

# **EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN LA MUSCULATURA DE SUELO PÉLVICO COMBINADO CON EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA DE MMII EN MUJERES CICLISTAS CON INCONTINENCIA URINARIA**

## **FISIOTERAPIA + CAFYD**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD  
FÍSICA Y EL DEPORTE**



Realizado por: Sabbas De Paz Pérez y Juan Sanz Sesé

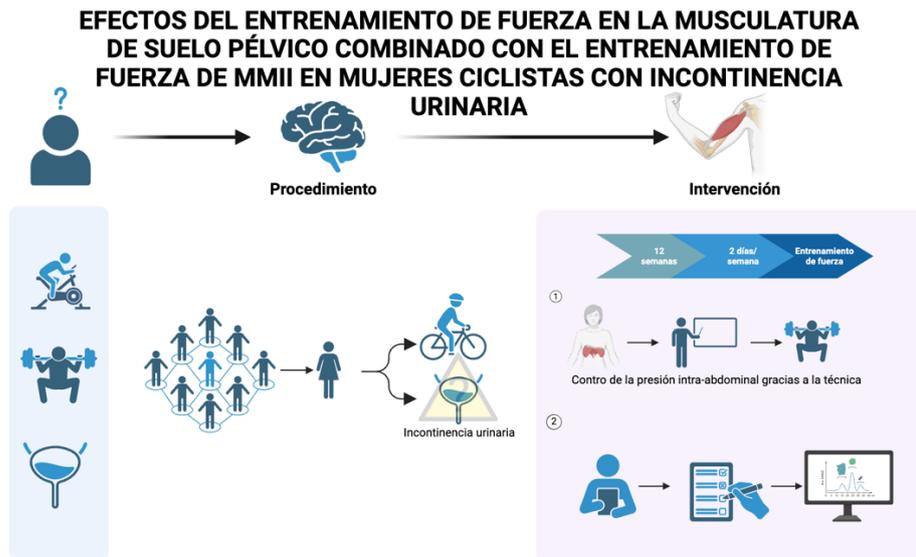
Año Académico: 2024-2025

Tutor/a: Susana Moral

Área: Estudio experimental

Resumen

1.1. Resumen gráfico



1.2. Resumen

La incontinencia urinaria en una disciplina deportiva como es el ciclismo es un tema tabú que cada vez más, se conoce de su prevalencia tanto en hombres, como mujeres. Se han realizado estudios para intentar tratar los factores de riesgo que intervienen en este tipo de patologías en ciclistas, incluso sobre tratamientos para actuar contra los signos y sintomatología de esta desde el punto de vista tanto de la fisioterapia, como médica, incluso de ejercicio para la musculatura específica.

Por otro lado, también se ha creado cierto miedo por la prevalencia de incontinencia urinaria de esfuerzo en mujeres que practican deportes más aplicados a la fuerza refiriéndonos a levantamiento de peso. Sin embargo, no se ha realizado ningún estudio que evalúe los cambios de la sintomatología de la incontinencia urinaria de

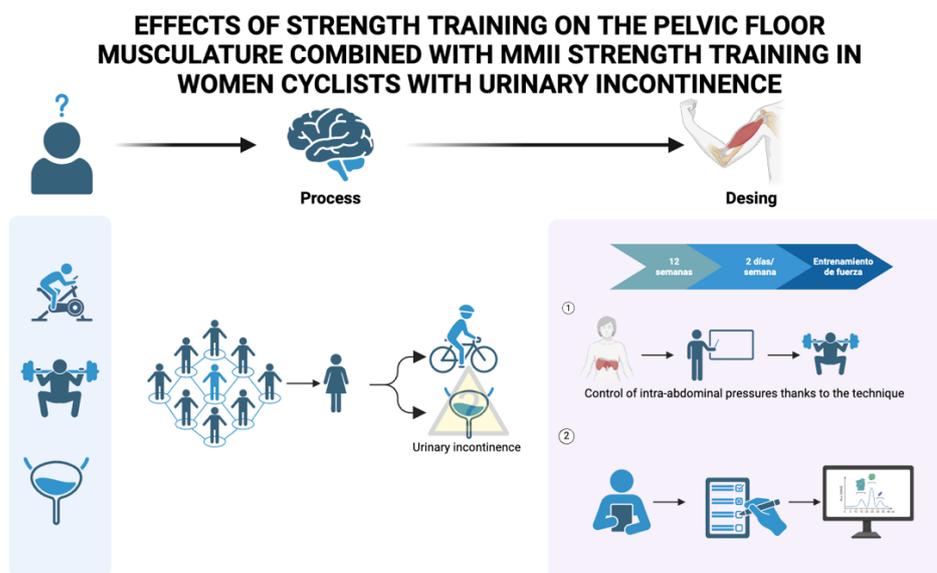
Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

esfuerzo en ciclistas mediante un entrenamiento de fuerza a intensidad media y progresiva.

Es por ello por lo que este protocolo de estudio describe una propuesta que una lo ya estudiado sobre los programas de reeducación del suelo pélvico junto a un programa diario de entrenamiento de contractibilidad de dicha musculatura y un programa de fuerza personalizado a intensidad media, valorando en función de cada sujeto, y evaluando el efecto en su sintomatología. Por lo que el objetivo de este estudio es comparar dos grupos mujeres ciclistas que llevarán un programa de entrenamiento de fuerza de miembro inferior individualizado, paralelamente a los entrenamientos de bicicleta, combinado en uno de los dos grupos con un programa de educación y posteriormente entrenamiento diario de la musculatura del suelo pélvico mediante la ayuda de un dispositivo móvil.

**Palabras clave:** entrenamiento de fuerza; suelo pélvico; incontinencia urinaria; ciclismo; mujer; biofeedback.

1.3. Graphical abstract



#### 1.4. Abstract

Urinary incontinence in a sports discipline such as cycling is a taboo subject that is increasingly recognized for its prevalence in both men and women. Studies have been conducted to address the risk factors involved in such pathologies in cyclists, including treatments aimed at addressing the signs and symptoms from both a physiotherapy and medical perspective, as well as through exercises targeting specific muscle groups.

On the other hand, there has been growing concern about the prevalence of stress urinary incontinence among women who engage in strength-focused sports, such as weightlifting. However, no study has been conducted to evaluate changes in the symptoms of stress urinary incontinence in cyclists through medium-intensity, progressive strength training.

This study protocol, therefore, outlines a proposal that combines existing research on pelvic floor rehabilitation programs with a daily training regimen aimed at improving the contractility of the pelvic floor muscles, along with a personalized medium-intensity strength training program tailored to each individual, assessing its impact on their symptoms. The aim of this study is to compare two groups of female cyclists undergoing an individualized lower-body strength training program alongside their cycling training. One of the groups will additionally follow a pelvic floor education program and subsequently daily training of the pelvic floor muscles with the assistance of a mobile device.

**Keywords:** resistance training; pelvic floor; urinary incontinence; cycling; female; biofeedback.

## Índice:

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b><i>Introducción</i></b> .....                             | <b>7</b>  |
| <b>2</b> | <b><i>Justificación</i></b> .....                            | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b><i>Objetivos</i></b> .....                                | <b>11</b> |
| 3.1      | <b>Objetivo principal</b> .....                              | <b>11</b> |
| 3.2      | <b>Objetivos secundarios</b> .....                           | <b>11</b> |
| 3.3      | <b>Hipótesis</b> .....                                       | <b>11</b> |
| <b>4</b> | <b><i>Metodología</i></b> .....                              | <b>12</b> |
| 4.1      | <b>Diseño</b> .....  | <b>12</b> |
| 4.2      | <b>Muestra y formación de grupos</b> .....                   | <b>12</b> |
| 4.3      | <b>Variables y material de medida</b> .....                  | <b>14</b> |
| 4.4      | <b>Procedimiento</b> .....                                   | <b>16</b> |
| 4.4.1    | Reclutamiento.....   | 16        |
| 4.4.2    | Pruebas iniciales .....                                      | 16        |
| 4.4.3    | Familiarización y educación .....                            | 17        |
| 4.4.4    | Intervención.....  | 18        |
| 4.4.5    | Recogida de datos final.....                                 | 20        |
| 4.5      | <b>Análisis de datos</b> .....                               | <b>21</b> |
| <b>5</b> | <b><i>Equipo investigador</i></b> .....                      | <b>23</b> |
| <b>6</b> | <b><i>Viabilidad del Estudio</i></b> .....                   | <b>24</b> |
| <b>7</b> | <b><i>Limitaciones</i></b> .....                             | <b>25</b> |
| <b>8</b> | <b><i>Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)</i></b> ..... | <b>25</b> |

|            |                                  |           |
|------------|----------------------------------|-----------|
| <b>9</b>   | <b><i>Bibliografía</i></b> ..... | <b>26</b> |
| <b>10.</b> | <b><i>Anexos</i></b> .....       | <b>31</b> |

