

**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

**INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



## **Instituto Profesional en Terapias y Humanidades**

### **EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXCÉNTRICA EN LA PREVENCIÓN DE PUBALGIA EN JUGADORES PROFESIONALES DE FUTBOL SOCCER DE LOS 18 A LOS 24 AÑOS DE EDAD: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

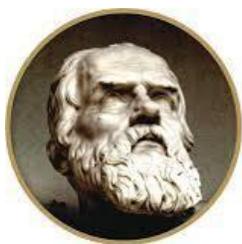


Que Presenta

**Elliot Patal Carrera**

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala. Diciembre 2024



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



## Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

### EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXCÉNTRICA EN LA PREVENCIÓN DE PUBALGIA EN JUGADORES PROFESIONALES DE FUTBOL SOCCER DE LOS 18 A LOS 24 AÑOS DE EDAD: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



Tesis profesional para obtener el Título de  
Licenciado en Fisioterapia

Que presentan

**Elliot Patal Carrera**

Ponentes

**L.Ft. Guadalupe Corona Reyes**

Director de tesis

**Lic. María Isabel Díaz Sabán**

Asesor metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, Diciembre 2024

**INVESTIGADORES RESPONSABLES**

Ponente

Elliot Patal Carrera

Director de Tesis

L.Ft. Guadalupe Corona Reyes

Asesor Metodológico

Lic. Isabel Díaz Sabán

Guatemala, 30 de noviembre de 2024

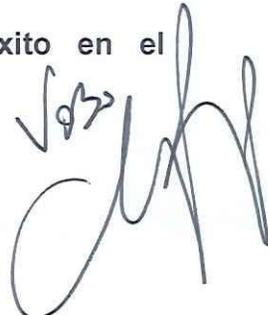
Alumno  
Elliot Patal Carrera  
Presente

Respetable Alumno:

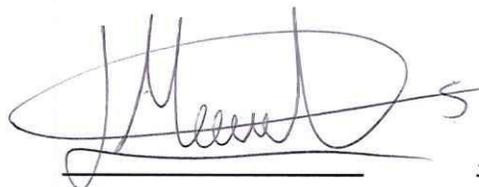
La comisión designada para evaluar el proyecto **“Efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad: revisión bibliográfica”** correspondiente al Examen General Privado de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por **APROBADO** el mismo.

Aprovechamos la oportunidad para felicitarle y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

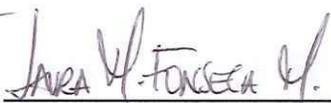
Atentamente,



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Licda. Lidia Marisol de Leon  
Sinay  
Secretario



Licda. Laura Marcela Fonseca  
Martinez  
Presidente



Lic. Lester Daniel Lima  
Morales  
Examinador

Guatemala, 26 de abril del 2023

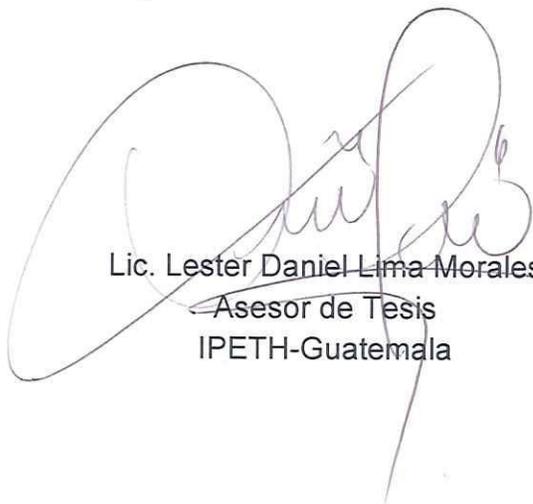
Doctora  
Vilma Chávez de Pop  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Galileo  
Presente

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que se ha realizado la revisión del trabajo de tesis titulado: **“Efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad: revisión bibliográfica”** del alumno Elliot Patal Carrera.

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente,



Lic. Lester Daniel Lima Morales  
Asesor de Tesis  
IPETH-Guatemala

Guatemala, 28 de abril del 2023

Doctora  
Vilma Chávez de Pop  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que el Alumno Elliot Patal Carrera de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado **“Efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad: revisión bibliográfica”**, mismo que ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Licda. Jessica Gabriela Yax Velásquez  
Revisor Lingüístico  
IPETH. Guatemala

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA  
DIRECTOR DE TESINA**

<b>Nombre del Director:</b> L.Ft. Guadalupe Corona Reyes
<b>Nombre del Estudiante:</b> Elliot Patal Carrera
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b> efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad: revisión bibliográfica
<b>Fecha de realización:</b> Noviembre 2023

**Instrucciones:** Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

**ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA**

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso. claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



L.Ft. Guadalupe Corona

---

Nombre y Firma Del Director de Tesina



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA  
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA  
ASESOR METODOLÓGICO**

<b>Nombre del Asesor:</b> Lic. Isabel Díaz Sabán
<b>Nombre del Estudiante:</b> Elliot Patal Carrera
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b> efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad: revisión bibliográfica
<b>Fecha de realización:</b> Noviembre 2023

**Instrucciones:** Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

**ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA**

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
<b>1</b>	<b>Formato de Página</b>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
<b>2.</b>	<b>Formato Redacción</b>			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
<b>3.</b>	<b>Formato de Cita</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
<b>4.</b>	<b>Formato referencias</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
<b>5.</b>	<b>Marco Metodológico</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

Nombre y Firma del Asesor Metodológico

### DICTAMEN DE TESINA

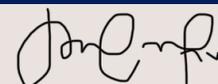
Siendo el día 30 del mes de Noviembre del año 2023.

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

**Director de Tesina**  
Función

L.Ft. Guadalupe Corona Reyes



**Asesor Metodológico**  
Función

Lic. Isabel Díaz Sabán



**Coordinador de Titulación**  
Función

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón



Autorizan la tesina con el nombre de:

Efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad: revisión bibliográfica

Realizada por el estudiante:

Elliot Patal Carrera

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH®  
Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de Titulación



En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107, 108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 yo **Elliot**

**Patal Carrera**

como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada

**Efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad: revisión bibliográfica**

; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha **30 de Noviembre 2023**

**Elliot Patal Carrera**

Nombre completo



Firma de cesión de derechos

## **Dedicatoria**

Deseo dedicar esta investigación a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en todo momento. A mi familia por su constante apoyo y motivación durante mi camino. En especial, a mis padres por su amor incondicional y sacrificio para brindarme las mejores oportunidades en la vida. A mi madre y ejemplo de perseverancia, por enseñarme la importancia del esfuerzo y la disciplina en todo lo que hago y a mis docentes, quienes me han guiado y han contribuido significativamente a mi formación académica y personal.

- **Elliot Patal Carrera**

## **Agradecimientos**

En este momento tan importante de mi vida, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, quien me ha dado la fortaleza, sabiduría y guía necesarias. También quiero agradecer a mi familia, especialmente a mis padres, por su incondicional apoyo y amor durante todo este tiempo. A mi madre, quien ha sido mi mayor motivación y ejemplo a seguir, gracias por ser mi roca y mi confidente en todo momento. Asimismo, agradezco a la Universidad Galileo e Instituto IPETH por enseñarme mucha información que será relevante por el resto de mis días, moldeándome de una manera inigualable, persistiendo hasta alcanzar las metas. A mi directora de tesis, Licda. Guadalupe Corona Reyes y metodóloga Licda. Isabel Díaz Sabán por sus consejos, directrices y observaciones durante esta etapa realmente retadora y por cada día exigir con disciplina la excelencia y perfección al redactar este proyecto. Gracias por su dedicación, por creer en mí en este gran proceso y ayudarme hasta el final.

- **Elliot Patal Carrera**

## Palabras clave

Pubalgia

Prevención

Soccer

Groin pain

Eccentric exercise

# Índice

Portadilla.....	i
Investigadores responsables.....	ii
Autoridades y terna examinadora.....	iii
Aprobación asesora de tesis.....	iv
Aprobación asesor lingüístico.....	v
Lista de cotejo directora de tesis.....	vi
Lista de cotejo asesor metodológico.....	viii
Hoja dictamen de tesis.....	x
Hoja de titular de derecho.....	xi
Dedicatoria.....	xii
Agradecimientos.....	xiii
Palabras clave.....	xiv
Índice.....	xv
Índice de Tablas.....	xix
Índice de Figuras.....	xx
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
Marco Teórico.....	2

1.1 Antecedentes Generales .....	2
1.1.2 Biomecánica.....	21
1.1.3 Definición. ....	25
1.1.4 Clasificación.....	26
1.1.5 Etiología.....	28
1.1.6 Fisiopatología.....	29
1.1.7 Factores de riesgo. ....	31
1.1.8 Epidemiología .....	32
1.1.9 Diagnóstico. ....	33
1.1.10 Pronóstico. ....	37
1.1.11 Tratamiento médico. ....	38
1.2 Antecedentes Específicos.....	39
1.2.1 Fútbol soccer.....	39
1.2.2 Entrenamiento excéntrico. ....	40
1.2.4 Dosificación .....	41
1.2.5 Características .....	42
1.2.6 Indicaciones y contraindicaciones.....	45
Capítulo II.....	46
Planteamiento del Problema .....	46
2.1 Planteamiento del Problema .....	46

2.2 Justificación .....	48
2.3 Objetivos .....	51
2.3.1 Objetivo general.....	51
2.3.2 Objetivos específicos .....	51
Capítulo III.....	52
Marco Metodológico.....	52
3.1 Materiales.....	52
3.2 Métodos .....	54
3.2.1 Enfoque de investigación.....	54
3.2.2 Tipo de estudio.....	54
3.2.3 Método de estudio.....	55
3.2.4 Diseño de investigación. ....	55
3.2.5 Criterios de selección.....	56
3.3 Variables .....	56
3.3.1 Variable dependiente .....	56
3.3.2 Variable independiente .....	56
3.3.3 Operacionalización de las variables.....	57
Capítulo IV .....	58
Resultados .....	58
4.1 Resultados.....	58

4.2 Discusión .....	66
4.3 Conclusiones .....	67
4.4 Perspectivas.....	68
Referencias.....	69

## Índice de Tablas

Tabla 1 Criterios sugeridos para el diagnóstico .....	34
Tabla 2 Diagnóstico diferencial del dolor inguinal .....	35
Tabla 3 Evaluación por imágenes del dolor inguinal .....	37
Tabla 4 Características de la contracción excéntrica.....	44
Tabla 5 Indicaciones y contraindicaciones del entrenamiento de fuerza excéntrica.....	45
Tabla 6 Criterios de selección .....	56
Tabla 7 Operacionalización de las variables .....	57
Tabla 8 Resultados (a).....	59
Tabla 9 Resultados (b) .....	61
Tabla 10 Resultados (c).....	64

## Índice de Figuras

Figura 1. Partes del hueso coxal en la vista externa y anterior .....	5
Figura 2. Hueso sacro en la vista anterior, lateral y anterior.....	6
Figura 3. Cóccix.....	7
Figura 4. Fémur.....	9
Figura 5. Huesos y ligamentos de la pelvis.....	12
Figura 6. Músculo piramidal.....	13
Figura 7. Músculo recto abdominal .....	14
Figura 8. Músculo oblicuo mayor .....	15
Figura 9. Músculo oblicuo menor.....	16
Figura 10. Músculo pectíneo.....	17
Figura 11. Músculo aductor mayor.....	18
Figura 12. Músculo recto interno.....	19
Figura 13. Aductor menor.....	20
Figura 14. Músculo aductor mediano .....	21
Figura 15. Movimiento del fémur sobre la pelvis en el plano sagital .....	22
Figura 16. Movimiento del fémur sobre la pelvis en el plano frontal.....	23
Figura 17. Movimiento del fémur sobre la pelvis en el plano horizontal .....	23
Figura 18. Ritmo lumbopélvico en el plano sagital .....	24
Figura 19. Desequilibrio muscular entre musculatura aductora y musculatura abdominal .....	25
Figura 20. Anatomía patológica de la pubalgia atlética.....	30
Figura 21. Buscadores utilizados .....	53
Figura 22. Distribución de fuente de información .....	53

## Resumen

El presente trabajo de investigación, se realiza a través de una revisión bibliográfica, investigando los efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores de futbol soccer de los 18 a 24 años de edad. Durante los últimos años la pubalgia ha sido una de las causas más comunes del abandono y retiro en muchos deportes, siendo el fútbol el que presenta mayor incidencia dentro de los deportes mostrando las repercusiones que tiene la lesión y el dolor en el futbolista a nivel biopsicosocial. El objetivo general de la investigación es mostrar los efectos fisiológicos de la aplicación del entrenamiento de fuerza excéntrica como técnica de prevención de la pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad para optimizar la reintegración deportiva, mediante una revisión bibliográfica basada en evidencia científica actual. En donde se plantea: describir la etiología de la pubalgia para determinar las alteraciones fisiológicas y cómo éstas pueden afectar de manera física al paciente. A su vez, se determinará la dosificación del entrenamiento de fuerza excéntrico para prevenir y evitar estadios crónicos de la pubalgia. Finalmente, se busca justificar los efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica como coadyuvante para la prevención de la pubalgia.

Se contempla que la presente investigación posee un enfoque de tipo cualitativo, siendo una investigación descriptiva con un diseño no experimental de corte transversal y un método de síntesis y análisis. Por último, se logra evidenciar que la pubalgia es una afección compleja y multifactorial en donde el entrenamiento excéntrico no puede ser una única estrategia de prevención necesitando un enfoque integral donde abarque un entrenamiento para los diferentes objetivos en el fútbol. Asimismo, se considera que aún falta información y evidencia sólida sobre el papel del entrenamiento excéntrico en la prevención de la pubalgia.

# Capítulo I

## Marco Teórico

El marco teórico que se desarrolla a continuación permite la comprensión tanto los antecedentes generales donde se expone la problemática detallada, padecimiento, anatomía, definición, clasificación, etiología, fisiopatología, factores de riesgo, epidemiología y diagnóstico, así también los antecedentes específicos con el desarrollo de la técnica seleccionada para estrategias de prevención fisioterapéuticas que se usan para el padecimiento.

### 1.1 Antecedentes Generales

En las últimas décadas ha sido una verdadera problemática en el campo de la rehabilitación e investigación encontrar las causas de la patología y se han realizado esfuerzos para crear programas de prevención efectivos y así disminuir la incidencia y el tiempo de la lesión (Urtasun, 2014).

La pubalgia representa una patología compleja, en la que están involucradas bastantes estructuras anatómicas que tienen una gran relevancia en la determinación de la lesión. A pesar de su gran incidencia, aún no se ha logrado identificar una causa específica, lo que es un gran desafío para médicos y fisioterapeutas poder realizar un correcto diagnóstico (Salazar, 2014).

**1.1.1 Anatomía.** La pelvis es una estructura ósea compleja que conecta el tronco con las extremidades inferiores y consta de varios componentes, incluyendo huesos, articulaciones y

músculos. El conocimiento de la anatomía de la pelvis es esencial para entender cómo se relacionan estos diferentes componentes entre sí y cómo funcionan en conjunto para permitir una adecuada movilidad y protección del cuerpo.

**1.1.1.1 Componentes óseos.** La pelvis puede definirse como la parte media del cuerpo humano entre la región lumbar del abdomen y los músculos inferiormente, tiene diversas funciones, como algunas funciones primarias que incluyen el soporte estructural y estabilidad para el movimiento. Cada una de las estructuras de la pelvis permite una variedad de funciones, por lo tanto, es importante comprender cada una de las estructuras para comprender las disfunciones que pueden llegar a existir (Chaudry, et al. 2022).

La pelvis es un conjunto de huesos fusionados, en donde el esqueleto axial específicamente la columna lumbar se comunica directamente con la pelvis y esto puede considerarse como el primer paso de unión entre el esqueleto axial con los apéndices inferiores. Hablando de la pelvis se puede hacer una distinción entre “columna pélvica” y la “cintura pélvica”. La cintura pélvica conocida en latín como *os coxae* (huesos de la cadera), consta de los huesos fusionados que forman el anillo óseo como lo son el ilion, isquion y el pubis, este anillo está cerrado en la parte anterior por la sínfisis púbica entre los huesos púbicos izquierdo y derecho, y en la parte posterior entre el ilion izquierdo y derecho y el sacro en las articulaciones sacroilíacas (Wobser, et al. 2022).

Horcajada (2018) describe al hueso coxal, sacro, cóccix y fémur los cuales se desarrollarán a continuación:

- *Hueso coxal:* es un hueso par, plano, ancho e irregular. Conforme el crecimiento el ilion, pubis e isquion se fusionan y describe dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos:
  - Caras: está conformada por dos caras, una cara externa y una cara interna:

- La cara externa está dividida en tres regiones principales, la fosa ilíaca externa, la cavidad cotiloidea y el agujero obturador. La fosa ilíaca externa es irregularmente irregular y contiene dos líneas rugosas en forma de arco que dividen la fosa en tres carillas donde se insertan los músculos glúteos. La cavidad cotiloidea se encuentra en la parte media de la cara externa y se presenta en dos partes: una central no articular y una periférica y lisa que limita con la escotadura isquiopubiana,
  - La cara interna está dividida en dos partes por la línea innominada, y contiene la fosa ilíaca interna, donde se inserta el músculo ilíaco, y la faceta auricular del coxal, que articula con el sacro. Debajo de la línea innominada hay una superficie rugosa que es el fondo de la cavidad cotiloidea y el lugar de inserción del músculo obturador interno. También se encuentra el agujero obturador en la parte anterior de la cara interna.
- Se describen 4 bordes del hueso coxal que son el borde superior o cresta ilíaca, el borde inferior, borde anterior y el borde posterior. [*Véase figura 1*].

