

Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale  
do Ave

Mestrado em Podiatria Infantil

Ano letivo 2020/2021



**Subluxação do tendão tibial posterior como fator etiológico do pé  
plano flexível da criança**

**Relatorio de estágio profissionalizante**

Trabalho apresentado ao Curso de Mestrado em Podiatria Infantil do Departamento de Ciências da Saúde do Instituto Politécnico de Saúde – Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, para obtenção do grau de Mestre, sob orientação da Dra. Laura Pérez Palma (Ph.D.)

Orientador: Prof. Dra. Laura Pérez Palma

Coorientador: Prof. Dra. Liliana Ávidos

Orientando: Desirée Castaño Vivas

Vila Nova de Famalicão / mayo / 2022

## Ficha de catalogação

Castaño Vivas, D. (2022) *Subluxação do tendão tibial posterior como fator etiológico do pé plano flexível da criança* Relatório de estágio apresentado ao Curso de Mestrado em Podiatria Infantil do Departamento de Ciências da Saúde da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte.

Vila Nova de Famalicão: s.n. 103p.

1. Subluxación tendón tibial posterior
2. Pie plano
3. Infantil
4. Hiperlaxitud ligamentosa
5. Índice de Postura del Pie

Desirée Castaño Vivas número A29034 estudante do Mestrado em Podiatria Infantil do Departamento das Ciências da Saúde da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste relatório de estágio. Confirmando que, em todo o trabalho conducente à sua elaboração, não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Data e assinatura do estudante

## Dedicat3ria

Dedico este trabajo a mi profesora Laura P3rez por ayudarme tanto y tener tanta paciencia conmigo y a mi amiga Patricia por siempre contestar de forma amable cuando a las tantas de la noche la llamaba para solicitarle ayuda con el trabajo.

## Agradecimientos

Me gustaría agradecer al profesorado de CESPU su fácil adaptación a las extrañas circunstancias durante la pandemia mundial del coronavirus y poder realizar así, los seminarios y tutorías mediante Zoom®.

También, a mi profesora Laura Pérez, a mis amigos y a mis familiares la paciencia infinita que han tenido durante la duración de este trabajo aguantando mis momentos de estrés.

## Epigrafe

"La perseverancia es el camino al éxito". (Carlos Chaplin)

## Resumo

O presente trabalho foi realizado no âmbito do Relatório de Estágio Profissionalizante proposto no plano de estudos do Mestrado em Podiatria Infantil da CESPU para obtenção do título de Mestre em Podologia Infantil pelo IPSN.

A primeira parte do trabalho destina-se a relatar as atividades realizadas durante o estágio curricular no Hospital Podológico da Universidade de Barcelona e nela estão contidas as evidências relativas ao local de estágio, bem como o relato global das atividades e por último uma reflexão final.

A segunda parte do trabalho refere-se à componente de Investigação, parte integrante do modelo institucional proposto. O tema de investigação foi o estudo da Subluxação do tendão tibial posterior como fator etiológico do pé plano flexível da criança.

O pé plano infantil é uma patologia frequentemente encontrada na população pediátrica ainda assim, não há ainda uma definição clara que seja aceite de forma universal pela comunidade podológica. A mais utilizada é a de calcâneo valgo e arco longitudinal interno abatido (Evans, 2008). Desta forma o objetivo principal deste estudo foi relacional a presença de pé plano infantil com a subluxação do tibial posterior acrescentando como objetivos secundários a possível relação entre subluxação e idade e hipermobilidade.

O método para a caracterização de pé em apoio foi o *Foot Posture Index* (FPI), para aferir flexibilidade foi utilizado o *Heel Rise test* e o *Teste de Jack*, enquanto a avaliação da subluxação do Tendão Tibial Posterior foi aferida por inpeção e exame visual em manobra de contração ativa-resistida do músculo Tibial Posterior.

Os resultados mostraram-nos a inexistência de relação entre o pé plano e a luxação do Tibial Posterior e contudo foi possível aferir relação causal entre a hiperlaxidez ligamental e o pé plano.

**PALAVRAS CHAVES:** SUBLUXAÇÃO DO TENDÃO TIBIAL POSTERIOR, PÉ PLANO, CRIANÇA, HIPERLAXITUDE LIGAMENTAL, ÍNDICE DE POSTURA DO PÉ.

## Resumen

El presente trabajo se realizó en el marco de la Memoria de Práctica Profesional propuesta en el plan de estudios de la Maestría en Podología Infantil de la CESPU para la obtención del título de Maestría en Podología Infantil por el IPSN.

La primera parte del trabajo pretende relatar las actividades realizadas durante las prácticas curriculares en el Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona y contiene las evidencias relativas al lugar de las prácticas, así como el informe global de las actividades y, por último, una reflexión final.

La segunda parte del trabajo se refiere al componente de Investigación, parte integral del modelo institucional propuesto. El objeto de investigación fue el estudio de la subluxación del tendón tibial posterior como factor etiológico en el pie plano flexible del niño.

El pie plano infantil es una patología frecuente en la población pediátrica, pero aún no existe una definición clara y universalmente aceptada por la comunidad podológica. El más utilizado es el calcáneo valgo y arco longitudinal interno deprimido (Evans, 2008). Así, el objetivo principal de este estudio fue relacionar la presencia de pie plano en niños con subluxación del tibial posterior, añadiendo como objetivos secundarios la posible relación entre la subluxación y la edad y la hiperlaxitud.

El método para la caracterización de un pie apoyado fue el Foot Posture Index (FPI), para evaluar la flexibilidad se utilizó el Heel Rise test y el Jack test, mientras que la evaluación de la subluxación del tendón tibial posterior se evaluó mediante inspección y examen visual en activo. Contracción resistida del músculo tibial posterior.

Los resultados mostraron que no había relación entre el pie plano y la luxación tibial posterior y, sin embargo, fue posible determinar una relación causal entre la hiperlaxitud ligamentosa y el pie plano.

**PALABRAS CLAVE:** SUBLUXACIÓN TENDÓN TIBIAL POSTERIOR, PIE PLANO, INFANTIL, HIPERLAXITUD LIGAMENTOSA, ÍNDICE DE POSTURA DEL PIE.

## Abstract

The present work was carried out within the framework of the Professional Practice Report proposed in the curriculum of the Master's Degree in Pediatric Podiatry of the CESPU to obtain the title of Master's Degree in Pediatric Podiatry by the IPSN.

The first part of the work aims to report the activities carried out during the curricular practices at the Podiatric Hospital of the University of Barcelona and contains the evidence related to the place of the practices, as well as the global report of the activities and a final reflection.

The second part of the work refers to the Research component, an integral part of the proposed institutional model. The object of research was the study of posterior tibial tendon subluxation as an etiological factor in children's flexible flat feet.

Flat foot in children is a frequent pathology in the pediatric population, but there is still no clear and universally accepted definition by the podiatric community. The most used is the calcaneus valgus and depressed medial longitudinal arch (Evans, 2008). Thus, the main objective of this study was to relate the presence of flat feet in children with posterior tibial subluxation, adding as secondary objectives the possible relationship between subluxation and age and hyperlaxity.

The method for the characterization of a supported foot was the Foot Posture Index (FPI), to evaluate flexibility the Heel Rise test and the Jack test were used, while the evaluation of subluxation of the posterior tibial tendon was evaluated by inspection and examination. view active. resisted contraction of the posterior tibial muscle.

The results showed that there was no relationship between flat feet and posterior tibial dislocation, however, it was possible to determine a causal relationship between ligamentous hypermobility and flat feet.

**KEYWORDS:** POSTERIOR TIBIAL TENDON SUBLUXATION, FLAT FOOT, CHILDREN, LIGAMENTAL HYPERLAXITUDE, FOOT POSTURE INDEX.



# Índice

Dedicatória .....	III
Agradecimentos .....	IV
Epigrafe .....	V
Resumo .....	VI
Resumen .....	VII
Abstract .....	VIII
Índice de Figuras .....	XII
Índice de Quadros .....	XIV
Índice de Tabelas .....	XV
Índice de Anexos .....	XVI
Listas .....	XVII
Introdução .....	20
1 Estágio profissionalizante .....	22
1.1 Hospital Podológico – Universidad de Barcelona .....	22
1.1.1 Relaciones interpersonales: .....	23
1.1.2 Observaciones .....	23
1.2 Hospital de Nens – Universidad de Traumatología .....	24
1.2.1 Relaciones interpersonales: .....	24
1.2.2 Observaciones .....	24
1.3 Consulta de Dra. Anna Ey – Universidad de pie zambo .....	25
1.3.1 Relaciones interpersonales: .....	25
1.3.2 Observaciones .....	25
2 Seminários .....	26
2.1 Seminário sobre introducción a la podología infantil .....	26
2.2 Seminário sobre el patrón tibial .....	28

2.3	Seminário sobre el síndrome de deficiencia postural .....	29
2.4	Seminários sobre la exploración pediátrica .....	30
2.5	Seminário sobre obesidad y pie infantil.....	34
2.6	Seminário sobre la marcha adulta vs. la marcha pediátrica .....	35
3	Orientações tutoriais .....	36
4	Subluxación del tendón del tibial posterior como factor etiológico del pie plano flexible infantil .....	37
4.1	Revisión de la literatura .....	37
4.2	Objetivos.....	42
4.3	Hipótesis.....	42
4.4	Metodología .....	42
4.4.1	Consideraciones éticas en investigación humana.....	42
4.4.2	Medio .....	43
4.4.3	Tipo de estudio .....	43
4.4.4	Población y muestra .....	44
4.4.5	Criterios de inclusión .....	45
4.4.6	Criterios de exclusión.....	45
4.4.7	Materiales.....	45
4.4.8	Métodos.....	46
4.4.9	Procedimientos estadísticos.....	47
4.5	Resultados .....	48
4.5.1	Caso clínico 1 .....	48
4.5.2	Caso clínico 2.....	50
4.5.3	Caso clínico 3 .....	52
4.5.4	Datos socio-demográficos .....	54
4.5.5	La relación de la luxación o subluxación del tendón del tibial posterior con el pie plano flexible infantil.....	57

4.5.6	Relación de la edad con la subluxación del TTP.....	58
4.5.7	Influencia del sexo en la subluxación del TTP.....	59
4.5.8	Correlación de la subluxación del TTP con la hiperlaxitud ligamentosa .....	60
4.6	Discussão .....	61
5	Conclusão .....	62
5.1	Limitações.....	62
5.2	Propostas futuras.....	63
6	Referências bibliográficas.....	64
	Anexos.....	67
	Anexo I – Somatometría del pie infantil .....	I
	Anexo II – Protocolo de exploração .....	XII
	Anexo III – Declaração de consentimento informado.....	XIII
	Anexo IV – Carta de pedido de autorização do orientador .....	XVII
	Anexo V – Apresentação do estudo.....	XVIII
	Anexo VI – Grelha de recolha de dados.....	XIX

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Test de Jack (Andres, 2016).....	39
<b>Figura 2.</b> Subluxación del TTP vista en paciente del Servicio de Pediatría en el Hospital Podológico. Autoría propia.....	41
<b>Figura 3.</b> Visión lateral pies. Se observa gran laxitud de la TPA. Autoría propia.....	48
<b>Figura 4.</b> Visión posterior de tratamiento ortopodológico. Autoría propia.....	49
<b>Figura 5.</b> Visión medial. Se observa subluxación TTP en PD. Autoría propia.....	50
<b>Figura 6.</b> Visión lateral cuerpo completo. Se observa hiperlordosis por anteversión de cadera. Autoría propia.....	50
<b>Figura 7.</b> Visión inferior de tratamiento ortopodológico. Autoría propia.....	51
<b>Figura 8.</b> Visión superior ambos pies. Se observa asimetría entre ambos. Autoría propia.....	52
<b>Figura 9.</b> Visión posterior cuerpo. Se observa asimetría de pisada y desviación espalda. Autoría propia.....	53
<b>Figura 10.</b> Visión postero-superior tronco. Test de la plomada. Autoría propia.....	53
<b>Figura 11.</b> Gráfico del porcentaje de sexo.....	54
<b>Figura 12.</b> Gráfico del porcentaje de clasificación FPI en el pie izquierdo.....	54
<b>Figura 13.</b> Gráfico del porcentaje de clasificación FPI en el pie derecho.....	55
<b>Figura 14.</b> Gráfico del porcentaje de subluxación TTP en el pie izquierdo.....	55
<b>Figura 15.</b> Gráfico del porcentaje de subluxación TTP en el pie derecho.....	56
<b>Figura 16.</b> Gráfico del porcentaje de hiperlaxitud ligamentosa.....	56
<b>Figura 17.</b> Gráfico del porcentaje de clasificación del FPI por subluxación del TTP en el pie derecho. ....	57
<b>Figura 18.</b> Gráfico del porcentaje de clasificación del FPI por subluxación del TTP en el pie izquierdo. ....	57

<b>Figura 19.</b> Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie izquierdo por edad.....	58
<b>Figura 20.</b> Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie derecho por edad.....	58
<b>Figura 21.</b> Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie izquierdo por sexo.....	59
<b>Figura 22.</b> Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie derecho por sexo.....	59
<b>Figura 23.</b> Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie izquierdo por hiperlaxitud ligamentosa.....	60
<b>Figura 24.</b> Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie derecho por hiperlaxitud ligamentosa.....	60
<b>Figura 25.</b> Protocolo de exploración HPUB.....	XII
<b>Figura 26.</b> Solicitud de autorización del trabajo al orientador.....	XVII
<b>Figura 27.</b> Carta del estudio a ña Comisión Coordinadora de Podología de CESPU.....	XVIII
<b>Figura 28.</b> Primera parte de la hoja de recogida de datos de los pacientes. ....	XIX
<b>Figura 29.</b> Segunda parte de la hoja de recogida de datos de los pacientes. ....	XX
<b>Figura 30.</b> Equivalencia de los números con cada ítem de la hoja de recogida de datos. ....	XXI

## Índice de Quadros

<b>Quadro 1.</b> Pie plano infantil (Evans, 2008). .....	38
<b>Quadro 2.</b> Tipos de pie plano flexible (Evans et al., 2009). .....	39

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Historia del nacimiento de CAPER. ....	27
<b>Tabela 2.</b> Escala de Galop para evaluar el desarrollo psicomotor. ....	31
<b>Tabela 3.</b> Patrón torsional de las EElI según la edad. ....	31
<b>Tabela 4.</b> Ángulo de anteversión según la edad. ....	31
<b>Tabela 5.</b> Ángulo de torsión tibial por edades. ....	32
<b>Tabela 6.</b> Ángulo de genu valgo/varo por edades. ....	32
<b>Tabela 7.</b> Porcentaje de duración de las fases de la marcha. ....	35

## Índice de Anexos

Anexo I – Somatometría del pie infantil .....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo II – Protocolo de exploração .....	XXIII
Anexo III – Declaração de consentimiento informado .....	XXIII
Anexo IV – Carta de pedido de autorização do orientador .....	XVII
Anexo V – Apresentação do estudo.....	XXVIII
Anexo VI – Grelha de recolha de dados .....	XXI



# Listas

## Abreviaturas

Dra. – Doctora

Prof. – Profesor/a

Dr. – Doctor

Etc. – etcétera

Cm – centímetros

RP – retropié

Kg – kilogramos

DF – dorsiflexión

DIM – distancia intermaleolar

AP – antepié

PF – plantarflexión

Eiizq – extremidad inferior izquierda

Eidcha – extremidad inferior derecha

Mm – milímetros

Desc. – desconocido

ABD – abducido

SUP – supinación

## Símbolos

< - menor que

> - mayor que

## Siglas

CESPU – Cooperativa do Ensino Superior Politécnico Universitário

UB – Universidad de Barcelona

HPUB – Hospital Podológico Universidad de Barcelona

EESS – Extremidades Superiores

EELI – Extremidades Inferiores

RI – Rotación Interna

RE – Rotación Externa

PRCA – Posición Relajada del Calcáneo en Apoyo

FPI – Foot Posture Index

TPA – Tibio-Peronea-Astragalina

PD – Pie Derecho

TTP – Tendón del Tibial Posterior

EIAS – Espina Iliaca Antero-Superior

ALI – Arco Longitudinal Interno

PI – Pie Izquierdo

ASA – Articulación Sub-Astragalina

AMT – Articulación Medio-Tarsiana

AMTF – Articulación Meta-Tarso-Falángica

PNCA – Posición Neutra del Calcáneo en Apoyo

SP – Soportes Plantares

1R – Primer Radio

5R – Quinto Radio

RMN – Resonancia Magnética Nuclear

FRS – Fuerza de Reacción del Suelo

QQ – Quick Questions (preguntas rápidas)

RF – Retináculo Flexor

SR – Surco Retromaleolar

ALM – Arco Longitudinal Medial

H – Hombre

I -Izquierdo

T – Traumatismo

M – Mujer

NI – No Informa

D – Derecho

MM – Maléolo Medial

FLD – Flexor Largo de los Dedos

NA – Navicular Accesorio

GL – Grados de Libertad

## Introdução

Este trabalho apresenta o estudo final de um processo de aprendizagem para a conclusão da 5ª edição do Mestrado em Podiatria Infantil da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde Norte (IPSN). Está integrado na Unidade Curricular de Estágio Profissional integrada no Plano de Estudos do 2º ano do referido Mestrado, o qual contempla com uma carga horária total de 630 horas. As práticas clínicas do segundo ano do Mestrado foram realizadas no Hospital Podológico da Universidade de Barcelona (HPUB), a través de un protocolo Erasmus, sob a supervisão da Professora Doutora (Profª Dra.) Laura Pérez Palma, diretora do Departamento de Podologia Pediátrica, do Mestrado em Podologia Pediatria pela Universidade de Barcelona (UB) e do estudo global (Somatometría del pie infantil) ao qual esta pesquisa pertence (Anexo I).

