43 ± 1.92	2.06 ± 1.65				
	Terceras contracciones de 10 segundos (p=0.683).	2.50 ± 1.96	2.22 ± 1.84	2.43 ± 1.92	1.98 ± 1.64				
	Cuartas contracciones de 10 segundos (p=0.683).	2.33 ± 1.89	2.30 ± 1.88	2.4 ± 1.93	2.12 ± 1.8				
	Quintas contracciones de 10 segundos (p=0.68).	2.35 ± 1.87	2.28 ± 1.88	2.43 ± 1.92	2.08 ± 1.67				
	Mantener contracción estática de 60 segundos (p=0.50).	1.88 ± 1.60	1.64 ± 1.34	1.65 ± 1.37	1.39 ± 1.02				

## ANEXOS

### Anexo 1: Enfoque PCC

Pregunta PCC: Población – Concepto – Contexto	
Población	Mujeres embarazadas
Concepto	Entrenamiento Muscular del Suelo Pélvico (EMSP) con Biofeedback
Contexto	Incontinencia Urinaria

### Anexo 2: Tabla de ecuaciones de la estrategia de búsqueda

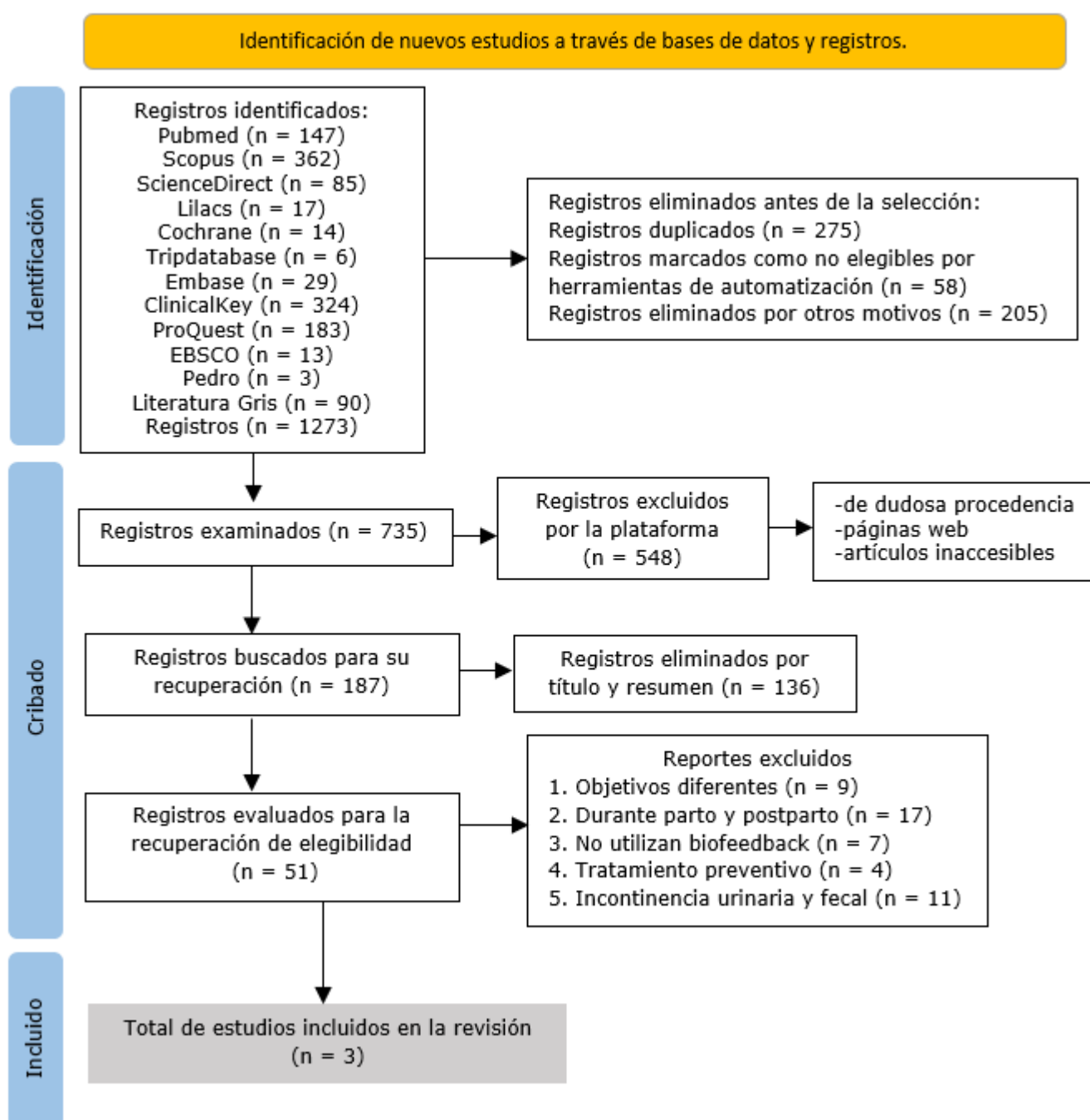
Bases de datos	Fecha de búsqueda	Palabras usadas (ecuación)	Número de resultados
		((("pregnancy"[All Fields] AND "Pregnant Woman"[All Fields] AND "pregnant"[All Fields] AND "prepartum"[All Fields] AND ("pre-childbirth"[All Fields] OR "prechildbirth"[All Fields]) AND ("Urinary incontinence"[All Fields] OR "urinary incotinenec"[All Fields] OR "urge urinary incontinence"[All Fields]) AND ("pelvic-floor muscle training"[All Fields] OR "pelvic-floor muscle training"[All Fields] OR "PFMT"[All Fields]) AND ("biofeedback"[All Fields] OR "electromyography biofeedback"[All Fields]) AND "Pelvic Floor"[All Fields]) OR "rehabilitation prepartum"[All Fields] OR "pelvic floor dysfunction"[All Fields]) AND 2010/01/01:2024/12/31[Date - Publication]) AND ((casereports[Filter] OR clinicalstudy[Filter] OR clinicaltrial[Filter] OR controlledclinicaltrial[Filter] OR randomizedcontrolledtrial[Filter]) AND (2014:2025[pdat]))	n = 129
Pubmed	2/1/2025	("pregnancy"[MeSH Terms] OR "pregnant women"[MeSH Terms] OR "prepartum"[All Fields]) AND ("urinary incontinence"[MeSH Terms] OR "urge urinary incontinence"[All Fields]) AND ("pelvic floor muscle training"[MeSH Terms] OR "PFMT"[All Fields] OR "biofeedback"[MeSH Terms] OR "electromyography biofeedback"[All Fields]) Filters: Case Reports, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, from 2014 - 2025	n = 13
		("pregnancy"[All Fields] OR "pregnant woman"[All Fields] OR "pregnant"[All Fields] OR "prepartum"[All Fields] OR ("prepartum"[All Fields] OR "prepartum"[All Fields]) AND ("urinary incontinence"[All Fields] OR "urinary incontinence"[All Fields] OR "urge urinary incontinence"[All Fields]) AND ("pelvic floor muscle training"[All Fields] OR "pelvic floor training"[All Fields] OR "PFMT"[All Fields]) AND ("biofeedback"[All Fields] OR "electromyography biofeedback"[All Fields])	n = 5