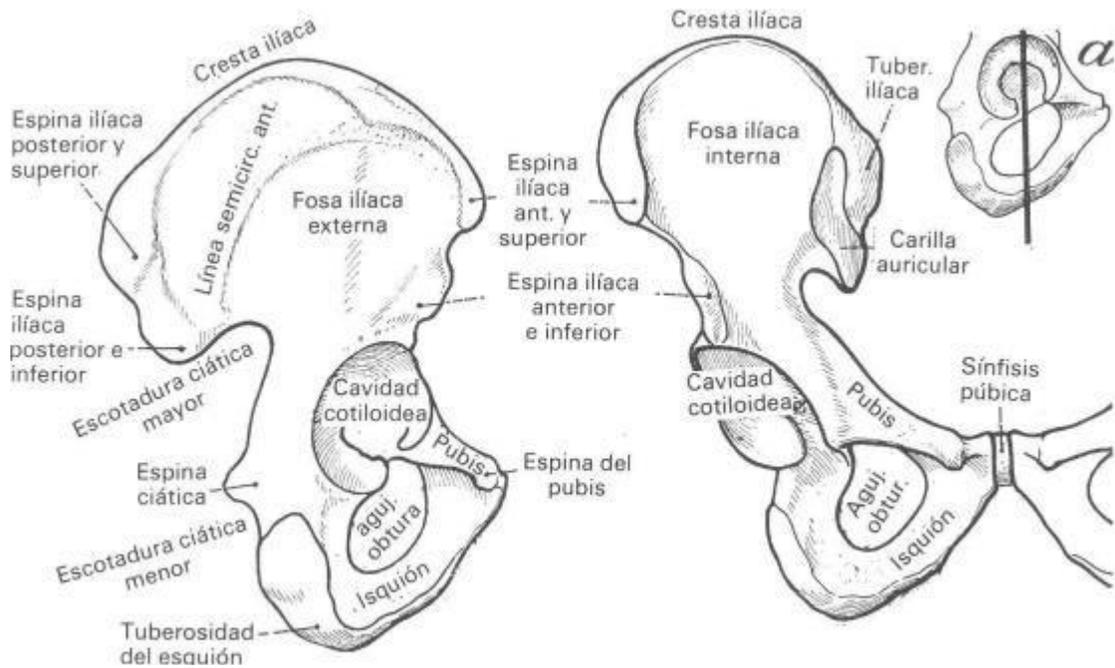


Figura 1. Partes del hueso coxal en la vista externa y anterior  
Horcajada (2018)

- *El sacro:* es un hueso simétrico, impar y situado entre los dos ilíacos, formado por la fusión de cinco vértebras, tiene una forma similar a la de una pirámide invertida aplastada e incurvada hacia dentro, y se puede describir mediante cuatro caras, una base y un vértice.
  - Caras: su cara anterior es cóncava y presenta líneas salientes de las soldaduras de las vértebras, con agujeros sacros anteriores y canales sacros. La cara posterior es convexa y tiene la cresta sacra, canales sacros, agujeros sacros posteriores y tubérculos sacros. Las caras laterales presentan la carilla auricular del sacro, la fosa cribosa de sacro, superficies rugosas para los ligamentos sacrociáticos y el surco preauricular.
  - Base: es superior y presenta una superficie anterior plana y oval, superficies triangulares llamadas ala del sacro y escotaduras del sacro.

- Vértice: se compone de una cara elíptica que se articula con el cóccix y astas del sacro. [Véase figura 2].

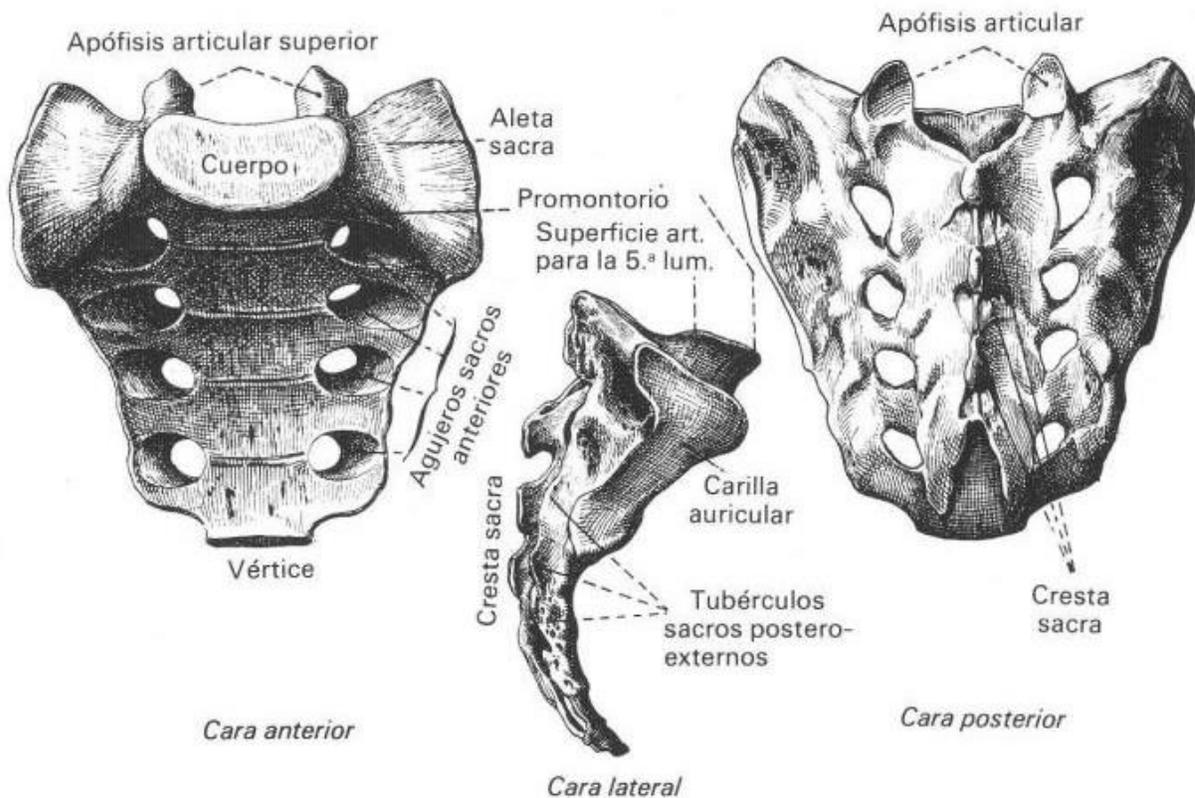


Figura 2. Hueso sacro en la vista anterior, lateral y posterior  
Horcajada (2018)

- **Cóccix:** es la última pieza ósea de la columna, formada por cuatro o cinco vértebras casi atrofiadas, es simétrico, aplanado y de forma triangular. Tiene dos caras, dos bordes, una base y un vértice:
  - La cara anterior es cóncava presentando los restos de la soldadura de las vértebras coccígeas y la cara posterior es convexa.
  - Los bordes constituyen los lados del triángulo óseo y prestan inserción al ligamento sacrociático mayor y músculo isquiocigéo.

- La base presenta una cara en la línea media que se articula con una superficie del sacro, así como dos astas laterales que también se articulan con el sacro. Además, los ángulos laterales tienen prolongaciones superiores y una escotadura para el quinto nervio sacro.
- El vértice está compuesto de un pequeño tubérculo en la confluencia de los bordes laterales. [Véase figura 3]

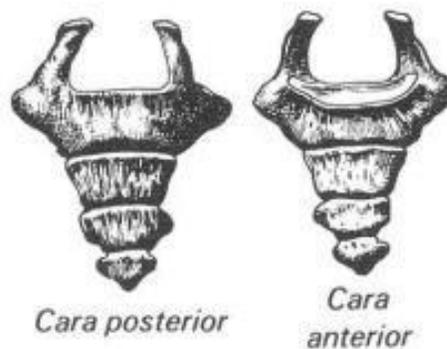


Figura 3. Cóccix.  
Horcajada (2018)

- *Fémur*: es un hueso largo que se articula con el coxal en la parte superior y la tibia en la parte inferior. El fémur tiene un cuerpo prismático triangular que desciende oblicuamente y hacia adentro
  - Las caras del fémur son anterior, posteroexterna y posterointerna.
  - Los bordes laterales externo e interno se funden en las caras, mientras que el borde posterior es muy saliente y rugoso, conocido como la línea áspera del fémur.
  - El fémur tiene dos extremidades, la superior e inferior, y está ligeramente torsionado sobre su eje y arqueado hacia atrás.

- La epífisis superior del fémur consta de la cabeza femoral, los trocánteres mayor y menor, y el cuello anatómico del fémur. La cabeza es una eminencia redondeada que se articula con la cavidad cotiloidea del coxal. Los trocánteres se encuentran unidos por las crestas intertrocantéreas.
- La epífisis inferior presenta dos cóndilos separados por la escotadura intercondílea y se corresponde con la rótula y la tibia. La porción anterior o tróclea se divide en dos vertientes laterales y está separada de los cóndilos por las ranuras cóndilo trocleares. La porción posterior o superficies condíleas está curvada hacia atrás y arriba, siendo el cóndilo interno mayor que el externo *[Véase figura 4]*.

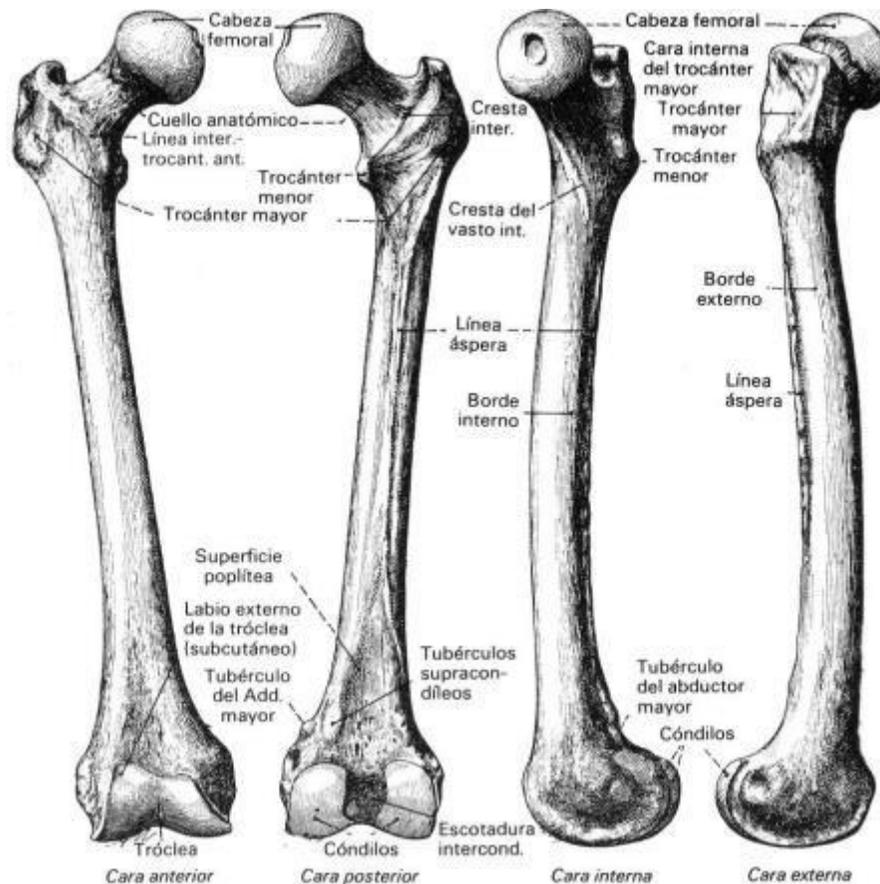


Figura 4. Fémur  
Horcajada (2018)

**1.1.1.2 Componentes articulares.** Las articulaciones de la pelvis incluyen la sínfisis púbica, sacrococcígea, lumbosacra, sacroilíaca y coxofemoral. La articulación lumbosacra la conforma la quinta vértebra lumbar y el sacro, estas estructuras están separadas por un disco vertebral. La articulación sacrococcígea es una fusión entre el sacro y el cóccix, que también consta de un disco vertebral entre las dos vértebras. La articulación sacroilíaca es una articulación sinovial entre las superficies del ilion y el sacro, la superficie de la articulación es lisa y plana, reforzada en la parte posterior por los ligamentos. La sínfisis púbica es una articulación cartilaginosa que se encuentra ubicada entre el cuerpo principal del hueso púbico en la línea

media y la articulación coxofemoral es una articulación sinovial formada por la cavidad cotiloidea, el rodete acetabular y el fémur.

(Bordoni, et al., 2022). [Véase figura 5]

*1.1.1.2.1 Sínfisis púbica.* Es una articulación que se forma por la unión de ambos huesos púbicos y un disco cartilaginoso. No es una articulación sinovial y sus movimientos son limitados, de solo 0.5-1 mm, gracias a los ligamentos púbicos (superior, inferior, anterior y posterior) que la refuerzan en todas sus caras. El ligamento púbico anterior es el más importante ya que garantiza la estabilidad de la unión al soportar la tensión, cizallamiento y fuerzas compresivas a las que se expone la articulación. La estabilidad dinámica, por su parte, se debe por diversas estructuras musculotendinosas, en la parte superior se encuentran los tendones de los músculos rectos abdominales y en la parte inferior se localizan los tendones del aductor largo y recto interno (Agustín, et al., 2017).

*1.1.1.2.2 Articulación sacrococcígea.* Articulación situada entre el último segmento del sacro y primer segmento del cóccix, sus superficies articulares son elípticas y sus ejes largos se sitúan transversalmente, siendo convexo el del sacro y cóncavo el del cóccix, está rodeada y reforzada por hebras longitudinales llamadas ligamentos sacrococcígeos (ligamento sacrococcígeo posterior profundo, posterior derecho, lateral derecho, lateral izquierdo e intercornual derecho) que forman un límite lateral que da paso al ramo anterior del quinto nervio raquídeo sacro. Es una articulación poco móvil y solo se asocia al movimiento de flexión y extensión (Carrascosa, 2019).

*1.1.1.2.3 Articulación lumbosacra.* La articulación lumbosacra es una articulación intervertebral con características únicas debido a la orientación de las superficies articulares. La vértebra lumbar LV y el disco intervertebral L5/S1 están curvados hacia atrás, lo que hace que la 5ª vértebra lumbar esté inclinada hacia abajo y hacia atrás unos 20°. Además, las

apófisis articulares están en un plano casi frontal y el sacro está inclinado hacia arriba y hacia adelante a 45° con respecto a la horizontal. Los ligamentos, tanto longitudinales como intertransversos, son muy desarrollados, limitando los movimientos de inclinación lateral.

*1.1.1.2.4 Articulación sacroilíaca.* Las articulaciones sacroilíacas, sinoviales y de tipo anfiartrosis irregular, monoaxiales, se componen de carillas articulares del sacro al ilion, cubiertas por cartílago articular y fibras delgadas interóseas, y contiene líquido sinovial. La movilidad es limitada a cuatro grados de movimiento y 1.6 mm de traslación total. Los ligamentos que mantienen esta estrecha unión son: los iliolumbares, los iliosacros, el iliotransverso sacro, los iliotransverso conjugados, el de Zaglas, el sacrociático mayor y menor y el axial (interóseo o vago). La función de estas articulaciones es dar soporte al esqueleto axial y facilitar el parto. Su movimiento de nutación y contranutación es limitado y se contrarresta por los ligamentos de soporte que distribuyen la fuerza a los huesos iliacos y a las vértebras lumbares (Correa, 2020).

*1.1.1.2.5 Articulación coxofemoral.* La articulación coxofemoral es una articulación sinovial que permite el libre movimiento y está formada por la cavidad cotiloidea, el rodete acetabular y el fémur. La cavidad cotiloidea es una cavidad esférica que aloja la cabeza femoral y está formada por la unión del ilion, isquion y pubis. El rodete acetabular es un fibrocartílago que amplía la cavidad cotiloidea para una mejor congruencia con la cabeza femoral y se inserta en el ligamento transversal en la escotadura isquiopubiana. El fémur es la cabeza esférica dirigida hacia dentro, arriba y adelante que forma un ángulo de 125-130 grados y su superficie está cubierta por un fibrocartílago, excepto la parte interna que es la fosa del ligamento redondo (Oliva, et al., 2018).

La articulación cuenta con numerosos ligamentos que se pueden dividir en intracapsulares (ligamento redondo, ligamento transversal del acetábulo) y extracapsulares (Ligamento

iliofemoral, pubofemoral, isquiofemoral y zonular). La articulación coxofemoral permite una variedad de movimientos, incluyendo flexión o anteversión, extensión o retroversión, adducción, abducción, pronación y supinación, y en conjunto, circunducción. (Plummet, 2023)

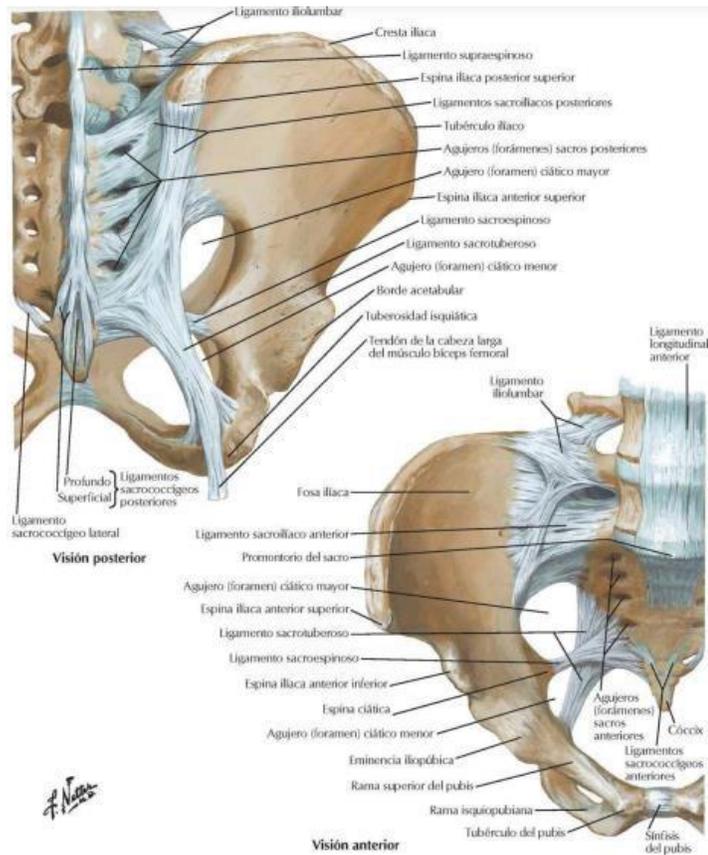


Figura 5. Huesos y ligamentos de la pelvis (Netter, 2019)

**1.1.1.3 Componentes musculares.** El pubis sirve de origen e inserción de diferentes músculos como lo son el piramidal, recto abdominal, oblicuos del abdomen, aductores como el pectíneo, aductor mayor, aductor mediano, aductor menor y recto interno del muslo, los cuales Kendall, E (2007, p.430, 194, 195, 196, 426) los describe como:

- **Piramidal:** su origen se encuentra en la superficie anterior de sacro entre los agujeros sacros 1-4, reborde del agujero ciático mayor y superficie anterior del ligamento

sacrotuberoso. Se inserta en el borde superior del trocánter mayor y su función principal es abducción cuando la cadera está flexionada y extensión de cadera [Véase figura 6].