### **Índice de Figuras:**

|  |           |
|--|-----------|
| <b><i>Figura 1. Tamaño muestral</i></b> .....                                | <b>13</b> |
| <b><i>Figura 2. Organigrama</i></b> .....                                    | <b>23</b> |
| <b><i>Figura 3. Cuestionario de incontinencia urinaria ICIQ-SF</i></b> ..... | <b>31</b> |
| <b><i>Figura 4. Cuestionario CPPQ-Mohedo</i></b> .....                       | <b>32</b> |

### **Índice de Tablas:**

|   |           |
|---|-----------|
| <b><i>Tabla 1. Criterios de valoración PERFECT</i></b> .....  | <b>14</b> |
| <b><i>Tabla 2. Sesión tipo propuesta por el protocolo de estudio</i></b> .....                                      | <b>19</b> |
| <b><i>Tabla 3. Calendario test de fuerza: evaluación inicial, media y final</i></b> .....                           | <b>33</b> |
| <b><i>Tabla 4. Cronograma general</i></b> .....   | <b>34</b> |
| <b><i>Tabla 5. Cronograma semanal de los horarios de entrenamiento durante el periodo de intervención</i></b> ..... | <b>35</b> |

## 1 Introducción

La disfunción de suelo pélvico (DSP) es uno de los problemas ginecológicos más comunes en las mujeres de todo el mundo (Xu et al., 2022). La incontinencia urinaria (IU) entre otras, es principalmente causada por la debilidad del sostén de los tejidos del suelo pélvico (SP) (Xu et al., 2022). Y esta tiene un impacto negativo en la calidad de vida de las mujeres, tanto económico, social, mental y físico (Hange-Fransen et al., 2020).

Por otro lado, el ciclismo no es solo un medio de transporte económico sino también una forma de realizar actividad física de una manera fácil y accesible que cada vez más practican más mujeres (Trofaier et al., 2016). Solo en Países Bajos o en Bélgica supone el 25% de los trayectos que realizan las mujeres hacia el trabajo (Trofaier et al., 2016). Y últimamente esto también se ha traducido a un incremento del uso de la bicicleta de manera competitiva (Trofaier et al., 2016), tanto a nivel amateur, como profesional. Además, como cualquier otra práctica deportiva el ciclismo no está exento de tener efectos adversos a la salud, no solo los que están asociados a caídas o choques sino a la presión que la musculatura del suelo pélvico SP (suelo pélvico) soporta durante esta práctica (Leibovitch y Mor., 2005).

Dentro de una amplia gama de patologías y síntomas, se sabe que la flexión del tronco aumenta la presión intraabdominal lo que potencialmente afecta negativamente al tono del SP y como resultado da un mayor riesgo de sintomatología de IU (Bo y Nygaard., 2020).

Entre uno de esos factores que agravan la sintomatología del SP se encuentra las horas de práctica en ciclismo (Saulicz et al., 2024). Siendo algo que, a medida que pasa el tiempo, es una condición que aumenta en todos los niveles en los que se practica, ya que acumular tiempo sobre la bici es el principal factor de riesgo. (Saulicz et al., 2024). Aunque sin duda alguna es un factor que perjudica a aquellas

mujeres que, o bien son profesionales de este deporte, o le dedican una gran cantidad de horas semanales al ciclismo. Siendo donde más prevalencia se encuentra las ciclistas profesionales, aunque sin dejar de lado a aquellas mujeres que practican ciclismo de manera recreacional (Saulicz et al., 2024).

En la investigación de Avery et al. (2004) se determinó como una herramienta fiable el cuestionario International Consultation on Incontinence Questionnaire (ICIQ) a la hora de evaluar la incontinencia urinaria y su impacto en la calidad de vida. Este permite evaluar la prevalencia, la frecuencia y la causa percibida de la incontinencia urinaria, así como su impacto en la vida cotidiana. El ICIQ es un cuestionario breve y robusto que es de utilidad en la investigación epidemiológica y de resultados, así como en la práctica clínica habitual (Avery et al., 2004).

Una vez determinada esta prueba (ICIQ), se diversificó en dos pruebas de valoración en pacientes con incontinencia urinaria (IU). Una dedicada a valorar la gravedad de los síntomas (Cuestionario Modular de la Consulta Internacional sobre Incontinencia Formulario corto de incontinencia urinaria [ICIQ-UI SF]) (Klovning et al., 2009); y otra a la calidad de vida específica de la afección (Calidad de vida de los síntomas del tracto urinario inferior ICIQ [ICIQ-LUTSqol]) (Kelleher et al., 1997).

Según la evidencia más actualizada sobre este tema, habla de que el 10,9% de las mujeres que practican el ciclismo sufre de síntomas de IU (Rodríguez-Longobardo et al., 2024). Y aquellas que se dedican de manera profesional tiene 3 veces más riesgo de padecer dichos síntomas (Rodríguez-Longobardo et al., 2024).

En el reciente estudio de Saulicz et al. (2024) se encontró una relación entre los años de práctica del ciclismo y el número de horas semanales dedicadas al entrenamiento, con el número de síntomas y su propia gravedad. También, el número de partos que las ciclistas han experimentado y la relación con la gravedad de los síntomas de tracto urinario inferior. Además, los síntomas del tracto urinario

inferior (STUI) en mujeres que compiten en ciclismo se ven influidos negativamente en comparación a las mujeres que no compiten (Saulicz et al., 2024).

Entre las diferentes maneras de abordar esta patología desde el punto de vista del entrenamiento, encontramos diferentes propuestas. En primer lugar, en el estudio de Dimli et al. (2024), se compara los efectos de entrenamiento del suelo pélvico y ejercicios de pilates modificados en mujeres mayores con incontinencia urinaria, concretamente de esfuerzo. Además de afirmar que es una alternativa segura dentro de las posibilidades de ejercicio para mejorar la sintomatología en mujeres con incontinencia urinaria de esfuerzo (Dimli et al., 2024).

Sin embargo, hay otros que abogan por el entrenamiento de los músculos inspiratorios como tratamiento para mujeres con esta incontinencia urinaria. Con ello, Abidi et al. (2024) en su estudio determinó que un programa de este tipo puede ser una buena alternativa para mujeres con incontinencia urinaria para reducir la gravedad de dicha sintomatología, y mejorar la función de la musculatura del suelo pélvico, la función física y aumento de la fuerza de la musculatura respiratoria.

Por último, añadir que se ha demostrado que la IU viene causada por la debilidad de las fibras rápidas del SP, y que gracias a las características de éstas tiene un grado de entrenabilidad alto (Perrier y Aumont, 2024). En este mismo estudio demostraron que desde casa se puede revertir la sintomatología de la IU con un dispositivo, que mediante juegos interactivos promueve el entrenamiento de las musculatura del SP debilitada, dicho dispositivo se llama Perifit. (Perrier y Aumont, 2024).

En cuanto a métodos de adherencia al tratamiento de esta patología, investigadores como Asklund et al. (2017) han estudiado sobre las herramientas tecnológicas como es la aplicación para dispositivos electrónicos, útil y eficaz para acercar a los

pacientes con incontinencia urinaria a un plan de tratamiento, y conseguir una mayor adherencia a este.

## **2 Justificación**

Debido a la creciente práctica de este deporte a nivel global y especialmente en España, sumado a nuevas líneas de investigación sobre la mujer y el suelo pélvico, se ha detectado que, aunque hay estudios que, sobre este tipo de patologías, la mayoría de estos hablan de la prevalencia, dejando una escasa información sobre cómo mejorar dichas condiciones (Molina-Torres et al., 2022). Debido a esto, y a un claro respaldo de que, con entrenamiento, se puede mejorar la sintomatología de la IU, como demostró Molina-Torres et al. (2022) en su estudio, se ha decidido proponer una intervención específica para las mujeres ciclistas con esta sintomatología de cara a reducir costes sanitarios, y mejorar el rendimiento y la calidad de vida.

Por otro lado, teniendo en cuenta el estudio de Saulicz et al. (2024), las mujeres ciclistas son más propensas que las mujeres no ciclistas a padecer este tipo de síntomas del tracto urinario inferior. No solamente incontinencia urinaria (IU), sino también aumento de las micciones diarias y dolor de vejiga (Saulicz et al., 2024). Además, entre estos tres principales síntomas el más común es la incontinencia de esfuerzo (Saulicz et al., 2024). Por lo que esta propuesta de estudio emana, entre otros motivos, de la multitud de mujeres ciclistas que la padecen y de la posible ayuda que los profesionales de la actividad física y salud puedan aportar.