As práticas foram realizadas no período entre 16 de novembro de 2020 e 30 de abril de 2021. Nesse período, para além das atividades clínicas de atendimento a consulta específica de Podologia Pediátrica, foram também ministrados seminários por docentes das duas universidades e foram realizadas orientações tutoriais para o desenvolvimento do trabalho final, a cargo da Professora Doutora Laura Pérez, Professor Doutor Miguel Oliveira e Professora Liliana Ávidos.

Este trabalho está organizado em duas partes. A primeira parte detalha as práticas realizadas no HPUB, na consulta da Dra. Ana Ey e no Hospital de Nens de Barcelona durante os 5 meses que duraram as práticas, descrevendo as tarefas que nelas foram realizadas. Na segunda parte, é desenvolvido um trabalho de pesquisa com duas partes diferenciadas, a primeira é uma revisão bibliográfica utilizando a metodologia PRISMA, para descobrir a possível relação etiológica entre o pé plano flexível da criança e a subluxação do tendão tibial posterior, e a segunda é uma investigação no HPUB.

A escolha do tema de investigação foi motivada pela constatação do autor, ainda no decorrer do primeiro ciclo da licenciatura, que aquando de atividades de prática clínica especificamente com crianças, constatou a elevada frequência de crianças com pé plano infantil e também com subluxação do tendão do músculo Tibial Posterior ainda, que não obstante a elevada prevalência, a bibliografia sobre o tema era escassa.

Este trabalho está estruturado em distintos capítulos. O primeiro apresenta a introdução global do trabalho, que na sua componente de relatório de estágio, que na componente de investigação. O segundo capítulo está dedicado à componente de estágio profissional, onde se apresenta uma caracterização dos locais de estágio e das atividades práticas desenvolvidas. O terceiro e quarto capítulos apresentam os seminários e as orientações tutoriais que complementaram a formação. No quinto capítulo, é apresentado o relatório do trabalho de pesquisa, apontando uma revisão a literatura sobre o pé plano flexível e a subluxação do tendão tibial posterior, os objetivos, a metodologia e os resultados confrontados com a bibliografia consultada. No sexto capítulo foi apresentado de forma detalha as conclusões do trabalho. Por último, as referências bibliográficas que são apresentadas de acordo com as normas APA 7ª Edição que deram suporte a este trabalho.

# 1 Estágio profesionalizante

Gracias al Erasmus concedido por CESPU, pude realizar las prácticas del segundo año del “Mestrado oficial em Podiatria Infantil” de CESPU en el HPUB, del 16 de Noviembre de 2021 a 30 de Mayo de 2021, con un total de 760 horas de prácticas y 95 días.

Estas prácticas se llevaron a cabo en el Servicio de Podología Pediátrica de dicho Hospital bajo la supervisión de la Dra. Laura Pérez, directora de este servicio.

Gracias al convenio de colaboración que tienen algunas entidades con el Master Propio de Podología Pediátrica de la Universidad pude realizar prácticas extracurriculares en los servicios de Traumatología y Ortopedia Infantil (Unidad de pie zambo y Hospital de Nens de Barcelona) y ortesis de silicona, exploraciones biomecánicas y curas de verrugas (clínicas privadas).

En este apartado se describen los lugares donde se realizaron las prácticas, así como las tareas llevadas a cabo.

## 1.1 Hospital Podológico – Universidad de Barcelona

El Hospital Podológico es un hospital de referencia en todo lo referente al cuidado y tratamiento de las patologías de los pies. Dicho hospital se encuentra en l’Hospitalet de Llobregat, provincia de Barcelona, en el cual los pacientes acuden a realizarse todo tipo de tratamientos relacionados con la podología. Estos tratamientos son llevados a cabo por los alumnos de 3º y 4º Grado, alumnos de Posgrado y de Master bajo la supervisión de los profesores.

**Instalaciones y equipamientos:** El Hospital cuenta con una sala de espera, un puesto de auxiliar de enfermería, sala de rayos, salas de quiropodias, salas de exploración biomecánica, unidad de pie de riesgo, quirófano, sala de moldes y taller de ortopodología.

El material de exploración utilizado es una camilla, podoscopio, plataforma de presiones, goniómetro multiusos, goniómetro gravitatorio, goniómetro de Moltgen, regla de Perthes, pelvómetro, plomada y cinta métrica.

**Recursos humanos:** el servicio de Podología Pediátrica, dirigido por la Dra. Laura Pérez Palma cuenta con la colaboración de los alumnos de 4º año del Grado de Podología y de los alumnos del “Mestrado em Podiatria Infantil” de CESPU. Además, en este equipo se cuenta con la colaboración de dos auxiliares de enfermería, una técnico de rayos y una administrativa.

**Área vocacional:** En el servicio de Podología Pediátrica se observa que una gran cantidad de pacientes por presentar pie plano flexible, diferentes osteocondritis, mayormente el Sever, y anteversión femoral.

### 1.1.1 Relaciones interpersonales:

- Podólogo – paciente: la relación con el paciente se hace de forma cercana para que este coja confianza y se deje explorar, pero a la vez profesional, para transmitir seguridad, tanto al niño como a los padres. A ambos, de forma clara y concisa, la patología que este presenta y el tratamiento que se necesitaría para solucionar el problema o, si esto no es posible, mitigar las consecuencias.
- Dentro del equipo: la relación con los alumnos de Grado siempre fue dinámica, intercambiando puntos de vista y aprendiendo de las diferentes maneras de trabajar de cada uno. La relación con la profesora ha sido muy satisfactoria, como siempre. Es un placer verla trabajar y escuchar sus explicaciones durante las prácticas, siempre tiene en cuenta tus opiniones y te soluciona cualquier duda.

### 1.1.2 Observaciones

A pesar de la gran cantidad de pacientes que se visitan al día en el departamento de Podología Pediátrica de la UB, he contabilizado, solamente, aquellos casos en los que he podido ir haciendo seguimiento. Teniendo en cuenta los parámetros de sexo, edad, tipo de pie y tratamiento.

En total, se registraron más de 120 casos en los que pude estar presente, siendo más de un 60% del sexo masculino.

## 1.2 Hospital de Nens – Universidad de Traumatología

El Hospital de Nens, antiguo Hospital de Niños Pobres de Barcelona, se convirtió en su época en un referente en el campo asistencia, docencia e investigación en el campo de la pediatría. Hoy en día, cuenta con todas las especialidades médicas y quirúrgicas, incluyendo los servicios de ambulatorio y quirúrgico, Urgencias 24h y uno de los mejores servicios de Ortodoncia y Odontología a nivel europeo.

La Unidad de Traumatología, donde yo hice alguna de mis prácticas, se encuentra en el Carrer Consell de Cent, 433, Barcelona. Este Servicio se dedica al diagnóstico y tratamiento de todas las patologías del aparato locomotor, sean traumáticas, congénitas o adquiridas.

**Instalaciones y equipamientos:** El Hospital cuenta con una sala de espera, un puesto de administración, quirófano, salas de exploración y despacho, habitaciones para los pacientes que necesiten ingresar tras una cirugía, sala de recuperación/fisioterapia.

El material de exploración utilizado es principalmente, una camilla y material de exploración traumatológico, yesos para fracturas, etcétera (etc.).

**Recursos humanos:** el servicio de Traumatología Pediátrica cuenta con la colaboración de médicos residentes en Traumatología y algún alumno del “Mestrado em Podiatria Infantil” de CESPU. Además, en este equipo se cuenta con la colaboración auxiliares de enfermería, técnicos de rayos y administrativos.

**Área vocacional:** En el servicio de Traumatología pediátrica se observa, básicamente, patología de espalda, de extremidades inferiores y superiores.

### 1.2.1 Relaciones interpersonales:

- Traumatólogo – paciente: la relación con el paciente es cercana, pero profesional.
- Dentro del equipo: la relación con los residentes o alumnos externos es cordial y ponen empeño en enseñar.

### 1.2.2 Observaciones

En el Hospital de Nens, mi estagio fue observacional. En él, se vieron casos de fracturas traumáticas de extremidades superiores (EESS) y de extremidades inferiores (EEII), y escoliosis, principalmente.



### 1.3 Consulta de Dra. Anna Ey – Universidad de pie zambo

La Dra. Anna Ey es una médica especialista en Ortopedia y Traumatología Infantil, dedicando gran parte de su actividad al tratamiento de patologías infantiles de columna (escoliosis, espondilolistesis, etc.) y problemas de los pies en todas las edades del crecimiento (pie zambo, pie plano, pie cavo, secuelas quirúrgicas, etc.).

Dar especial mención en la implicación de la Dra. Ey con el método Ponseti para el tratamiento del pie zambo, siendo discípula del mismo Dr. Ponseti, creador de dicho método. Y actualmente, siendo referencia mundial en el tratamiento del pie equinovaro.

La Dra. Ey trabaja tanto en la Clínica Diagonal, en Carrer de Sant Mateu, 26, en Esplugues de Llobregat (Barcelona), como en su propio consultorio en Carrer Balmes, 195, Barcelona.

**Instalaciones y equipamientos:** La consulta de la Dra. Ey cuenta con una sala de espera, un despacho, dos salas de exploración y un pequeño taller.

El material utilizado son yesos, tijeras, camilla, etc.

**Recursos humanos:** el servicio de la Dra. Ey cuenta con la colaboración de la podóloga Marta Vinyals, su mano derecha, y de una administrativa.

**Área vocacional:** En el servicio se observa básicamente, patología de pie zambo y espalda.

#### 1.3.1 Relaciones interpersonales:

- Anna/Marta – paciente: la relación que tienen Anna y Marta con el paciente es muy cercana.
- Dentro del equipo: la relación entre ambas es muy familiar.

#### 1.3.2 Observaciones

En la consulta de la Dra. Ey, mi estagio fue observacional. En este caso, se observaron casos de revisión de tratamiento del pie zambo mediante el método Ponseti.

## 2 Seminarios

Durante los meses de octubre y noviembre de 2020 llevamos a cabo diferentes seminarios de forma online mediante la plataforma Zoom, ya que debido a la pandemia mundial del coronavirus no fue posible hacerlo de manera presencial.

### 2.1 Seminario sobre introducción a la podología infantil

La Doctora Angela Evans, profesora honoraria de la Universidad de La Trobe y colaboradora de la UB, nos impartió el seminario de introducción a la podología infantil, a la niñez y al desarrollo de los niños.

En él, nos explicó que hay que tener en cuenta que los niños son personas en desarrollo y que, por tanto, tienen su temperamento y su carácter, en el cual influirán los padres, por lo que hay que tener en cuenta para saber la manera en la que hay que tratar a cada niño y a sus padres.

Tras esto, casi todo el seminario se basó en la explicación del método CAPER, que son las siglas en inglés de los 5 pasos que seguir el clínico cuando explora a un niño para saber si hay alguna señal de alerta de que el paciente pediátrico no está teniendo un correcto desarrollo. El primer paso en el CAPER es en el que el clínico tiene que considerar el contexto del niño, con sus antecedentes familiares y su diagnóstico específico, si es que lo tiene. El segundo paso sería la edad, que nos ayuda a acercarnos a lo que es normal o no y cuál es el rango de edad normal para cualquier hito. El dolor es la tercera parte del CAPER y la fácil, ya que no lo esperamos como una presentación saludable y puede llegar a ser un problema; se puede presentar con cambios de comportamiento, como llantos o rabietas, e incluso evitando participar en actividades que antes le gustaban; con el dolor hay que mirar si ocurre durante la noche, si es transitorio, de corta o larga duración, cuando es por la noche, constante y despierta al niño deben considerarse problemas de salud más importantes; también hay que considerar el grado de dolor. El cuarto capítulo es la búsqueda de la evidencia y es la gran parte del CAPER, porque se divide en 5 subsecciones, que son la historia del nacimiento (Tabla 1), los tipos de pies congénitos, las presentaciones comunes, las presentaciones dolorosas y las condiciones relacionadas con la marcha.

Cuando tenemos un recién nacido pretérmino, un bajo peso al nacer y un APGAR bajo, debería aumentar nuestra sospecha de factores neurológicos y se debería explorar cuidadosamente en la evaluación clínica. De igual manera sucede cuando hay un reflejo de agarre plantar ausente en un menor de 6 meses o con una postura en extensión y un tono muscular flácido, teniendo que hacer una evaluación neurológica, teniendo muy en cuenta una posible parálisis cerebral y comprobar otros reflejos primitivos como Babinski, considerar una resonancia magnética del cerebro y mirar los niveles de creatina quinasa (CK) para ver si hay una patología muscular subyacente, respectivamente.

**Tabela 1.** Historia del nacimiento de CAPER.

<b>Historia del nacimiento</b>	<b>Aumentar la atención si:</b>	<b>Exploración</b>
Gestación	<37 semanas	Neurológica
Peso al nacer	<2500gramos	Neurológica
APGAR	<7 (en el minuto 1 y 5)	Neurológica
Nacimiento de nalgas Riesgo displasia cadera	Primer parto, sexo femenino, >4kg al nacer	Ecografía cabeza femoral, radiografía a los 6 y a los 12 meses
Agarre plantar	Ausente bebé <6meses	Neurológica, parálisis cerebral
Hipotonía	Postura en extensión, arreflexia	Mirar otros reflejos, resonancia magnética nuclear (RMN)

## 2.2 Seminario sobre el patrón tibial

La profesora Liliana Avidos nos impartió el seminario sobre la influencia de la morfología de la tibia en el apoyo del pie, en el que nos explicó que la bibliografía relaciona, básicamente, las desalineaciones femoro-tibiales en el plano frontal con el RP.

La tibia presenta un varo fisiológico de unos  $4^{\circ}$ - $6^{\circ}$ , necesarios para que las fuerzas de reacción del suelo generen un momento pronador en el que el talón choque de forma lateral con el suelo. esta pronación fisiológica es fundamental para la absorción de las fuerzas del impacto del calcáneo con un suelo que sea rígido. Cuando el suelo es deformable, permitirá la absorción de la fuerza de impacto del talón, reduciendo el momento pronador de las fuerzas de reacción del suelo (FRS).

Un aumento del varismo tibial, provoca un aumento del varo del RP, generando una mayor pronación de la articulación subastragalina, lo que provoca compensaciones biomecánicas con sobrecargas de la articulación femoro-patelar, cadena descendente. Durante la fase de apoyo de la marcha, este exceso de pronación provoca una excesiva rotación de la tibia, provocando la lateralización de la rótula y alterando la biomecánica de la rodilla y generando dolor, cadena ascendente.

En ausencia de potencial de pronación, las FRS en la tibia son excéntricas, produciendo flexión y compresión, generando un estrés tisular mucho mayor. En conclusión, podemos decir que la función y la postura del pie están inequívocamente influenciadas por los patrones de alineación axial del miembro inferior; el análisis debe basarse siempre en las dos direcciones de la cadena cinética (ascendente y descendente); el patrón de morfología tibial fisiológico puede no estar adaptado a la configuración del terreno de la sociedad moderna y; que el aumento del varo tibial conlleva patrones patológicos, ya sea por la hiperpronación y sus consecuencias, o por el aumento del estrés tisular y los riesgos potenciales de lesión.

