

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

Mestrado em Podiatria Infantil

Ano letivo 2019/2020



## **Analise da evolução do pé infantil em idades pré-escolares.**

### **Relatório 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 de Laura Pérez Palma (Ph.D.)

Orientador: Dra. Laura Pérez Palma

Co-Orientador: Dr. Miguel Oliveira

Orientando: Anna Ralda Baiges

Vila Nova de Famalicão / agosto / 2020

## Ficha de catalogação

Ralda Baiges, A. (2020) Análise da evolução do pé infantil em idades pré-escolares. Relatório de Estágio Profissionalizante 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. 99p

1. DIMENSÃO DO PÉ
2. MORFOLOGIA
3. PEDIATRIA
4. CRIANÇAS
5. DESENVOLVIMENTO DOS PÉS

## Declaração de integridade

Anna Ralda Baiges número 27734 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

06/3/2021



## **Dedicatoria**

A mi hijo Pau por ser la fuente de mi inspiración.

## **Agradecimientos**

Ha sido un periodo de aprendizaje intenso, no solo en el campo científico, sino también a nivel personal. Escribir este trabajo ha causado un impacto en mí y por eso me gustaría agradecer a todas aquellas personas que me han ayudado y apoyado durante este proceso.

Gracias al profesorado de CESPU por amabilidad y hospitalidad, a la Dra. Laura Pérez Palma y el Dr. Miguel Oliveira por estar allí guiándome y motivándome en todo momento, sin ellos la realización de este trabajo no hubiera sido posible.

A mis compañeros del “Maestrado en Pediatría Infantil” por todas las vivencias compartidas, a mi marido por la paciencia infinita y a mis padres y hermana por sus sabios consejos y su apoyo y amor incondicional.

## Epígrafe

Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano.

Isaac Newton (1643-1727)

## Resumo

A redação deste trabalho completa a formação profissional do curso de mestrado em podologia infantil, ministrado pela ESSVA. Os estágios foram realizados com o apoio do programa Erasmus HPUB e nas instalações do ESSVA. O principal objetivo deste trabalho foi apresentar as atividades e experiências adquiridas neste período de tempo. Na primeira parte do trabalho, descrevemos as práticas clínicas realizadas no HPUB. Seguindo um protocolo de validação em podologia pediátrica, observamos um total de 141 pacientes; 72 meninos. As patologias mais frequentes que observamos foram onicocriptose seguida de pés pronados; e as menos frequentes foram as alterações digitais e a patologia de Server. Na segunda parte deste trabalho como resultado da prática clínica, observamos que os pés evoluem ao longo da infância com diferenças na estrutura e na função, neste sentido desenvolvemos um trabalho de pesquisa. O objetivo principal foi avaliar o crescimento fisiológico dos pés de crianças pré-escolares dos 3 aos 7 anos. Foi realizado um estudo observacional longitudinal com uma amostra de 179 indivíduos com idades entre 3 e 7 anos, a coleta de dados foi realizada em 3 ocasiões com 4 meses de diferença. Analisamos a evolução morfológica de comprimento e largura ao longo de 12 meses. Como resultados verificamos que existiram diferença nos valores máximos entre os gêneros. Concluimos que este trabalho e práticas foram muito úteis a nível formativo e profissional, promovendo a realização desta pesquisa, observamos um crescimento em ambos os gêneros são maiores na faixa etária de 3 a 4 anos e com longitude e largura metatársica distinto entre os gêneros na faixa etária de 3-5 anos

**PALAVRAS CHAVE:** DIMENSÃO DO PÉ, MORFOLOGIA, PODOLOGIA, CRIANÇAS, DESENVOLVIMENTO DOS PÉS.

## Resumen

La elaboración de este trabajo finaliza la formación profesional del máster de podología infantil, impartido por la ESSVA. Las prácticas se realizaron con la ayuda del programa Erasmus HPUB en las instalaciones de ESSVA. El objetivo principal de este trabajo fue presentar las actividades i vivencias adquiridas en este periodo de tiempo y así demostrar los conocimientos adquiridos.

En la primera parte del trabajo, describimos las practicas clínicas realizadas en el HPUB. Siguiendo un protocolo de validación en podología infantil observamos un total de 141 pacientes; 72 niños y 69 niñas. Las patologías más frecuentes que observamos fueron onicocriptosis seguida de pies pronados; entre las menos frecuentes se encuentran las alteraciones digitales y el Sever.