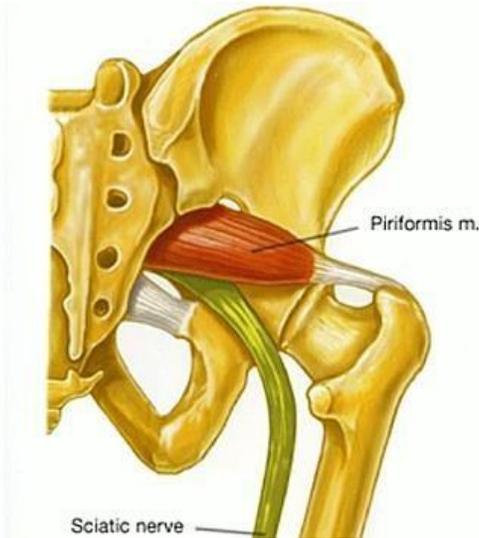


Figura 6. Músculo piramidal  
(Marca, 2014)

- *Recto abdominal*: su origen se encuentra en la cresta púbica y sínfisis, se inserta en los cartílagos costales desde la quinta hasta la séptima costilla y la apófisis xifoides del esternón, su función principal es la flexión de la columna vertebral [Véase figura 7].



Figura 7. Músculo recto abdominal  
Kenhub (2021)

- *Oblicuo mayor*: tiene dos orígenes, en sus fibras anteriores se origina en las superficies externas de las costillas de la 5ta a 8va, imbricado con el serrato anterior y en sus fibras laterales se origina en la superficie externa de la 9na costilla, imbricada con el serrato anterior y superficie externa de la 10ma – 12va costilla, imbricada con el dorsal ancho. Su inserción también se divide en dos, en sus fibras anteriores se inserta en la aponeurosis amplia y plana que termina en la línea alba y en sus fibras laterales se inserta en la espina iliaca anterosuperior, tubérculo púbico y en el borde externo de la mitad anterior de la cresta ilíaca. Su función principal es la flexión de la columna vertebral, soportan y comprimen las vísceras abdominales, contribuyen a la respiración y realiza flexión lateral y contribuyen a la rotación del tronco [Véase figura 8].

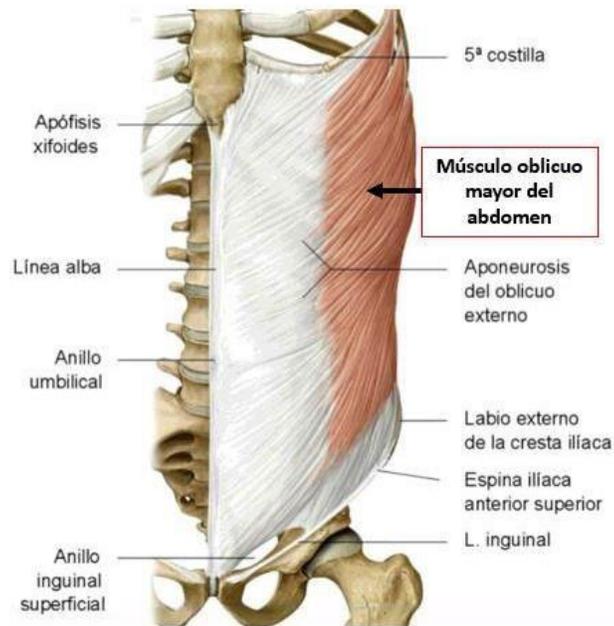
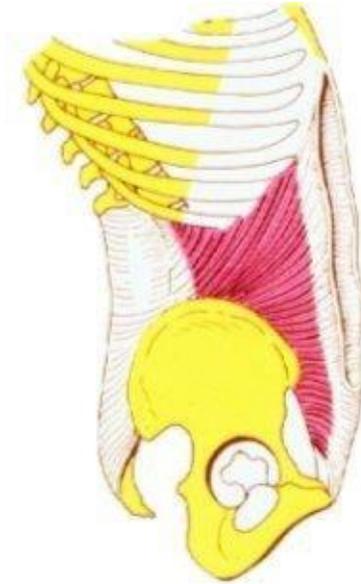


Figura 8. *Músculo oblicuo mayor*  
Dolopedia (2018)

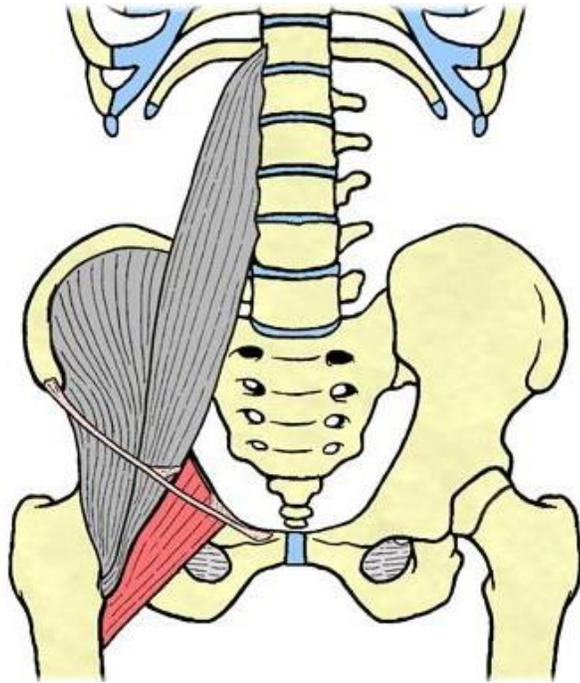
- *Oblicuo menor*: Tiene tres orígenes según las fibras, por las fibras anteriores e inferiores se origina en dos tercios laterales del ligamento inguinal y cresta ilíaca próxima a la espina anterosuperior y según sus fibras anterosuperiores se origina en el tercio anterior de la línea intermedia de la cresta ilíaca y según sus fibras laterales se origina en el tercio medio de la línea intermedia de la cresta ilíaca y ascia toracolumbar. Se inserta según sus fibras anteriores e inferiores en la imbricación con el transverso abdominal. Parte medial de la línea pectínea y línea alba a través de su aponeurosis, según sus fibras anterosuperiores se inserta en la línea alba a través de su aponeurosis, y según sus fibras laterales se inserta en los bordes inferiores de la 10ma a 12va costilla y línea alba a través de su aponeurosis. Su función es por sus fibras anteriores e inferiores, comprimir y sujetan las vísceras abdominales junto con el transverso abdominal, por sus fibras

anterosuperiores su función es la flexión y rotación de columna, y por sus fibras laterales su función es la flexión y flexión lateral de columna [Véase figura 9.]



*Figura 9. Músculo oblicuo menor*  
Kenhub (2021)

- *Pectíneo*: Su origen es en la superficie de la rama superior del pubis en un punto ventral al pectíneo, entre la eminencia iliopectínea y el tubérculo del pubis. Se inserta en la línea pectínea del fémur y está inervado por el nervio crural y obturador en sus ramas 1, 2, 3 y 4. Su acción es la aducción y flexión de la cadera [Véase figura 10].



*Figura 10. Músculo pectíneo*  
Kenhub (2021)

- *Aductor mayor*: se origina en la rama pubiana inferior, rama del isquion (fibras anteriores) y tuberosidad isquiática (fibras posteriores). Se inserta interno con respecto de la tuberosidad glútea, parte media de la línea glútea áspera, línea supracondílea interna y tubérculo aductor del cóndilo interno del fémur. Se inerva por el nervio obturador 1, 2, 3, 4 y el nervio ciático L4, 5 y S1. Su acción es la aducción de la cadera, sus fibras anteriores realizan flexión y sus fibras posteriores realizan extensión de la cadera [Véase figura 11].



*Figura 11. Músculo aductor mayor*  
Kendall (2007)

- *Recto interno:* tiene origen en la mitad inferior de la sínfisis púbica y reborde interno de la rama inferior del pubis, se inserta se la superficie interna de la diáfisis de la tibia, distal a la meseta, proximal a la inserción del semitendinoso y lateral a la inserción del sartorio y está inervado por el nervio obturador en sus ramas 1, 2, 3 y 4. Su acción es la aducción, flexión y rotación interna de la cadera [*Véase figura 12*].



*Figura 12. Músculo recto interno*  
Kendall (2007)

- *Aductor menor*: se origina en la superficie externa de la rama inferior del pubis, se inserta dos tercios distales de la línea pectínea y mitad proximal del labio interno de la línea áspera y se inerva por el nervio obturador en sus ramas 1, 2, 3 y 4. Su acción en la aducción y flexión de la cadera [*Véase figura 13*].



*Figura 13. Aductor menor*  
Kenhub (2021)

- *Aductor mediano*: se origina en la superficie anterior del pubis en la unión de la cresta con la sínfisis, se inserta en el tercio medio del labio interno de la línea áspera y se inerva por el nervio obturador en sus ramas 1, 2, 3 y 4. Su acción es realizar la aducción y flexión de la cadera [*Véase figura 14*].



Figura 14. *Músculo aductor mediano*  
Kendall (2007)

## 1.1.2 Biomecánica.

**1.1.2.1 Osteocinématica.** Describe la amplitud del movimiento de la cadera y los factores que permiten o restringen este movimiento. La reducción del movimiento coxofemoral puede ser un indicador inicial de una enfermedad o traumatismo que suele estar asociado a dolor, muscular o traumatismo óseo o articular (Neumann, 2007).

Neumann (2007) describe la amplitud del movimiento de la cadera en dos términos. La osteocinématica coxofemoral del fémur sobre la pelvis describe la rotación del fémur sobre la pelvis relativamente fija. La osteocinématica coxofemoral de la pelvis sobre los fémures, en contraste, describe la rotación de la pelvis, y a menudo del tronco, sobre los fémures relativamente fijos. Los movimientos son asumiendo que la persona está de pie en posición anatómica, los movimientos que realiza son los siguientes: flexión y extensión en plano

sagital, abducción y aducción en plano frontal y rotación externa e interna en el plano horizontal.

- *Osteocinématica del fémur sobre la pelvis*
  - Rotación del fémur en el plano sagital: con la rodilla flexionada por completo, la cadera se flexiona aproximadamente 120 grados, con la rodilla extendida, la flexión de cadera se limita a 80 grados. La cadera suele extenderse unos 20 grados más allá de la postura neutra [Véase figura 15].

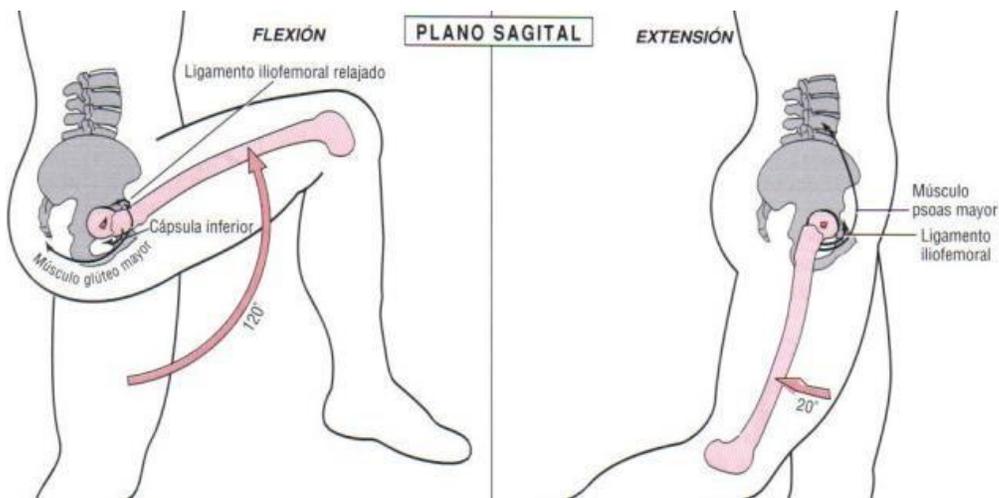


Figura 15. Movimiento del fémur sobre la pelvis en el plano sagital.  
Neumann (2019)

- Rotación del fémur en el plano frontal: en promedio la cadera se mueve en abducción 40 grados, movimiento limitado por el ligamento pubofemoral y los músculos aductores e isquiotibiales y la cadera se mueve en aducción 25 grados [Véase figura 16].

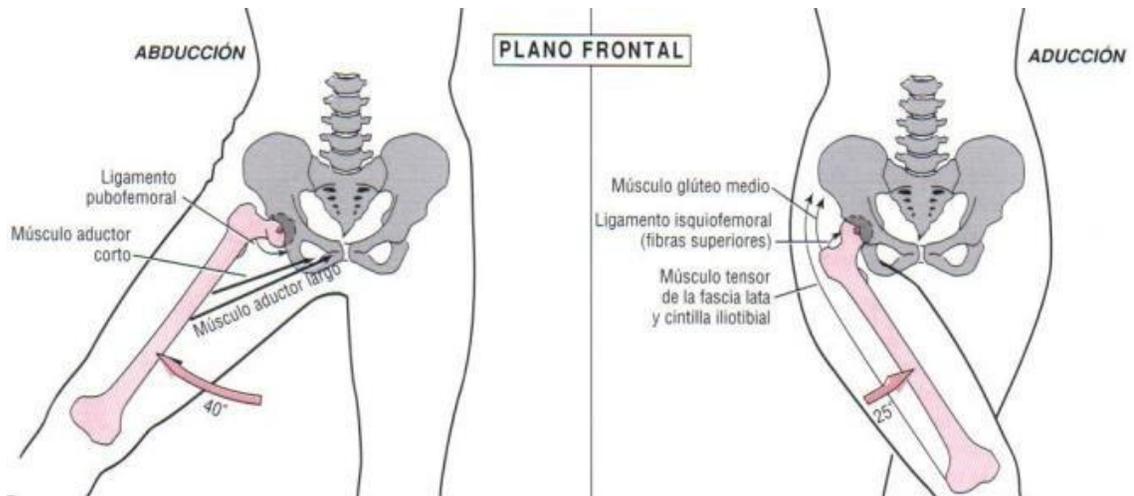


Figura 16. Movimiento del fémur sobre la pelvis en el plano frontal  
Neumann (2019)

- Rotación del fémur en el plano horizontal: en promedio la cadera rota internamente unos 35 grados respecto a la posición neutra. La cadera extendida rota externamente un promedio de 45 grados [Véase figura 17].

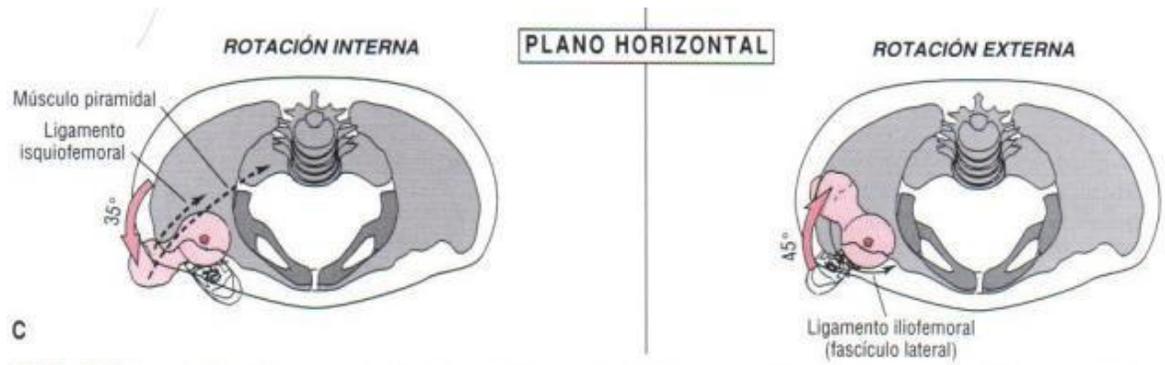


Figura 17. Movimiento del fémur sobre la pelvis en el plano horizontal  
Neumann (2019)

- *Osteocinémática de la pelvis sobre los fémures*
  - Ritmo lumbopélvico: el extremo inferior del esqueleto axial se une con firmeza a la pelvis mediante las articulaciones sacroilíacas. La rotación de la

pelvis sobre las cabezas femorales suele cambiar la configuración de la columna lumbar [Véase figura 18].