## 2.3 Seminario sobre el síndrome de deficiencia postural

En la clase de síndrome de deficiencia postural impartida por la profesora Vanessa Oliva aprendí muchos conceptos nuevos. Alguno de los ítems que quedaron esclarecidos fue la diferencia entre postura, que es la posición percibida, mantenida en el tiempo; posición, que puede ser en bipedestación, decúbito prono o decúbito supino, y es temporal; y actitud postural, que es la capacidad de interpretar una acción, y la reacción que tomamos. Además, también, me sirvió para revisar otros conceptos, como que nuestro sistema postural tiene múltiples entradas y funciones y que una alteración en estos, provoca un síndrome de déficit postural. La ciencia que trata este déficit se llama posturología.

Finalmente, recordamos que no se puede mirar a una persona sin sus sentimientos, sino que hay que tener en cuenta que el individuo tiene parte psicológica que nos pueden crear ciertas tensiones musculares y patrones corporales que nos alteren la postura.

Esta clase también me sirvió para tener algunas nociones de las cadenas musculares presentes en el cuerpo. Estas son 6 y se corresponden con el desarrollo psicomotor y cognitivo que tiene el bebé desde que nace hasta los 3 años. Hay cadenas de relación (postero-lateral a postura muy abierta, antero-lateral à postura muy tímida) y de personalidad (postero-medial à cerebralidad, antero-mediana à afectividad y postero-anterior à impulsividad).

Otro concepto que aprendí fue que la lengua es un órgano móvil que se va a insertar en el hioides, que es el cruce de muchas de las cadenas musculares de los 6 grupos, por lo tanto, si el hioides o la lengua no están bien posicionados ni hacen una función correcta, habrá un bloqueo o una tensión muscular. Finalmente, me ayudó a tener una idea de cómo se realiza una evaluación de la respiración.

## 2.4 Seminarios sobre la exploración pediátrica

En esta clase de exploración pediátrica, la Prof. Dra. Laura Pérez nos recordó que un niño no es un adulto en miniatura y que, por tanto, no presentan las mismas patologías y hay que explorarlo más específicamente, con diferentes pruebas y cuestionarios como pueden ser las 3 quick questions (QQ – preguntas rápidas) de Angela Evans, que son si presenta sintomatología, si es simétrico y si es normal para la edad. Otros conceptos que revisamos fueron que cualquier lesión en el cartílago de crecimiento en épocas de pico de crecimiento, como es la adolescencia, puede provocar grandes disimetrías.

Esta lección me sirvió para aprender algo nuevo, y es que el número de sinapsis nerviosas aumenta progresivamente hasta los 2 años de edad. Desde los 2 hasta los 6 años, se produce la llamada poda sináptica, que consiste en que el organismo elimina las sinapsis que considera innecesarias, por eso es una edad tan importante para mantener habilidades y conceptos aprendidos.

También repasamos, que si el organismo no está lo suficientemente maduro para llevar a cabo una acción, como por ejemplo, caminar, no la va a hacer, ya que necesita su proceso de adaptación. Seguidamente, revisamos los hitos del desarrollo psicomotor, el rango de edad en el que se dan y los reflejos arcaicos.

Finalmente, revisamos que en la anamnesis es importante preguntar los antecedentes familiares, los antecedentes personales del paciente, como enfermedades, lesiones, embarazo, parto, relaciones sociales, estudios, tiempo libre, etcétera. Y complementarlo con una buena exploración, corroborando los hitos para la edad, examinar los reflejos arcaicos, evaluar el tono muscular y los reflejos tendinosos, además de una buena inspección de las posturas y una buena palpación, mirando la musculatura, el movimiento de las articulaciones y los patrones torsionales.

A continuación, veremos algunos ejemplos de los hitos del desarrollo más importantes evaluados con la escala de Galop (Tabela 2), los patrones torsionales según la edad (Tabela 3) y algunos ejemplos de ángulos a observar de las extremidades inferiores (Tabelas 4, 5 y 6).

**Tabela 2.** Escala de Galop para evaluar el desarrollo psicomotor.

Hito	Edad
Sentarse	8-12 meses
Gatear	6-10 meses
Andar	10-18 meses
Correr	18-19 meses (6 meses después de andar)
Saltar	2-3 años
Marcha adulta	7-10 años

El rango total de movimiento de la cadera es de unos 90°-100° y el de un adulto entre 80°-90°, siendo más importante esto y la simetría que se cumplan los patrones de la tabla que veremos a continuación.

**Tabela 3.** Patrón torsional de las EEII según la edad.

Edad	Patrones torsionales
Recién nacido	RE>RI (hasta que el niño empieza a gatear, por postura en flexión del recién nacido)
Al año	RI>RE
A los 5 años	RI=RE
>6 años	RE>RI

El ángulo de anteversión femoral se mide a través de una prueba clínica, llamada test de Ryder.

**Tabela 4.** Ángulo de anteversión según la edad.

Edad	Ángulo de anteversión
Primer año	40°-30°
5 años	28°
10 años	23°
15 años	18°
18 años	10°-15°
Anciano	10°

**Tabela 5.** Ángulo de torsión tibial por edades.

Edad	Grados de torsión tibial
Nacimiento	-10°
3 años	5°
5 años	10°
Adulto	18°-20°

En el genu valgo hay que tener en cuenta los grados, pero es importante medir la distancia intermaleolar en sedestación y en bipedestación para saber si es reductible o no, y la cantidad de reducción que hay. Normalmente, el valgo aumenta en bipedestación.

**Tabela 6.** Ángulo de genu valgo/varo por edades.

Edad	Goniometría
Recién Nacido	20° varo
6 meses	15° varo
12 meses	10° varo
2 años	15° valgo
3 años	18° valgo
4 años	20° valgo
5 años	24° valgo
6 años	20° valgo
10 años	<10° valgo

Para medir las posturas y la movilidad del pie tenemos diferentes pruebas. Para medir la postura tenemos la altura del arco y el FPI, siendo normal un FPI de +4, +5 en niños mayores, y para medir su movilidad tenemos el navicular drop test, que mide la caída del navicular y tiene un rango normal de 7 a 10 milímetros (mm) en adulto y unos 6,23mm en niños, y el navicular drift test, en el que no tenemos valores para los niños y en adultos es de unos 6,6-7mm. Para medir la movilidad del pie, también tenemos el midfoot width que mide cuánto se ensancha el pie de posición neutra a posición relajada del calcáneo en apoyo, siendo normal unos 8-10mm en adultos. Otros tests importantes que repasamos fueron el test de Jack, el Heel Rise test, etcétera.



En su segundo seminario de la marcha, la Prof. Dra. Pérez repasó la cinemática de las diferentes partes de la extremidad inferior hasta la pelvis. La cinemática es la descripción de los movimientos del cuerpo sin considerar las fuerzas que los ocasionan, ocurriendo los mayores arcos en el plano sagital. Otro concepto que revisamos fue la velocidad angular, que es la distancia final menos la distancia inicial dividido entre el tiempo final menos el tiempo inicial, por lo que a mayor velocidad angular, más empinada será la curva, más brusco el movimiento y, por tanto, mayor capacidad de lesión.

En el Rocker de talón partimos de una dorsiflexión de la primera articulación metatarsfalángica (AMTF) con un mecanismo de Windlass activo y pasamos a una plantarflexión de tobillo controlada por una función en excéntrico del tibial anterior para amortiguar la rodilla. Tras esto, aparece el segundo Rocker en el que el sóleo trabaja en excéntrico realizando una dorsiflexión del tobillo y acumulando energía, para llegar al tercer y cuarto Rocker para poder levantar el talón del suelo, creando una dorsiflexión de la primera AMTF y aumentar la tensión de la fascia plantar, elevar el arco y llevar la pierna hacia delante.

La cinética de la marcha es el área de la biomecánica que estudia las fuerzas que genera el movimiento. Durante la marcha vamos a tener tres fuerzas que van a actuar, una fuerza en vertical ocasionada por la masa corporal y dos fuerzas de cizallamiento, una fuerza anteroposterior (AP) y otra medio-lateral. La fuerza vertical aumenta cuando se contacta con el suelo y disminuye a medida que caemos hacia delante, la fuerza AP se encuentra más en cero cuanto más vertical se encuentra y, por tanto, aparece mayoritariamente en una posición posteriorizada; y la fuerza latero-medial, mayoritariamente, se dirige hacia medial, porque la gravedad nos empuja hacia el otro pie.

La marcha adulta y la marcha del niño son muy diferentes, en las primeras etapas de la vida, debido al apoyo plantígrado, a la ausencia de mecanismos de optimización de la marcha, etcétera, el gasto energético es aumentado, aunque a medida que va creciendo esto va cambiando hasta finalmente adquirir una marcha, más o menos, como la del adulto a los 7 años, con el aumento de la duración del apoyo monopodal, el incremento de la velocidad y de la longitud de paso, la disminución de la cadencia y de la distancia inter-tobillo respecto a la anchura de la pelvis.

## 2.5 Seminario sobre obesidad y pie infantil

El profesor Carles Escalona en su seminario nos explicó mediante diferentes artículos qué cabe esperar en un pie infantil cuando existe sobrepeso u obesidad. En este seminario aprendí mucho, ya que se suele pensar que sí que hay una relación directa entre sobrepeso y pie plano, aunque esto no sea cierto, sí que un aumento del peso modifica algunos aspectos del pie.

Lo que más importante me pareció de todo el seminario fue que hay que tener en cuenta que la obesidad infantil es un problema creciente con múltiples complicaciones, que formamos parte del equipo multidisciplinar que puede contribuir a unas buenas prácticas de alimentación y actividad física, que el sobrepeso no solo tiene afectaciones músculo-esqueléticas sino que se acompaña de alteraciones de la actividad física y psicológicas y, que el pie de los niños con sobrepeso u obesidad presentan mayor perímetro y anchura, mayor superficie de apoyo y fuerza de reacción del suelo, que puede compensarse con mayor superficie de apoyo para evitar tanta presión, no difieren de la postura y aumenta el dolor que padecen en rodilla y cadera, aunque no tanto en el pie.

## 2.6 Seminario sobre la marcha adulta vs. la marcha pediátrica

En este seminario impartido por la Dra. Pérez, repasamos los porcentajes de cada fase de la marcha (Tabla 7).

**Tabla 7.** Porcentaje de duración de las fases de la marcha.

Fases de la marcha	Porcentaje de duración
Contacto inicial	0-2%
Respuesta a la carga	2-12% (10% levantamiento del orto pie)
Apoyo medio	12-30%
Apoyo final	30-50% (30% levantamiento talón)
Pre-oscilación	50-60% (50% contacto inicial del otro pie)
Oscilación inicial	60-73% (60% despegue del pie)
Oscilación media	73-87% (73% pies se cruzan)
Oscilación final	87-100% (87% tibia vertical)

Aunque en los artículos de Jacqueline Perry se habla de que el levantamiento de talón ocurre en el 30% de la marcha, con las nuevas tecnologías se ha visto que realmente pasa en el 35%. Cuando el levantamiento de talón se realiza de forma precoz suele haber una alteración por hiperactividad de gemelos, espasticidad en pacientes neurológicos o en disfunciones de la coordinación. Lo contrario ocurre cuando se atrasa el levantamiento de talón, que entonces es por una hipotonía de los flexores.

### 3 Orientações tutoriais

Realicé diferentes orientaciones tutoriales con el profesorado de CESPU y la Prof. Dra. Laura Pérez.

Con la Prof. Dra. Laura, llevé a cabo las orientaciones a través de diferentes mensajes de correo electrónico durante la pandemia y en los días que realizaba las prácticas en el HPUB. Cuando acabó el estágio, continuamos haciendo las orientaciones mediante correo electrónico y, de forma presencial.

Con el Prof. Dr. Miguel Oliveira, realizamos varias orientaciones en conjunto con mis compañeras del segundo año del Mestrado em Podiatria Infantil para explicarnos el funcionamiento de los diferentes programas informáticos que necesitaríamos para anotar los artículos encontrados en la búsqueda bibliográfica y facilitarnos la tarea a la hora de hacer las referencias, el 19 de marzo de 2021 se aclararon dudas sobre cómo utilizar el programa Microsoft Excel® para realizar la recogida de los datos de los pacientes utilizados para el trabajo de investigación. También, se llevaron a cabo orientaciones tutoriales para aclarar dudas sobre la estructura del trabajo, con el Prof. Dr. Portela el 23 de abril y el 25 de junio de 2021. El 14 de mayo de 2021, el Prof. Dr. Oliveira siguió aclarándonos las dudas que tuviéramos sobre los programas de referencias bibliográficas y nos enseñó a utilizar programas estadísticos como el SPSS.

En marzo de 2022, por problemas personales el Prof. Dr. Oliveira no pudo seguir tutorizándome el trabajo y a partir de ahí, realicé un par de tutorías con la Prof. Liliana Ávidos para acabar de aclarar la estructura del trabajo y corregir distintos fallos para poder entregar el trabajo.

## **4 Subluxación del tendón del tibial posterior como factor etiológico del pie plano flexible infantil**

En este apartado del trabajo se explica mediante una revisión bibliográfica qué conocimiento hay sobre la relación entre el pie plano flexible infantil y la subluxación del tendón del tibial posterior. Además, se dan a conocer los objetivos del trabajo, así como la metodología el trabajo de investigación.

Tras llevar a cabo la búsqueda de artículos y el trabajo de campo, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, se realizan diferentes gráficos para explicar los resultados de dicha investigación.

Los resultados se evalúan en la discusión con artículos del tema tratado y haciendo comparativa con los pacientes que no presentaban subluxación del TTP.

### **4.1 Revisión de la literatura**

Según Hart (2018), una revisión bibliográfica es "aquella selección de los documentos disponible sobre el tema, que contienen información, datos y evidencias por escrito sobre un punto de vista en particular para cumplir ciertos objetivos o expresar determinadas opiniones sobre la naturaleza del tema y la forma en que se va a investigar, así como la evaluación eficaz de estos documentos en relación con la investigación que se propone".

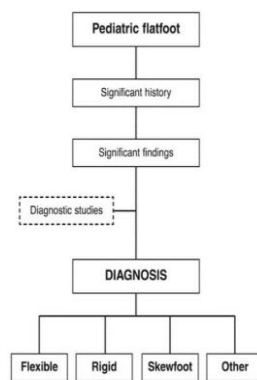
Según Gálvez Toro (2007), una buena revisión tiene que cumplir las siguientes características:

- Debería ser sintética, utilizando sólo aquellos documentos que realmente supongan una aportación determinante y evitando las referencias de irrelevantes.
- Resaltar los documentos consultados que más ayudan a comprender el problema de investigación.
- Presentar los conocimientos de forma crítica, indicando las limitaciones de sus conclusiones y mostrando las lagunas metodológicas.
- Los trabajos deberían ser actuales (entre 5 y 10 años antes de la publicación del informe de investigación). No habrá que desdeñar los estudios emblemáticos cuya mención constituye un homenaje continuo a las aportaciones que abrieron el camino en su especialidad y han influido en el desarrollo disciplinar.

- Diferenciar entre aquellos trabajos que se han consultado directamente y los que no, teniendo en cuenta que hay normas de estilo de redacción que facilitan en mayor medida la facilitación de esta información.
- En caso de carencia de estudios previos, se debe aportar las gestiones realizadas para obtener la información.

El pie plano infantil es una patología frecuentemente encontrada en población pediátrica, pero para la que no existe una definición aceptada de forma universal por la comunidad podológica. La más utilizada es la de talón valgo y arco longitudinal medial aplanado (Evans, 2008).

Uno de los algoritmos más utilizados para definir el pie plano es el de la doctora Ángela Evans (Quadro 1), que divide al pie plano infantil en 4 subtipos básicos: el plano flexible, el plano rígido, el pie en Z y otros (Evans, 2008).



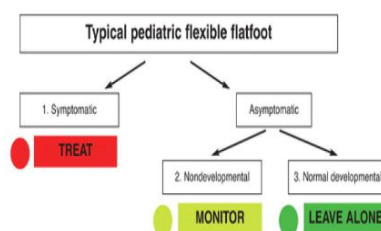
**Quadro 1.** Pie plano infantil (Evans, 2008).