Otro apartado de este trabajo como resultado de la práctica clínica, observamos que los pies de los bebes evolucionan a lo largo de su infancia, observando una diferencia en las estructuras y la función de los resultados por lo que desarrollamos un trabajo de investigación. El objetivo principal fue validar el crecimiento fisiológico en los pies de los niños en edades preescolares i cuantificarlo. La utilización de la PMA ha sido clave para la toma de medidas. Se realizo un estudio de investigación observacional longitudinal con una muestra de 179 individuos con edades entre 3 y 7 años, la recopilación de las medidas se realizó en 3 ocasiones con 4 meses de diferencia. Y así analizar el desarrollo morfológico de la longitud y el ancho en el transcurso de 12 meses. Como resultados verificamos que existe una diferencia de valores máximos entre géneros. Al analizar, vemos que el desarrollo en ambos géneros es mayor en las edades de 3 a 4 años. Concluimos este trabajo y prácticas que fueron de gran utilidad a nivel de formación y profesional, promoviendo la realización de esta investigación donde observamos un crecimiento inverso entre géneros en las edades de 3-5 años.

**PALABRAS CLAVE:** DIMENSIÓN PIE, MORFOLOGÍA, PODOLOGIA, NIÑOS, DESARROLLO DEL PIE.

## **Abstract**

The writing of this work completes the professional training of the Masters Course in Child Podiatry, taught by ESSVA. The internships were carried out with the support of the Erasmus HPUB program and at ESSVA facilities. The main objective of this work was to present the activities and experiences acquired in this period of time. In the first part of the work, we describe the clinical practices performed at HPUB. Following a validation protocol in pediatric podiatry, we observed a total of 141 patients; 72 boys. The most frequent pathologies we observed were onychocriptosis followed by pronated feet; and the least frequent were digital changes and Server's pathology. In the second part of this work as a result of clinical practice, we observed that the feet evolve throughout childhood with differences in structure and function, in this sense we have developed a research work. The main objective was to evaluate the physiological growth of the feet of preschool children aged 3 to 7 years. A longitudinal observational study was carried out with a sample of 179 individuals aged between 3 and 7 years, data collection was carried out on 3 occasions with 4 months difference. We analyzed the morphological evolution of length and width over 12 months. As a result, we verified that there was a difference in the maximum values between genders. We conclude that this work and practices were very useful at a training and professional level, promoting the realization of this research, we observed a growth in both genders are greater in the age group of 3 to 4 years and with different metatarsal length and width between genders in the range 3-5 years old.

**KEYWORDS: FOOT DIMENSION, MORPHOLOGY, PODOLOGY, CHILDREN, FOOT DEVELOPMENT**

# Índice

Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave .....	1
Dedicatoria .....	3
Agradecimientos.....	4
Epígrafe.....	5
Resumo.....	6
Resumen.....	7
Abstract.....	8
Índice de figuras .....	13
Índice de tablas .....	15
Índice de anexos .....	16
Listas.....	17
1 Introducción .....	19
2 Prácticas profesionales.....	21
2.1 Hospital Podológico Universitario de Bellvitge – Servicio de podología pediátrica .....	22
2.1.1 Localización:.....	22
2.1.2 Equipamiento:.....	22
2.1.3 Recursos humanos:.....	23
2.1.4 Relaciones interpersonales: .....	23
2.1.5 Observaciones.....	23
2.2 Caso clínico 1.....	28
2.2.1 Motivo de visita .....	28
2.2.2 Antecedentes personales .....	29

2.2.3	Diagnóstico.....	29
2.2.4	Tratamiento .....	29
2.2.4.1	Valoración vascular:.....	30
2.2.4.2	Visita pre-quirúrgica: .....	30
2.2.4.3	Descripción de la intervención .....	30
2.2.4.4	Evolución de la intervención.....	31
2.2.5	Observaciones.....	33
2.3	Caso clínico 2.....	33
2.3.1	Motivo de visita .....	34
2.3.2	Antecedentes personales .....	34
2.3.3	Diagnóstico.....	35
2.3.4	Tratamiento .....	35
2.3.4.1	Visita pre-quirúrgica: .....	35
2.3.4.2	Descripción de la intervención .....	35
2.3.4.3	Evolución de la intervención.....	36
2.3.5	Observaciones.....	36
2.4	Caso clínico 3.....	37
2.4.1	Motivo de la visita .....	37
2.4.2	Antecedentes personales .....	37
2.4.3	Exploración en decúbito .....	37
2.4.4	Exploración en bipedestación.....	38
2.4.5	Dinámica.....	39
2.4.6	Diagnostico.....	39
2.4.7	Tratamiento .....	39
2.4.8	Observaciones.....	40
3	Seminarios.....	41