Se ha estudiado el abordaje para la mejora de la sintomatología desde distintos puntos de vista, como por ejemplo mediante el entrenamiento específico de la musculatura del suelo pélvico (Celiker Tosun et al., 2015), mediante ejercicios de la musculatura respiratoria (Abidi et al., 2024), mediante ejercicios hipopresivos en mujeres adultas (Katz et al., 2024), mediante pilates (Dimli et al., 2024), incluso

ejercicios de Kegel previo a entrenamiento de entrenamiento de fuerza (Cross et al., 2023). Sin embargo, actualmente los estudios que argumentan la gran prevalencia de los síntomas de incontinencia urinaria en mujeres ciclistas valoran la falta de estudios desde un abordaje de ejercicio de fuerza de tren inferior junto a una reeducación y entrenamiento del suelo pélvico en dicha población.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo principal**

El objetivo principal de este estudio es analizar el efecto del entrenamiento de fuerza de miembros inferiores ejecutados correctamente junto a un programa de reeducación y entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria.

#### **3.2 Objetivos secundarios**

- Evaluar la calidad de vida posterior al programa de fuerza en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria.
- Investigar el cambio de la fuerza del suelo pélvico tras el programa de entrenamiento de fuerza.
- Definir una manera efectiva de acoplar este tipo de entrenamiento en la vida de las mujeres ciclistas que padecen de incontinencia urinaria.

#### **3.3 Hipótesis**

El entrenamiento de fuerza con buen reclutamiento de la musculatura profunda en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria es una opción muy efectiva y cómoda para reducir la sintomatología de la incontinencia urinaria, mejorar la calidad de vida y mejorar el rendimiento deportivo.

**Hipótesis secundarias:**

- La calidad de vida de las mujeres ciclistas que se han sometido a la intervención va a verse beneficiadas por una mejora en esta junto a la mejora de la sintomatología.
- Mejora en la fuerza-potencia en los sujetos que se sometan a la intervención.

## **4 Metodología**

### **4.1 Diseño**

El diseño de este estudio es experimental aleatorizado, puesto que tiene como objetivo evaluar una hipótesis asignada a los participantes de manera aleatoria a un grupo de intervención.

### **4.2 Muestra y formación de grupos**

Para reclutar la muestra necesaria para llevar a cabo el estudio se contará con el apoyo de la Federación madrileña de ciclismo. A la que le solicitaremos un listado de mujeres que tengan licencia en ciclismo y que estén en el rango de edad entre 18 y 40 años. Una vez obtenido el listado, se contactará con los posibles sujetos para informar sobre la investigación y los beneficios que esta supone. Posterior a esto empezará el procedimiento de criba donde se seleccionará a las candidatas que cumplen con los requisitos explicados en el apartado de criterios de inclusión, además de empezar con el procedimiento de la investigación, explicado en el punto 4.4 de este mismo estudio.

Este estudio emplea un método de muestreo probabilístico aleatorio simple, donde se divide la población de forma aleatoria para su posterior división en grupos. La elección de los sujetos al azar será realizada por una persona que no estará involucrada en el estudio y utilizando IBM SPSS Statistics v29.0.2. (Inc., Armonk, NY, USA), que es la herramienta que utilizan los investigadores para analizar datos estadísticos complejos.

Se dividirán aleatoriamente los 30 sujetos según la (Figura 1), en dos grupos, dependiendo si están en el grupo de entrenamiento con educación y supervisión o en el grupo de entrenamiento de fuerza convencional. Como se puede observar en (Figura 1, Anexo 1).

El grupo control realizará un entrenamiento de 12 semanas ajustado a cada sujeto previamente diseñado y lo harán de manera libre sin supervisión. El grupo intervención también harán las 12 semanas de entrenamiento de fuerza, sin embargo, de manera guiada, con dos días de enseñanza en concienciación de reclutamiento de suelo pélvico. Estos días de enseñanza estarán situados la semana previa a empezar la intervención. Es preciso indicar que los sujetos del grupo intervención también tendrán el entrenamiento previamente pautado y diseñado al igual que las del grupo control.

El grupo de intervención deberá asistir de manera presencial, como ya se ha descrito, a dos sesiones de formación, durante la semana previa a empezar el entrenamiento, de las que se dará opción de asistir por la mañana o por la tarde para que los sujetos tengan la posibilidad de adaptarlas a su horario.

Este proyecto de investigación se adhiere a la declaración de Helsinki y además la investigación será aprobada por un comité ético de investigación del Hospital Universitario 12 de octubre (World Medical Association, 2013).

Se contará con un seguro de responsabilidad civil durante el tiempo de la intervención, debido a que lo exige el propio comité de investigación. Asimismo, también será necesario que los sujetos que participen en el estudio firmen un consentimiento informado (Anexo 2), que redacta los posibles riesgos, condiciones y necesidades de la intervención.

### **Criterios de inclusión**

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

- Diagnóstico de incontinencia urinaria Grado 1 o Grado 2. Establecido por Haslam y Laycock (2008) (Tabla 1, Anexo 1).
- 2 años al menos de práctica recurrente de ciclismo. Mínimo 8 horas a la semana.
- Edad comprendida entre 18 y 40 años.
- Se requieren de sujetos que firmen un consentimiento informado, que describa la intervención, riesgos y beneficios.

### **Criterios de exclusión**

- Fumadoras.
- Sujetos que hayan sufrido una cirugía mayor o menor en el suelo pélvico.
- Enfermedades cardiovasculares graves u otras afectaciones que puedan aumentar el riesgo con el entrenamiento de fuerza.
- Personas con experiencia anterior en el entrenamiento de suelo pélvico.
- Realizar más de 8h de entrenamiento a la semana.
- Haber estado embarazada.

### **4.3 Variables y material de medida**

Con el fin de abordar el objetivo principal, se evaluará las variables de intensidad del entrenamiento (pre y post programación) mediante el porcentaje de repetición máxima (RM). Además de la fuerza de la muscular del suelo pélvico.

Con el fin de responder a los objetivos específicos, se llevará a cabo la medición de variables como la masa muscular corporal, la densidad mineral ósea (DMO) mediante radioabsorciometría de doble energía (DEXA), la intensidad de esfuerzo percibido pos-entrenamiento mediante la “Escala de esfuerzo percibido (RPE)” y la probabilidad de presencia de incontinencia urinaria mediante el cuestionario ICIQ-IU-SF (Figura 3, Anexo 1). El ICIQ-SF es un cuestionario de 4 ítems autoadministrado que identifica a las personas con incontinencia de orina y a su

impacto en la calidad de vida. También será de gran utilidad la medición del dolor (si es existente) mediante el cuestionario CPPQ-Mohedo (Figura 4, Anexo 1), que es un cuestionario de 8 ítems, para la evaluación de dolor crónico de suelo pélvico.

Intensidad de entrenamiento: variable independiente cuantitativa continua, se refiere al porcentaje respecto a la repetición máxima medida en kilogramos (kg.) del sujeto y que utilizará en su entrenamiento. Se medirá a través de un transductor de posición lineal, T-Force y una prueba de tres ejercicios para determinar la intensidad de cada uno de ellos (Valenzuela et al., 2021)

Cantidad de masa muscular: variable dependiente cuantitativa continua, engloba la cantidad de tejido muscular presente. Se usará la prueba DEXA para su medición que será en kilogramos (kg) (Cruz-Jentoft et al., 2018).

Fuerza muscular miembro inferior: variable dependiente cuantitativa continua, es la capacidad de los músculos para generar tensión y realizar un trabajo físico. Usaremos el porcentaje de la RM para medirla (Sánchez y González-Badillo, 2008).

Densidad mineral ósea (DMO): variable dependiente cuantitativa continua, cantidad de minerales, como calcio y fósforo, presentes en una determinada cantidad de hueso. Se usará la prueba DEXA para su medición (Valenzuela et al., 2023).

Esfuerzo percibido: variable independiente cualitativa ordinal, es la percepción subjetiva de una persona al realizar una actividad física. Usaremos la escala RPE para su medición (Helms et al., 2019).

Volumen de entrenamiento: variable control cuantitativa continua, mide la cantidad de horas de entrenamiento a la semana. Se utilizará la herramienta de Training peaks para su medición (Wallet et al., 2018).