Para diferenciar si el pie plano es rígido o flexible, se utiliza principalmente el test de Jack (Figura 1), en el cual se realiza una flexión dorsal pasiva del primer dedo, provocando así, un endurecimiento de la fascia plantar, con el paciente en bipedestación. Si se produce rotación externa y el arco medial se recompone, estaremos hablando de un pie plano flexible, sino lo hace, nos encontramos ante un pie plano rígido (Benedetti et al., 2011).



Figura 1. [Test de Jack](#) (Andres, 2016).

Dentro del pie plano flexible, encontramos dos tipos diferentes (Quadro 2), el sintomático y el asintomático (Evans et al., 2009). Al sintomático, también llamado de tipo 1, hay que tratarlo, ya sea con un tratamiento ortopodológico, con estiramientos o con calzadoterapia. Al asintomático, lo vamos a dividir en dos subtipos. El tipo 2 o pie plano flexible asintomático sin evolución, al cual hay que ir haciéndole controles periódicos, para ver si finalmente, evoluciona o necesita que lo ayudemos con tratamiento. El tipo 3, o asintomático con buena evolución, al cual no hay que tratar (Evans et al., 2009).



Quadro 2. Tipos de pie plano flexible (Evans et al., 2009).

El tibial posterior es un músculo que se origina en el compartimento posterior de la pierna (Alrashidi et al., 2016), exactamente en los dos tercios posteriores de la tibia, el peroné y la membrana interósea (Aguiar et al., 2007; Alamri et al., 2020; Gluck et al., 2010; Otis & Gage, 2001). Dicho músculo se convierte en tendón en los tercios medio e inferior de la pierna, zona en la que entra en un túnel fibroso posterior al maléolo medial. Este túnel tiene una estrecha conexión con las capas profundas del retináculo flexor (RF), que está adyacente al maléolo medial y que ata al tendón, manteniéndolo en el surco retromaleolar (SR) (Aguiar et al., 2007; Al Khudairy et al., 2013; Gluck et al., 2010; Otis & Gage, 2001).

El TTP es una de las estructuras de la extremidad inferior que está sometida a más estrés, debido a su función y a la zona anatómica en la cual se encuentra. En su extremo inferior, este tendón se divide en tres componentes (Gluck et al., 2010; Otis & Gage, 2001):

- El anterior, que se inserta en el tubérculo del escafoides, la cápsula inferior de la articulación cúneo-escafoidea y la cara inferior del primer cuneiforme.
- El medial, que se fija a los cuneiformes segundo y tercero, así como a las bases del segundo, tercer, cuarto y quinto metatarsiano.
- Y, el posterior, que se fija al Sustentaculum tali.

Esta situación anatómica provoca que su función sea mantener el arco longitudinal medial (ALM), supinar el pie y ayudar a su plantarflexión (Gluck et al., 2010).

Las patologías asociadas al tendón del tibial posterior encontradas en la bibliografía incluyen laceración traumática, inflamación, artropatías seronegativas y seropositivas, una tendinopatía degenerativa e inflamatoria, navicular accesorio y luxación, pudiendo todas ellas provocar una disminución de su capacidad de función (Aguiar et al., 2007; Premkumar et al., 2002). La pérdida de su función condiciona una deformidad de pie plano (Godino et al., 2015).

El factor etiológico más común de la luxación del TTP es un traumatismo, que ocurre normalmente por la DF forzada del tobillo acompañada de inversión o eversión del pie (Goucher et al., 2006; Lohrer & Nauck, 2010; Loncarich & Clapper, 1998; Miki et al., 1998).

Debido al bajo índice de sospecha y a una clínica parecida a la de un esguince de tobillo medial, el diagnóstico de luxación traumática de TTP se suele retrasar, además, en el momento agudo de la lesión, la zona afectada presenta gran inflamación, por lo que se complicaría la palpación del tendón dislocado (Aguiar et al., 2007; Al Khudairy et al., 2013; Alamri et al., s. f.).

La prueba complementaria de elección para el diagnóstico de esta lesión es la resonancia magnética (RM), ya que nos permite observar si el TTP está desplazado, si el RF está desgarrado o elevado y/o si el SR está hipoplásico (Aguiar et al., 2007; Al Khudairy et al., 2013; Alamri et al., s. f.), siendo estos dos últimos factores predisponentes para la luxación del TTP (Aguiar et al., 2007; Alamri et al., s. f.; Alrashidi et al., 2016; Ballesteros Massó &

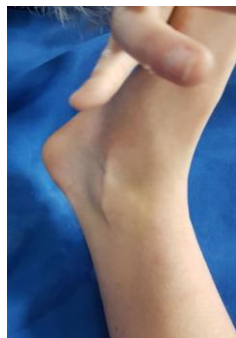


Cimarra Díaz, 1997; Boss & Hintermann, 2008; Gambardella et al., 2014; Ibáñez et al., s. f.; Jasmin, 2011; Pedri & Miller, 2015).

También, sería recomendable realizar una radiografía convencional, que aunque no nos ayudaría a confirmar el diagnóstico, sí lo haría para descartar posibles patologías óseas asociadas (Al Khudairy et al., 2013; Alamri et al., 2020).

La luxación del TTP está recogida en la bibliografía como una lesión extremadamente rara, con pocos casos descritos en ella (Bencardino et al., 1997; Gluck et al., 2010).

Durante mis prácticas en la Unidad de Pediatría del HPUB he podido apreciar una gran incidencia de subluxación del TTP (Figura 2) sin antecedente traumático durante el protocolo de exploración de los pacientes que acuden por pie plano flexible. Además, de personalmente presentar dicha patología. Esta alteración es tomada en cuenta y valorada durante el protocolo de exploración muscular pediátrica utilizado en dicha unidad.



**Figura 2.** Subluxación del TTP vista en paciente del Servicio de Pediatría en el Hospital Podológico.

Autoría propia.

Tras preguntar a mi tutora y responsable de la Unidad de la etiología de dicha subluxación y tras constatar la poca información que según ella existía sobre el tema, me surgió la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe relación entre el pie plano infantil y la subluxación del TTP?

## **4.2 Objetivos**

El objetivo principal de este trabajo fue estudiar la relación de la luxación o subluxación del tendón del tibial posterior con el pie plano flexible infantil.

Los objetivos secundarios fueron:

- Relación de la edad con la subluxación del TTP.
- Influencia del sexo en la subluxación del TTP.
- Correlación de la subluxación del TTP con la hiperlaxitud ligamentosa.

## **4.3 Hipótesis**

La hipótesis principal es que existe una estrecha relación entre la subluxación del TTP y el pie plano flexible infantil.

Las hipótesis secundarias son que no existe relación entre la edad y el sexo con la subluxación del TTP, pero sí con la hiperlaxitud ligamentosa.

## **4.4 Metodología**

En este apartado se van a presentar las consideraciones éticas en la investigación humana, el medio en el cual se ha llevado a cabo el estudio, el tipo de estudio, la población y la muestra, los criterios de inclusión y exclusión, los materiales y métodos del trabajo y los procedimientos estadísticos.

### **4.4.1 Consideraciones éticas en investigación humana**

Según la Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los biobancos (2016), toda investigación médica que involucre seres humanos deben ser en beneficio de la salud pública, respetando la dignidad, autonomía, privacidad y confidencialidad de las personas, protegiendo la información entregada por sus pacientes. Además, si la información es recopilada para un proyecto de investigación determinado, se debe obtener el consentimiento específico, libre e informado (Anexo II), en conformidad con la Declaración de Helsinki.

#### 4.4.2 Medio

Aunque se realizaron prácticas en otras consultas, el medio de este estudio es el Departamento de Podología Pediátrica del Hospital Podológico del Campus de Bellvitge de la Universidad de Barcelona, ya que es el lugar donde se recogieron todos los datos de los pacientes.

#### 4.4.3 Tipo de estudio

Los estudios científicos se clasifican bajo diferentes criterios, aunque estas clasificaciones no son absolutas y un estudio se puede ubicar en más de un grupo si el criterio establecido lo incluye. Así, por tanto, podemos clasificar los estudios de acuerdo con Müggenburg Rodríguez V. & Pérez Cabrera (2018):

1. El nivel de profundidad de la búsqueda planeada del conocimiento que se pretende obtener:
  - *Descriptiva*: se centran en recabar información que describan la situación tal y cómo es.
  - *Analítica*: contestan el porqué o la causa de presentación de determinada enfermedad o problema.
  - *Experimental*: estudian comportamientos controlando intervenciones y analizando los resultados para predecir patrones.
2. La intervención del investigador sobre el fenómeno estudiado:
  - *Observacional*: el observador no ejerce ninguna intervención, solo adquiere información.
  - *Experimental*: manipulan una o más variables para analizar las consecuencias.
3. El momento en que ocurre el fenómeno y su registro:
  - *Retrospectiva*: se investigan hechos ocurridos en el pasado.
  - *Prospectiva*: la información se registra a medida que ocurre el fenómeno.
4. El número de ocasiones en que se recolectan los datos sobre el fenómeno estudiado:
  - *Transversal*: los datos se recolectan en un solo momento.
  - *Longitudinal*: los datos se recolectan a través del tiempo.

5. El sentido de la explicación del fenómeno:
  - *Casos y controles*: se siguen dos grupos, aquellos que tienen el problema o la enfermedad (casos) y los que no (controles). En este caso se coge como punto de referencia la enfermedad o el problema y se estudia el pasado para investigar la supuesta causa.
  - *Cohorte*: se estudia una población sujeta a un riesgo a través del tiempo con el fin de identificar si una determinada causa genera un efecto.
6. La fuente de acopio de los datos:
  - *Documental*: si se obtienen los datos de registros y documentos.
  - *De campo*: si la información se obtiene del lugar donde ocurre el fenómeno.
7. El fin último que persigue la investigación:
  - *Básica*: no se encamina a resolver problemas inmediatos, sino a ampliar la base de conocimientos de una disciplina.
  - *Aplicada*: se concentra en la solución de un problema inmediato.

Con todo esto, se puede decir que el estudio de investigación es un estudio descriptivo de serie de casos clínicos transversal observacional.

#### **4.4.4 Población y muestra**

Según Martín (2004), la población es el conjunto de individuos, objetos, elementos o fenómenos en los cuales puede presentarse una determinada característica susceptible de ser estudiada. En la investigación existen tres tipos de población diferentes: la población diana, que es a la que queremos extrapolar los resultados; la población accesible, que es aquel conjunto de casos que satisfacen los criterios predeterminados y que al mismo tiempo son accesibles para el investigador; y la población elegible, que es aquella determinada por los criterios de selección.

La muestra es cualquier subconjunto de una población que se selecciona para el estudio de esa característica o condición, puede haber un número indefinido de muestras, pero tienen que ser representativas de la población para poder hacer generalizaciones válidas para la población.

La población de este estudio serán pacientes que acudieron al Departamento de Podología Pediátrica del HPUB durante el periodo de estágio y la muestra estará constituida por niños y niñas de hasta 18 años que presentaban subluxación del tendón del tibial posterior.

#### **4.4.5 Criterios de inclusión**

Según Otzen & Manterola (2017), los criterios de inclusión son aquellas características clínicas, demográficas, temporales y geográficas de los sujetos que componen la población a estudio).

De esta forma, en la investigación realizada, los criterios de inclusión fueron:

- Paciente en edad pediátrica (hasta los 18 años).
- Subluxación del tendón del tibial posterior presente.
- Ambos sexos.

#### **4.4.6 Criterios de exclusión**

Los criterios de exclusión son, según Otzen & Manterola (2017), las características de los sujetos que pueden interferir con la calidad de los datos o la interpretación de los resultados).

Por tanto, los criterios de exclusión en esta investigación fueron:

- Paciente intervenido de forma quirúrgica en la extremidad inferior.
- Navicular accesorio (mala inserción del TTP).

#### **4.4.7 Materiales**

Los materiales utilizados en esta investigación fueron la historia clínica, dividida en dos partes. La primera fue la anamnesis donde se les preguntó a los padres por antecedentes familiares y personales, y por cómo fueron el embarazo, el parto, si gateó, a qué edad empezó la deambulación, control de esfínteres, socialización, estudios, etc. La segunda parte fue realizar una exploración completa, tanto en sedestación, como en decúbito supino y bipedestación, siguiendo el protocolo de exploración (Anexo III) realizado por la profesora Mireia Bombi, hace unos años como parte de su trabajo final de Mestrado.

Además del protocolo de exploración fueron necesarios otros medios físicos, como una camilla y un podoscopio para explorar al paciente, un ordenador para apuntar la historia clínica y realizar el trabajo de investigación, el programa Microsoft Word® y Zotero® para llevar a cabo la bibliografía en APA 7ª versión.

#### **4.4.8 Métodos**

Para la valoración del tipo de pie en 3 dimensiones se utilizó el Foot Posture Index (FPI) y para saber si este era flexible o rígido se llevó a cabo el test de Jack y el Heel Rise test.

El FPI-6 es una herramienta clínica diagnóstica validada y diseñada por el Dr. Redmond en 1998 (Redmond et al., 2008) para clasificar el tipo de pie en 3 dimensiones, mediante observación, en el cual se tienen en cuenta 6 criterios: palpación de la cabeza del astrágalo, curvatura supra e inframaleolar lateral, posición del calcáneo en el plano frontal, prominencia de la región talo-navicular, congruencia del ALI y abducción/aducción del AP respecto al RP. Todos estos criterios se clasifican desde -2 (muy supinado) hasta +2 (muy pronado). Al sumar todos los ítems, quedan las siguientes categorías: muy pronado (+10 a +12), pronado (+6 a +9), neutro (0 a +5), supinado (-1 a -4) y muy pronado (-5 a -12).

Según Campillo (2019), las dos herramientas para clasificar el pie plano en flexible o rígido son el test de Jack y el Heel Rise test.

El Heel Rise test consiste en pedir al niño que se ponga de puntillas, si cuando lo realiza existe una varización del calcáneo, se dirá que el test es negativo y que, por tanto, el pie plano es flexible.

En el test de Jack se realiza una flexión dorsal del primer dedo, donde si el ALI se recompone y el calcáneo se variza, el resultado también será negativo y, por tanto, el pie plano será flexible.

Además, se realizó la valoración funcional de la subluxación del TTP de forma activa, solicitando al paciente que realizara FP e INV del pie con el explorador realizando una contrarresistencia. Se buscó bibliografía que justificara este método pero no se encontró.

Para poder iniciar esta investigación se envió una carta al orientador (Anexo IV). Posteriormente, se destinó una carta del estudio a la Comisión Coordinadora de Podología de CESPU, presentando el nombre del estudio (Anexo V). Para poder recabar toda la información se hizo una hoja de recogida de datos en Excel (Anexo VI).

Para empezar dicha investigación se necesitó el consentimiento informado de los padres o tutores legales para cada participante donde se explicaba el objetivo del trabajo.

#### **4.4.9 Procedimientos estadísticos**

Los tests fueron adaptados según los datos recogidos y se trabajaron en el programa Microsoft Excel® y el Software IBM SPSS®.

## 4.5 Resultados

En el siguiente apartado se muestran 3 casos clínicos que nos ayudan a comprender un poco más el tipo de paciente que acude a consulta del Departamento de Podología Pediátrica del HPUB, además de los datos socio-demográficos de los pacientes incluidos en la muestra y los resultados de la investigación llevada a cabo para responder a los objetivos mostrados con anterioridad.

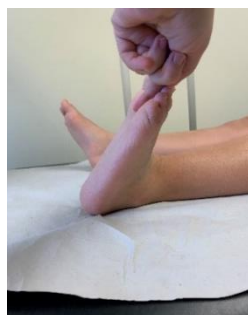
### 4.5.1 Caso clínico 1

Este caso lo escogí ya que es de los principales motivos por los que los padres traen a consulta a sus hijos, el pie plano, y porque además, está relacionado con el tema del trabajo.

La paciente de 7 años de edad acude a consulta derivada por el pediatra por presentar pies planos, cansarse muy rápido y dolor en los pies.

En la anamnesis encontramos que padece de episodios de bronquitis y asma recurrentes, tratado con inhaladores. Llevar gafas por hipermetropía y astigmatismo, y presenta ojo derecho vago, tratado con parches. Además, fue prematuro y lleva deportivas con velcro porque le cuesta atarse los cordones. Resto de datos de la anamnesis dentro de los parámetros de normalidad.