3.1	Seminario de trabajo de fin de master.....	41
3.2	Seminario sobre el tibiotalar equino funcional.....	41
3.3	Seminario de la actividad física al deporte de competición .....	44
4	Orientaciones tutoriales .....	47
5	Evolución del pie infantil con PMAP .....	48
5.1	Revisión de la literatura.....	48
5.1.1	Morfología del pie .....	48
5.1.2	Morfología del pie infantil.....	48
5.2	Objetivos .....	50
5.3	Metodología .....	51
5.3.1	Consideraciones éticas.....	51
5.3.2	Población y muestra .....	51
5.3.3	Materiales y métodos.....	53
5.3.3.1	Material: .....	53
5.3.3.2	Procedimiento .....	56
5.3.3.3	Procedimientos estadísticos.....	62
5.4	Resultados .....	63
5.4.1	Resultados de longitud .....	65
5.4.2	Resultados de la anchura del pie.....	71
5.4.3	Relación entre largo y ancho del pie.....	78
5.4.4	Variación del crecimiento y respecto al ancho y largo de los pies.....	81
5.5	Discusión.....	84
5.5.1	Diferencias entre géneros.....	85
5.5.2	Diferencias entre el largo y ancho de los pies por géneros .....	86
5.6	Reflexiones .....	87
6	Conclusión.....	88

6.1	Limitaciones .....	88
6.2	Propuestas futuras .....	89
7	Referencias bibliográficas .....	90
Anexos	.....	94

## Índice de figuras

Figura 1: Grafica de incidencia según edad y género .....	24
Figura 2: Grafica tipología de visitas .....	25
Figura 3: Grafica incidencia según patología y género.....	26
Figura 4: Grafica pies hiperpronados .....	27
Figura 5: Grafica incidencia de edad con patología .....	28
Figura 6: Motivo de la visita dedo derecho e izquierdo - caso clínico 1 .....	29
Figura 7: Cura después de quitar los puntos - caso clínico 1 .....	32
Figura 8: Traumatismo post quirúrgico – caso clínico1 .....	32
Figura 9: Evolución seis semanas después de la intervención – caso clínico 1 .....	33
Figura 10: Visión lateral - caso clínico 2.....	34
Figura 11: Visión frontal - caso clínico 2.....	35
Figura 12: Avulsión de la lámina ungueal –caso clínico 2 .....	36
Figura 13: Exploración en bipedestación - caso clínico 3.....	38
Figura 14: Visión anterior y posterior pies - caso clínico 3 .....	39
Figura 15: Muestra de pacientes.....	53
Figura 16: Plataforma de mediciones antropométricas .....	55
Figura 17: Topes móviles cabeza primer metatarsiano .....	55
Figura 18: Regla milimétrica .....	56
Figura 19: Pie de rey modificado .....	56
Figura 20: Colocación inicial PMAP .....	60
Figura 21: Medición longitud total del pie .....	60
Figura 22: Longitud media del pie en carga .....	61
Figura 23: Obsequio niños/as .....	61
Figura 24: Grafica total visitas por edad.....	64
Figura 25: Grafica de distribución visitas por edad.....	65
Figura 26: Grafica máxima largada PD-PI.....	66
Figura 27: Grafica mínima longitud PD-PI.....	66
Figura 28: Grafica promedio PD-PI (edad).....	67
Figura 29: Grafica promedio PI niños/niñas .....	68
Figura 30: Grafica promedio PD niños/niñas.....	68
Figura 31: Grafica variación % del promedio de crecimiento PI .....	69
Figura 32: Grafica variación % del promedio de crecimiento PD.....	70
Figura 33: Grafica diferencia en % de longitud PI y PD en promedio .....	71