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

Fuerza de suelo pélvico (capacidad de contención): variable dependiente cuantitativa continua, mide la capacidad de los músculos del suelo pélvico para generar tensión. Usaremos EMG mediante el protocolo Glazer para medir la variable. Su unidad son los microvoltios ( $\mu\text{V}$ ) (Grape et al., 2009).

Presencia de incontinencia urinaria: variable dependiente cuantitativa ordinal, usaremos el cuestionario ICIQ-IUSF (Klovning et al., 2023).

Dolor o molestia del suelo pélvico: variable dependiente cuantitativa ordinal, es una sensación desagradable tanto física como emocional, que se asocia con el daño real o posible en los tejidos del cuerpo. Usaremos el cuestionario CPPQ-Mohedo (Díaz Mohedo et al., 2013).

## **4.4 Procedimiento**

### **4.4.1 Reclutamiento**

El reclutamiento de las participantes procederá de una única fuente, de la Federación Madrileña de Ciclismo, ubicada en el municipio de Galapagar en la Comunidad de Madrid. Se solicitará un listado de mujeres ciclistas en el rango de edad de 18 a 40 años, a las que se contactará posteriormente. Las ciclistas que muestren interés en ser incluidos en el estudio se les informará de los beneficios e inconvenientes. Si deciden participar se les citará en el Campus de Villaviciosa de Odón de la Universidad Europea de Madrid con ropa deportiva.

### **4.4.2 Pruebas iniciales**

El punto de encuentro será la cafetería del edificio D, donde posteriormente se les dirigirá a las aulas para la realización de los cuestionarios. Los cuestionarios serán, un documento que deberán rellenar donde aparecerán otros criterios de inclusión y exclusión relevantes para el estudio (Anexo 3), el cuestionario ICIQ-UISF (Figura

3, situada en Anexo 1), y el cuestionario de CPPQ-Mohedo (Figura 4, situada en Anexo 1). Una vez finalizado esto, se redirigirán a la realización de diferentes pruebas, entre ellas la densitometría ósea y masa muscular analizadas mediante densitometría ósea (DEXA o DXA; Hologic QDR series Discovery; Bedford, MA). Una vez finalizada esta primera etapa, se dirigirán a la consulta de fisioterapia para realizar la evaluación de suelo pélvico. Esta consta de una prueba de contracción de 10 segundos a la máxima fuerza de contracción voluntaria de la musculatura del SP (Grape et al., 2009). El instrumento de medida se trata de un eletromiógrafo de superficie específico para la vagina (FS-ICTRA-3, Mega Electronics Ltd, Kuopio, Finland).

Pasadas 48h, para evaluar la fuerza utilizaremos una prueba mediante la que generaremos una curva de fuerza-velocidad y estimación de la 1RM, esta consta que las participantes hagan una prueba de cargas incremental para evaluar la potencia muscular y fuerza asociada a los ejercicios de: sentadilla, peso muerto y empuje de cadera. Los ejercicios se realizarán en una máquina Smith (Multipower Fitness Line; Peroga, Murcia, España). La Fuerza propulsiva media de la barra (MPP) se midió a través de transductor de posición lineal validado (T-Force system; Ergotech, España) (Sánchez y González-Badillo, 2008). La prueba comienza en todos ejercicios con una carga inicial de 20 kg y se irá incrementando hasta que se vea una disminución en la MPP en dos cargas consecutivas. Los sujetos realizaran 3 repeticiones consecutivas con cada carga, dejando 2 minutos de descanso entre cada carga. Se cogerá la MPP más alta para cada ejercicio y se estimará el 1RM (Valezuela et al., 2021).

#### **4.4.3 Familiarización y educación**

Posteriormente, se citará a la muestra de los dos grupos en el Campus de Villaviciosa de Odón de la Universidad Europea de Madrid, concretamente en las salas de fuerza con el objetivo de enseñar la correcta ejecución de los ejercicios

del programa de entrenamiento que tendrán que realizar tanto el grupo control como el grupo intervención. También se tomarán dos días en las instalaciones de fisioterapia de del edificio D para la sesión con el fisioterapeuta, donde se enseñará a las participantes del grupo intervención la concienciación sobre la manera correcta de reclutar la musculatura del suelo pélvico y la musculatura profunda del abdomen. Dicha distribución temporal se puede ver en (Tabla 4, Anexo 1).

Para el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico se hará uso de la sonda inalámbrica Perifit. Un dispositivo disponible para uso doméstico ([www.perifit.co](http://www.perifit.co)), que cuenta con la aprobación de la FDA para tratar la incontinencia urinaria por estrés, de urgencia leve a moderada y mixta en mujeres, mediante el fortalecimiento de los músculos del suelo pélvico a través del ejercicio. El dispositivo proporciona biorretroalimentación a través de la tecnología de un teléfono inteligente. Una característica clave del Perifit es que la interfaz de usuario ofrece a los usuarios una experiencia gamificada, en la que se propone el entrenamiento del suelo pélvico en forma de videojuegos cortos durante los cuales los usuarios controlan el juego contrayendo y relajando los músculos del suelo pélvico para que coincidan con patrones programados de contracción y relajación. Está disponible para su compra sin receta y su formato gamificado puede presentar una forma atractiva y divertida de fomentar el ejercicio regular del suelo pélvico en casa. (Perrier & Aumont , 2024).

#### **4.4.4 Intervención**

En cuanto a la organización de las sesiones destinada a la intervención. Cabe destacar que el grupo control realizará los entrenamientos en las instalaciones del Campus de Villaviciosa de Odón de la Universidad Europea de Madrid, concretamente en el gimnasio del edificio D, al cual tendrán acceso libre el tiempo que dure las semanas de intervención. Por otro lado, el grupo intervención realizará el entrenamiento en la sala de fuerza de la misma localización y con la supervisión

de tres personas del grupo de investigación que controlaran la técnica de ejecución del ejercicio y el correcto reclutamiento de la musculatura profunda del abdomen y del SP. Como se puede ver en la (Tabla 5, Anexo 1) el grupo intervención entrenará por las tardes, los martes y los jueves y el grupo control entrenará en el mismo horario los lunes y los miércoles. Con el fin de que no coincidan durante las sesiones. Las sesiones tendrán una duración e 50 min, que estarán repartidos en: 10 minutos de calentamiento, 30 minutos de parte principal, 10 min de vuelta a la calma ver (Tabla 2). Contamos con 3 máquinas Rack para realizar las sesiones de entrenamientos. En cada Rack habrá 5 participantes, mientras uno realiza el ejercicio las demás utilizaran ese tiempo como descanso.

Al mismo tiempo y durante 5 días a la semana, durante las 6 primeras semanas del estudio, los sujetos que formen parte del grupo de intervención realizaran de manera autónoma en sus casas una sesión de entrenamiento con el dispositivo Perifit, que tendrá de duración 10 minutos. Este entrenamiento consistirá en una serie de ejercicios Kegel, pautados previamente por los profesionales del sector en las sesiones de formación mediante el uso de los dispositivos que se le habrá distribuido a cada una de los sujetos del grupo intervención con sus respectivas aplicaciones de dispositivos móviles (Perrier & Aumont , 2024). Con la finalidad de acoplar la contracción adecuada del suelo pélvico y los musculos de las paredes del abdomen a la correcta ejecución de los ejercicios de fuerza convencional de los MMII.

La carga para ejercicio será individualizada y cada participante entrenará con su carga asociada a la 1RM para cada ejercicio, según se determinó durante las pruebas iniciales. En cuanto al número de repeticiones para cada ejercicio será de 8 repeticiones al 65% de 1RM (Gil-Cabrera et al., 2021). La sesión tipo se puede observar en (Tabla 2, Anexo 1).

Con el fin de que haya el menor error posible, se les realizará a los dos grupos una prueba idéntica, a la descrita al principio de este epígrafe y realizada con anterioridad al comienzo de la intervención, en la 6ª semana de intervención, para evitar que haya una mejoría muy notable de la 1RM asociada al perfeccionamiento de la técnica del ejercicio y también con la finalidad de ajustar las cargas de los dos grupos y de los tres ejercicios intrasujeto.

En cuanto a la ejecución correcta del ejercicio, no solo nos fijaremos en el correcto movimiento de los segmentos corporales necesarios para llevar a cabo el movimiento, sino que también veremos que se reclutan de manera correcta la musculatura principal y accesoria de manera correcta. Más en concreto la musculatura que más nos interesa tener controlada es la musculatura de la pared abdominal, siendo este principal estabilizador del tronco y cuerpo y la encargada del manejo de presiones intrabdominal durante la realización del movimiento (Molina-Torres et al., 2023). A simple exploración visual lo que tenemos que ver es que el ombligo hace un recorrido posterior y craneal cuando se realiza la contracción de manera correcta. Este será un aspecto de supervisión que utilizaremos durante el transcurso de los entrenamientos de la intervención. Además, la importancia la contracción correcta de la musculatura específica es importante, por ello, se puede describir un orden establecido (Hagen et al., 2020).