En sedestación encontramos 4º y 5º dedos rotados internamente bilateral, pie griego e índice minus, pie plano flexible, hiperlaxitud, sobretodo de la TPA (Figura 3), y tendón del tibial posterior subluxado de forma bilateral, aumento de la anteversión femoral y de la torsión tibial externa.



**Figura 3.** Visión lateral pies. Se observa gran laxitud de la TPA. Autoría propia.

En bipedestación podemos observar que se mueve constantemente para encontrar el equilibrio, huellas simétricas y plantígradas, genu recurvatum y FPI de +12 (muy pronado).



Con esto se diagnostica pie plano flexible, hiperlaxitud sobretodo de la TPA y una posible dispraxia del desarrollo. Tratando el pie plano flexible con soportes plantares con control de la pronación (Figura 4).



**Figura 4.** Visión posterior de tratamiento ortopodológica. Autoría propia.

Un aplanamiento del arco longitudinal interno (ALI) no fisiológico, requiere un mayor gasto de energía para que el sistema músculo-esquelético del paciente lleve a cabo la marcha. Por eso, mucho de estos pacientes rechazan hacer ejercicio, ya que se cansan bastante rápido. Solamente, corrigiendo el exceso de pronación provocamos un menor gasto energético y, por tanto, menor cansancio y una marcha más fisiológica.

Según Vidalón et al. (s. f.), los pacientes que utilizaron soportes plantares con control de la pronación obtuvieron una mejora más significativa de todos los ángulos del pie y una mayor disminución de los grados en posición relajada del calcáneo en apoyo (PRCA) que el grupo control.

## 4.5.2 Caso clínico 2

El segundo caso clínico lo escogí porque se apreciaba muy bien la subluxación del tendón del tibial posterior.

La paciente acude por valgismo de retropié y caídas frecuentes. Se realiza una anamnesis, en la cual todo está dentro de los parámetros de normalidad, por lo que se procede a realizar la exploración.

En sedestación observamos ALI descendido, imagen de doble maléolo, hiperlaxitud generalizada, subluxación del TTP (Figura 5), aumento del rango articular de todas las articulaciones del pie, AP valgo en PD, tibias varas, bloqueo a nivel pélvico izquierdo en anterioridad.



**Figura 5.** Visión medial. Se observa subluxación TTP en PD. Autoría propia.

En bipedestación encontramos FPI de +7 en PD y +8 en PI, plomada con caída a la derecha y cadera con anteversión en retropulsión (Figura 6).



**Figura 6.** Visión lateral cuerpo completo. Se observa hiperlordosis por anteversión de cadera. Autoría propia.

El tratamiento realizado es de soportes plantares compensatorios de la pronación y elemento de antepié valgo en pie derecho (Figura 7).



**Figura 7.** Visión inferior de tratamiento ortopodológico. Autoría propia.

El uso de soportes plantares personalizados reducen los grados de eversión del calcáneo en bipedestación y el porcentaje de eversión máxima y de eversión total en dinámica a corto plazo, a largo plazo depende del tiempo de uso y de la edad del niño, contra más mayor y menos uso, menos capacidad de mejora. Aunque en la bibliografía no nos especifique exactamente las utilidades del elemento de antepié valgo, nos ayuda a acercar el suelo al pie y así evitar compensaciones en el retropié, como pudimos comprobar en este caso, en el cual con los soportes mejoraban todos los tests posturales.

### 4.5.3 Caso clínico 3

Este último caso me pareció interesante para añadirlo en el trabajo aunque no estuviera relacionado con la investigación.

La paciente de 11 años de edad acude a consulta por presentar pie cavo asimétricos (Figura 8) y dedos montados de forma asimétrica. En la anamnesis nos comenta la mamá que en la semana 39 de embarazo se le detectó arritmia fetal y al nacer una cardiopatía congénita de la cual fue operada, durante la cirugía se quedó en coma y debido a eso tiene retraso cognitivo. No andubo hasta los dos años y ha sido operada en diferentes épocas de pie zambo bilateral, el pie derecho nada más nacer y del pie izquierdo bastante tiempo después.



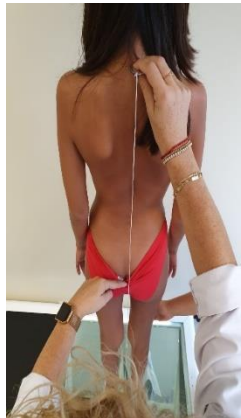
**Figura 8.** Visión superior ambos pies. Se observa asimetría entre ambos. Autoría propia.

En sedestación presenta un AP supinado en el PD y neutro en el izquierdo, primer radio plantarflexionado bilateral, rotación de 3° a 5° dedo bilateral, mayor rotación interna de las EEII, torsión tibial interna bilateral.

En bipedestación se observa torsión pélvica (Figura 9) y hemicuerpo derecho más adelantado, anteversión pélvica e hiperlordosis, antepulsión de la pelvis, flexum de rodilla, apoyo del peso en el AP, plomada pasa por la derecha de la línea interglútea (Figura 10), rótulas convergentes y columna inversa.



**Figura 9.** Visión posterior cuerpo. Se observa asimetría de pisada y desviación espalda. Autoría propia.



**Figura 10.** Visión postero-superior tronco. Test de la plomada. Autoría propia.

Como tratamiento se realizan Soportes plantares de Flex y Flux, con forro de EVA y post-EVA para dar apoyo y comodidad al pie, además de cresta de silicona de 1º a 4º espacio interdigital bilateral para intentar acomodar la deformidad digital.

#### 4.5.4 Datos socio-demográficos

Al estudiar a fondo los casos presentados puede observarse que más de la mitad de los pacientes son del sexo masculino (Figura 11), que presentan una edad media 9,54 años con una desviación estándar de 3,25.

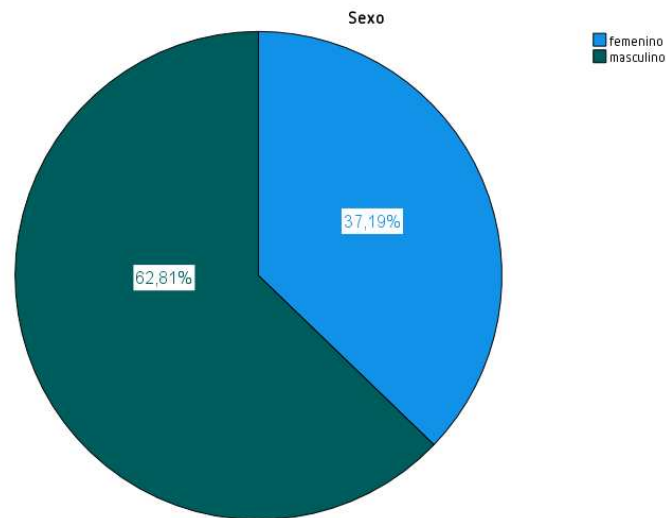


Figura 11. Gráfico del porcentaje de sexo.

A continuación, se muestra que el FPI de los pacientes estaba comprendido entre -6 y +12, teniendo una media de +7,82 con una desviación estándar de 3,34 en el pie derecho (Figura 12) y una media 7,85 de con una desviación de 3,20 en el pie izquierdo (Figura 13).

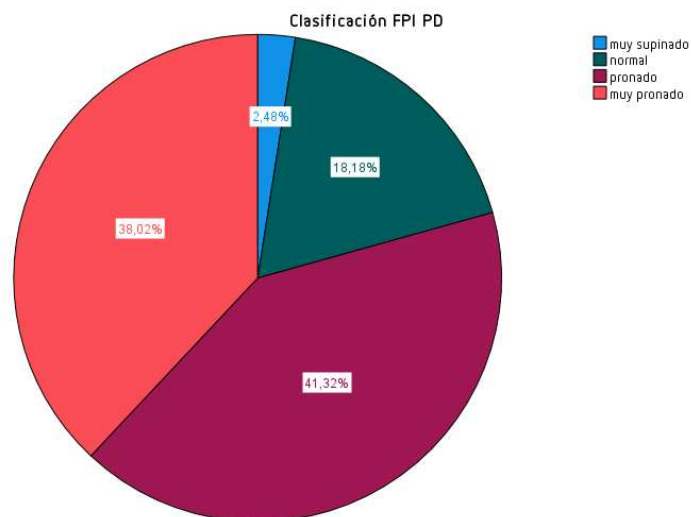
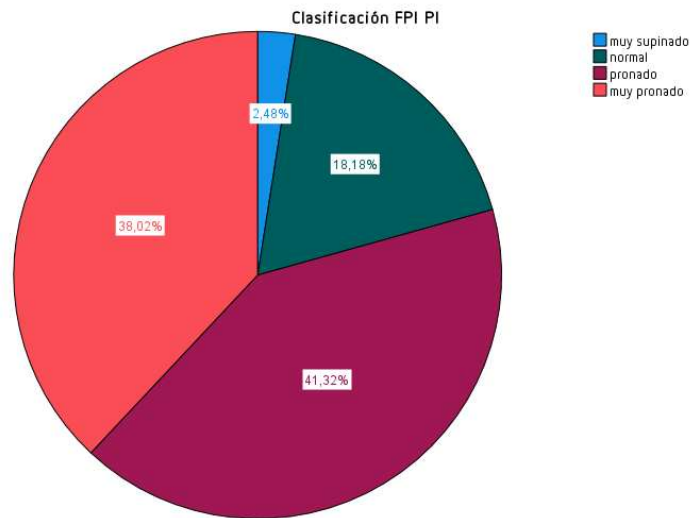
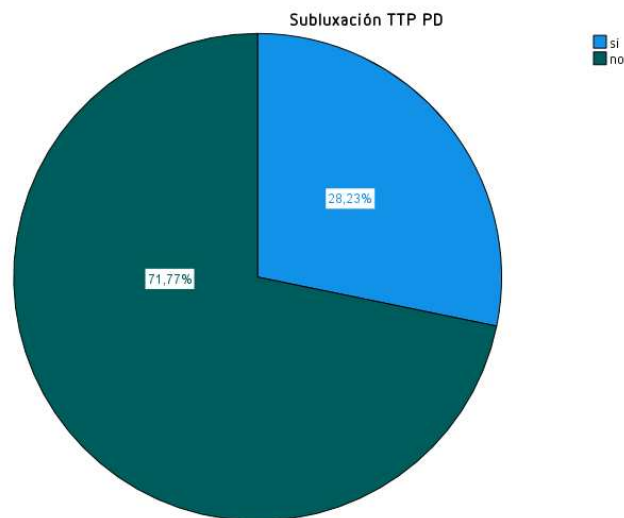


Figura 12. Gráfico del porcentaje de clasificación FPI en el pie izquierdo.

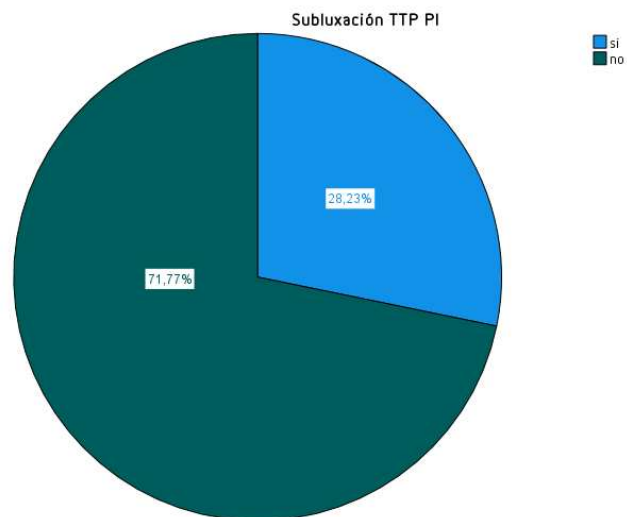


**Figura 13.** Gráfico del porcentaje de clasificación FPI en el pie derecho.

Seguidamente, se observa que casi tres cuartos de los pacientes no presentaba subluxación del TTP (Figuras 14 y 15).

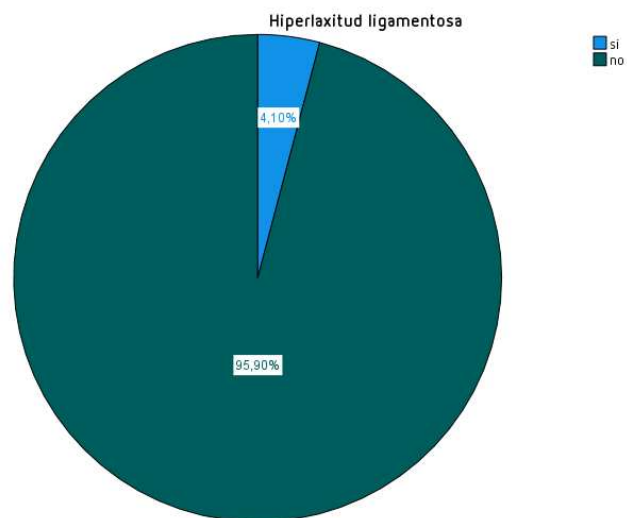


**Figura 14.** Gráfico del porcentaje de subluxación TTP en el pie izquierdo.



**Figura 15.** Gráfico del porcentaje de subluxación TTP en el pie derecho.

Y, finalmente, que algo más de un 95% de los casos, tampoco presentaba hiperlaxitud ligamentosa (Figura 16).



**Figura 16.** Gráfico del porcentaje de hiperlaxitud ligamentosa.



#### 4.5.5 La relación de la luxación o subluxación del tendón del tibial posterior con el pie plano flexible infantil

Para comparar la presencia o no de subluxación respecto a la clasificación de FPI se realizaron dos tablas de contingencia, estudiando independientemente el pie derecho del pie izquierdo. Para la comparación estadística se realizó la prueba  $\chi^2$ . Para el pie derecho (Figura 17) se obtuvo un p valor de 0,702 ( $\chi^2=1,42$ ; gl=3), mientras que para el pie izquierdo (Figura 18) se obtuvo un p valor de 0,446 ( $\chi^2=2,67$ ; gl=3), por lo que no se detectaron diferencias estadísticamente significativas que indiquen alguna relación entre la subluxación del tibial posterior con los grados de pie plano infantil.

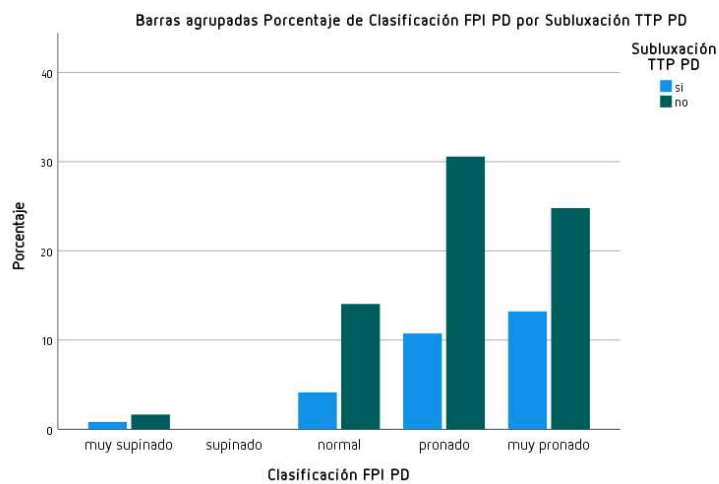


Figura 17. Gráfico del porcentaje de clasificación del FPI por subluxación del TTP en el pie derecho.

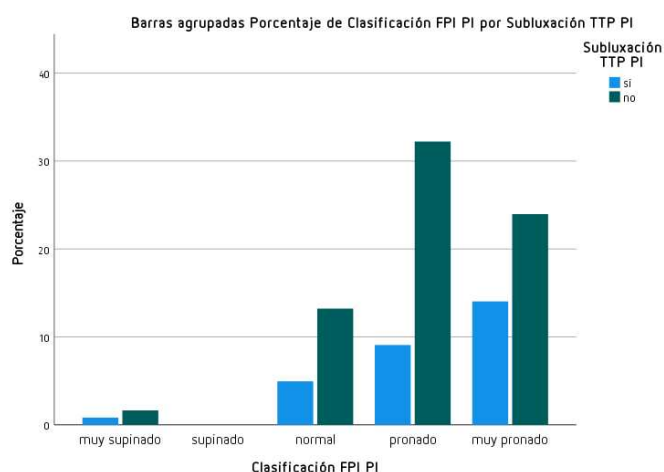


Figura 18. Gráfico del porcentaje de clasificación del FPI por subluxación del TTP en el pie izquierdo.