Figura 34: Grafica máxima del ancho niños/niñas.....	72
Figura 35: Grafica mínimas ancho pie niños/niñas.....	73
Figura 36: Grafica promedio ancho pie .....	74
Figura 37: Grafica promedio ancho PI niños/niñas.....	75
Figura 38: Grafica promedio ancho PD niños/niñas .....	75
Figura 39: Grafica diferencia en % entre niños y niñas PI .....	76
Figura 40: Grafica diferencia en % entre niños y niñas PD .....	77
Figura 41: Grafica diferencia % ancho PD-PI niño/niña .....	78
Figura 42: Grafica de la variación del crecimiento longitud y ancho niños (%).....	79
Figura 43: Grafica de variación longitud y ancho niñas (%).....	80
Figura 44: Grafica diferencia de longitud y ancho entre niños/niñas (%).....	81
Figura 45: Grafica de variación del crecimiento en longitud niños/niñas (%).....	82
Figura 46: Grafica de variación del crecimiento del ancho niños/niñas (%).....	82

## Índice de tablas

Tabla 1: Compensación TTEF .....	42
Tabla 2: Fases del estudio .....	57
Tabla 3: valores coeficiente de correlación de Pearson .....	63
Tabla 4: Resultados promedios referente coeficiente de correlación. ....	83
Tabla 5: Resultados diferencia% referente coeficiente de correlación .....	83
Tabla 6:Resultados variación de promedio referente coeficiente de correlación .....	83
Tabla 7:Resultados variación% niñas referente coeficiente de correlación. ....	83
Tabla 8: Resultados variación% niños referente coeficiente de correlación .....	84

## Índice de anexos

ANEXO I – Tabla de pacientes visitados en la HPUB durante la estancia de prácticas.....	I
ANEXO II – Presentación del estudio sobre somatometría del pie infantil .....	X
ANEXO III – Consentimiento Informado del Participante .....	XVII
ANEXO IV – Hoja de Información para los Padres/Madres de los/las Pacientes Participantes en el Estudio .....	XVIII
ANEXO V – Hoja información proyecto pediátrica .....	XXI
ANEXO VI – Comisión de bioética .....	XXIII
ANEXO VII – Encuesta familias .....	XXVI
ANEXO VIII – Carta de solicitud de autorización al tutor.....	XXVII
ANEXO IX – Declaración del tutor.....	XXVIII
ANEXO X – Carta a los colegios .....	XXIX
ANEXO XI – Power point de la charla en las escuelas .....	XXX
ANEXO XII – Tríptico .....	XXXVII
ANEXO XIII – Carta a las familias .....	XXXVIII
ANEXO XIV – Hoja de protección de datos .....	XXXIX
ANEXO XV – Tabla de recogida de datos.....	XLI
ANEXO XVI – Tabla para trabajar la muestra .....	XLIV

## Listas

### Abreviaturas

- 1ª V: Primera visita
- FLT: Feiss line test
- HPUB: Hospital Podologico Universidad de Barcelona
- IQ: Intervención quirúrgica
- LONG-PD: Longitud pie derecho
- LONG- PI: Longitud pie izquierdo
- MAC-I: Mediana del ancho en carga (pie izquierdo)
- MAC-D: Mediana del ancho en carga (pie derecho)
- NDT: Navicular drop test
- NDRT: Navicular drift test
- NPT: Navicular position test
- ONC: Onicocriptosis
- PD: Pie derecho
- PI: Pie izquierdo
- PMA: Plataforma de medición antropométrica
- RA: Revisión anual
- SP: Soportes plantares
- TA: tendón de Aquiles
- TTEF: Tibiotarsiana equina funcional.
- VS: Visita sucesiva

## **Siglas**

- CESPUP: Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário
- ESSVA: Escola Superior de Saúde do Vale do Ave
- HPUB: Hospital Podológico Universitario de Barcelona
- IPSN: Instituto Politécnico de Saúde do Norte
- UB: Universidad de Barcelona

# 1 Introdução

A realização deste relatório de estágio integra-se no plano de estudos da 4ª edição do Mestrado de Podiatria Infantil que decorreu na Escola Superior de Saúde do Vale do Ave (ESSVA) do Instituto Politécnico de Saúde do Norte (IPSN) da Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário, (CESPU), na unidade curricular do 2º ano designada por Estágio Profissionalizante, com uma carga horária total de trabalho de 1620 horas.