#### **4.4.5 Recogida de datos final**

Transcurridas las 12 semanas de intervención se volverán a realizar todas las pruebas hechas con anterioridad (DEXA, prueba de fuerza potencia de Valenzuela et al. (2021), el cuestionario ICIQ-IUSF de Klovning et al. (2023), el cuestionario CPPQ-Mohedo de Diaz Mohedo et al. (2014), y la electromiografía de suelo pélvico según el protocolo de Grape et al. (2009). Las pruebas post-intervención tendrán lugar en las mismas instalaciones que en la toma de datos y con la misma distribución de grupos y horarios como podemos ver en (Tabla 3, Anexo 1). Ya

recogidos todos los datos se da paso a realizar el análisis estadístico con IBM SPSS Statistic v29.0.2 (Inc., Armonk, Ny,USA) teniendo en cuenta las variables ya descritas en el punto 4.3 y según lo expuesto en el apartado 4.5 sobre la comparación de las variables entre sí.

La fase final del estudio consistirá en analizar dichos resultados, a partir de los cuales poder elaborar un informe detallado. A aquellas participantes interesadas en los resultados y efectos de la intervención, se les proporcionará unas recomendaciones personalizadas para que sigan llevando a cabo en su rutina deportiva, a modo de guía. Por último, se procederá a la publicación del estudio en una revista científica y en bases de datos de bibliografía científica.

#### **4.5 Análisis de datos**

Para realizar el análisis de datos tendremos en cuenta las siguientes variables explicadas anteriormente en el apartado 4.3:

- Intensidad de entrenamiento
- Cantidad de masa muscular
- Fuerza muscular
- Densidad mineral ósea (DMO)
- Esfuerzo percibido
- Volumen de entrenamiento
- Fuerza del suelo pélvico
- Presencia de incontinencia urinaria
- Dolor o molestia del suelo pélvico
- Entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico

En las variables “Intensidad de entrenamiento, Cantidad de masa muscular, Fuerza Muscular, Densidad Mineral Ósea (DMO)” se calcularán medidas de tendencia

central (media, mediana, moda) y dispersión (desviación estándar, rango) para describir la distribución de los datos.

En la variable “Entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico” se aplicarán la media para conocer el valor promedio y la desviación estándar para entender cuanto varían los datos respecto a la media.

En cuanto a las variables cualitativas ordinales (Esfuerzo percibido, Dolor y/o molestias), se les otorgará un valor numérico a cada categoría. A la variable “esfuerzo percibido” se aplicará la media y la moda. En cuanto a la variable “dolor o molestias” se calculará también la moda para saber cuál es el valor que más se repite.

En el caso de la variable “Fuerza de la musculatura del suelo pélvico” medida con el test de valoración PERFECT (Tabla 1, situada en Anexo 1) (Haslam y Laycock (2007) se calculará la media y moda de los valores establecidos.

Por otro lado, la variable “Presencia de incontinencia urinaria y calidad de vida” medida con el cuestionario ICIQ-SF (Figura 3, situada en Anexo 1). Al tratarse de un cuestionario se realizarán la media, y la mediana para devolver la tendencia central en el caso de que la distribución numérica esté sesgada. Al igual que con el cuestionario CPPQ-Mohedo (Figura 2, situada en Anexo 1).

### **Estadística inferencial:**

Con el análisis de correlación se evaluará la relación entre las variables cuantitativas (Intensidad de entrenamiento, Cantidad de masa muscular, Fuerza muscular, DMO, presencia de incontinencia urinaria, dolor o molestia) mediante coeficientes de correlación como Pearson ( $r$ ) si son paramétricas o Spearman ( $r$ ) si no son paramétricas. Para comparar grupos según el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico, variable cualitativa de dos categorías (sí o no), con

las variables dependientes (Cantidad de masa muscular, Fuerza muscular o DMO) se realizará T-Test (independientes) para variables paramétricas y U de Mann-Whitney para no paramétricas. Por último, se realizarán pruebas de hipótesis. Para medidas relacionadas de 2 variables cuantitativas paramétricas se utilizará T-test (relacionadas) y para no paramétricas Wilcoxon.

## **5 Equipo investigador**

Tal y como se puede observar en la (Figura 2, Anexo 1) el equipo investigador estará formado por:

- Los 2 investigadores principales, graduados de CAFYD, se encargarán de dirigir el estudio, desempeñando roles dedicados como líderes visibles encargados de orientar la investigación, gestionar las consultas y responsabilidades, así como coordinar con la muestra. Además, se encargarán de la reserva de espacios y la adquisición de materiales. Paralelamente, los investigadores principales van a proporcionar una explicación detallada a los participantes sobre lo que se va a llevar a cabo en dicho estudio. Finalmente, serán los responsables de analizar los resultados y elaborar un informe de forma detallada.
- 1 técnico DEXA se encargarán de realizar las evaluaciones relacionadas con las variables de composición corporal, masa muscular y masa grasa mediante pruebas específicas del ámbito.
- 4 licenciados en CAFYD y especializados en entrenamiento de la salud y entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico se encargarán de llevar a cabo las sesiones guiadas durante las primeras semanas, y valorarán o corregirán los aspectos que consideren en la ejecución de los ejercicios para que los sujetos los realicen correctamente. Además de realizar todas las valoraciones pertinentes relacionadas con las variables fuerza (Test de curva fuerza- velocidad).

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

- 6 alumnos de prácticas de CAFYD o CAFYD + Fisioterapia de la Universidad Europea de Madrid se encargarán de ayudar en los aspectos de vigilancia y asesoramiento de los sujetos junto con los profesionales CAFYD especializados.
- 1 técnico estadístico se encargará de elaborar el estudio estadístico de los resultados de las variables y contrastarlas con los valores de referencia.
- 1 fisioterapeuta especializado en valoración y entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico se encargará de las evaluaciones a lo largo estudio mediante la evaluación de electromiografía y escalas pertinentes como la valoración PERFECT y el test ICIQ.

## **6 Viabilidad del Estudio**

Este estudio se ha realizado en las instalaciones de la Universidad Europea de Madrid. Estos han aceptado que se haga uso de estas y de su equipo DEXA y el material necesario para el estudio de la electromiografía de suelo pélvico, a cambio de que la universidad salga como colaboradora en el estudio. Además del material

- Sueldo de 2 investigadores principales: 1.300€ mensuales. Como el estudio tiene una duración de 4 meses, conlleva un coste de 10.400€.
- Sueldo de 1 técnico DEXA: 20€/h, las pruebas de DEXA tienen una duración de 30 minutos por participante. Esta cifra por las 30 participantes del estudio y teniendo en cuenta que habrá una medición previa y otra posterior a la intervención, son 30h. Esto será un coste total de 600€.
- Sueldo de 4 licenciados en CAFYD: 10€/h por 8 horas en los días de mediciones y 1 hora al día durante la intervención. Dan una sumatorio total de 28 horas por entrenador, con un coste total de 280€ por entrenador. Un total de 1120€.
- Sueldo de 1 técnico estadístico: 750€.

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

- Sueldo de 2 fisioterapeutas especializados en suelo pélvico: 20€/h. Los fisioterapeutas trabajarán 1h durante los 3 primeros días de intervención más los días de recogida de datos de la fuerza de la musculatura de suelo pélvico. Cada prueba de suelo pélvico dura 30 minutos. Esto nos da un total de 63h trabajadas por fisioterapeuta con un coste de 1260€. Un total de 2520€.
- Un total de 15 dispositivos biofeedback con sensores de presión: 111,2€/dispositivo. Dispositivo que se distribuirán a cada uno de los sujetos intervención para que puedan realizar un trabajo autónomo de suelo pélvico tras las sesiones de formación. Siendo un total de 1668€.

Como se aprecia el coste total del estudio es de 17058€. Este coste será financiado por la ayuda pública de la Comunidad de Madrid en calidad de las becas para la formación e investigación 2025 (Sede electrónica del Ayuntamiento de Madrid, n.d.) que cubrirá los gastos totales de la investigación.

## **7 Limitaciones**

Alguna de las limitaciones que se han encontrado a la hora de realizar el estudio es que en el caso de determinar pruebas complementarias evaluar la cantidad de masa muscular específica del suelo pélvico, no existe una prueba estándar específicamente para ello. Además, como de algunas alternativas como pueden ser la resonancia magnética (RMN), aunque esta conlleva un alto coste.