		( ALL ( ( "Pregnancy" OR "pregnant woman" ) ) AND ALL ( ( "Urinary incontinence" OR "urge urinary incontinence" ) ) AND ALL ( ( "pelvic floor muscle training" OR "pfmt" ) ) AND ALL ( ( "biofeedback" OR "electromyography biofeedback" ) ) ) PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2026 AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Portuguese" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish" ) ) )	n = 199
Scopus	2/1/2025	( ALL ( ( "Pregnancy" OR "pregnant woman" OR "antenatal" ) ) AND ALL ( ( "Urinary incontinence" OR "urge urinary incontinence" ) ) AND ALL ( ( "pelvic floor muscle training" OR "PFMT" OR "pelvic floor exercises" ) ) AND ALL ( ( "biofeedback" OR "biofeedback therapy" OR "Biofeedback, Psychology" ) ) ) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2026 AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Portuguese" ) ) )	n = 163
		"Pregnancy" AND "urinary incontinence" AND "pelvic floor muscle training" AND "biofeedback" Filters: 2014-2025, research articles	n = 38
ScienceDirect	2/1/2025	"Embarazo" AND "incontinencia urinaria" AND "entrenamiento muscular del suelo pélvico" AND "biorretroalimentación". Filtros: 2'14-2025, artículos de investigación	n = 2
		(pregnancy OR "pregnant women") AND ("Urinary incontinence" OR "urge urinary incontinence") AND ("pelvic floor training" OR "pelvic floor muscle training" OR "PFMT") AND biofeedback. Filters: 2014-2025, research articles	n = 45
Lilacs	2/1/2024	(pregnancy) AND (urinary incontinence) AND (pelvic floor muscle training) AND (biofeedback)	n = 17
Cochrane	2/1/2025	1 pregnant women.mp. or pregnant woman/ 19991 2 (pregnancy or prepartum or prechildbirth or pre-childbirth).mp. 86948 3 pelvic floor muscle training.mp. or pelvic floor muscle training/ 1700 4 PFMT.mp. 709 5 1 or 2 91489 6 3 or 4 1824 7 5 and 6 228 8 Feedback.mp. or feedback system/ 26523 9 electromyography/ or electromyography biofeedback.mp. or biofeedback/ 5832 10 8 or 9 31690 11 urinary incontinence.mp. or urine incontinence/ 7995 12 urge urinary incontinence.mp. or urge incontinence/ 589 13 11 or 12 7995 14 7 and 10 18	n = 14