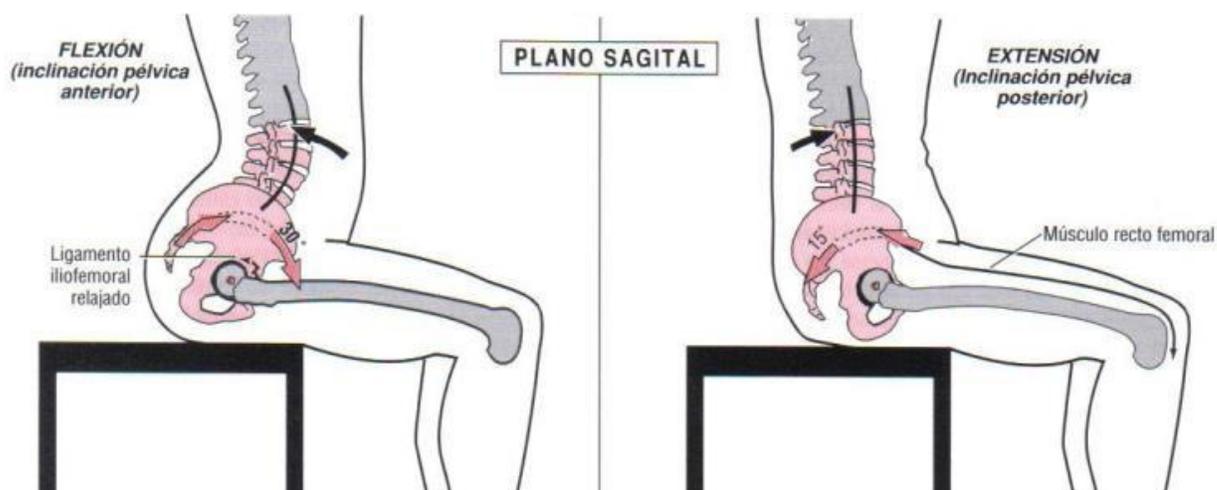


Figura 18. Ritmo lumbopélvico en el plano sagital  
Neumann (2019)

**1.1.2.2 Artrocinemática.** Durante el movimiento de la articulación coxofemoral, la cabeza redondeada del fémur se mantiene en su lugar dentro del acetábulo debido a las paredes prominentes de este y al ajuste firme del rodete acetabular. Este ajuste limita cualquier movimiento excesivo entre las superficies articulares. La cinemática de la cadera sigue los principios de las superficies convexas sobre cóncavas o convexas.

La abducción y aducción se producen a lo largo del eje longitudinal de las superficies articulares, mientras que la rotación interna y externa ocurren cuando la cadera está extendida a lo largo del eje transversal de las superficies articulares. La flexión y extensión se producen mediante un movimiento giratorio entre la cabeza del fémur y las superficies semilunares del acetábulo, y el eje de rotación pasa a través de la cabeza femoral (Neumann, 2007).

**1.1.3 Definición.** El dolor en la ingle y la zona púbica, conocida como pubalgia atlética, es frecuente entre los deportistas competitivos y se considera una lesión muy frecuente en el fútbol. Sin embargo, a pesar de su prevalencia, se sabe poco de sobre esta afección. Se considera como un conjunto de signos y síntomas que puede tener múltiples causas, lo que dificulta su diagnóstico preciso. De hecho, muchos deportistas con dolor crónico en la ingle tienen varias patologías diferentes. Lo han llamado como “el triángulo de las Bermudas de la medicina deportiva” debido a su difícil diagnóstico y que su tratamiento implica un gran desafío (Hegedus, et al., 2013).

El dolor en la ingle y la zona púbica puede ser ocasionado por un desequilibrio muscular, una hernia oculta, una osteítis del pubis o un síndrome de atrapamiento nervioso regional que son las principales causas estudiadas (Salazar, 2014) [Véase figura 19].



*Figura 19. Desequilibrio muscular pubis entre musculatura aductora y musculatura abdominal (Yuill, et al., 2014)*

**1.1.4 Clasificación.** Mancini (2016) menciona que la pubalgia atlética se ha descrito aquí como tres entidades clínicas distintas: como una hernia oculta, una osteítis del pubis o un síndrome de atrapamiento nervioso regional:

- *Hernia inguinal oculta.* Es una hernia verdadera del orificio miopectíneo que se manifiesta por síntomas de dolor en la ingle, que empeoran con la actividad, pero que no son clínicamente evidentes en el examen físico ni en las imágenes básicas. La hernia oculta puede ser un lipoma del cordón o un saco herniario indirecto que se desplaza a lo largo del cordón espermático dentro del canal inguinal y crea compresión en los nervios ilioinguinal o genitofemoral. De manera similar, una hernia oculta puede ser una fascia transversalis débil que permite que el piso del canal inguinal sobresalga, comprimiendo los nervios.
- *Osteítis del pubis.* Este desequilibrio del desarrollo muscular puede darse entre las piernas y el torso o entre los lados derecho e izquierdo del cuerpo. A medida que los músculos aductor y gracilis se contraen, ejercen una fuerza de tracción sobre el borde inferior de la rama púbica y la sínfisis púbica. La sínfisis púbica actúa para estabilizar ambas mitades de la pelvis al vector de fuerza opuesto. Luego, el músculo recto se contrae para alinear el torso con el nuevo vector de fuerza, ejerciendo una fuerza de tracción sobre el borde superior de la sínfisis y la rama púbica. Si la actividad de entrenamiento atlético promueve el desarrollo de los músculos de las piernas sobre el desarrollo de los músculos de la pared abdominal (típicamente el músculo recto), o promueve el desarrollo de los músculos del lado derecho sobre el izquierdo, se puede desarrollar una inestabilidad pélvica relativa.

Esto permite que los músculos crónicos y recurrentes, tendón o trauma sinfisario que se conoce colectivamente como osteítis del pubis.

- *Atrapamiento nervioso regional.* El atrapamiento nervioso en la pubalgia puede ser causado por una variedad de factores, como el sobreuso, los desequilibrios musculares, la tensión y la cicatrización de tejidos, entre otros. Los nervios más comúnmente afectados son los que inervan los músculos del suelo pélvico y de la pared abdominal baja, como los que se presentan a continuación:
  - *Nervio ilioinguinal:* puede ser causado por irritación, lesión o trauma del nervio cuando sale del retroperitoneo y perfora tanto el transversario del abdomen como los músculos oblicuos internos para viajar dentro del canal inguinal y provocar dolor inguinal unilateral que se irradia desde la espina anterior de la cresta ilíaca anterior hasta el escroto o los labios mayores y la parte interna del muslo, genera también una hiperestesia, hipoestesia o disestesia cutánea en la misma distribución nerviosa que el dolor y un punto gatillo reproducible ubicado 2 a 3 cm por debajo y medial a la espina ilíaca anterosuperior.
  - *Nervio genitofemoral:* surge de las ramas ventrales de L1-2 y sigue al músculo psoas hacia la pelvis. El nervio se bifurca y la rama genital acompaña a los vasos espermáticos a través del canal inguinal. El dolor del nervio genitofemoral puede ser constante e irradiarse a la región de la ingle, y puede existir hiperestesia en la piel de la región. El dolor también puede verse agravado por actividades como caminar, agacharse o hiperextensión del muslo y mejorar al acostarse y flexionar el muslo.
  - *Nervio obturador:* Se describe la neuropatía del obturador en los atletas como resultado del atrapamiento de la fascia cuando el nervio ingresa al muslo,

específicamente en el compartimiento del aductor. Inducido por el ejercicio, el dolor tiene un patrón clínico característico de dolor en la parte media del muslo que comienza en la región del origen del músculo aductor y se irradia distalmente a lo largo de la parte media del muslo, con ejercicio extenuante. En los atletas, las variantes nerviosas anatómicas congénitas combinadas con el entrenamiento físico que aumenta el desarrollo de los músculos aductores pueden ser el principal mecanismo para el síndrome de atrapamiento del nervio obturador en la pubalgia atlética. Además de las anomalías sensoriales, se pueden encontrar deficiencias motoras en casos avanzados de atrapamiento del nervio obturador.

**1.1.5 Etiología.** Puede variar ampliamente en la literatura, causas que pueden dilatar o debilitar la pared o el anillo inguinal incluyen la inestabilidad pélvica, debilidad generalizada del suelo pélvico incluyendo dehiscencia entre el tendón conjunto-ligamento inguinal, atenuación de la aponeurosis del oblicuo externo, desgarramiento del tendón conjunto, inserción del recto abdominal delgado o desgarrado y un oblicuo interno delgado o desgarrado. También se han identificado defectos de la pared inguinal anterior en atletas con dolor inguinal crónico (Dimitrakopoulou y Schilders, 2016).

Como menciona Urtasun (2014), dentro del mecanismo de lesión estas pueden desarrollarse generalmente durante la acción excéntrica como en las siguientes situaciones de juego durante un partido o entrenamiento de fútbol:

- *Mecanismo de lesión en tiro al balón:* se realiza una hiperextensión de tronco junto a una hiperabducción de cadera, para realizar este movimiento se necesita una potente contracción excéntrica de los aductores, y crea una fuerza tipo cizalla sobre la sínfisis del

pubis y la pelvis anterior, especialmente si existe un desbalance muscular entre la musculatura abdominal débil y la aductora, muy potente (Urtasun, 2014).

- *Mecanismo lesión en aceleración:* durante la fase de oscilación temprana, los músculos flexores de la cadera generan fuerza simultáneamente con los músculos extensores de la rodilla que absorben energía a través de una acción muscular excéntrica. La elongación máxima se da cerca del 55 % del ciclo de sprint justo después del contacto inicial de la pierna contralateral, y en la transición de la extensión máxima de cadera (40 %) a la flexión máxima de cadera y rodilla (65 %). Por lo tanto, las altas velocidades angulares de la cadera y la rodilla durante la fase de balanceo del sprint, combinadas con una alta activación excéntrica, hacen que sea más propenso a la lesión (Mendiguchia, et al., 2013).
- *Mecanismo de lesión en desaceleración:* los futbolistas cambian de dirección demasiadas veces y muy repentinamente. Las fuerzas aplicadas al cuerpo en el momento de desacelerar pueden ser excepcionales, aún más cuando el tiempo durante el cual estas fuerzas deben ser absorbidas es corto. El posicionamiento del cuerpo en la fase de desaceleración se ajusta para permitir que las fuerzas excéntricas sustanciales sean absorbidas y dispersadas por todo el cuerpo. El tronco asume una postura más erguida y una inclinación posterior durante la desaceleración, moviendo el centro de masa posterior a la base de apoyo. Esto da como resultado fuerzas de frenado horizontales adicionales y, por lo tanto, hay más fuerza excéntrica impuesta, aunque aumenta su brazo de palanca en acciones como patadas o cambios repentinos de dirección que predisponen hipotéticamente a lesiones (Mendiguchia, et al., 2013).

**1.1.6 Fisiopatología.** La mayoría de la patología se deriva en la sínfisis púbica que actúa como un punto de apoyo para la pelvis anterior. Es un punto común de fijación para el recto

abdominal y aductor largo los cuales se unen y forman una vaina anterior al pubis. Durante los partidos, una gran cantidad de fuerza se produce en la parte anterior de la pelvis en la que su centro es la sínfisis púbica, las fuerzas opuestas producidas por el recto del abdomen y el aductor largo directamente en la sínfisis púbica es donde está implicada el mecanismo de origen de la pubalgia atlética (Cohen, et al., 2016) [Véase figura 20].

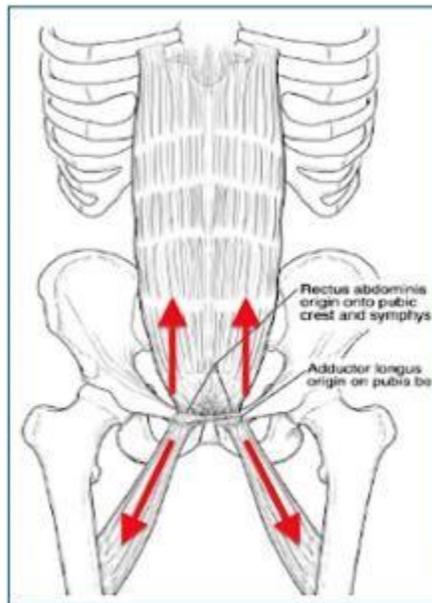


Figura 20. Anatomía patológica de la pubalgia atlética.  
(Cohen, et al., 2016)

El dolor se origina cuando se estimulan los nociceptores que se encuentran en este caso localizados en las estructuras musculoesqueléticas. Los nociceptores convierten los estímulos en señales eléctricas y las transmiten a través de las fibras A delta y C, liberando glutamato, sustancia P y péptido relacionado con el gen de la calcitonina en la médula espinal. El proceso del dolor consta de cuatro fases: transducción, transmisión, interpretación cerebral e integración y modulación. Durante la modulación, las fibras periféricas y las vías descendentes se activan y liberan sustancias que alivian el dolor. Es importante conocer el proceso del dolor

y las estructuras implicadas en él para comprender la sintomatología del paciente y su experiencia dolorosa (Aguilar, et al., 2021).

El sistema innato es responsable de la respuesta inicial en la inflamación, la cual se compone de varias fases que incluyen vasodilatación, aumento en la permeabilidad vascular, e infiltración celular. Esta respuesta involucra varios tipos de células, incluyendo macrófagos, células dendríticas, células "Natural Killer" y neutrófilos, así como proteínas como el Complemento de reactantes de fase aguda y la cascada de coagulación, y la actividad de mediadores no-citocinas de inflamación. La magnitud de la respuesta se determina por estos mediadores (España, 2017).

La vasodilatación es causada por óxido nítrico y prostaglandinas, lo que aumenta el flujo sanguíneo local y produce calor y rubicundez. El aumento en la permeabilidad vascular se produce por la retracción del endotelio celular, principalmente en las vénulas, lo que conduce a la formación de un exudado rico en proteínas que transporta anticuerpos y proteínas de fase aguda al sitio de la lesión. La migración leucocitaria se produce debido al exudado rico en proteínas del compartimiento vascular, que causa hemoconcentración y estasis en el sitio de lesión, lo que facilita el movimiento de leucocitos a la superficie del endotelio de vénulas y capilares (España, 2017).

**1.1.7 Factores de riesgo.** Como describe Mendiguchia, et al. (2013) los factores de riesgo se pueden clasificar en intrínsecos y extrínsecos.

Dentro de los factores intrínsecos están:

- *Edad:* aunque la incidencia de lesiones musculares en futbolistas usualmente incrementa con la edad, tres grandes estudios prospectivos incluido uno de 485 lesiones de casi 2300 jugadores, no se encontró relación entre la edad y la lesión muscular.

- *Baja estatura y alto peso corporal:* dos estudios han sugerido una potencial relación entre la altura y el peso en las lesiones, Un estudio reciente siguió a 100 jugadores de fútbol profesionales (de 19,4 a 27,8 años de edad) durante una temporada en la que se observó una tendencia hacia los jugadores más bajos y jugadores con mayor peso a sufrir más distensiones musculares en comparación con sujetos más altos y delgados. Por el contrario, Bradley y Portas en un estudio prospectivo de una temporada en 36 jugadores de fútbol de la primera liga inglesa, se encontró que el peso no era un factor importante que contribuyera a las lesiones.

- *Lateralidad:* el dominio de una pierna puede ser factor de riesgo, ya que el 60% de lesiones involucran a la pierna dominante, mientras que del otro lado solo el 33% afecta a la pierna no dominante, 7% indicaron se ambidiestros o desconocían su pierna dominante.

Dentro de los factores extrínsecos se encuentran:

- *Mal estado del terreno de juego:* Las lesiones son más comunes después de una semana con poca lluvia. Se encontraron más lesiones asociadas con un campo seco durante la pretemporada de dos temporadas consecutivas de fútbol inglés en las que participaron 1200 jugadores (Mendiguchia, et al., 2013).

**1.1.8 Epidemiología.** En el fútbol masculino un estudio prospectivo de la élite equipos en la UEFA durante siete temporadas encontraron un total de 628 lesiones de cadera/ingle que representan el 12–16 % de todas las lesiones por temporada. El total de incidencia de lesiones fue de 1,1/1.000 h (3,5/1.000 horas de partido y 0,6/1.000 horas de entrenamiento). Este significa que un equipo de fútbol profesional masculino sufre un promedio de siete lesiones en la ingle por temporada, y más de la mitad de ellas conducen a al menos 1 semana de tiempo de lesión. La ausencia media por lesión fue de 15 días y el 15 % de las lesiones fueron

reincidencia. Las lesiones en la ingle en el fútbol son principalmente lesiones por uso y los músculos están involucrados a gran velocidad, a menudo con un elemento excéntrico contundente. En el estudio de la UEFA, el 27% fueron lesiones traumáticas, algo muy interesante, ya que en sólo una de cinco situaciones fue el contacto con otro jugador involucrado en el mecanismo de lesión, lo que implica que la mayoría (80 %) de las lesiones traumáticas probablemente estén ocurriendo como resultado de patadas, carreras o cambios repentinos de dirección, movimientos donde la ingle esté relacionada (Hölmich y Thorborg, 2014).

### **1.1.9 Diagnóstico.**

**1.1.9.1 Examen físico.** Comienza con la palpación de los sitios potenciales de lesión, dolor en abdominal bajo, aductor y sinfisario es muy común a la palpación en los atletas. Para provocar el dolor de la pubalgia atlética el paciente realiza una sentadilla contra resistencia, con piernas extendidas y pies en flexión, mientras examinador palpa inserción del recto del abdomen dando como hallazgo positivo si se reproduce el dolor. A veces los síntomas se producen mediante maniobras de Valsalva como toser o estornudar. También se debe palpase la musculatura aductora proximal (aductor largo, recto interno, pectíneo); la aducción resistida en flexión y extensión puede realizar para provocar molestias dando como hallazgo positivo para pubalgia (Elattar, et al., 2016).

Criterios sugeridos para el diagnóstico de pubalgia atlética si al menos 3 de los 5 signos clínicos siguientes son detectables: sensibilidad puntiforme sobre el tubérculo púbico en el punto de inserción del tendón conjunto, sensibilidad palpable sobre el anillo inguinal profundo, dolor y/o dilatación del anillo externo sin hernia evidente, dolor en el origen del tendón aductor largo y dolor sordo y difuso en la ingle, que a menudo se irradia al perineo y la cara interna del muslo o a través de la línea media (Elattar, et al., 2016) [Véase Tabla 1].