## **8 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

En cuanto a los objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) que corresponden con este protocolo son:

- Objetivo 3.4. debido a la gran implicación de este proyecto con la mejora de la salud de dicha población. Además, de evaluar posibles tratamientos que

repercutan en la calidad de vida de la población, y a su vez promover la salud mental y bienestar indirectamente.

- Objetivo 3b porque se considera un proyecto cuya intención es investigar sobre patologías que afectan a la población de países en desarrollo de manera directa o indirecta.
- Objetivo 8.2. ya que se pretende lograr niveles de productividad económica mediante la elaboración de diferentes valoraciones de no muy alto coste financiero, y con un amplio margen de beneficios en cuanto a la salud de la población.

## 9 Bibliografía

- Abidi, S., Ghram, A., Ahmaidi, S., Ben Saad, H., & Chlif, M. (2024). Effects of Inspiratory Muscle Training on Stress Urinary Incontinence in North African Women: A Randomized Controlled Trial. *International urogynecology journal*, 10.1007/s00192-024-05921-1. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00192-024-05921-1>
- Asklund, I., Nyström, E., Sjöström, M., Umefjord, G., Stenlund, H., & Samuelsson, E. (2017). Mobile app for treatment of stress urinary incontinence: A randomized controlled trial. *Neurourology and urodynamics*, 36(5), 1369–1376. <https://doi.org/10.1002/nau.23116>
- Avery, K., Donovan, J., Peters, T. J., Shaw, C., Gotoh, M., & Abrams, P. (2004). ICIQ: a brief and robust measure for evaluating the symptoms and impact of urinary incontinence. *Neurourology and urodynamics*, 23(4), 322–330. <https://doi.org/10.1002/nau.20041>

- Bø, K., & Nygaard, I. E. (2019). Is Physical Activity Good or Bad for the Female Pelvic Floor? A Narrative Review. *Sports Medicine*, 50(3), 471–484. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01243-1>
- Celiker Tosun, O., Kaya Mutlu, E., Ergenoglu, A. M., Yeniel, A. O., Tosun, G., Malkoc, M., Askar, N., & Itil, I. M. (2015). Does pelvic floor muscle training abolish symptoms of urinary incontinence? A randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 29(6), 525–537. <https://doi.org/10.1177/0269215514546768>
- Cross, D., Kirshbaum, M. N., Wikander, L., Tan, J. B., Moss, S., & Gahreman, D. (2023). Does a Kegel Exercise Program Prior to Resistance Training Reduce the Risk of Stress Urinary Incontinence?. *International journal of environmental research and public health*, 20(2), 1481. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021481>
- Díaz Mohedo, E., Barón López, F. J., Pineda Galán, C., Dawid Milner, M. S., Suárez Serrano, C., & Medrano Sánchez, E. (2013). Discriminating power of CPPQ-Mohedo: a new questionnaire for chronic pelvic pain. *Journal of evaluation in clinical practice*, 19(1), 94–99. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2011.01778.x>
- Dimli, B. O., Mutlu, E. K., Altac, D. S., & Taskiran, H. (2024). Comparison of the effects of pelvic floor muscle training and modified pilates exercises in elderly women with stress urinary incontinence: A randomized clinical trial. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 300, 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2024.07.033>
- Grape, H. H., Dederling, Å., & Jonasson, A. F. (2009). Retest reliability of surface electromyography on the pelvic floor muscles. *Neurourology and Urodynamics*, 28(5), 395–399. <https://doi.org/10.1002/nau.20648>

- Gil-Cabrera, J., Valenzuela, P. L., Alejo, L. B., Talavera, E., Montalvo-Pérez, A., Lucia, A., & Barranco-Gil, D. (2021). Traditional Versus Optimum Power Load Training in Professional Cyclists: A Randomized Controlled Trial. *International journal of sports physiology and performance*, 16(4), 496–503. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0130>
- Haslam J, Laycock J, editores. Therapeutic management of incontinence and pelvic pain. London: Springer London; 2007.
- Hagen, S., Elders, A., Stratton, S., Sergenson, N., Bugge, C., Dean, S., Hay-Smith, J., Kilonzo, M., Dimitrova, M., Abdel-Fattah, M., Agur, W., Booth, J., Glazener, C., Guerrero, K., McDonald, A., Norrie, J., Williams, L. R., & McClurg, D. (2020). Effectiveness of pelvic floor muscle training with and without electromyographic biofeedback for urinary incontinence in women: multicentre randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)*, 371, m3719. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3719>
- Leibovitch, I., & Mor, Y. (2005). The Vicious Cycling: Bicycling Related Urogenital Disorders. *European Urology*, 47(3), 277–287. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2004.10.024>
- Molina-Torres, G., Moreno-Muñoz, M., Rebullido, T. R., Castellote-Caballero, Y., Bergamin, M., Gobbo, S., Hita-Contreras, F., & Cruz-Diaz, D. (2022). The effects of an 8-week hypopressive exercise training program on urinary incontinence and pelvic floor muscle activation: A randomized controlled trial. *Neurourology and Urodynamics*. <https://doi.org/10.1002/nau.25110>
- Perrier, E. T., & Aumont, L. (2024). Pelvic Floor Muscle Training Using the Perifit Device for the Treatment of Urinary Incontinence: A Pragmatic Trial Using

Real-World Data. *Women's health reports (New Rochelle, N.Y.)*, 5(1), 250–258. <https://doi.org/10.1089/whr.2023.0172>

Katz, C. M. S., & Barbosa, C. P. (2024). Effects of hypopressive exercises on pelvic floor and abdominal muscles in adult women: A systematic review of randomized clinical trials. *Journal of bodywork and movement therapies*, 37, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.03.003>

Kelleher, C. J., Cardozo, L. D., Khullar, V., & Salvatore, S. (1997). A new questionnaire to assess the quality of life of urinary incontinent women. *British journal of obstetrics and gynaecology*, 104(12), 1374–1379. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1997.tb11006.x>

Klovning, A., Avery, K., Sandvik, H., & Hunskar, S. (2009). Comparison of two questionnaires for assessing the severity of urinary incontinence: The ICIQ-UI SF versus the incontinence severity index. *Neurourology and urodynamics*, 28(5), 411–415. <https://doi.org/10.1002/nau.20674>

Rodríguez-Longobardo, C., López-Torres, O., Guadalupe-Grau, A., & Gómez-Ruano, M. Á. (2024). Pelvic Floor Muscle Training Interventions in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports health*, 16(5), 766–775. <https://doi.org/10.1177/19417381231195305>

Saulicz, M., Saulicz, A., & Saulicz, E. (2024). Self-Assessment of Lower Urinary Tract Condition in Female Competitive Cyclists. *Healthcare*, 12(12), 1163. <https://doi.org/10.3390/healthcare12121163>

SÁNCHEZ-MEDINA, L., & GONZÁLEZ-BADILLO, J. J. (2011). Velocity Loss as an Indicator of Neuromuscular Fatigue during Resistance Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(9), 1725–1734. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318213f880>