#### 4.5.6 Relación de la edad con la subluxación del TTP

Para averiguar si la subluxación es más prevalente en una edad (Figuras 19 y 20) u otra se realizaron las tablas de contingencia necesarias (una para cada pie). Pese a que se observa un mayor número de subluxaciones a los 9 años (8 en ambos pies), también es en esa edad en la que se observan mayor número de no subluxaciones (15 en ambos pies), por ser la edad más examinada. La realización de la prueba de  $\chi^2$  confirma que no hay ningún grupo de edad en el que se vea un mayor número de subluxaciones, con un p valor de 0,379 ( $\chi^2=13,9$ ;  $gl=13$ ).

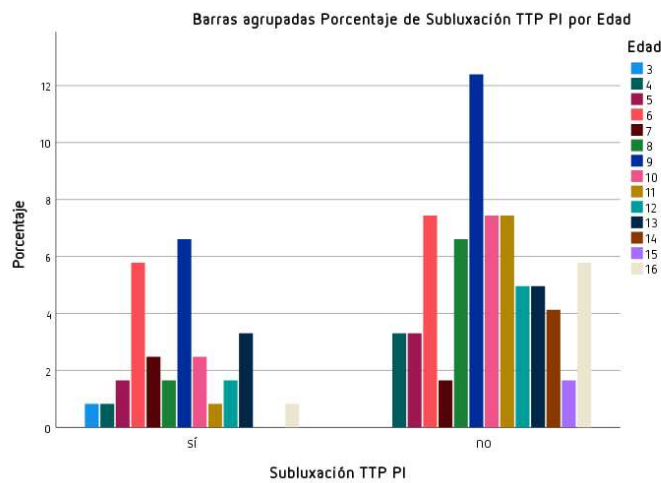


Figura 19. Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie izquierdo por edad.

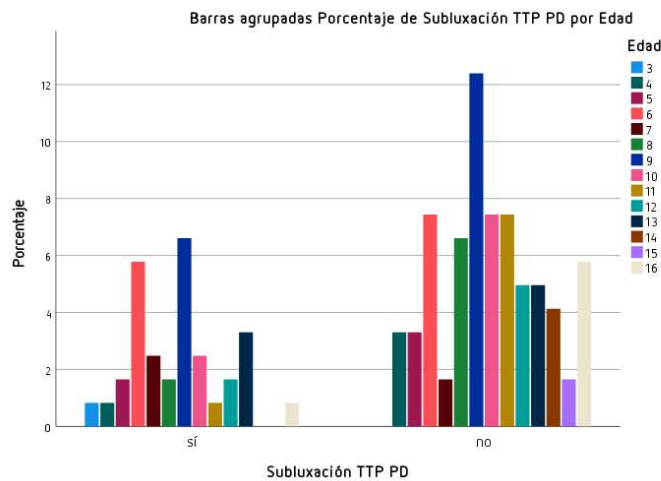


Figura 20. Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie derecho por edad.

### 4.5.7 Influencia del sexo en la subluxación del TTP

Para observar si el sexo influye en la subluxación del tibial posterior (Figuras 21 y 22) se realizaron dos tablas de contingencia, una para los datos del pie derecho y otra para los datos del pie izquierdo, y se agruparon en base a las poblaciones femenina y masculina. Para su comparativa estadística se utilizó el test de McNemar de datos apareados, obteniendo para ambos pies un p valor de 0,166 ( $\chi^2=1,92$ ;  $gl=1$ ), por lo que no se obtuvieron diferencias estadísticas.

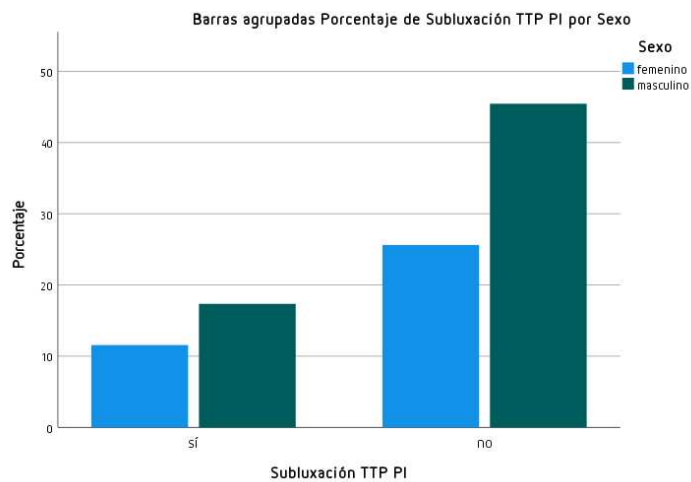


Figura 21. Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie izquierdo por sexo.

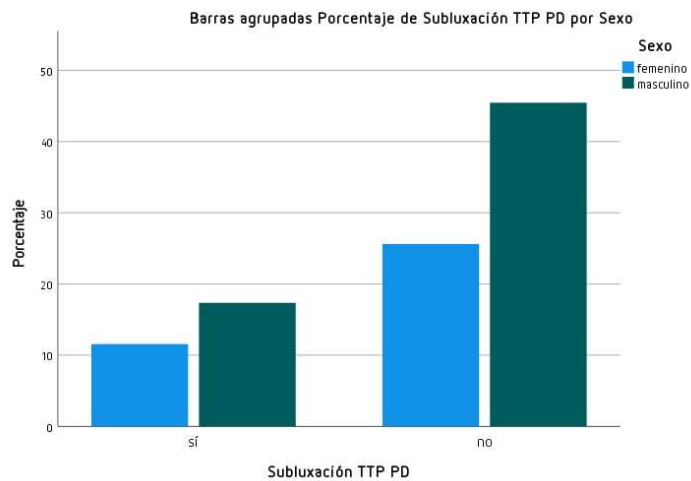


Figura 22. Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie derecho por sexo.

#### 4.5.8 Correlación de la subluxación del TTP con la hiperlaxitud ligamentosa

Para determinar si la hiperlaxitud influye en la subluxación (Figuras 23 y 24) se realizaron dos tablas de contingencias, una para cada pie. Para la comparación estadística se realizó la prueba de McNemar para datos apareados, obteniendo un p valor de  $<0,001$  en ambos pies ( $\chi^2= 28,1$ ;  $gl=1$ ), lo que nos indica que la presencia de hiperlaxitud influye en una mayor incidencia de subluxación de tibial posterior.

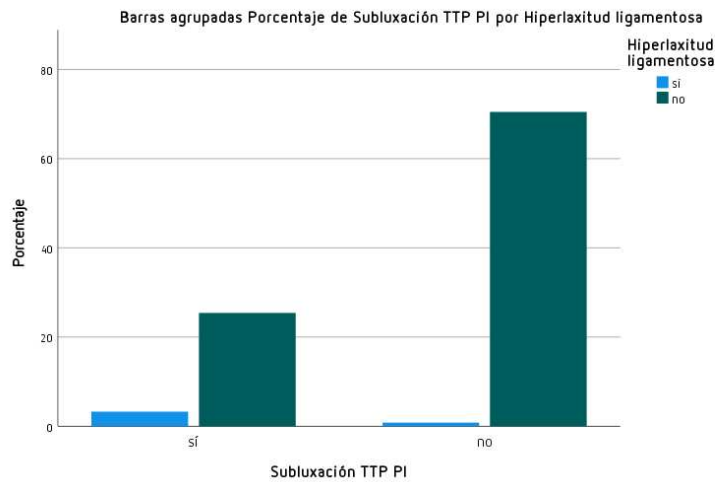


Figura 23. Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie izquierdo por hiperlaxitud ligamentosa.

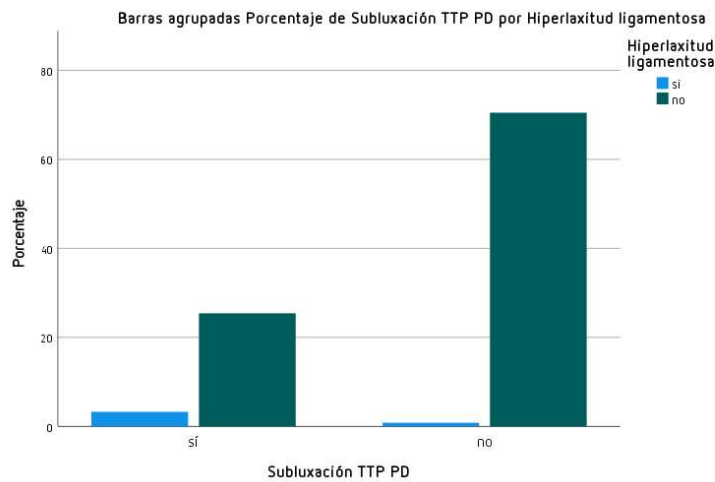


Figura 24. Gráfico del porcentaje de subluxación del TTP en el pie derecho por hiperlaxitud ligamentosa.

## 4.6 Discussão

En la bibliografía ninguno de los pacientes presentaba pie plano, aunque algunos autores comentaban en la discusión que con el tiempo podía derivar a una disfunción del tendón del tibial posterior y a consecuente un pie plano. En nuestra investigación observamos que algunos pacientes presentaban un FPI pronado o muy pronado pero no estadísticamente significativo.

En los artículos tenían en cuenta la edad pero solamente como un dato, en ningún momento la relacionaban con una mayor prevalencia de subluxación, en cambio, en nuestro estudio, observamos si había una posible relación y encontramos que había más casos de subluxación a los 9 años de edad pero sin relación significativa ya que era la edad más examinada.

Aunque en los artículos de la revisión bibliográfica mencionan el sexo del paciente, habiendo un mayor porcentaje del sexo masculino, no lo tienen en cuenta a la hora de relacionarlo con la subluxación del tendón del tibial posterior, hecho que en nuestro estudio sí se toma en consideración, presentando un mayor porcentaje el sexo masculino, pero sin diferencias estadísticamente significativas.

Finalmente, en ninguno de los artículos encontrados en la revisión mencionaba que los pacientes presentaran hiperlaxitud pero, algunos autores en sus discusiones sí que comentaban que un retináculo flexor más laxo podría tener menos capacidad de sujeción del tendón y, por tanto, mayor capacidad de subluxación, en cambio, en nuestro estudio sí que lo tuvimos en cuenta, observando que los pacientes que presentaban hiperlaxitud ligamentosa influía en una mayor incidencia de subluxación del TTP.

## 5 Conclusão

O estágio realizados na HPUB ajudaram-me no meu próprio crescimento pessoal e profissional, melhorando a minha capacidade de aprendizagem, a minha fluência ao falar com os pacientes e seus familiares e na realização do exame. Além disso, durante a estadia pude resolver os objetivos do estudo e tirar as dúvidas que surgiram com a ajuda dos professores colaboradores e do meu tutor.

Após a realização da pesquisa e discussão dos resultados, concluiu-se que não podemos afirmar que haja relação entre a subluxação do tendão tibial posterior e o pé plano em uma criança.

Como se pode observar, não há faixa etária em que haja mais subluxações do tendão tibial posterior do que nos demais grupos.

Com tudo o que foi estudado acima, pode-se deduzir que não há relação entre sexo e subluxação do tendão tibial posterior.

Por fim, pode-se dizer que a presença de hiper mobilidade ligamentar influencia significativamente na subluxação do tendão tibial posterior.

### 5.1 Limitações

La principal limitación del trabajo de investigación fue la falta de información recogida, debido a los pocos pacientes que tuvimos durante las prácticas en el HPUB, por culpa de la pandemia del coronavirus.

Otra limitación que tuvimos fue que al realizar la búsqueda de la revisión bibliográfica solo encontramos subluxación del tendón del tibial posterior con etiología traumática y no congénita, como la que encontramos en los pacientes explorados en el HPUB.

Finalmente, la limitación más importante en comparación con los resultados de la revisión bibliográfica fue saber si los pacientes tenían un SR más superficial y un RF más laxo, porque habría que irradiar a los niños con pruebas complementarias no necesarias en los casos que tuvimos y realizar una cirugía, también, innecesaria a la hora de llevar a cabo nuestro tratamiento.

## 5.2 Propostas futuras

Las propuestas futuras son poder aumentar el número de niños con y sin subluxación del tendón del tibial posterior estudiados en el HPUB para poder ampliar la muestra y llevar a cabo un mejor proyecto de investigación.

## 6 Referências bibliográficas

Aguiar, R. O. C., Cabral, M. V. G., Moura, B. B., & Marchiori, E. (2007). Dislocation of the Flexor Digitorum Longus and Posterior Tibial Tendons Without Fracture Dislocation of the Ankle: A Case Report. *Foot & Ankle International*, 28(11), 1187-1189. <https://doi.org/10.3113/FAI.2007.1187>

Al Khudairy, A., Zafar, M., & Padinjarathala, B. A. (2013). The Unexpected With Ankle Fracture: Traumatic Tibialis Posterior Tendon Dislocation: A Case report and Literature Review. *Foot & Ankle Specialist*, 6(6), 482-489. <https://doi.org/10.1177/1938640013502726>

Alamri, W. M., Aljeaan, R., Almulhim, A. K., & Saleh, H. (s. f.). Traumatic Dislocation of Tibialis Posterior Tendon: A Case Report and Literature Review. *Cureus*, 12(10), e10885. <https://doi.org/10.7759/cureus.10885>

Alrashidi, Y., Alsayed, H. N., Alrabai, H. M., & Valderrabano, V. (2016). Posterior Tibial Tendon Lesions and Insufficiency. En V. Valderrabano & M. Easley (Eds.), *Foot and Ankle Sports Orthopaedics* (pp. 219-229). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-15735-1\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-15735-1_23)

andres. (2016, mayo 10). *Test de Jack o maniobra de Hubscher*. Clínica López del Amo. <https://clinicalopezdelamo.com/test-jack-maniobra-hubscher>

Ballesteros Massó, R., & Cimarra Díaz, A. (1997). Luxación del tendón del tibial posterior: Presentación de 2 casos y revisión de la literatura. *Ballesteros Massó, Rafael; Cimarra Díaz, A.. Luxación del tendón del tibial posterior: presentación de 2 casos y revisión de la literatura. En: Revista española de cirugía osteoarticular, 1997, Volumen 32, Número 189: 145-152.* <https://roderic.uv.es/handle/10550/39915>

Bencardino, J., Rosenberg, Z. S., Beltran, J., Broker, M., Cheung, Y., Rosemberg, L. A., Schweitzer, M., & Hamilton, W. (1997). MR imaging of dislocation of the posterior tibial tendon. *American Journal of Roentgenology*, 169(4), 1109-1112. <https://doi.org/10.2214/ajr.169.4.9308473>

Benedetti, M. G., Ceccarelli, F., Berti, L., Luciani, D., Catani, F., Boschi, M., & Giannini, S. (2011). Diagnosis of Flexible Flatfoot in Children: A Systematic Clinical Approach. *Orthopedics*, 34(2). <https://doi.org/10.3928/01477447-20101221-04>



Boss, A. P., & Hintermann, B. (2008). Tibialis Posterior Tendon Dislocation in Combination with Achilles Tendon Rupture: A Case Report. *Foot & Ankle International*, 29(6), 633-636. <https://doi.org/10.3113/FAI.2008.0633>

Campillo, M. R. (s. f.). *El pie normal y su patología*. 10.

Evans, A. M. (2008). The flat-footed child -- to treat or not to treat: What is the clinician to do? *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 98(5), 386-393. <https://doi.org/10.7547/0980386>

Evans, A. M., Nicholson, H., & Zakarias, N. (2009). The paediatric flat foot proforma (p-FFP): Improved and abridged following a reproducibility study. *Journal of Foot and Ankle Research*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-2-25>

Gambardella, G. V., Donegan, R., & Caminear, D. S. (2014). Isolated Dislocation of the Posterior Tibial Tendon in an Amateur Snowboarder: A Case Report. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 53(2), 203-207. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2013.10.006>

Gluck, G. S., Heckman, D. S., & Parekh, S. G. (2010). Tendon Disorders of the Foot and Ankle, Part 3: The Posterior Tibial Tendon. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(10), 2133-2144. <https://doi.org/10.1177/0363546509359492>

G??lvez Toro, A. (2007). *Enfermer??a basada en la evidencia: C??mo incorporar la investigaci??n a la pr??ctica de los cuidados*. Fundaci??n Index.