15 13 and 14 14

tripdatabase	2/1/2025	"pregnant women" OR "pregnancy" OR "antenatal", "urinary incontinence" OR "urge urinary incontinence", "pelvic floor muscle training" OR "PFMT" OR "pelvic muscle exercises", "biofeedback" OR "electromyography biofeedback"	n = 6
Embase	2/1/2025	1 (pregnant women or pregnancy or prepartum or pre-childbirth or prechildbirth).mp. 92037 2 (pelvic floor muscle training or pelvic-floor muscle training or pfmt).mp. 1878 3 1 and 2 237 4 (biofeedback or electromyography biofeedback).mp. 5247 5 3 and 4 38 6 (urinary incontinence or urge urinary incontinence).mp.8463 7 5 and 6 29	n = 29
ClinicalKey	2/1/2025	Pregnancy AND "pelvic floor muscle training" AND "biofeedback" AND "urinary incontinence". Filters: research articles ("embarazo" OR "mujeres embarazadas") AND ("incontinencia urinaria" OR "incontinencia urinaria de urgencia") AND ("entrenamiento muscular del suelo pélvico" OR "EMSP") AND ("retroalimentación" OR "retroalimentación electromiográfica")	n = 139 n= 185
ProQuest	2/1/2025	("pregnancy" OR "pregnant women") AND ("pelvic floor muscle training" AND "pfmt") AND ("biofeedback" OR "Electromyographic biofeedback") AND ("urinary incontinence" OR "urge urinary incontinence") Filters: language, scientific journals embarazo AND (entrenamiento muscular del suelo pélvico) AND biorretroalimentación AND (incontinencia urinaria)	n = 182 n = 1
EBSCO	2/1/2025	"pregnancy" AND "urinary incontinence" AND "pelvic floor muscle training" AND "biofeedback"	n = 13
PEdro	2/1/2025	"Pregnancy", "urinary incontinence", "pelvic floor muscle training", "biofeedback"	n = 3
Literatura gris	2/1/2025	pregnancy OR "pregnant woman" OR prepartum AND "urinary incontinence" OR "urge urinary incontinence" AND "pelvic floor muscle training" OR PFMT AND biofeedback OR "electromyography biofeedback" embarazo AND (entrenamiento muscular del suelo pélvico) AND biorretroalimentación AND (incontinencia urinaria)	n = 85 n = 5

### Anexo 3: Modelo de gráfico PRISMA



De: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71 Disponible en: <http://www.prisma-statement.org/>

**Anexo 4: Definición operacional de variables**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Indicador</b>
<b>Edad de mujeres embarazadas</b>	Grupo de mujeres que se encuentran en la etapa del embarazo, edades cronológicas en el momento de la intervención	Se definirá como el grupo de mujeres que se encuentren en la etapa de embarazo	Cuantitativo	Años
<b>Edad gestacional</b>	Medida del tiempo transcurrido desde el inicio del embarazo hasta la fecha actual	Se definirá como el tiempo transcurrido desde el embarazo hasta la fecha actual	Cuantitativo	Semanas
<b>Tipo de intervención (entrenamiento muscular del suelo pélvico (EMSP) con biofeedback)</b>	EMSP: Serie de ejercicios que fortalecen los músculos que sostienen la vejiga, el recto y el útero. Biofeedback: Proceso mediante el cual se utiliza la monitorización electrónica de una función corporal normalmente automática para entrenar a alguien a adquirir el control voluntario de esa función.	Se definirá por el número de sesiones recibido	Categorica o cualitativa	Número de sesiones / Nivel de fuerza muscular
<b>Escala de valoración para la incontinencia urinaria</b>	Herramienta funcional que evalúa la gravedad y características de la incontinencia urinaria en pacientes femeninas.	Se medirá mediante una escala validada que incluye ítems relacionados con la severidad de los síntomas y su impacto en actividades diarias, registrando puntuaciones individuales.	Ordinal	Puntuación total en la escala