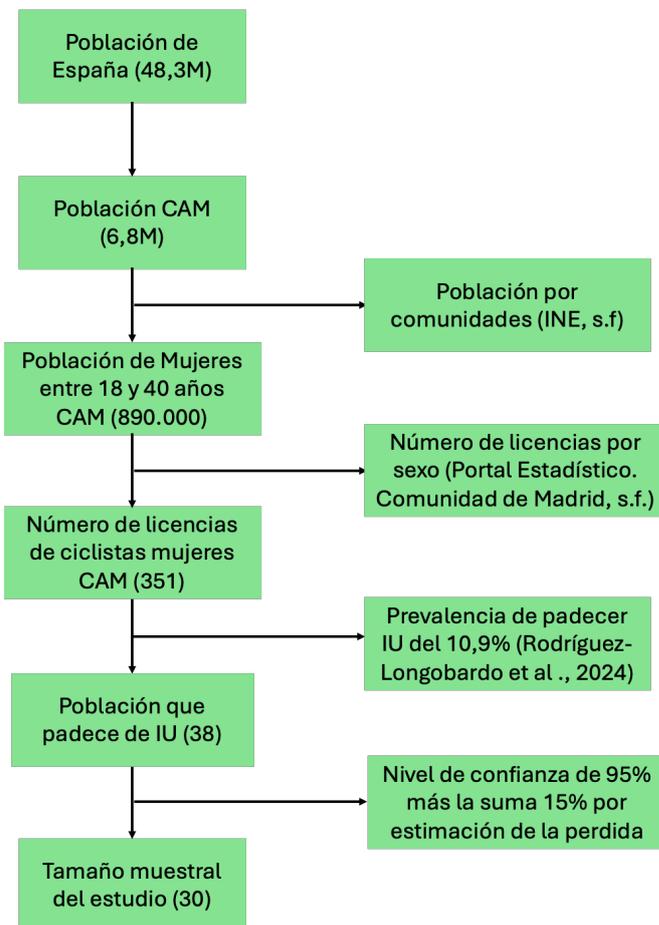
- Trofaier, M.-L., Schneidinger, C., Marschalek, J., Hanzal, E., & Umek, W. (2015). Pelvic floor symptoms in female cyclists and possible remedies: a narrative review. *International Urogynecology Journal*, 27(4), 513–519. <https://doi.org/10.1007/s00192-015-2803-9>
- Valenzuela, P., Alejo, L., Montalvo-Pérez, A., Revuelta, C., Ojanguren, D., Lucia, A., & Barranco-Gil, D. (2023). Laboratory-based determinants of simulated time trial performance in cyclists. *Biology of Sport*. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.122484>
- Valenzuela, P. L., Gil-Cabrera, J., Talavera, E., Alejo, L. B., Montalvo-Pérez, A., Rincón-Castanedo, C., Rodríguez-Hernández, I., Lucia, A., & Barranco-Gil, D. (2021). On- Versus Off-Bike Power Training in Professional Cyclists: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(5), 674–681. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0305>
- Wallett, A. M., Woods, A. L., Versey, N., Garvican-Lewis, L. A., Welvaert, M., & Thompson, K. G. (2018). Effect of Intensified Endurance Training on Pacing and Performance in 4000-m Cycling Time Trials. *International journal of sports physiology and performance*, 13(6), 735–741. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0287>
- Xu, P., Wang, X., Guo, P., Zhang, W., Mao, M., & Feng, S. (2022). The effectiveness of eHealth interventions on female pelvic floor dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *International Urogynecology Journal*. <https://doi.org/10.1007/s00192-022-05222-5>

## 10. Anexos

### ANEXO 1: FIGURAS Y TABLAS

Figura 1

*Tamaño muestral*



*Nota.* Elaboración propia



*Nota.* Cuestionario recuperado del artículo de Klovning et al. (2009) en la revista de “*Neurourology and urodynamics*”.

**Figura 4**

Cuestionario de incontinencia urinaria y calidad de vida (cuestionario Mohedo)

**Cuestionario CPPQ-Mohedo para Dolor Pélvico Crónico**

|  |  |
|--|--|
| Sexo   | <input checked="" type="radio"/> Mujer <input type="radio"/> Hombre  |
| Marque las zonas donde haya experimentado dolor/molestia en la última semana                                   | <input type="checkbox"/> Zona perineal (entre el ano y la vagina)<br><input type="checkbox"/> Vulva o labios<br><input type="checkbox"/> Clítoris<br><input type="checkbox"/> Debajo de su ombligo, zona del pubis o vejiga  |
| Con qué frecuencia ha tenido dolor en alguna de esas zonas   | <input type="radio"/> Nunca<br><input type="radio"/> Pocas veces<br><input type="radio"/> Algunas veces<br><input type="radio"/> Muchas veces<br><input type="radio"/> Casi siempre<br><input type="radio"/> Siempre>  |
| En la última semana, ha tenido...  | <input type="checkbox"/> Dolor o quemazon al orinar.<br><input type="checkbox"/> Dolor en caso de haber tenido relaciones sexuales.  |
| ¿Cómo valoraría ese dolor en una escala de 0 a 10?   | <input type="text" value="0"/>   |
| Durante la última semana, ¿cómo le ha impedido ese dolor hacer las cosas que normalmente hace?                 | <input checked="" type="radio"/> Nada<br><input type="radio"/> Solo un poco<br><input type="radio"/> Algo<br><input type="radio"/> Mucho   |
| Durante la última semana, ¿cuánto pensó en los síntomas?   | <input checked="" type="radio"/> Nada<br><input type="radio"/> Solo un poco<br><input type="radio"/> Algo<br><input type="radio"/> Mucho   |
| ¿Cómo se sentiría si tuviese que pasar el resto de su vida con un nivel de salud igual al de la semana pasada? | <input checked="" type="radio"/> Encantado<br><input type="radio"/> Muy satisfecho<br><input type="radio"/> Satisfecho<br><input type="radio"/> Confundido<br><input type="radio"/> Insatisfecho<br><input type="radio"/> Descontento<br><input type="radio"/> Fatal |

*Nota.* Cuestionario CPPQ-Mohedo recuperado del artículo de Diaz Mohedo et al., (2014).

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

**Tabla 1**

*Criterios de valoración de establecidos por Haslam y Laycock (2008). Para la incontinencia Urinaria.*

|                  |   |
|------------------|---|
| P (Fuerza)       | Valoración de 0-5 según escala de Oxford modificada.  |
| E (Resistencia)  | Tiempo que la mujer puede mantener la contracción máxima, sin perder fuerza (0-10).   |
| R (Repeticiones) | Número de repeticiones que puede hacer considerando periodos de descanso entre contracciones de 4sg o más (0-10).                 |
| F(Rapidez)       | Después de un descanso de al menos 1 minuto se mide el número de contracciones rápidas que la mujer puede hacer seguidas. (0-10). |
| E (Elevación)    | Si o no sufre una elevación de la musculatura del suelo pélvico al generar una tos voluntaria.                                    |

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

|                    |   |
|--------------------|---|
| C (co-contracción) | Si o no existe una contracción del SP durante la tos voluntaria.        |
| T (Sincronización) | Si o no ocurre de manera sincronizada la elevación y la co-contracción. |

*Nota.* Recuperado de “Therapeutic management of incontinence and pelvic pain. London” editado por Haslam y Laycock (2007).

## Tabla 2

*Sesión tipo propuesta por el protocolo de estudio*

| CALENTAMIENTO<br>(10 MINUTOS)          | PARTE PRINCIPAL<br>(30 MINUTOS) | VUELTA A LA CALMA<br>(10 MINUTOS)          |
|--|---------------------------------|--|
| Movilidad articular                    | Squat bilateral                 | Ejercicios CORE                            |
| Calentamiento en<br>bicicleta estática | Peso Muerto                     | Vuelta a la calma en<br>bicicleta estática |
|  | Empuje de cadera                |  |

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 3**

*Calendario test de fuerza: evaluación inicial, media y final.*

| Semana | Valoraciones o mediciones / Día de la semana  |  |   |   |   |   |   | Fase del Estudio  |  |   |
|--------|---|--|---|---|---|---|---|---|--|---|
|        | L   | M  | X   | J   | V | S | D |   |  |   |
| -2     | Valoraciones Grupo Control (GC): Cuestionario de inclusión, Cuestionario ICIQ-UISF, DEXA, y Electromiografía. | Valoraciones Grupo Intervención (GI): Cuestionario de inclusión, Cuestionario ICIQ-UISF, DEXA, y Electromiografía. | Valoraciones Grupo Control (GC): Test de fuerza RM. | Valoraciones Grupo Intervención (GI): Test de fuerza RM.              |   |   |   | Reclutamiento de muestra y Valoraciones Iniciales Completas |  |   |
| -1     |   | <b>Sesión de Reeducción del Suelo Pélvico Grupo Intervención (GI)</b>  |   | <b>Sesión de Reeducción del Suelo Pélvico Grupo Intervención (GI)</b> |   |   |   |   |  |   |
| 1      | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   | I<br>N<br>T<br>E<br>R<br>V<br>E<br>N<br>C<br>I<br>O<br>N    |  |   |
| 2      | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 3      | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 4      | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 5      | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 6      | Test 8RM Intermedia del Grupo Control (GC)  | Test 8RM Intermedia del Grupo Intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  | Valoraciones Intermedias de fuerza a Grupo Control (GC) y Grupo Intervención (GI) |
| 7      | Entrenamiento Grupo intervención (GI)   | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 8      | Entrenamiento Grupo intervención (GI)   | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 9      | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 10     | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 11     | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 12     | Entrenamiento Grupo Control (GC)  | Entrenamiento Grupo intervención (GI)  | Entrenamiento Grupo Control (GC)                    | Entrenamiento Grupo intervención (GI)                                 |   |   |   |   |  |   |
| 13     | Valoraciones Grupo Control (GC)   | Valoraciones Grupo Intervención (GI)   | Valoraciones Grupo Control (GC)                     | Valoraciones Grupo Intervención (GI)                                  |   |   |   | Valoraciones Finales Completas                              |  |   |
| 14     | Valoraciones Grupo Control (GC)   | Valoraciones Grupo Intervención (GI)   | Valoraciones Grupo Control (GC)                     | Valoraciones Grupo Intervención (GI)                                  |   |   |   |   |  |   |