Tabla 1

*Criterios sugeridos para el diagnóstico*

<b>No.</b>	<b>Signo clínico</b>
1	Sensibilidad puntiforme sobre el tubérculo púbico en el punto de inserción del tendón conjunto
2	Sensibilidad palpable sobre el anillo inguinal profundo
3	Dolor y/o dilatación del anillo externo sin hernia evidente
4	Dolor en el origen del tendón aductor largo
5	Dolor sordo y difuso en la ingle, que a menudo se irradia al perineo y la cara interna del muslo o a través de la línea media

Elaboración propia con información de Elattar, et al. (2016)

El dolor en la ingle puede deberse a muchas causas generando un amplio diagnóstico diferencial. La etiología subyacente puede variar desde estructuras óseas a los tejidos blandos relacionados, así como la pelvis y órganos intra abdominales. Mientras que los trastornos de la articulación de la cadera a menudo contribuyen al dolor en la ingle, la relación compleja entre la cadera, la pelvis y la columna vertebral a menudo puede ser una fuente de confusión diagnóstica. Puede haber síntomas superpuestos y múltiples causas subyacentes, con dos o más diagnósticos presentes en el 27-90 % de los pacientes (Brophy y Prather, 2014) [Véase tabla 2].

Tabla 2

*Diagnóstico diferencial del dolor inguinal*

Causas ortopédicas	Causas no ortopédicas
<p>Huesos/articulaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinzamiento femoroacetabular</li> <li>• Desgarro de labrum acetabular</li> <li>• Osteítis del pubis</li> <li>• Degenerativo de la articulación de la cadera</li> <li>• Necrosis avascular de la cabeza femoral</li> <li>• Deslizamiento de la epífisis capital femoral</li> </ul>	<p>Urológico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prostatitis/epididimitis/uretritis/tracto urinario</li> <li>• infección</li> <li>• neoplasia testicular</li> <li>• cólico ureteral</li> <li>• hidrocele/varicocele</li> </ul>
<p>Muscular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pubalgia atlética</li> <li>• Esguince/desgarro del recto femoral</li> <li>• Esguince/tendinitis del aductor</li> <li>• Esguince/desgarro del iliopsoas</li> <li>• Esguince/desgarro del recto abdominal: contusión muscular</li> <li>• Síndrome de Gracilis</li> <li>• Síndrome de cadera chasqueante</li> </ul>	<p>Gastrointestinal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neoplasia rectal de colon</li> <li>• Enfermedad inflamatoria intestinal</li> <li>• Diverticulitis</li> </ul>
<p>Neurológico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuropatía</li> <li>• Radiculopatía lumbar</li> </ul>	
<p>Otros ortopédicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bursitis</li> </ul>	

- Núcleo pulposo herniado
- Espondiloartropatía seronegativa

Recuperada de Elattar, et al. (2016)

**1.1.9.2 Imagenología.** En un estudio realizado por Todeschini (2019) en donde se evaluó a 39 futbolistas por medio de imágenes del pubis sin dolor y con dolor en la ingle se ha encontrado lo siguiente:

La evaluación de la pubalgia atlética debe realizarse por medio de imágenes como radiografías, ecografía y resonancia magnética encontrando que el índice de masa corporal elevado, lesiones musculares, las geodas y los osteofitos son hallazgos asociados al dolor inguinal. La ecografía tiene una baja sensibilidad para detectar lesiones de la aponeurosis común del recto del abdomen y aductor largo.

Para el estudio se toma en cuenta la edad, posición en el campo, índice de masa corporal, carga de entrenamiento semanal, duración de la carrera y el historial de lesiones en el muslo/rodilla y dolor lumbar, mostrando que solo un índice de masa corporal alto se asoció con un mayor riesgo de dolor en la ingle [*Véase tabla 3*].

Tabla 3

*Evaluación por imágenes del dolor de ingle*

Rayos X simple	AP de pelvis en ortostatismo: búsqueda de signos de pinzamiento de cadera, discrepancia de longitud entre miembros, alteraciones sacroilíacas, otras alteraciones no sospechadas clínicamente.
Ecografía	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Flamenco: inestabilidad pélvica.</li><li>○ Evaluación dinámica de hernias inguinales, femorales y deportivas verdaderas.</li></ul>
Resonancia magnética	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Al menos una secuencia potenciada en T1: evaluación morfológica de estructuras, procesos infiltrativos de la médula ósea (infecciones, tumores)</li><li>○ T2 sagital con supresión de grasa, evaluar lesiones de labrum, aponeurosis común del recto abdominal y aductor largo.</li><li>○ T2 coronal/axial con supresión de grasa, osteítis y de partes blandas, lesiones musculares y tendinosas, lesiones de la aponeurosis común del recto abdominal y aductor largo, otras alteraciones de la pelvis.</li><li>○ T2 coronal con supresión de grasa, demuestra otras patologías que se manifiestan con dolor inguinal.</li></ul>

Recuperada de Todeschini, et al. (2019)

**1.1.10 Pronóstico.** Depende de varios factores, como la gravedad de la lesión, la duración y frecuencia de los síntomas, la edad y la efectividad del tratamiento. En general, la pubalgia suele ser una afección tratable y la mayoría de las personas se recuperan completamente con un tratamiento adecuado.

Sin embargo, si la pubalgia no se trata de manera adecuada, puede convertirse en una afección crónica que afecta negativamente la calidad de vida del paciente y limita su capacidad para realizar actividades físicas. En algunos casos, la pubalgia puede requerir cirugía para una recuperación completa.

En resumen, el pronóstico de la pubalgia es favorable con un tratamiento temprano y adecuado, pero puede empeorar si se deja sin tratar o no se maneja adecuadamente. Es importante seguir una estrategia de prevención correcta para evitar consecuencias mayores (Rodríguez, 2016).

**1.1.11 Tratamiento médico.** Principalmente el tratamiento médico para la pubalgia consiste en una fase aguda conservadora y una fase crónica quirúrgica. En la fase aguda se indica reposo del deporte o actividades limitadas durante 3 a 4 semanas o incluso hasta los 5 o 6 meses, hielo y medicamentos como los analgésicos y antiinflamatorios esteroideos y no esteroideos de manera alternada. Este tratamiento médico siempre se acompaña de la mano de un programa de rehabilitación física. Si la sintomatología no se puede realizar la infiltración de corticoesteroides en zona de dolor, región sinfisaria y tejido adyacente. Sin embargo, las evidencias de estas aplicaciones son bajas (Giai, et al., 2018).

Por otro lado, para tomar en cuenta un tratamiento quirúrgico dependerá de la evolución de la sintomatología con el tratamiento conservador. Si la sintomatología no mejora en un tiempo de 2 a 6 meses con dicho tratamiento posterior a la indicación del reposo se toma en cuenta la realización de la cirugía. Existen dos tipos de operaciones, la operación de descarga denominada tenotomía, puede ser de tendón del aductor mediano acompañada del tendón del recto interno o tenotomía de los rectos anteriores sobre la sínfisis. y la operación de refuerzo o plástica de la pared abdominal. Posterior a la cirugía el retorno a la práctica deportiva será alrededor del segundo mes, mientras que el retorno a la competición será a partir del tercer o cuarto mes (Denari, 2014).

## 1.2 Antecedentes Específicos

**1.2.1 Fútbol soccer.** El juego del fútbol consiste en dos equipos rivales y un árbitro imparcial, cuyo objetivo es hacer justicia en el juego. Cada equipo cuenta con 11 jugadores en el campo y puede incluir jugadores suplentes en el transcurso del partido. El propósito del juego es marcar puntos, o goles, haciendo rodar una pelota esférica hacia el arco del equipo contrario y cruzando la línea de gol. El equipo que logre marcar más goles en un tiempo neto de 90 minutos será el ganador. Cada equipo debe tener un portero que es el único jugador autorizado para tocar la pelota con sus manos y cuyo objetivo es proteger el arco. Además, cada equipo cuenta con defensores, volantes y delanteros, y la táctica utilizada puede variar según el director técnico del equipo (Editorial Etecé, 2021).

Las principales normas del juego incluyen: el saque lateral, donde el balón se toma con la mano y se devuelve al campo de juego después de pasar la línea lateral; el saque de meta, donde el portero coloca el balón en juego desde su propia área después de que el balón haya cruzado la línea de gol tras haber sido tocado por el equipo contrario en campo rival; el tiro de esquina, donde el equipo rival inicia el juego con un saque del balón desde el vértice correspondiente después de que el balón haya cruzado la línea de gol tras haber sido tocado por el equipo en campo propio. Además, el árbitro puede sancionar a un jugador con una tarjeta amarilla por cometer una falta, y si un jugador recibe dos tarjetas amarillas, se le mostrará la tarjeta roja y deberá abandonar el campo inmediatamente. También se puede mostrar una tarjeta roja directa en caso de una falta grave (Editorial Etecé, 2021).

Para que un campo de fútbol sea apto para el juego profesional, debe cumplir con ciertas normas establecidas por la FIFA (Federación Internacional de Fútbol Asociación). Estas normas establecen que el campo de juego debe ser rectangular y estar cubierto por césped

natural o artificial. Además, el campo debe tener una longitud mínima de 90 metros y una máxima de 120 metros, y una anchura mínima de 45 metros y una máxima de 90 metros. Los arcos deben tener una altura de 2,44 metros y una distancia de 7,32 metros entre los postes laterales (Editorial Etecé, 2021).

**1.2.2 Entrenamiento excéntrico.** El entrenamiento excéntrico se define por medio de la contracción excéntrica, también conocida como contracción negativa, se produce cuando el músculo se contrae mientras las inserciones musculares se alejan, generando un movimiento a favor de la gravedad. Se trata de un esfuerzo muscular de máxima intensidad y se utiliza en el entrenamiento de la fuerza para mejorar las prestaciones de los músculos más fuertes. Además, la contracción excéntrica tiene la importante función de controlar y frenar el movimiento cuando va a favor de la gravedad (Luciano, 2017).

El entrenamiento excéntrico puede ser beneficioso para el rendimiento deportivo ya que produce adaptaciones favorables en la función mecánica, morfológica y neuromuscular, lo que a su vez mejora el rendimiento en actividades como el salto vertical, velocidad en sprint y el cambio de dirección (Gaffney, et al., 2014).

Los factores de riesgo de lesiones musculares en el fútbol son varios, pero se considera que la falta de fuerza muscular es el principal. Los programas de fortalecimiento tradicionales se basan en ejercicios de resistencia con cargas gravitatorias, pero estos métodos tienen limitaciones en la fase excéntrica. Por lo tanto, para prevenir lesiones musculares, los programas de entrenamiento de fuerza deben incluir ejercicios que también activen los músculos durante la fase excéntrica para una respuesta muscular adecuada (de Hoyo, et al., 2015).

**1.2.3 Clasificación.** Como menciona Harris, et al. (2021) el ejercicio excéntrico puede ser dividido en dos categorías diferentes en términos de cómo se utiliza la energía cinética:

- Recuperación de energía cinética mediante movimientos balísticos que implican una aceleración máxima y un tiempo de contacto muy corto con la superficie. Estas actividades repetitivas facilitan la recuperación de la energía de retroceso elástico y contribuyen a las fases de acoplamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento.
- Absorción de energía cinética lo que se traduce en una disminución de la velocidad de la articulación angular durante los movimientos no balísticos. Estas actividades resultan en la producción de fuerza excéntrica y la absorción de energía cinética, que se disipa en forma de calor.

**1.2.4 Dosificación.** En el fútbol, el tiempo disponible para el entrenamiento de fuerza complementario durante la temporada podría reducirse al "volumen mínimo posible". Los entrenadores de acondicionamiento necesitan optimizar los programas de entrenamiento de fuerza, mediante el uso de las mejores estrategias para garantizar la transferencia entre el entrenamiento de prevención enfocado en fuerza y las habilidades técnicas específicas del partido. Combinar el entrenamiento de fuerza de alta carga con movimientos específicos del fútbol podría ser una estrategia efectiva. Además, los entrenadores de acondicionamiento deben tener en cuenta que, durante la temporada competitiva, las sesiones de entrenamiento de fuerza de bajo volumen pueden otorgar efectos de mejora del rendimiento en los jugadores de fútbol (Brito, et al., 2014).

El diseño del programa para el entrenamiento de la fuerza excéntrica implica la organización del volumen y la intensidad del ejercicio con el fin de alcanzar un objetivo de rendimiento específico. La periodización es un método general de dividir un régimen de entrenamiento en fases discretas marcadas por fases sistemáticas de carga y recuperación. Estas fases de entrenamiento se han estructurado tradicionalmente de acuerdo

con un calendario anual o el calendario de eventos deportivos competitivos, y se definen además por períodos de especificidad del ejercicio y adquisición de habilidades.

Los elementos centrales de la prescripción del ejercicio incluyen la asignación de la carga de trabajo, la frecuencia y duración del ejercicio, la progresión de la carga de trabajo y el modo de ejercicio. Los objetivos generales de la prescripción de ejercicio para el entrenamiento de fuerza son identificar una carga de trabajo y un volumen apropiados para promover la participación segura en el ejercicio, mejorar la salud musculoesquelética, el estado físico general y prevenir la aparición de lesiones (Harris, et al., 2017).

**1.2.5 Características.** De acuerdo con el concepto de fuerza excéntrica, una mayor fuerza durante el alargamiento activo puede ser resultado del estiramiento adicional de las porciones S2 de la miosina, que ocurre primero a una velocidad de estiramiento lenta. A medida que el alargamiento se vuelve más rápido, menos cabezas de miosina pueden unirse a la actina, pero muchas de ellas permanecen unidas. Si estas cabezas se estiran aún más, se desprenderán, pero podrían volver a unirse al filamento delgado muy rápidamente. Este mecanismo podría explicar por qué los músculos pueden generar grandes fuerzas durante las contracciones de alargamiento y con un menor gasto energético a comparación de las concéntricas (Franchi, et al., 2017).

Se ha demostrado un aumento en la síntesis de proteínas mixtas en los primeros días después de series de ejercicios excéntricos y el aumento del tamaño muscular es el resultado del daño muscular inducido por el ejercicio debido a la respuesta inflamatoria asociada y el recambio de proteínas (Franchi, et al., 2017).

El mecanismo de remodelación del tejido tendinoso secundario al ejercicio excéntrico incluye la respuesta de los tenocitos a la tensión, lo que resulta en adaptaciones tales como una mayor síntesis de colágeno y una morfología normalizada del colágeno. Estas adaptaciones

pueden ser facilitadas a través de la regulación positiva posterior al ejercicio del factor de crecimiento transformante- $\beta$ -1, factor de crecimiento de insulina-1Ea y factor de crecimiento mecánico, así como colágeno tipo 1 y tipo 3 (Harris, et al., 2021).

El entrenamiento excéntrico tiene efectos favorables para la regeneración muscular y tendinosa, ayudan a prevenir lesiones y fortalecer los músculos. A nivel muscular, estos ejercicios pueden provocar pequeñas roturas de la miofibrilla y del tejido conjuntivo, pero esto es necesario para que se produzca una reparación y regeneración del tejido debido a que tienen un menor costo metabólico. Los futbolistas pueden beneficiarse enormemente de este tipo de ejercicios, ya que pueden mejorar la regeneración de los tejidos, haciéndolos más fuertes y preparados para las cargas del entrenamiento y la competición (Luciano, 2017).

Se ha comprobado que hacer varias sesiones de ejercicio excéntrico "no dañino" puede tener un efecto protector contra futuras sesiones de ejercicio excéntrico intenso. Por lo tanto, hasta ahora, realizar varias sesiones con contracciones excéntricas submáximas parece ser la estrategia más eficaz para lograr adaptaciones beneficiosas inducidas por el entrenamiento excéntrico, que ayudan a prevenir el daño muscular inducido por ejercicio y el dolor muscular de aparición tardía. Estudios realizados en personas sanas y en pacientes han confirmado que el entrenamiento excéntrico es una estrategia segura, viable y efectiva para la rehabilitación y prevención de lesiones (Hody, et al., 2019) [*Véase tabla 4*].

Tabla 4

*Características de la contracción excéntrica*

Beneficios	Riesgos
<p>Función muscular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganancia rápida de fuerza y masa muscular</li> <li>• Mejora de rendimiento deportivo (velocidad, salto y cambio de dirección)</li> <li>• Cambio de la relación longitud-tensión de los músculos hacia longitudes musculares más largas.</li> <li>• Mejora de la movilidad e independencia</li> <li>• Previene y reduce sarcopenia</li> <li>• Disminuye el riesgo de caídas</li> </ul>	<p>Daño muscular inducido por el ejercicio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño ultraestructural</li> <li>• Alteración de la permeabilidad del sarcolema</li> <li>• Daño de la matriz extracelular</li> </ul>
<p>Mejores adaptaciones neurales</p>	<p>Dolor muscular de aparición tardía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiperalgia mecánica</li> <li>• Dolor, sensibilidad, hinchazón y rigidez.</li> </ul>
<p>Parámetros relacionados con la salud</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganancia de masa magra</li> <li>• Reducción de grasa corporal</li> <li>• Aumento del gasto energético en reposo</li> <li>• Aumento de la oxidación de los lípidos</li> <li>• Mejora del perfil de lípidos en sangre</li> <li>• Aumento de la sensibilidad a la insulina</li> </ul>	<p>Incremento en el riesgo de lesión en el músculo, tendón y articulación.</p>

Recuperada de Hody, et al. (2019)

**1.2.6 Indicaciones y contraindicaciones.** El entrenamiento de fuerza excéntrico se ha convertido en una técnica cada vez más popular para mejorar la fuerza muscular, la resistencia, la recuperación y prevención de lesiones. Si bien el entrenamiento de fuerza excéntrico puede ser beneficioso para muchas personas, también puede haber ciertas situaciones en las que esta técnica no sea apropiada o incluso contraproducente. En este sentido, es importante conocer las indicaciones y contraindicaciones del entrenamiento de fuerza excéntrico para poder tomar decisiones informadas sobre su uso (Hoppeler, 2016) [Véase tabla 5].