Godino, M., Vides, M., & Guerado, E. (2015). Luxaci??n traum??tica del tend??n tibial posterior por avulsi??n del retin??culo flexor. Reconstrucci??n con suturas con anclajes. *Revista Espa??ola de Cirug??a Ortop??dica y Traumatolog??a*, 59(3), 211-214. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2014.04.004>

Goucher, N. R., Coughlin, M. J., & Kristensen, R. M. (2006). Dislocation of the Posterior Tibial Tendon: A Literature Review and Presentation of Two Cases. *The Iowa Orthopaedic Journal*, 26, 122-126.

Hart, C. (2018). *Doing a Literature Review: Releasing the Research Imagination*. SAGE.

Ib??n??ez, A. T., D'Arrigo, A., Padr??s, F. R., Lara, I. E., & Serrano, A. C. (s. f.). *Luxaci??n traum??tica del tend??n del tibial posterior asociada a rotura completa del ligamento deltoideo*. 5.

- Jasmin, C. A. L. (2011). Luxação anterior do tendão do músculo tibial posterior: Relato de caso. *Revista ABTPé*, 5(2), Article 2. <https://jfootankle.com/ABTPe/article/view/606>
- Lohrer, H., & Nauck, T. (2010). Posterior tibial tendon dislocation: A systematic review of the literature and presentation of a case. *British Journal of Sports Medicine*, 44(6), 398-406. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.040204>
- Loncarich, D. P., & Clapper, M. (1998). Dislocation of Posterior Tibial Tendon. *Foot & Ankle International*, 19(12), 821-824. <https://doi.org/10.1177/107110079801901205>
- Martín, J. R. (2004). *Población de estudio y muestreo en la investigación epidemiológica*. 3.
- Miki, T., Kuzuoka, K., Kotani, H., & Ikeda, Y. (1998). Recurrent dislocation of tibialis posterior tendon. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 118(1), 96-98. <https://doi.org/10.1007/s004020050321>
- Müggenburg Rodríguez V., M. C., & Pérez Cabrera, I. (2018). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*, 4(1). <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2007.1.469>
- Otis, J. C., & Gage, T. (2001). Function of the posterior tibial tendon muscle. *Foot and Ankle Clinics*, 6(1), 1-14, v. [https://doi.org/10.1016/s1083-7515\(03\)00071-8](https://doi.org/10.1016/s1083-7515(03)00071-8)
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pedri, T., & Miller, R. (2015). Surgical Treatment of Chronic Dislocation of a Posterior Tibial Tendon in a Collegiate Athlete: A Case Report. *UNM Orthopaedic Research Journal*, 4(1). [https://digitalrepository.unm.edu/unm\\_jor/vol4/iss1/24](https://digitalrepository.unm.edu/unm_jor/vol4/iss1/24)
- Premkumar, A., Perry, M. B., Dwyer, A. J., Gerber, L. H., Johnson, D., Venzon, D., & Shawker, T. H. (2002). Sonography and MR imaging of posterior tibial tendinopathy. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 178(1), 223-232. <https://doi.org/10.2214/ajr.178.1.1780223>
- Redmond, A. C., Crane, Y. Z., & Menz, H. B. (2008). Normative values for the Foot Posture Index. *Journal of Foot and Ankle Research*, 1(1), 6. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-1-6>
- Vidalón, P. T., Sotillos, G. L., & Toucedo, I. P. (s. f.). *Revisión de la efectividad de los soportes plantares personalizados en el pie plano valgo infantil*. 9.

## Anexos

# Anexo I – Somatometría del pie infantil



Máster podología pediátrica UB



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

“Somatometría del pie infantil”

Investigador principal

Dra Laura Pérez Palma

Equipo investigador

Pedro Ferrer

Marta Vinyals

Colaboradores

Alumnos del Máster de Podología pediátrica de la UB

Alumnos del grado de Podología

## “Somatometría del pie infantil”

### Resumen

**Introducción:** El pie es una estructura biológica compleja, que desempeña un papel fundamental en la cadena de movimiento del cuerpo durante la locomoción. Su correcto desarrollo anatómico y funcional es de vital importancia, pudiendo estar influenciado por factores extrínsecos como el calzado o el tipo de actividad realizada.

El calzado modifica algunas variables del apoyo del pie durante la carrera y la marcha. Existe una gran dificultad para encontrar un calzado adecuado para la población infantil, pero lo realmente inquietante es el saber si éste se adapta a la morfología de estos pies en crecimiento.

**Objetivo principal:** Realizar mediciones del pie de población infantil entre 9 meses y 16 años.

**Objetivo secundario:** Diseñar un calzado que reúna las características idóneas para la morfología del pie infantil entre 10 y 24 meses.

**Metodología:** Estudio descriptivo observacional que pretende estudiar la somatometría del pie infantil entre 9 meses y 16 años. Se utilizará una Plataforma de medición antropométrica del pie (p-MAP), o Foot Assessment Platform, FAP en inglés). Cada paciente será explorado por especialistas podólogos donde tomarán las diferentes mediciones. Estas se recogerán en una base de datos y se cederán al fabricante para la confección de un calzado que reúna las características idóneas para la población infantil entre 10 y 24 meses.

**Palabras clave:** somatometría, antropometría, calzado, pie.

**Criterios de inclusión:** Pacientes que estén en un rango de edad entre 9 meses y 16 años, de ambos sexos, sin alteraciones en la morfología músculo-esquelética de los pies.

**Criterios de exclusión:** Pacientes que no comprendan entre el rango de edad de los 9 meses y 16 años de ambos sexos.

## Antecedentes y estado actual del tema

El pie es una estructura biológica compleja, que desempeña un papel fundamental en la cadena de movimiento del cuerpo durante la locomoción. Está formado por un total de 26 huesos, 107 ligamentos, 19 músculos intrínsecos y 30 articulaciones que se encargan de la función estática y dinámica del pie.<sup>1</sup> Su correcto desarrollo anatómico y funcional es de vital importancia, pudiendo estar influenciado por factores intrínsecos como la etnia, la edad o el índice de masa corporal,<sup>2,3</sup> y por factores extrínsecos como el calzado o el tipo de actividad realizada.<sup>4,5</sup>

Se sabe que el pie es una estructura dinámica que se adapta ante determinadas situaciones que impliquen cargas mecánicas como pueden ser la marcha, la carrera o los saltos. La mayoría de los estudios realizados relacionan la práctica de actividad física con cambios en las dimensiones del pie. El calzado que utilicen tiene un papel fundamental en el éxito o el fracaso de esta práctica, por lo que debe ajustarse perfectamente al pie del niño en términos de longitudes, anchuras, alturas y perímetros.<sup>6,7</sup>

Una variedad de problemas músculo-esqueléticos se han asociado con la masa corporal excesiva en los niños, incluidos los problemas estructurales del pie, a una mayor longitud y ancho del pie<sup>8</sup> afectando la estructura antropométrica en el pie infantil. Con la creciente preocupación por la obesidad infantil, es necesario realizar más investigaciones para desarrollar una comprensión integral de los problemas identificados.

El calzado modifica algunas variables del apoyo del pie<sup>9</sup>, durante la carrera y la marcha, especialmente el ángulo de máxima flexión de la articulación metatarsfalángica y la máxima velocidad angular en la caída del pie tras el apoyo del talón<sup>10</sup>, lo cual incide especialmente en aspectos como la movilidad del pie, su protección o la técnica de apoyo.

Existe una gran dificultad para encontrar un calzado adecuado para la población infantil, pero lo realmente inquietante es el saber si éste se adapta a la morfología de estos pies en crecimiento.<sup>11</sup> El pie del niño es diferente al pie del adulto y un mal ajuste del calzado le puede producir patologías incapacitantes en la edad adulta.<sup>12</sup>

¿Cómo se debe construir el calzado infantil en relación con el pie en desarrollo?

El impacto del calzado en los pies de los niños debe evaluarse aún más con investigaciones para explicar los efectos que tiene éste en el desarrollo del pie a medio o largo plazo.

Los resultados de estas investigaciones deben ser trasladados a la industria del calzado, y es fundamental que este sector tome conciencia del problema y se implique en su resolución. Que tengan en cuenta las dimensiones y formas del pie de la población a la que se destina y contemplar su variación entre la estática y la dinámica. Así como las diferencias en cuanto a la edad y el sexo de sus usuarios.

### **Material y métodos**

Se utilizará una Plataforma de medición antropométrica del pie (p-MAP), o Foot Assessment Platform, FAP en inglés), Regla de Perthes, Goniómetro Gravitatorio

Cada paciente será explorado por especialistas podólogos donde tomarán las diferentes mediciones de los pies. Estas se recogerán en una base de datos centralizada para posteriores publicaciones. Algunos de los datos se cederán al fabricante para la confección de un calzado que reúna las características idóneas para la población infantil entre 9 meses y 16 meses.

Las pruebas a realizar serán las siguientes:

- Exploración física utilizando el test de Beighton<sup>14</sup> donde se valorará la hipermovilidad articular (HMA). Implica la realización de cinco simples maniobras, donde cada una tiene una puntuación, dando un valor total final que puede variar de 0 a 9. Se considera que un individuo presenta HMA cuando presenta un valor mayor o igual a 4.
- El goniómetro gravitatorio permitirá valorar:
  - o ROM articular de la articulación de la cadera
  - o Torsión femoral mediante el test de Ryder
  - o Torsión tibial

- Se tomará el índice de postura del pie (IPP) o Foot Posture Index (FPI), herramienta clínica diagnóstica cuya finalidad es cuantificar el grado de posición neutra, pronada o supinada del pie. Método de simple de puntuación de 6 factores de la postura del pie<sup>13</sup>
- Se realizará el Navicular Drop Test que cuantifica a nivel mediotarsiano la cantidad de pronación o aplanamiento del arco longitudinal medial (ALM) y el cambio de la altura del navicular cuando el pie pasa de la posición neutra del calcáneo (PNCA) a una posición relajada del calcáneo (PRCA). Para ello se realizarán dos mediciones, utilizando una regla milimetrada de Perthes o bien la plataforma de medición, de la altura de la tuberosidad del navicular respecto al suelo.
- Navicular Drift Test que mide la altura del navicular respecto al suelo. Se utilizará una regla milimetrada de Perthes y haremos dos mediciones desde la tuberosidad del navicular al suelo. Desde la PNCA y en PRCA.

La plataforma de medición antropométrica del pie (p-MAP) consta de una base en material plástico con dos referencias para el talón y la cabeza del primer metatarsiano: unas "copas" de forma semicircular separadas 15,24 cm para situar los talones y unos topes móviles en la zona medial del pie para las cabezas de los primeros metatarsianos. Entre los dos pies se encuentra una guía milimetrada donde se observará la longitud del pie.

Con ella realizaremos tres grupos diferentes de mediciones:

- Mediante un calibre (o pie de rey) digital con el brazo fijo, unido a una pequeña plataforma de 1,2 × 5,0 × 10,0 cm que lo mantiene vertical y que circula por la guía milimetrada.
  - o Altura del arco dorsal,
  - o Altura desde el Tendón de Aquiles al suelo,
  - o Altura desde el maleólo interno y externo al suelo,
  - o Altura desde dorso 1er y 5º dedo al suelo
- Una barra horizontal, que se sitúa perpendicular al eje longitudinal pie, nos permite medir:



- Altura del dorso del pie,
- Longitud total del pie,
- Longitud truncada del pie, esto es, la distancia entre el punto más distal del talón y el punto más distal del 1er metatarsiano, para esta medida, se puede utilizar alternativamente un tope unido a una pequeña plataforma que circula por la guía.
- Un calibre (o pie de rey) digital, al que se le han añadido unas extensiones metálicas o de plástico en ambos brazos de  $0,3 \times 0,8 \times 9,0$  cm., permite valorar:
  - Anchura del mediopie,
  - Anchura de talón

### **Centros de Captación**

La toma de muestras se realizarán en diferentes centros donde son susceptibles las visitas de estos pacientes: Hospital Podológico de Bellvitge, Hospital Sant Joan de Deu, consultas podológicas privadas, centros educativos y centros deportivos.

### **Aspectos éticos**

Aunque el estudio no comporta ningún tipo de perjuicio para los participantes, para la realización de éste y sus características, ya que se tratan de pacientes menores de edad, se prevee realizar la petición previa de autorización a la participación en el estudio a los padres o tutores legales del menor.

En cualquier caso se garantiza el anonimato de los participantes.

De la misma manera y dado que los participantes estudiados son menores de edad, se prevee la tramitación de la evaluación del proyecto de estudio al Comité de Bioética de la Universidad de Barcelona.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

El Sr/La Sra. \_\_\_\_\_ como padre/madre/tutor legal con DNI \_\_\_\_\_ y domicilio en \_\_\_\_\_ del paciente \_\_\_\_\_

Hace constar:

Que participará en el estudio: "SOMATOMETRÍA DEL PIE INFANTIL"

Que ha recibido información respecto a las características del estudio y de la naturaleza del procedimiento que se realizará, así como de que no hay ningún riesgo para el/la paciente participante.

Que han explicado a los investigadores del estudio detalladamente el historial clínico del paciente participante para garantizar un correcto resultado del estudio.

Que he recibido respuesta a todas las cuestiones que he querido plantear.

Que no recibiré compensación económica por participar en el estudio.

Y por este motivo, autorizo y consiento la participación en el estudio y que puedo suspenderlo libremente sin tener ningún tipo de perjuicio.

FIRMA

Padre/Madre/Tutor Legal \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_

En caso de querer hacer alguna pregunta o aclaración más adelante sobre el proyecto, o quiere revocar su participación, contacte con:

Investigadora: Prof.Dra.Laura Pérez Palma

e-mail: [lperez@ub.edu](mailto:lperez@ub.edu)

## HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PADRES/MADRES DE LOS/LAS PACIENTES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

Nombre del estudio: "SOMATOMETRÍA DEL PIE INFANTIL"

Investigadora responsable: Prof. Dra. Laura Pérez Palma

Investigador/a Coordinador/a: Prof. Pedro José Ferrer García

Prof. Marta Vinyals Rodríguez

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión de participar –o no-, en un proyecto de investigación en podología pediátrica.

Disponga del tiempo que requiera para tomar una decisión, lea cuidadosamente este documento y haga las preguntas que desee a los profesores promotores del estudio.

Este documento se dirige a hombres y mujeres, mayores de edad, padres de los participantes pediátricos. Se le invita a participar en una investigación sobre la toma de diferentes mediciones para verificar la diferencias antropométricas en el pie del paciente pediátrico entre los 9 meses y 16 años.

### **Introducción y Objetivos**

Las pruebas que se realizarán buscan verificar las diferencias en el crecimiento del pie del paciente pediátrico entre 9 meses y 16 años de edad comparándose entre si.

El objetivo de este proyecto, diseñar un calzado idóneo para pacientes pediátricos entre 9 meses y 16 años de edad que reúna las características idóneas en función de la morfología del pie.

Antes de decidirse, puede hablar sobre la investigación con alguno de los investigadores con quien usted se sienta cómodo/a. Puede que haya algunas palabras o conceptos que no entienda, de ser así, por favor consúltenos ante cualquier duda.

## **Investigación y Métodos**

Esta investigación se hará recogiendo los datos demográficos de los padres/madres del paciente pediátrico (nombre, apellidos) así como del paciente pediátrico (sexo, edad, peso...NUNCA NOMBRE Y APELLIDOS).

Para realizar los tests de mediciones se utilizará la Plataforma de Medición Antropométrica del Pie (p-MAP, o Foot Assessment Platform, FAP en inglés)

## **Participación Voluntaria**

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

## **Beneficios y riesgos**

Por la participación en esta investigación usted No estará expuesto a ningún riesgo. De la misma manera, no está previsto ningún beneficio directo para usted, ni compensación económica de ninguna clase.