*Nota.* Elaboración propia

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

**Tabla 4**

**Cronograma general**

| Actividades y tareas   | Persona responsables y equipo de trabajo                | Semanas |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | GRUPO |    |    |         |
|--|---|---------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|----|----|---------|
|  |   | -2      | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |       | 13 | 14 |         |
| Reclutamiento  | Equipo de reclutamiento                                 | X       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    |    | GC y GE |
| Firma de Consentimiento General del Estudio                                  | Equipo de reclutamiento                                 | X       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    |    | GC y GE |
| Cuestionario de criterios de inclusión y exclusión                           | Equipo de reclutamiento                                 | X       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       | X  |    | GC y GE |
| Valoración PERFECT   | Fisioterapeuta  |         | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       | X  |    | GC y GE |
| Cuestionario de dolor y calidad de vida (CPPQ-Mohedo)                        | Equipo de reclutamiento y entrenadores                  | X       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       | X  |    | GC y GE |
| Prueba electromiografía  | Fisioterapeuta y entrenadores                           |         | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       | X  |    | GC y GE |
| Prueba DXA   | Técnico DXA   |         | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       | X  |    | GC y GE |
| Aleatorización   | Técnico estadístico                                     | X       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    |    | GC y GE |
| Valoración con cuestionario ICIQ   | Entrenadores  | X       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       | X  |    | GC y GE |
| Enseñanza y guía de la técnica de ejercicios                                 | Entrenadores y fisios                                   | X       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    |    | GC y GE |
| Test de Fuerza (Test 8 RM)   | Investigadores + equipo de reclutamiento + entrenadores |         | X  |   |   |   |   |   | X |   |   |   |    |    |    |       | X  |    | GC y GE |
| Entrenamiento  | Entrenadores  |         |    | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X     |    |    | GC y GE |
| Entrenamiento autónomo de suelo pélvico con biofeedback (5 veces por semana) | CAFYD   |         |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    |    | GC      |
|  | CAFYD   |         |    | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |       |    |    | GE      |
| Educación del suelo pélvico con biofeedback o entrenamiento guiado           | Entrenadores y fisioterapeutas                          |         |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    |    | GC      |
|  |   |         | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    |    | GE      |
| Análisis de resultados   | Técnico estadístico                                     |         |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    | X  | GC y GE |
| Publicación de resultados  | Investigadores  |         |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |    | X  | GC y GE |

*Nota.* Elaboración propia

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

**Tabla 5**

Cronograma semanal de los horarios de entrenamiento de fuerza de MMII durante el periodo de intervención.

| Semana | Día de la semana |                    |               |                    |   |   |   |
|--------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|---|---|---|
|        | L                | M                  | X             | J                  | V | S | D |
| 1      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 2      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 3      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 4      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 5      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 6      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 7      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 8      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 9      | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 10     | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 11     | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |
| 12     | Grupo Control    | Grupo intervención | Grupo Control | Grupo intervención |   |   |   |

*Nota.* Elaboración propia

## **ANEXO 2: HOJA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA DEL SUELO PÉLVICO EN CICLISTAS CON INCONTINENCIA URINARIA**

Nos ponemos en contacto con usted para informarle sobre el estudio de investigación que se llevará a cabo en la Universidad Europea de Madrid y para extenderle una invitación a participar. El propósito de este documento es proporcionarle la información necesaria para que pueda decidir si quiere participar o no.

El procedimiento de la intervención consiste en una intervención que dura 12 semanas. El objetivo principal del estudio es analizar el efecto del entrenamiento de fuerza en la musculatura de suelo pélvico en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria. La intervención con la que cuenta el estudio es realizar un entrenamiento de fuerza 2 veces a la semana y dependiendo en que grupo le toque realizar una pequeña formación de activación de la musculatura del suelo pélvico o no. Para este estudio necesitaremos una muestra de 30 participantes. La intervención ha sido diseñada por un experto de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y será supervisada también por un experto.

La participación de estudio es voluntaria. Si quiere participar, puede retirar su consentimiento en cualquier momento de la intervención sin que haya ningún problema ni con el equipo de intervención y tampoco cause perjuicio en su tratamiento. Si decide abandonar el estudio, tiene dos opciones: permitir el uso de datos recopilados hasta el momento usándolos con el único fin de ayudar en el estudio, o si no se borrarán todos los registros y mediciones realizadas. Queremos asegurarnos de que se sienta cómodo con su participación y que tenga el control total sobre su decisión en todo momento. Si usted acepta, se comprometerá a:

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

- Cumplimiento de dos cuestionarios al principio de estudio, los cuales deben responderse con total sinceridad y veracidad.
- Prueba DEXA, la cual la tendremos que realizar 2 veces en el proceso de la intervención: una antes de empezar, y otra al final de la intervención.
- Realizar un conjunto de mediciones y test de fuerza y/o electromiografía en diferentes ejercicios.
- Realizar 3 ejercicios de fuerza para poder evaluar el punto de partida de cada participante de la intervención, será una prueba de fuerza de miembro superior, una de prueba inferior y por último una prueba de agarre.
- Comprometerse a realizar las sesiones en los horarios preestablecidos por creadores de la intervención.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. De acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo los investigadores del estudio podrán relacionar dichos datos con usted. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones, en caso de urgencia médica o requerimiento legal. Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos para el estudio que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, número de la seguridad social, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del estudio descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país. El acceso a su

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

información personal quedará restringido al investigador del estudio, siempre manteniendo la confidencialidad de estos de acuerdo con la legislación vigente.

A continuación, le adjuntamos el formulario que debe rellenar, si está conforme en participar en el estudio.

El entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria.

D /Dña. ...., de ..... años de edad y con DNI nº .....

Manifiesto que he leído y entendido la hoja de información que se me ha entregado, que he hecho las preguntas que me surgieron sobre el proyecto y que he recibido información suficiente sobre el mismo.

Comprendo que mi participación es totalmente voluntaria, que puedo retirarme del estudio cuando quiera sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el Proyecto de Investigación titulado “efectos del entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico en ciclistas con incontinencia urinaria”.

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), que entró en vigor el 25 de mayo de 2018 que supone la derogación de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre referidos a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales.

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Madrid, a                      de                      de 20

*Nota.* Elaboración propia

### **ANEXO 3: CUESTIONARIO CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

Cuestionario recogida de datos con criterios de inclusión y exclusión

1. Nombre:  
(...) *Respuesta abierta*
2. Seleccione su sexo:
  - Mujer
  - Hombre
  - Prefiero no decirlo
3. ¿Tiene usted entre 18 y 40 años?
  - SI
  - NO
4. ¿Cuántos años tiene? (Opcional)  
(...) *Respuesta abierta*
5. ¿Ha sido usted diagnosticada de incontinencia urinaria Grado 1 o Grado 2?
  - SI

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

- NO
6. ¿En caso de que, si haya sido diagnosticada, siente que le limita en las actividades de su vida diaria?
- SI
  - NO
7. En caso de que SI le afecte en las actividades de su vida diaria, ¿cuánto considera que le repercute en esta en una escala del 0 al 10? (siendo 0 no afecta nada, y 10 afecta considerablemente en la calidad de vida)
- |        |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10      |
| (Nada) |   |   |   |   |   |   |   |   | (Mucho) |
8. ¿Practica usted ciclismo de manera constante?
- SI
  - NO
9. ¿Con cuánta frecuencia a la semana suele ser sus entrenamientos?
- Nada
  - De 1 a 4 horas semanales
  - De 4 a 8 horas semanales
  - Más de 8 horas semanales
10. ¿Practica usted recurrentemente ciclismo desde hace al menos 2 años?
- SI
  - NO
11. ¿Está usted dispuesta a participar en el estudio “Efectos del entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria”?
- SI
  - NO

Efectos del entrenamiento de fuerza en la musculatura del suelo pélvico combinado con el entrenamiento de fuerza de MMII en mujeres ciclistas con incontinencia urinaria

*Nota.* Elaboración propia (disponible en el enlace: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc97Y54HzInlqnRS6MXTyNgcQGtM1PY7bYRh0TG8CjZxKaFrA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc97Y54HzInlqnRS6MXTyNgcQGtM1PY7bYRh0TG8CjZxKaFrA/viewform?usp=sf_link) )