*Tabla 5,*

*Indicaciones y contraindicaciones del entrenamiento de fuerza excéntrico*

Indicaciones	Contraindicaciones
Lesiones traumatológicas	Elevado estrés de la unidad músculo tendinosa
Tendinopatías	Estiramiento sobrepasa la capacidad elástica del tejido conectivo
Lesiones ligamentosas	Musculatura fatigada
Programas preventivos de lesiones	Etapas iniciales de entrenamiento

Elaboración propia con información de Hoppeler (2016)

## **Capítulo II**

### **Planteamiento del Problema**

Este capítulo plantea el problema de investigación a partir de los datos específicos acerca de los efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza en la prevención de la pubalgia, los niveles de incidencia y prevalencia tanto a nivel mundial como latinoamericano. Se justifica este trabajo con información relevante acerca de la magnitud, el impacto, la vulnerabilidad, el alcance y la factibilidad. Finaliza indicando los objetivos que guían el proceso de indagación.

#### **2.1 Planteamiento del Problema**

A continuación, se muestra que la prevención de la pubalgia es crucial para el bienestar y la carrera de un futbolista. La fisioterapia juega un papel fundamental en la prevención de esta lesión mediante el fortalecimiento de los músculos de la zona afectada. Implementar medidas preventivas y un programa de fisioterapia regular puede reducir significativamente el riesgo de pubalgia y asegurar que los futbolistas puedan mantenerse en su mejor forma. En lo siguiente se explica porque la pubalgia es relevante en el contexto del atleta y el fisioterapeuta, también muestra datos epidemiológicos sobre el impacto de la pubalgia en la población,

demostrando las repercusiones que tiene la lesión y el dolor en el futbolista a nivel biopsicosocial.

Es relevante y preocupante que la pubalgia sea una de las causas más comunes del abandono y retiro en muchos deportes, siendo el fútbol el que presenta mayor incidencia dentro de los deportes que requieren gestos deportivos como cambios bruscos de ritmo y dirección o patadas repetitivas (Oliveira, et al., 2016).

Los futbolistas que padecen pubalgia usualmente se presentan refiriendo dolor unilateral profundo, se localiza en el abdomen inferior, ingle profunda y el aductor proximal, el dolor se puede irradiar a la región de los aductores, perineo, músculos rectos, ligamento inguinal y área testicular, que a menudo se agrava con cambios de aceleración, giros, patadas, abdominales, actividades prolongadas de sedestación, flexión, abducción, torsión e incluso en tos y estornudos, lo que provoca miedo al movimiento y la imposibilidad de continuar realizando actividad física, generando que el atleta deba abandonar temporalmente la actividad deportiva (Elattar, et al., 2016).

Un estudio realizado por la Sociedad Brasileña de Ortopedia y Traumatología, indica que el 33,33% de los pacientes requirieron bajas de un mes a un año relacionadas con la pubalgia y han tenido una recurrencia del 9,3%. Incluso con dolor, el futbolista puede competir, aunque el rendimiento va disminuyendo considerablemente durante la temporada, incluyendo la disminución de la intensidad en los entrenamientos hasta llegar a un estadio crónico que es donde generalmente buscan atención (Oliveira, et al., 2016).

Existen estudios en donde se desarrolla la idea de que la emoción negativa en el futbolista aumenta las respuestas inflamatorias por vía descendente, lo que provoca un aumento de la intensidad del dolor. El miedo y la ansiedad relacionados con el dolor, conducen a la evitación de la actividad deportiva, se trata de una respuesta adaptativa en que estímulos neutros

predictores de la aparición del dolor comienzan a provocar una respuesta de miedo. Diferentes estudios muestran que los atletas que experimentan mayores niveles de dolor suelen ser más propensos a padecer ansiedad y depresión, también se ha demostrado que el estrés mantenido produce microtraumatismos y liberación de sustancias algógenas e inflamatorias, incrementando los niveles de dolor, producido por una alteración de la demanda del oxígeno y nutrientes en la zona, por la liberación excesiva de acetilcolina ocasionada por el acortamiento del sarcómero (Pérez y Pérez, 2018).

El trabajo muscular excéntrico es relevante en el deporte, porque mejora el rendimiento durante los ciclos de estiramiento y acortamiento, así como la fuerza, potencia muscular máxima, optimiza la longitud del músculo para el desarrollo de tensión máxima y aumenta la coordinación muscular, lo que es importante en los gestos de fútbol como cambios de velocidad, saltos, lanzamientos y carreras. Ha sido demostrado que la implementación de una estrategia de prevención y teniendo un cumplimiento de entrenamiento excéntrico alto, la reducción de la tasa de lesiones es significativa en comparación a los futbolistas que han realizado un entrenamiento irregular (Vogt y Hoppeler, 2014).

Por lo anteriormente expuesto se formula la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer a partir de los 18 a los 24 años de edad?

## **2.2 Justificación**

La pubalgia en el ámbito del fútbol ha ido en crecimiento caracterizándose como un problema grave, preocupando a los atletas, entrenadores, médicos y fisioterapeutas. Su tratamiento requiere de un tiempo prolongado siendo este un aproximando de tres a nueve meses, en los que es esencial la interrupción de la práctica deportiva. El atleta se encuentra

obligado a elegir entre tres opciones: a) Realizar un entrenamiento de fuerza para la prevención y así evitar lesiones. b) Iniciar con el tratamiento y correr el riesgo de perder su posición dentro del equipo. c) Ignorar su problema y continuar con las actividades deportivas bajo el efecto del dolor o medicación e iniciar el tratamiento en una fase crónica y de difícil evolución (Farias, et al., 2022).

Un estudio de 25 futbolistas con pubalgia realizado por la Sociedad Brasileña de Ortopedia y Traumatología, reporta que el 21,4% eran delanteros; 14,3% porteros; 7,1% centrocampistas derechos; 7,1% centrocampistas izquierdos; y 35,7% defensores. La mayoría de los atletas eran diestros con un 79,1%, lo que genera una pauta de la importancia de un protocolo preventivo adaptado según las características de cada posición de juego. La duración de una rehabilitación varía de uno a doce meses y requiere de la baja del atleta. El conocimiento sobre la pubalgia ha aumentado en los últimos años, contribuyendo al desarrollo de protocolos de entrenamiento preventivo e impactando positivamente en las carreras de muchos atletas (Oliveira, et al., 2016).

La pubalgia afecta al futbolista dependiendo de la gravedad, el tratamiento debe de requerir el reposo absoluto de las actividades deportivas, lo que genera problemas económicos y psicológicos a nivel personal e incluso a nivel familiar. Lo más alarmante es que no se ha logrado disminuir considerablemente la incidencia en las últimas décadas, lo que lleva a concluir que no se está realizando un correcto tratamiento de rehabilitación, ni un correcto programa de prevención para este tipo de lesiones (Rodríguez, 2015).

La complejidad anatómica de la región lumbo-pélvica requiere que se clarifique el tipo de lesión antes de avanzar en el abordaje de un programa de tratamiento y/o prevención. Lo primero que se debe tomar en cuenta en la prevención de la lesión consiste en hacer una

evaluación previa de la realidad lesiva y determinar los tipos de lesiones más comunes según la región anatómica (Duque y Leiva, 2015).

La mayoría de estudios se centran en un tratamiento excéntrico de la musculatura abductora y aductora de cadera. En los últimos diez años se encuentran innumerables publicaciones sobre el entrenamiento del *Core Stability* o estabilización lumbo-pélvica como medio de prevención de pubalgia. Para la recuperación de esta lesión, parece ser que con una estrategia preventiva se obtienen mejores resultados que con el tratamiento conservador e incluso más que una intervención quirúrgica, sin embargo, son necesarias nuevas revisiones de trabajos en los cuales incluyan mayor detalle de soluciones en programas con éxito. (Duque y Leiva 2015).

Esta investigación resulta ser del todo posible porque se encuentra información suficiente acerca de pubalgia, del mismo modo, la intervención fisioterapéutica a partir de una estrategia de prevención mediante el entrenamiento de fuerza excéntrico puede ser exitosa ya que existe evidencia científica al respecto y la asesoría de expertos también fortalece la indagación.

En Guatemala no hay registros de investigaciones sobre la pubalgia, se ha encontrado únicamente el estudio realizado por Jorge Méndez donde habla sobre la incidencia de lesiones deportivas del ciclo olímpico 2013-2016, en atletas guatemaltecos federados en deportes individuales y de conjunto, enlistando una serie de lesiones, estando la pubalgia dentro de ellas, sin tener un estudio a profundidad sobre la pubalgia ni estrategias de prevención.

En su mayoría las investigaciones se realizan posterior a la lesión, llegando al extremo de un estadio crónico debido a su difícil diagnóstico empezando hasta este punto la rehabilitación, el fin de esta tesina es ser una fuente de consulta, mostrando los efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica sentando una base para futuros estudios de

estrategias de prevención de pubalgia y lograr disminuir la incidencia sin mayores consecuencias.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general.**

- Mostrar los efectos fisiológicos de la aplicación del entrenamiento de fuerza excéntrica como técnica de prevención de la pubalgia en jugadores profesionales de futbol soccer de los 18 a los 24 años de edad para optimizar la reintegración deportiva, mediante una revisión bibliográfica basada en evidencia científica actual.

### **2.3.2 Objetivos específicos.**

- Describir la etiología de la pubalgia en futbolistas profesionales de 18 a 24 años de edad para entender el origen de la lesión con base en la evidencia científica actual.
- Identificar la dosificación del entrenamiento de fuerza excéntrica para prevenir y evitar estadios crónicos de la pubalgia en futbolistas profesionales de 18 a 24 años de edad, basada en evidencia científica actual.
- Reconocer los beneficios terapéuticos de la aplicación del entrenamiento excéntrico para la prevención de la pubalgia en futbolistas profesionales de 18 a 24 años de edad.

## **Capítulo III**

### **Marco Metodológico**

En este capítulo se busca identificar las principales bases de datos que se han utilizado para recopilar información sobre los efectos del entrenamiento de fuerza excéntrico en la prevención de la pubalgia. Se han considerado diversos tipos de fuentes como artículos científicos, revistas científicas, trabajos de posgrado, entre otros. Además, se describen los criterios de inclusión y exclusión que se han utilizado para seleccionar las bases de datos. Por último, se establecen las variables independientes y dependientes que se han considerado en la presente investigación.

#### **3.1 Materiales**

En esta investigación se han considerado artículos de varias bases de datos, como PubMed, Scielo, StatPearls, Google Académico, Medigraphic, Tesario Galileo y Springer [Véase figura 21]. Además, se han incluido tesis de pregrado, doctorado y maestría de diferentes universidades, así como páginas web oficiales para comprender las características de la pubalgia y estrategias para prevenirla mediante el entrenamiento de fuerza excéntrico [Véase figura 22].

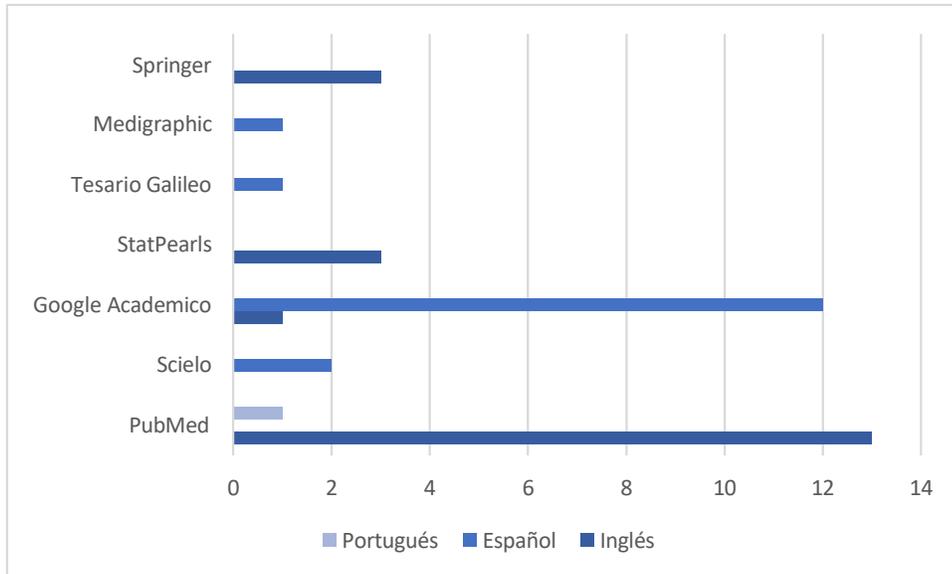


Figura 21. *Buscadores utilizados.*

Elaboración propia

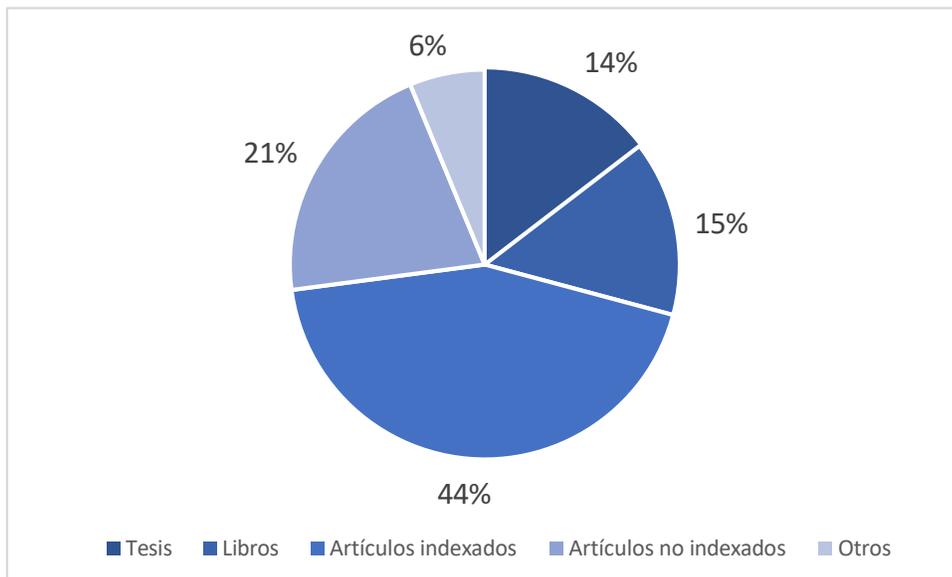


Figura 22. *Distribución de fuente de información*

Elaboración propia

## 3.2 Métodos

En este apartado se recopila toda la información destinada a llevar a cabo la investigación y recopilar la información más relevante sobre el tema en cuestión, siguiendo un enfoque metodológico y aplicando criterios de inclusión y exclusión para delimitar la información importante, de acuerdo con los parámetros establecidos por la tesis seleccionada para su exposición.

**3.2.1 Enfoque de investigación.** Enfoque cualitativo, se guía específicamente por áreas o temas de investigación, se pueden llevar a cabo preguntas e hipótesis antes, durante o incluso posterior a la recolección y análisis de datos. Emplea la recolección de datos para afinar las interrogantes de investigación o revelar nuevas preguntas en el proceso de interpretación, generando un proceso “circular” en donde la secuencia no siempre se repite (Hernández, 2014).

El presente trabajo tiene un enfoque cualitativo ya que se centra en la recolección y análisis de datos acerca de los beneficios fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica en la prevención de pubalgia, posterior a la recolección de datos se realiza el planteamiento del problema, lo que genera una interrogante y da la pauta a seguir indagando más información.

**3.2.2 Tipo de estudio.** Descriptivo, consiste en la descripción de fenómenos, situaciones, contextos y sucesos, detallando como son y cómo se manifiestan. El fin es buscar especificar las propiedades, características y los perfiles, grupos, comunidades, procesos, objetos y cualquier otro fenómeno que pueda ser sometido a un análisis. Solamente aspira medir o recolectar información de forma independiente o conjuntos acerca de los conceptos o variables a las que se refieren (Hernández, 2014).

Esta investigación tiene el tipo de estudio descriptivo debido a que se centra en describir los beneficios fisiológicos de las estrategias de prevención de pubalgia existentes durante el proceso de entrenamiento de un futbolista profesional, antes, durante y después de su temporada de juego, enfocado en sesiones de fortalecimiento excéntrico para que pueda ser sometido a análisis.

**3.2.3 Método de estudio.** El análisis es un procedimiento lógico que trata en la descomposición mental de un todo en sus partes y características, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes. Esto nos da la posibilidad de estudiar el comportamiento de cada una de sus partes. La síntesis es el proceso inverso, establece la unión de las partes anteriormente analizadas y de la opción de encontrar relaciones y características generales entre los elementos de la realidad (Quesada, et al., 2020).

Se utiliza el método de estudio análisis-síntesis ya que el trabajo se lleva a cabo mediante el análisis de los datos recolectados para tomar lo más relevante en cuanto a los beneficios fisiológicos del fortalecimiento excéntrico en la prevención de pubalgia en futbolistas profesionales y así lograr organizar correctamente la información obtenida.

**3.2.4 Diseño de investigación.** No experimental de corte transversal, no experimental puede definirse como una investigación que se lleva a cabo sin manipular variables, es decir, no se genera ninguna situación, sino que se analizan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador que la está realizando, las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas. Transversal quiere decir que se recolectarán datos de solo un instante, en un tiempo único (Hernández, 2014).

Este trabajo tiene un diseño no experimental por que se utilizan como base y analizan investigaciones ya existentes en el ámbito, se utilizan variables que no es posible manipularlas

como lo es la pubalgia y la técnica que es fortalecimiento excéntrico, y es de corte transversal debido a que la investigación se realiza de enero a mayo del 2023.

### 3.2.5 Criterios de selección.

A continuación, se enlistan los criterios de inclusión y exclusión que se tomaron en cuenta para la selección de la fundamentación de la presente investigación. [Véase tabla 6]

Tabla 6.