**Con quién contactar:** Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar con la investigadora responsable del proyecto (Prof.Dra.Laura Pérez Palma lperez@ub.edu) Gracias por su colaboración.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- Jimenez-Cebrian AM, Morente-Bernal MF, Román-Bravo PD, Saucedo-Badía JF, Alonso-Ríos JA, Montiel-Luque A. Influence of age, sex, and anthropometric determinants on the foot posture index in a pediatric population. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2017;107(2):124–9.
- 2- Tomassoni D, Traini E, Amenta F. Gender and age related differences in foot morphology. *Maturitas.* 2014; 79(4): 421-427.
- 3- Hong Y, Wang L, Qing Xu DQ, Xian Li JX. Gender differences in foot shape: a study of Chinese young adults. *Sports Biomech.* 2011; 10(2): 85-97.
- 4- Chen JP, Chung MJ, Wang MJ. Flatfoot Prevalence and Foot Dimensions of 5- to 13-Year-Old Children in Taiwan. *Foot Ankle Int.* 2009; 30(4): 326-332.
- 5- Lee YC, Wang MJ. Taiwanese adult foot shape classification using 3D scanning data. 2015; 58(3): 513-523.
- 6- Ball, K. A., & Afheldt, M. J. (2002). Evolution of foot orthotics--part 2: research reshapes long-standing theory. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 25(2), 125–134.
- 7- Evans, A. M. (2011). The paediatric flat foot and general anthropometry in 140 Australian school children aged 7 - 10 years. *Journal of Foot and Ankle Research*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-4-12>
- 8- Gijon-Nogueron G, Montes-Alguacil J, Martinez-Nova A, Alfageme-Garcia P, Cervera-Marin JA, Morales-Asencio JM. Overweight, obesity and foot posture in children: A cross-sectional study. *J Paediatr Child Health.* 2017;53(1):33–7.
- 9- Mauch, M., Mickle, K. J., Munro, B. J., Dowling, A. M., Grau, S., & Steele, J. R. (2008). Do the feet of German and Australian children differ in structure? Implications for children's shoe design. *Ergonomics*, 51(4), 527-539.

- 10- Wolf, S., Simon, J., Patikas, D., Schuster, W., Armbrust, P., & Döderlein, L. (2008). Foot motion in children shoes-A comparison of barefoot walking with shod walking in conventional and flexible shoes. *Gait & Posture*, 27, 51-59.
- 11- Martín-Casado L, Barquín C. Does a Physical Education lesson affect the foot morphology in school-aged children? *Bol Med Hosp Infant Mex*
- 12- Noviani AD, Widyanti A. Integrating anthropometry approach and kansei engineering in the design of children shoe. *Leather Footwear J*. 2018;18(4):295–306.
- 13- Redmond et al., 2006; Teyhen et al., 2009; Nielsen et al., 2010; Cornwall y McPoil, 2011.
- 14- Beighton P, Solomon L, Soskolne CL. Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis*. 1973;32(5):413-8.

# Anexo II – Protocolo de exploración

**NOMBRE DEL PACIENTE:** \_\_\_\_\_ **EDAD:** \_\_\_\_\_

**ANAMNESIS Y MOTIVO DE LA VISITA:** \_\_\_\_\_ **Altura:** \_\_\_\_\_ **Peso:** \_\_\_\_\_ **Talla:** \_\_\_\_\_

**INSECCIÓN:** \_\_\_\_\_ **PALPACIÓN:** \_\_\_\_\_

EXPLORACIÓN CÁMILLA	IZQ.	DCHO.	EXPLORACIÓN CÁMILLA	IZQ.	DCHO.
DF TPA rodilla en ext (≥10°)			Medición MMII		
DF TPA rodilla en flex (≥20°)			Elis Galeazzi		
Líneas frontereras rotas			Test Ryder (0°)		
Relación AP/RP			Ri cadera (55°-80°)		
Metatarso aducto			RE cadera (45°-80°)		
Movilidad 1Radio			ADD cadera (245°)		
DF o PF 1cmmt			ADD cadera (20-30°)		
JAMTF (>65°)			Genu varo/valgo red/irred		
Movilidad 5Radio			DIM/DIC		
DF o PF 5cmmt			Ángulo femoro-tibial		
Función TP			AMP		
Función TA			Test Thomas modificado		
Función PLL/PLC			Test de Adams		
Función t Aquiles			Test de Beighton		

EXPLORACIÓN BIPEDESTACIÓN	IZQ.	DCHO.
Test de Adams		
Bending test		
Basculaciones (DIBUJO)		
Plomada C7		
AV/RV pélvica		
Torsión pélvica		
Genu varo/valgo		
DIM/DIC		
Genu recurvatum/flexum		
Tibia vara		


**PIE EN BIPEDESTACIÓN**

	IZQ.	DCHO.
Test de Jack		
DHRT		
SHRT		
Helbing PRCA (PRCA= 2-edad)		
Helbing PNCA		
TMP (máx. pronación)		
TRS (resistencia a la supinación)		
FPI		

Relación entalla	Curvas metatarsales	Posición espinas	Prominencia tarsal/cubital	RI	Abducción entalpé
Muy supinado	Supinado	Normal	Pronado	Muy pronado	
-5 a -12	-1 a -4	0 a +5	+6 a +9	+10 a +12	

**DINÁMICA**

	IZQ.	DCHO.
Ángulo de progresión (0-15°)		
Marcha de puntillas		
Fase de apoyo de talón	DF TPA (10-15°)	
	Posición ASA	
Fase de apoyo de metatarsos	DF TPA (10°)	
Fase de despegue	DF hallux (65°)	
Otros		

**CALZADO:** \_\_\_\_\_ **Desgaste:** 

**TIPO:** \_\_\_\_\_

**DIAGNÓSTICO:**

\_\_\_\_\_

**TRATAMIENTO:**

\_\_\_\_\_

\*marca con una X zona de dolor  
\*marca con flechas basculaciones y/o dibujo desviaciones

Trabajo final de Máster – M. Bomba Arrieta

Figura 25. Protocolo de exploración HPUB.

## **Anexo III – Declaração de consentimento informado**

“Se le ofrece la posibilidad de participar en el estudio clínico de investigación titulado La subluxación del tendón del tibial posterior como factor etiológico del pie plano flexible infantil que está siendo realizado por el personal podológico del Servicio de Podología Pediátrica del Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona del dirigido por el investigador Desirée Castaño Vivas, que ha sido evaluado y aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad de Barcelona.”

### ***Antecedentes***

*“Actualmente, no existen estudios que tengan en cuenta la relación entre el pie plano flexible infantil con la subluxación del tendón del tibial posterior”*

### **¿Cuál es el objetivo de este estudio?**

“El objetivo principal de este estudio es estudiar la relación de la subluxación del tendón del tibial posterior con el pie plano flexible infantil.”

### **¿Por qué se le ha pedido que participe?**

“Se le pide su participación en este estudio para valorar si existe la relación comentada con anterioridad.”

### **¿En qué consiste su participación? ¿Qué tipo de pruebas o procedimientos se le realizarán?**

*“Se le solicita permiso para utilizar con fines científicos los resultados de los tests que se van a realizar. Dichas pruebas serán manuales y observacionales en la zona anatómica de ambas extremidades inferiores.”*

### **¿Cuáles son los riesgos generales de participar en este estudio?**

*“No se prevé ningún riesgo adicional para usted, pues los tests son totalmente indoloros y sin capacidad lesiva.”*



### **¿Cuáles son los beneficios de la participación en este estudio?**

*“Es muy posible que los resultados obtenidos en esta investigación tengan poco valor diagnóstico o predictivo para usted, pero podrá ayudar a conocer mejor su enfermedad y mejorar el pronóstico y el tratamiento de futuros pacientes.”*

### **¿Qué pasará si decido no participar en este estudio?**

*“Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. En caso de que decida no participar en el estudio, esto no modificará el trato y seguimiento que de su enfermedad realicen ni su podólogo ni el resto del personal sanitario que se ocupa de su enfermedad. Así mismo, podrá retirarse del estudio en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones.”*

### **¿Existen intereses económicos en este estudio?**

*“Esta investigación es promovida por el servicio de Podología Pediátrica del Hospital Podológico de La Universidad de Barcelona. El investigador no recibirá retribución por su dedicación al estudio. Usted no será retribuido por participar.”*

### **¿A quién puedo preguntar en caso de duda?**

*“Es importante que comente con cualquiera de los investigadores de este proyecto los pormenores o dudas que surjan antes de firmar el consentimiento para su participación. Así mismo, podrá solicitar cualquier explicación que desee sobre cualquier aspecto del estudio y sus implicaciones a lo largo del mismo contactando con el investigador principal del proyecto, Dra. Castaño en el e-mail [desireecastanyo@hotmail.com](mailto:desireecastanyo@hotmail.com).”*

## **Confidencialidad:**

*"Todos sus datos, así como toda la información médica relacionada con su enfermedad será tratada con absoluta confidencialidad por parte del personal encargado de la investigación. Así mismo, si los resultados del estudio fueran susceptibles de publicación en revistas científicas, en ningún momento se proporcionarán datos personales de los pacientes que han colaborado en esta investigación. Tal y como contempla la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de carácter personal, podrá ejercer su derecho a acceder, rectificar o cancelar sus datos contactando con el investigador principal de este estudio.*

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

*Título del Proyecto: Subluxación del tendón del tibial posterior como factor etiológico del pie plano infantil*

*Investigador principal: Desirée Castaño Vivas*

*Servicio: Servicio de Podología Pediátrica del Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona*

*Yo, \_\_\_\_\_ he sido informado por el Dr. \_\_\_\_\_, colaborador/a del citado proyecto de investigación, y declaro que:*

- *He leído la Hoja de Información que se me ha entregado*
- *He podido hacer preguntas sobre el estudio*
- *He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas*
- *He recibido suficiente información sobre el estudio*

*Comprendo que mi participación es voluntaria*

*Comprendo que todos mis datos serán tratados confidencialmente*

*Comprendo que puedo retirarme del estudio:*

- *Cuando quiera*
- *Sin tener que dar explicaciones*
- *Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos*

*Con esto doy mi conformidad para participar en este estudio,*

El DNI y la fecha deben ser escritos a mano por el voluntario, junto con la firma

*DNI del paciente:*

*Fecha:*

*Fecha:*

*Firma:*

*Firma del investigador:*

---

#### APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

*Yo, \_\_\_\_\_ revoco el consentimiento de  
participación en el estudio, arriba firmado, con fecha \_\_\_\_\_*

*Firma \_\_\_\_\_*

## Anexo IV – Carta de pedido de autorização do orientador

### Declaração do Orientador

Para os devidos efeitos, eu Dra. Laura Perez Palma, declaro que aceito ser orientador do relatório final de estágio profissionalizante da aluna Desirée Castaño Vivas do 2º ano do curso de Mestrado em Podiatria Infantil da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, com o tema “ Subluxación del tendón del tibial posterior como factor etiológico del pie plano flexible infantil”

Vila Nova de Famalicão, 30 de novembro de 2020.

  
UNIVERSITAT DE  
BARCELONA  
Facultat de Medicina i Ciències de la Salut  
Institut de Ciències de l'Esport i l'Activitat Física  
Departament de Podiatria

Prof. Doutor Laura Perez Palma

Figura 26. Solicitud de autorización del trabajo al orientador.

## Anexo V – Apresentação do estudo

---

À Comissão Coordenadora do Curso de  
Mestrado em Podiatria Infantil da Escola  
Superior de Saúde do Vale do Ave

Eu, Desirée Castaño Vivas, venho por este meio apresentar a proposta do tema para o relatório de estágio a apresentar no âmbito da Unidade Curricular de Estágio Profissionalizante do 2º ano do curso de Mestrado em Podiatria Infantil.

O Tema do Trabalho a desenvolver: "Subluxación del tendón del tibial posterior como factor etiológico del pie plano flexible infantil".

Sob a orientação de: Dra. Laura Pérez Palma

Data: 02/03/2021

Com os melhores cumprimentos,

O (a) estudante

Desirée Castaño Vivas



**Figura 27.** Carta del estudio a ña Comisión Coordinadora de Podología de CESPU.

# Anexo VI – Grelha de recolha de dados

Paciente	Edad	Sexo	FPI PD	FPI PI	Clasificación	Clasificación	Subclasificación	Subclasificación	Hiperestud	Desviación estándar eda	Desviación estándar FPI PD	Desviación estándar FPI P
1	1	4	1	3	5	3	3	1	1	2		
2	2	12	1	9	9	4	4	1	1	2		
3	3	9	1	6	7	3	3	1	1	2		
4	4	8	2	3	5	3	3	1	1	2		
5	5	9	1	10	10	5	5	1	1	2		
6	6	7	2	12	12	5	5	1	1	2		
7	7	3	1	8	7	4	4	1	1	2		
8	8	6	2	9	9	4	4	1	1	2		
9	9	6	2	9	9	4	4	1	1	2		
10	10	10	2	10	10	5	5	1	1	2		
11	11	6	1	7	7	4	4	1	1	2		
12	12	10	2	11	11	5	5	1	1	2		
13	13	7	2	11	10	5	5	1	1	2		
14	14	7	1	10	11	5	5	1	1	2		
15	15	6	2	11	11	5	5	1	1	2		
16	16	9	2	9	10	4	5	1	1	2		
17	17	9	2	11	11	5	5	1	1	2		
18	18	11	1	9	4	4	3	1	1	2		
19	19	9	2	11	10	5	5	1	1	2		
20	20	6	1	7	8	4	4	1	1	1		
21	21	9	1	7	7	4	4	1	1	1		
22	22	8	2	12	12	5	5	1	1	1		
23	23	13	2	8	8	4	4	1	1	2		
24	24	6	2	6	8	4	4	1	1	2		
25	25	9	1	10	10	5	5	1	1	1		
26	26	10	2	6	6	4	4	1	1	2		
27	27	5	1	9	7	4	4	1	1	2		
28	28	6	1	11	11	5	5	1	1	2		
29	29	5	2	3	5	3	3	1	1	2		
30	30	10	1	11	11	5	5	1	1	1		
31	31	10	2	6	6	3	3	1	1	2		
32	32	12	1	10	10	5	5	1	1	2		
33	33	10	2	11	11	5	5	1	1	2		
34	34	9	2	11	10	5	5	1	1	2		
35	35	13	2	4	4	1	1	1	1	2		
36	36	5	1	4	4	3	3	2	2	2		
37	37	4	2	2	2	3	3	2	2	2		
38	38	10	1	2	8	3	4	2	2	2		
39	39	10	1	3	9	3	4	2	2	2		
40	40	10	2	6	5	3	3	2	2	2		
41	41	10	2	8	8	4	4	2	2	2		
42	42	10	1	5	5	1	1	2	2	2		
43	43	9	2	5	8	3	4	2	2	2		
44	44	11	1	4	7	3	4	2	2	2		
45	45	10	2	11	11	5	5	2	2	2		
46	46	4	1	6	6	4	4	2	2	2		
47	47	9	2	7	10	4	5	2	2	2		
48	48	9	2	7	7	4	4	2	2	2		
49	49	9	2	7	7	4	4	2	2	2		
50	50	6	2	6	6	4	4	2	2	2		
51	51	7	1	8	10	4	5	2	2	2		
52	52	9	1	8	11	4	5	2	2	2		
53	53	8	1	7	3	4	3	2	2	2		
54	54	9	2	8	8	4	4	2	2	2		
55	55	5	1	10	11	5	5	2	2	2		
56	56	5	1	11	10	5	5	2	2	2		
57	57	12	2	9	9	4	4	2	2	2		
58	58	6	1	5	5	3	3	2	2	2		
59	59	9	2	10	9	5	4	2	2	2		
60	60	9	2	7	4	4	3	2	2	2		
61	61	9	2	6	6	4	4	2	2	2		
62	62	11	1	6	6	4	4	2	2	2		
63	63	9	2	12	10	5	5	2	2	2		
64	64	9	2	12	10	5	5	2	2	2		

Figura 28. Primera parte de la hoja de recogida de datos de los pacientes.





	E	F	G	H	I	J	K	L
1	FPI PI	Clasificación FPI PD	Clasificación FPI PI	Subluxación TTP PD	Subluxación TTP PI	Hiperlaxitud		
2		Muy supinado-->1	Muy supinado-->1	sí-->1	sí-->1	sí-->1		
3		Supinado-->2	Supinado-->2	no-->2	no-->2	no-->2		
4		Normal-->3	Normal-->3					
5		Pronado-->4	Pronado-->4					
6		Muy pronado-->5	Muy pronado-->5					
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								

Figura 30. Equivalencia de los números con cada ítem de la hoja de recogida de datos.