#### *Criterios de selección*

Criterios de inclusión.	Criterios de exclusión.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos no mayores a diez años de antigüedad.</li> <li>• Estudios enfocados en futbolistas con pubalgia.</li> <li>• Estrategias de prevención que se basen en entrenamiento de fuerza excéntrica.</li> <li>• Estudios que sean en idioma inglés, portugués y español.</li> <li>• Documentos que incluya deportistas o jugadores de futbol.</li> <li>• Artículos que mencionen pubalgia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos mayores a diez años de antigüedad.</li> <li>• Información enfocada en otros deportes.</li> <li>• Estudios en otros idiomas que no sean los anteriormente mencionados.</li> <li>• Publicaciones sin una correcta referencia o de dudosa procedencia.</li> <li>• Artículos que incluyan algún tipo de intervención quirúrgica.</li> <li>• Artículos que no estén orientados a la pubalgia</li> </ul>

Elaboración propia

## 3.3 Variables.

Villasís y Miranda (2016) indican que “Una variable constituye todo aquello que se mide. La información que se recolecta o los datos que se recaban con la finalidad de responder a las preguntas de investigación.”

**3.3.1 Variable dependiente.** Es el factor que el investigador puede analizar o cuantificar para determinar el efecto de la variable independiente.

**3.3.2 Variable independiente.** La variable independiente es la que el investigador puede manipular o seleccionar para determinar su relación con el fenómeno observado (Quesada, et al. 2020).

### 3.3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 7.

*Operacionalización de las variables*

Tipo variable	Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional
Dependiente	La pubalgia	La pubalgia, es definida como una condición inflamatoria y dolorosa de la sínfisis púbica y la fascia muscular colindante causada por traumatismos repetitivos o un estrés excesivo. (Duque y Leiva, 2015).	La pubalgia es una lesión muscular que puede llegar a ser muy dolorosa y perjudicial para el futbolista que lo padece, por lo que el objetivo de este trabajo es que se pueda prevenir mediante el entrenamiento de fuerza excéntrica.
Independiente	Fortalecimiento excéntrico	Fortalecimiento excéntrico, es definido como el alargamiento del músculo cuando sigue en contracción (De la cruz, 2016) las fibras musculares se alejan unas de las otras, promueven ganancia de fuerza, masa muscular y adaptaciones neuronales. (Butragueño, 2019)	Los ejercicios excéntricos aumentan la fuerza y flexibilidad muscular mediante ejercicios generalmente de cadena cinemática abierta, ejecutados en una seriación individualizada según cada futbolista. Estas características hacen posible su aplicación en la prevención de pubalgia ya que esta lesión puede llegar a ser muy dolorosa y perjudicial para el futbolista que lo padece.

Elaboración propia con información de varios autores

## **Capítulo IV**

### **Resultados**

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos en relación a cada objetivo, utilizando como fuente los artículos científicos. Además, se lleva a cabo una discusión que analiza la influencia del entrenamiento de fuerza en prevención de pubalgia y su impacto en los futbolistas. Asimismo, se elaboran conclusiones que sintetizan los hallazgos más importantes del estudio y se proponen posibles enfoques para el futuro.

#### **4.1 Resultados**

El presente trabajo tuvo como finalidad investigar la prevención de la pubalgia y sus características, en relación con los beneficios fisiológicos del entrenamiento de fuerza excéntrica y así, mediante la evidencia científica establecer la relación entre ambos.

- Primer objetivo específico: etiología de la pubalgia en futbolistas profesionales de 18 a 24 años de edad para entender el origen de la lesión con base en la evidencia científica actual.

Tabla 8.

Resultados (a)

Artículo	Metodología	Resultados
<p><b>Ross, et al., (2015).</b>  <i>Core Muscle Injury/Sports Hernia/Athletic Pubalgia, and Femoroacetabular Impingement.</i></p>	<p>Revisión de literatura                      Se analizó la etiología de tres lesiones musculoesqueléticas: la lesión muscular del core, hernia deportiva/pubalgia atlética y el atrapamiento femoroacetabular las cuales son las principales causas estudiadas sobre la pubalgia. Obteniendo datos de 60 artículos con respaldo científico</p>	<p>Indicó que la lesión muscular del core, la hernia deportiva/pubalgia atlética y el atrapamiento femoroacetabular tienen una etiología multifactorial que puede estar influenciada por factores como la anatomía individual, la biomecánica y los factores ambientales. Se cree que la predisposición del aductor largo a la lesión se debe a la pequeña sección transversal del origen pélvico en comparación con el tamaño del vientre del músculo. Otra etiología de la distensión de los aductores es el desequilibrio muscular que se puede observar entre los abductores fuertes y los aductores débiles. El término "hernia deportiva" es inapropiado, ya que la lesión del músculo core generalmente ocurre sin la presencia de una hernia clínicamente reconocible. Se cree que la osteítis del pubis es una lesión por estrés de los huesos púbicos perisinfisarios secundaria al aumento de la tensión en la parte anterior de la pelvis y en el atrapamiento femoroacetabular demostraron que la presencia de una morfología de leva aumenta las tensiones y el movimiento en la sínfisis púbica.</p>
<p><b>Palisch, et al., (2013).</b></p>	<p>Revisión de literatura.</p>	<p>Se detectó que el dolor en la ingle que se produce durante la</p>

<b>Artículo</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
<i>Imaging of Athletic Pubalgia and Core Muscle Injuries</i>	Se revisó la etiología de la pubalgia atlética y las lesiones musculares de core, discute sobre las técnicas de imagen más apropiadas para su diagnóstico y tratamiento. Se tomaron en cuenta 36 artículos con respaldo científico.	actividad física puede ser causado por lesiones en el músculo core (pubalgia atlética), lesiones en la articulación de la cadera en la cavidad esférica y otras causas. Las actividades deportivas que con mayor frecuencia se asocian con lesiones de core son el fútbol, el fútbol americano, el hockey sobre hielo, el lacrosse, el rugby y el béisbol. La lesión del músculo core y la pubalgia atlética son términos que se utilizan indistintamente para describir lesiones musculoesqueléticas pélvicas que no se originan en la articulación de la cadera. Es importante distinguir estas lesiones de las verdaderas hernias inguinales, femorales u obturadoras, que pueden ocurrir en atletas, pero no están relacionadas con las lesiones de core. El punto de apoyo de la mayoría de las lesiones musculares de core es todo el hueso púbico con su fibrocartilago de revestimiento, que en la literatura radiológica a menudo se denomina placa púbica. Comprender la anatomía y la biomecánica de esta región es esencial para un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado.
<b>Cohen, et al., (2016).</b> <i>Understanding athletic pubalgia: a review.</i>	Revisión de literatura. Se tomaron en 19 artículos con respaldo científico. Se revisó la etiología o las causas de la patología conocida como pubalgia atlética en atletas y deportistas que experimentan	La pubalgia atlética también conocida como hernia deportiva o lesión de core puede ser causada por una variedad de factores, incluyendo desequilibrios musculares, biomecánica anormal, tensión repetitiva en

Artículo	Metodología	Resultados
	dolor en la región inguinal o la pelvis.	los músculos y tendones de la pelvis y problemas de la pared abdominal. La pubalgia es común en deportes que implican movimientos de torsión, rotación y cambio de dirección como el fútbol, además los atletas que han tenido lesiones previas en la zona de la ingle o área abdominal también pueden ser propensos a sufrir esta lesión.

Elaboración propia con información de: Ross, et al., 2015; Palisch, et al., 2013; Cohen, et al., 2016

- Segundo objetivo específico: dosificación del entrenamiento de fuerza excéntrica para prevenir y evitar estadios crónicos de la pubalgia en futbolistas profesionales de 18 a 24 años de edad, basada en evidencia científica actual.

Tabla 9.

Resultados (b)

Artículo	Metodología	Resultados
<b>Ishøi y Thorborg (2021).</b> <i>Copenhagen adduction exercise can increase eccentric strength and mitigate the risk of groin problems: but how much is enough!</i>	Revisión narrativa de literatura. Investigó si el ejercicio de aducción de Copenhagen puede aumentar la fuerza excéntrica y reducir el riesgo de problemas en la ingle que está implicada en la pubalgia en futbolistas y determinar la dosificación necesaria para lograr estos efectos. La población estudiada fueron 40 futbolistas jóvenes divididos en dos grupos: uno realizó el ejercicio de aducción de Copenhagen tres veces por semana durante seis semanas, mientras que el otro grupo no	Los hallazgos sugieren que la realización de 2-3 series de 6-10 repeticiones del ejercicio de aducción de Copenhagen, 2-3 veces por semana, durante 8-12 semanas, es suficiente para aumentar la fuerza excéntrica de los músculos aductores de la cadera y reducir el riesgo de lesiones de ingle en deportistas. Aumentar la dosis del ejercicio no proporciona beneficios adicionales en términos de fuerza o prevención de lesiones de ingle, por lo que no se recomienda una dosis más alta.

Artículo	Metodología	Resultados
<p><b>Harøy, et al., (2017).</b>  <i>Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11+ Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players: A Randomized Controlled Trial</i></p>	<p>hizo ningún ejercicio adicional.</p> <p>Estudio experimental aleatorizado controlado. Consistió en jugadores de fútbol masculinos de un equipo de fútbol de Noruega. Se reclutaron 45 jugadores con un promedio de 18,4 años de edad y se asignaron aleatoriamente en dos grupos: un grupo que realizó el protocolo FIFA 11+ con el ejercicio de aducción de cadera de Copenhague, y un grupo que realizó solo el protocolo FIFA 11+ sin el ejercicio de aducción de cadera de Copenhague.</p>	<p>Indicó que la inclusión del ejercicio de aducción de cadera excéntrico de Copenhague en el programa de entrenamiento FIFA 11+ tuvo un efecto positivo en la fuerza de aducción de cadera excéntrica de los jugadores de fútbol masculinos. El grupo que realizó el FIFA 11+ con el ejercicio de aducción de cadera excéntrico de Copenhague tuvo una mejora significativa en la fuerza de aducción de cadera excéntrica en comparación con el grupo que realizó solo el FIFA 11+.</p> <p>Además, encontró que el grupo que realizó el ejercicio de aducción de cadera excéntrico de Copenhague en dosis más altas (3 series de 8 repeticiones) tuvo una mejora significativamente mayor en la fuerza de aducción de cadera excéntrica en comparación con el grupo que realizó el ejercicio en dosis más bajas (2 series de 6 repeticiones) en un programa de 8 semanas. Una dosis más alta tuvo resultados significativamente mayores.</p>
<p><b>De Hoyo, et al., (2016).</b>  <i>Effects of a 10-Week In-Season Eccentric-Overload Training Program on Muscle-Injury</i></p>	<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado. Consistió en 22 jugadores de fútbol juveniles de élite que jugaron en la liga juvenil de</p>	<p>Los participantes se dividieron en dos grupos, un grupo experimental que realizó el programa de entrenamiento de</p>

<b>Artículo</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
<i>Prevention and Performance in Junior Elite Soccer Players.</i>	fútbol de élite en donde se investigó los efectos de un programa de entrenamiento de sobrecarga excéntrica de 10 semanas en la prevención de lesiones musculares y el rendimiento en jugadores de fútbol juveniles de élite durante la temporada de competición.	sobrecarga excéntrica y un grupo de control que no lo hizo. Dentro del grupo experimental, también hubo dos subgrupos que realizaron diferentes dosificaciones del ejercicio de sobrecarga excéntrica, uno realizó 2 sesiones por semana y otro realizó 1 sesión por semana, ambos grupos realizaron de 3-6 series de 6 repeticiones durante 10 semanas. Indicó que el grupo experimental que realizó el programa de entrenamiento tuvo una reducción significativamente mayor en el número de lesiones musculares en comparación con el grupo de control. En cuanto a la dosificación del ejercicio de sobrecarga excéntrica, el estudio encontró que ambos subgrupos que realizaron el programa de entrenamiento de sobrecarga excéntrica experimentaron mejoras significativas en la prevención de lesiones musculares y en el rendimiento deportivo, pero el subgrupo que realizó dos sesiones por semana experimentó una mejora significativamente mayor en la velocidad de sprint y en la capacidad de salto vertical.

Elaboración propia con información de: Ishøi y Thorborg, 2021; Harøy, et al., 2017; De Hoyó,

et al., 2015

- Tercer objetivo: beneficios terapéuticos de la aplicación del entrenamiento excéntrico para la prevención de la pubalgia en futbolistas profesionales de 18 a 24 años de edad.

Tabla 10.

Resultados (c)

Artículo	Metodología	Resultados
<b>Harris, et al., (2021).</b> <i>Eccentric Exercise: Adaptations and Applications for Health and Performance.</i>	Revisión sistemática de literatura. El estudio revisó 59 artículos con respaldo científico donde estudió los efectos del entrenamiento excéntrico en la salud y el rendimiento físico dando una revisión general donde menciona los beneficios en atletas, personas mayores y pacientes con enfermedades crónicas.	Indicó que el entrenamiento excéntrico puede mejorar la fuerza, la potencia y la resistencia muscular, así como reducir el riesgo de lesiones y mejorar la función física. Además, el entrenamiento excéntrico se ha demostrado adecuado para mejorar la función cognitiva y la salud metabólica. En general, el entrenamiento excéntrico se considera una herramienta valiosa para mejorar la salud y el rendimiento físico en diversas poblaciones.
<b>Cook, et al., (2013).</b> <i>Three Weeks of Eccentric Training Combined With Overspeed Exercises Enhances Power and Running Speed Performance Gains in Trained Athletes</i>	Estudio experimental controlado. Se reclutaron 19 atletas masculinos de resistencia entrenados, los participantes se dividieron aleatoriamente en dos grupos: un grupo de entrenamiento excéntrico combinado con ejercicios de sobrevelocidad y un grupo de control que no recibió entrenamiento adicional. Se investigó el efecto del entrenamiento excéntrico combinado con ejercicios de sobrevelocidad en el rendimiento de la potencia y	Mostraron que el grupo experimental experimentó mejoras significativas en la potencia y la velocidad de carrera en comparación con el grupo de control. Los atletas que recibieron el entrenamiento excéntrico combinado con ejercicios de sobrecarga experimentaron un aumento del 8,4% en la potencia y un aumento del 3,8% en la velocidad de carrera en comparación con el grupo de control. Los autores del estudio sugieren que el entrenamiento

Artículo	Metodología	Resultados
	velocidad de carrera en atletas entrenados.	excéntrico combinado con ejercicios de sobrecarga puede ser beneficioso para mejorar el rendimiento en velocidad y potencia en atletas entrenados. Además, se destaca la importancia de la correcta realización del entrenamiento excéntrico para prevenir lesiones y mejorar la salud musculoesquelética de los atletas
<p><b>Suarez, et al., (2018).</b>  <i>In-season eccentric-overload training in elite soccer players: Effects on body composition, strength and sprint performance.</i></p>	<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado. Examinó los efectos del entrenamiento de sobrecarga excéntrica durante la temporada en jugadores de fútbol de élite. La población del estudio consistió en 35 jugadores profesionales de fútbol masculino de la primera división española, con edades comprendidas entre los 18 y los 31 años. Todos los jugadores tenían al menos 5 años de experiencia en el fútbol profesional y tenían un índice de masa corporal normal. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos: un grupo que realizó el entrenamiento de sobrecarga excéntrica (n = 18) y un grupo de control que no realizó el entrenamiento de sobrecarga excéntrica (n = 17).</p>	<p>El grupo de intervención que realizó entrenamiento de sobrecarga excéntrica experimentó mejoras significativas en la composición corporal, la fuerza y el rendimiento en sprints de 20 y 30 metros en comparación con el grupo de control. Además, se encontró que el entrenamiento de sobrecarga excéntrica no tuvo efectos negativos en la recuperación o el rendimiento en partidos de fútbol. El estudio no encontró una reducción significativa en el número de lesiones musculares en el grupo que realizó el entrenamiento de sobrecarga excéntrica en comparación con el grupo control que no lo hizo. Sin embargo, el estudio sugiere que el entrenamiento de sobrecarga excéntrica puede ser beneficioso en la prevención de lesiones en jugadores de fútbol, aunque se necesitan más estudios para confirmar estos hallazgos.</p>

Elaboración propia con información de: Harris, et al., 2021; Cook, et al., 2013; Suarez, et al., 2018

## 4.2 Discusión

Cohen et al. (2016), Ross et al. (2015), Palisch et al (2013), mencionan que la pubalgia puede ser causada por una combinación de factores, incluyendo la debilidad muscular, el desequilibrio muscular, la tensión en los músculos abdominales y de la pelvis, y los movimientos repetitivos.

Cohen et al. (2016), hace hincapié que la pubalgia se desencadena por la relación entre la pubalgia y la inestabilidad de la sínfisis púbica, mientras que Ross et al. (2015), discute la posible relación entre la pubalgia y el pinzamiento femoroacetabular. Por otro lado, Palisch et al. (2013) destaca que la pubalgia se produce por un desequilibrio muscular entre aductores, flexores de cadera y abdominales mencionando que la principal causa es la lesión del complejo muscular del pubis.

Ishøi y Thorborg (2021), Harøy et al. (2017) se centran específicamente en la aducción de la cadera y sugieren que el ejercicio de aducción de Copenhague puede mejorar la fuerza excéntrica y prevenir lesiones en la ingle en jugadores de fútbol. Por otro lado, De Hoyo (2015) utiliza un programa de entrenamiento de sobrecarga excéntrica en flexores y extensores de cadera que consistía en 1 o 2 sesiones por semana, 3-6 series de 6 repeticiones durante 10 semanas para prevenir lesiones musculares en jugadores de fútbol juveniles.

Ishøi y Thorborg (2021), Harøy et al. (2017), De Hoyo (2015), coinciden en la importancia del entrenamiento excéntrico para prevenir lesiones musculares y mejorar el rendimiento deportivo y que es importante que los entrenadores y deportistas consideren el entrenamiento de fuerza excéntrica al diseñar sus programas de entrenamiento para maximizar sus beneficios y minimizar el riesgo de lesiones.

Cook et al. (2013) encontraron una mejora significativa en la potencia y velocidad de carrera en los corredores entrenados mediante entrenamiento excéntrico combinado con ejercicios de velocidad, mientras que Suarez et al. (2018) encontraron mejoras significativas en la composición corporal, la fuerza y la velocidad de sprint mediante entrenamiento excéntrico con sobrecarga en la mitad inferior del cuerpo y Harris et al. (2021) proporcionan evidencia de las adaptaciones musculares y neuromusculares que ocurren en respuesta al entrenamiento excéntrico.

Harris et al. (2021), Cook et al. (2013) y Suarez-Arrones et al. (2018) respaldan el uso del ejercicio excéntrico para mejorar la salud y el rendimiento físico. Aunque hay diferencias en los aspectos específicos que se estudian y en el tipo de ejercicio excéntrico utilizado, todos encontraron mejoras significativas. Estos hallazgos respaldan el uso del ejercicio excéntrico como una herramienta valiosa en la prevención, rehabilitación y entrenamiento deportivo.

### **4.3 Conclusiones**

La pubalgia, también conocida como dolor en la región inguinal o del pubis, es una afección que puede ser muy incapacitante y limitar el desempeño de los deportistas. Además, puede ser difícil de diagnosticar, ya que los síntomas pueden ser similares a otras lesiones musculares. Sin embargo, la identificación temprana y el tratamiento adecuado son fundamentales para evitar complicaciones y prevenir la recurrencia de la lesión.

En la prevención de la pubalgia, el fortalecimiento excéntrico es una estrategia comúnmente utilizada. Sin embargo, no puede ser la única estrategia, ya que la prevención de la pubalgia debe ser abordada desde un enfoque integral que incluya la identificación y corrección de desequilibrios musculares, la mejora de la técnica de movimiento y la

optimización de la carga de entrenamiento. Es importante destacar que cada deportista es único y, por lo tanto, se requiere un enfoque individualizado.

Es necesario realizar más estudios para determinar la eficacia del entrenamiento excéntrico en la prevención de la pubalgia y los profesionales de la salud deben evaluar cuidadosamente cada caso y seleccionar las estrategias de prevención para cada individuo.

#### **4.4 Perspectivas**

La finalidad de esta revisión bibliográfica es proporcionar ayuda a los estudiantes de fisioterapia que buscan desempeñarse en el ámbito deportivo del fútbol, a fin de que puedan comprender y mejorar la prevención en este deporte. Asimismo, se pretende difundir la importancia del deporte y fomentar la conciencia sobre su relevancia en los estudiantes de fisioterapia.

En una segunda fase, se busca que este estudio llegue a los equipos de alto rendimiento de fútbol y a sus equipos de fisioterapia, para que puedan aplicar las estrategias de fortalecimiento propuestos y lograr una prevención eficaz de las lesiones, mejorando el rendimiento tanto en los entrenamientos como en las competiciones.

Finalmente, se espera que esta investigación sea un punto de partida para futuras investigaciones, tanto de análisis y síntesis, como de campo, para poder desarrollar y mejorar el deporte del fútbol y para que la fisioterapia sea un componente esencial en el crecimiento de los futbolistas de alto rendimiento, lo que, a su vez, llevará a más personas a practicar y destacarse en este deporte.

## Referencias

- Aceituno Duque, J., & Adalid Leiva, J. J. (2015). Propuesta de un programa de prevención y/o readaptación de pubalgia en futbolistas profesionales. *Futbol pf: Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 13(6). Recuperado de <https://futbolpf.org/wp-content/uploads/2018/01/Revista-14-Especial-Prevencion-1.pdf>
- Aguilar MD, Castillo ÁA. El dolor desde la perspectiva del estudiante de medicina: una revisión del concepto, fisiopatología, clasificación, taxonomía y herramientas para su medición. *Arch Med Fam*. 2021;23(3):157-162. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=101101>
- Agustín, A. Díaz, B. Estallo, V. Rodríguez, B. Padín, M, & Castán, S. (2017). Diástasis de la sínfisis púbica posparto. *Ginecología y obstetricia de México*, 85(6), 396-402. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0300-90412017000600396&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017000600396&lng=es&tlng=es).
- Araya Quintanilla, F., & Cuyul Vásquez, I. A. (2018). Influencia de los factores psicosociales en la experiencia de dolor músculo-esquelético: Una revisión de la literatura. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. doi:10.20986/resed.2018.3679/2018
- Bengochea, K (2021, 29 de septiembre). *Pared abdominal*. Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pared-abdominal>
- Bordoni B, Sugumar K, Leslie SW. (2022) Anatomy, Abdomen and Pelvis, Pelvic Floor. *StatPearls. Treasure Island* PMID: 29489277. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29489277/>
- Brophy, R.H., Prather, H. (2014). Differential Diagnosis of Groin Pain in Athletes. In: Diduch, D., Brunt, L. (eds) Sports Hernia and Athletic Pubalgia. *Springer, Boston, MA*. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7421-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7421-1_3)
- Butragueño, J. (4 de julio de 2019). *Entrenamiento excéntrico: riesgos y beneficios. Poniendo el foco en la obesidad y el músculo*. Recuperado de <https://g-se.com/entrenamiento-excentrico-riesgos-y-beneficios-poniendo-el-foco-en-la-obesidad-y-el-musculo-bp-Q5d1e31a338ca5>

- Carrascosa, A. (2018). *Músculo oblicuo externo del abdomen*.  
Dolopedia. [https://dolopedia.com/articulo/musculo-oblicuo-externo-del-abdomen#.Y\\_hKsHbMLrc](https://dolopedia.com/articulo/musculo-oblicuo-externo-del-abdomen#.Y_hKsHbMLrc)
- Carrascosa, A. (2019). *Articulación lumbosacra*.  
Dolopedia. [https://dolopedia.com/articulo/articulacion-lumbosacra#.Y\\_f\\_qnbMLrc](https://dolopedia.com/articulo/articulacion-lumbosacra#.Y_f_qnbMLrc)
- Carrascosa, A. (2019). *Articulación sacrococcígea*.  
Dolopedia. <https://dolopedia.com/categoria/articulacion-sacroccocigea>
- Chaudhry, S.R., Nahian, A., Chaudhry, K. (2022). Anatomy, abdomen and pelvis, pelvis. *StatPearls*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482258/>
- Cohen, B., Kleinhenz, D., Schiller, J., & Tabaddor, R. (2016). Understanding athletic pubalgia: a review. *Rhode Island medical journal*, 99(10), 31. Recuperado de <http://www.rimed.org/rimedicaljournal/2016/10/2016-10-31-sports-cohen.pdf>
- Cook, C. J., Beaven, C. M., & Kilduff, L. P. (2013). Three Weeks of Eccentric Training Combined With Overspeed Exercises Enhances Power and Running Speed Performance Gains in Trained Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), 1280–1286. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182679278>
- Correa, G. (2020). Dolor sacroilíaco: Epidemiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Rehabilitación Integral*, 14(2), 91–101. <https://doi.org/10.51230/ri.v14i2.47>
- de Hoyo, M., Pozzo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Gonzalo-Skok, O., Domínguez-Cobo, S., & Morán-Camacho, E. (2015). Effects of a 10-Week In-Season Eccentric-Overload Training Program on Muscle-Injury Prevention and Performance in Junior Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(1), 46–52. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0547>
- Denari, R. G. (2014). Pubalgia. *Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol.*, 58(4), 381–387. Recuperado de [https://www.aaot.org.ar/revista/1993\\_2002/1993/1993\\_4/580401.pdf](https://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/1993/1993_4/580401.pdf)
- Dimitrakopoulou, A., & Schilders, E. (2016). Sportsman’s hernia? An ambiguous term. *Journal of Hip Preservation Surgery*, 3(1), 16–22. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnv083>
- Editorial Etecé. (2021). *Fútbol - Concepto, reglas, campo de juego y fútbol de sala*. *Concepto*. Recuperado de <https://concepto.de/futbol/>

- Elattar O, Choi HR, Dills VD, Busconi B. (2016). Groin Injuries (Athletic Pubalgia) and Return to Play. *Sports Health*. doi: 10.1177/1941738116653711. Epub 2016. PMID: 27302153; PMCID: PMC4922526.
- Elattar, O., Choi, H.-R., Dills, V. D., & Busconi, B. (2016). Groin Injuries (Athletic Pubalgia) and Return to Play. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 8(4), 313–323. <https://doi.org/10.1177/1941738116653711>
- Farias, K. P., Moraes, C. A., & Fonseca, C. L. (2022). PUBALGIA EM JOGADORES DE FUTEBOL. *Revista Cathedral*, 4(4), 70-79. Recuperado de <http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/article/view/535>
- Fisher M, Bordoni B. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Pelvic Joints. *StatPearls. Treasure Island (FL)*. PMID: 30860758. Recuperado de [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538523/#\\_NBK538523\\_pubdet\\_](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538523/#_NBK538523_pubdet_)
- Franchi, M. V., Reeves, N. D., & Narici, M. V. (2017). Skeletal Muscle Remodeling in Response to Eccentric vs. Concentric Loading: Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations. *Frontiers in Physiology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00447>
- Gaffney, A. J., Margrain, T. H., Bunce, C. V., & Binns, A. M. (2014). How effective is eccentric viewing training? A systematic literature review. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 34(4), 427–437. <https://doi.org/10.1111/opo.12132>
- Giai Via, A., Frizziero, A., Finotti, P., Oliva, F., Randelli, F., & Maffulli, N. (2018). Management of osteitis pubis in athletes: rehabilitation and return to training – a review of the most recent literature. *Open Access Journal of Sports Medicine*, Volumen 10, 1–10. <https://doi.org/10.2147/oajsm.s155077>
- Harøy, J., Thorborg, K., Serner, A., Bjørkheim, A., Rolstad, L. E., Hölmich, P., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2017). Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11+ Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(13), 3052–3059. <https://doi.org/10.1177/0363546517720194>
- Harris, M. O., Gollie, J. M., & Keogh, J. W. L. (2021). Eccentric Exercise: Adaptations and Applications for Health and Performance. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(4), 96. <https://doi.org/10.3390/jfmk6040096>

- Harris-Love, M. O., Gollie, J. M., & Keogh, J. W. L. (2021). Eccentric Exercise: Adaptations and Applications for Health and Performance. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(4), 96. <https://doi.org/10.3390/jfmk6040096>
- Harris-Love, M. O., Seamon, B. A., Gonzales, T. I., Hernandez, H. J., Pennington, D., & Hoover, B. M. (2017). Eccentric Exercise Program Design: A Periodization Model for Rehabilitation Applications. *Frontiers in Physiology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00112>
- Hegedus, E. J., Stern, B., Reiman, M. P., Tarara, D., & Wright, A. A. (2013). A suggested model for physical examination and conservative treatment of athletic pubalgia. *Physical Therapy in Sport*, 14(1), 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2012.04.002>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6a. ed. --.)*. México D.F. McGraw-Hill. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hody, S., Croisier, J.-L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric Muscle Contractions: Risks and Benefits. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Hölmich, P., Thorborg, K. (2014). Epidemiology of Groin Injuries in Athletes. In: Diduch, D., Brunt, L. (eds) Sports Hernia and Athletic Pubalgia. *Springer, Boston, MA*. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7421-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7421-1_2)
- Hoppeler, H. (2016). Moderate Load Eccentric Exercise; A Distinct Novel Training Modality. *Frontiers in Physiology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00483>
- Horcajada González, R. (2018). Cintura inferior, hueso pélvico: Pubis, Ilion e Isquion. *Sacro. Ene*, 9, 31. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/45912/1/TEMA%202.%20Cintura%20inferior%20o%20p%C3%A9lvica.pdf>
- Ishøi, L., & Thorborg, K. (2021). Copenhagen adduction exercise can increase eccentric strength and mitigate the risk of groin problems: but how much is enough! *British Journal of Sports Medicine*, bjsports—2020–103564. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103564>
- Kendall, F. P., & Kendall, E. (2007). *Kendall's músculos: Pruebas funcionales, postura y dolor (5ª ed.)*. Madrid: Marbán.

- Luciano, G. C. (2017). *Estudio del efecto de la frecuencia del entrenamiento excéntrico sobre el daño muscular*. Proyecto de titulación (Universidad de Guayaquil). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23085>
- Mancini, G.J. (2016). Groin Pain Etiology: Athletic Pubalgia Evaluation and Management. In: Jacob, B., Chen, D., Ramshaw, B., Towfigh, S. (eds) *The SAGES Manual of Groin Pain*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-21587-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-21587-7_7)
- Méndez Velásquez, J. A. (2019). *Incidencia de lesiones deportivas del ciclo Olímpico 2013-2016, en atletas guatemaltecos federados en deportes individuales y de conjunto, basado en una revisión bibliográfica*. (Trabajo de grado) Universidad Galileo, Guatemala. Recuperado de <http://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/1029>
- Mendiguchia, J., Alentorn-Geli, E., Idoate, F. & Myer, G. (2012). Rectus femoris muscle injuries in football: A clinically relevant review of mechanisms of injury, risk factors and preventive strategies. *British journal of sports medicine*. 47. 10.1136/bjsports-2012-091250.
- Netter. (2019). *Atlas de Anatomía Humana*. Ed. Elsevier. Ed. 7ª..
- Neumann, D. A. (2007). *Fundamentos de la rehabilitación física: Cinesiología del Sistema Musculoesquelético*. Paidotribo.
- Oliveira AL, Andreoli CV, Ejnisman B, Queiroz RD, Pires OG, Falótico GG. (2016) Epidemiological profile of patients diagnosed with athletic pubalgia. *Rev Bras Ortop*. 2016 Oct 26;51(6):692-696. doi: 10.1016/j.rboe.2016.10.011. PMID: 28050542; PMCID: PMC5198137.
- Palisch, A., Zoga, A. C., & Meyers, W. C. (2013). Imaging of Athletic Pubalgia and Core Muscle Injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 32(3), 427–447. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2013.03.002>
- Pérez, M., & Pérez, Y. (2018). Los factores psicosociales en el dolor crónico. Intervención fisioterapéutica desde un enfoque biopsicosocial. *RIECS*, 3(1) p. 39-53. Recuperado de [https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/33092/factores\\_perez\\_RIECS\\_2018\\_v.%203%2c\\_n.%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/33092/factores_perez_RIECS_2018_v.%203%2c_n.%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Plummet, F. (2023). *Exapuni - Articulación Coxofemoral. Anatomía. Medicina. Universidad de Buenos Aires*.  
Exapuni. <https://www.exapuni.com/carreras/apunte/Universidad%20de%20Buenos%20Aires/Medicina/Anatomía/Articulacion%20Coxofemoral/894/0>
- Quesada S., Alina K. & León, A. (2020). Métodos teóricos de investigación: análisis-síntesis, inducción-deducción, abstracto -concreto e histórico-lógico. *Monografías 2020*, 1(12), 1-23. Recuperado de  
[file:///C:/Users/DELL4/Downloads/0921Monomo2076AlinaKarla%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL4/Downloads/0921Monomo2076AlinaKarla%20(1).pdf)
- R. Ross, J., M. Stone, R., & M. Larson, C. (2015). Core Muscle Injury/Sports Hernia/Athletic Pubalgia, and Femoroacetabular Impingement. *Sports Med Arthrosc Rev*, 23(4), 213–220. <http://www.sportsmedarthro.com>
- Rodríguez, Ó. (2016). *Efectividad del trabajo excéntrico en el tratamiento y la prevención de las recidivas en las lesiones de la musculatura isquiotibial en deportistas de alto nivel*. (Trabajo de fin de grado) Universidad de Valladolid, Soria, España. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14201/TFG-O%20603.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, Ó. (2016). *Efectividad del trabajo excéntrico en el tratamiento y la prevención de las recidivas en las lesiones de la musculatura isquiotibial en deportistas de alto nivel*. (Trabajo de fin de grado) Universidad de Valladolid, Soria, España. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14201/TFG-O%20603.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salazar, D. (2014). *La pubalgia como patología multifactorial y el tratamiento conservador y preventivo en futbolistas y atletas* (Trabajo fin de grado). Universidad Pública de Navarra, España. Recuperado de <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/11989/TFGDANIELSALAZARCANTABRANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Suarez-Arrones, L., Saez de Villarreal, E., Núñez, F. J., Di Salvo, V., Petri, C., Buccolini, A., Maldonado, R. A., Torreno, N., & Méndez-Villanueva, A. (2018). In-season eccentric-overload training in elite soccer players: Effects on body composition, strength and sprint performance. *PLOS ONE*, 13(10), Artículo e0205332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205332>

- Todeschini, K., Daruge, P., Bordalo-Rodrigues, M., Pedrinelli, A., & Busetto, A. M. (2019). Avaliação por imagem do púbis em jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 54(02), 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2017.12.012>
- Urtasun, F. (2014). *Pubalgia en futbolistas y atletas: factores de riesgo y aplicabilidad en estrategias de prevención. Revisión de la literatura* (Trabajo de fin de grado) Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España. Recuperado de <https://academic.e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/12066/TFGFernandoUrtasunArricaberri.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villasís-Keever, M., Miranda-Navales, M. (2016). El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. *Revista Alergia México*. Vol. 63, núm. 3, julio-septiembre, pp. 303-310. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755025003.pdf>
- Vogt M, Hoppeler HH. Eccentric exercise: mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *J Appl Physiol* (1985). 2014 Jun 1;116(11):1446-54. doi: 10.1152/jappphysiol.00146.2013. Epub 2014. PMID: 24505103.
- Wobser AM, Adkins Z, Wobser RW. (2022) Anatomy, Abdomen and Pelvis, Bones (Ilium, Ischium, and Pubis). *Treasure Island: StatPearls* PMID: 30137809. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519524/>