Este documento procura resumir a aprendizagem adquirida durante todo o estágio que decorreu durante o ano letivo 2019/2020, e espelha as horas de contato de estágio (630 horas), de orientação tutorial (60 horas) e dos seminários (30 horas).

A parte prática do segundo ano do Mestrado, graças à atribuição do Erasmus, foi realizada no Hospital Podológico Universitario de Barcelona (HPUB). A estadia foi supervisionada pela Dra. Laura Pérez Palma Diretor do Mestrado em Podologia Pediátrica na Universidade de Barcelona.

Iniciei o Erasmus a 7 de outubro de 2019 e terminei a 28 de fevereiro de 2020, num total de 640 horas. Durante a estadia fiz, explorações com doentes pediátricos, seminários lecionados por ambas as universidades e a tutoria e orientação do trabalho de fim do mestrado com a ajuda da Dra. Laura Pérez e Dr. Manuel Oliveira, professor na Universidade CESPU.

Este relatório está dividido em duas partes. O primeiro explica o trabalho das práticas durante o período Erasmus e uma estatística dos doentes tratados durante os 4 meses que duraram o estágio, estão também expostos, 3 casos clínicos considerados relevantes, um pela sua peculiaridade e os outros por serem patologias e tratamentos habituais na clínica. A segunda parte do trabalho consiste num estudo observacional longitudinal descritivo numa população em idade pré-escolar para avaliar o desenvolvimento normal nos pés das crianças entre os 3 e 7 anos.

Desta forma, o presente relatório está dividido em sete capítulos.

O primeiro refere-se a esta introdução, que consta da estrutura do trabalho, o segundo capítulo inicia a primeira parte deste relatório e alude às práticas do Estágio Profissionalizante, onde localiza os locais de estágio, faz a apresentação de três casos clínicos e descreve a atividade desenvolvida. O terceiro capítulo, faz alusão aos seminários ocorridos durante o período de estágio. No quarto capítulo, descrevem-se as orientações tutoriais durante o 2ºano de estágio. No quinto capítulo, enquadra-se a segunda parte deste relatório com o trabalho de investigação desenvolvido, nomeadamente uma revisão bibliográfica sobre a morfologia do pé e mais especificamente o pé da criança. Refere também a metodologia do estudo onde apresentamos os aspetos metodológicos que se relacionam com a delimitação do estudo em si, nomeadamente com as considerações éticas para a seleção da nossa amostra, os materiais e métodos aplicados. Ainda neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos neste estudo, sobre os quais se realiza a discussão e se integram os mesmos com a literatura. Terminando este capítulo com as reflexões resultantes desta investigação. No sexto capítulo, apresenta-se a conclusão deste relatório de estágio profissionalizante, limitações e as sugestões de melhoria para futuras edições. Por fim, no sétimo e último capítulo são apresentadas as referências que deram suporte a este relatório segundo as normas APA 6ª edição.

Este trabalho tem servido como fonte de inspiração para mim para tentar fazer um trabalho mais alargado no futuro e ser capaz de expandir esta informação.

## **2 Prácticas profesionales**

Durante los meses de octubre del 2019 hasta febrero del 2020, tuve la oportunidad de realizar las prácticas del segundo año del “Maestrado em Podiatria Infantil” en el Hospital Podológico Universitario de Bellvitge (HPUB), mediante el convenio con la universidad de Barcelona y gracias al Erasmus concedido.

El total de prácticas hospitalarias fueron de veinte semanas, realizadas entre el 7 de octubre y el 28 de febrero, con un total de 32 horas semanales.

Durante las prácticas en Barcelona, además de la actividad en el HPUB, también tuve la oportunidad de hacer prácticas externas y observar como otros profesionales sanitarios, gracias al convenio de la UB con el Hospital de Nens de Barcelona y Dexeus donde tuve la oportunidad de estar en la unidad de traumatología infantil y en la consulta de Ana Ey, viendo casos de pies zambos. Fue una experiencia enriquecedora porque son casos muy poco habituales de ver en consultas.

También pude realizar otras prácticas gracias a la gestión de la universidad CESPU, durante este periodo fui: unidad de pie diabético, exploración biomecánica, podología infantil.

También tuve la posibilidad de asistir a clases extras del 1r año del máster de podológica pediátrica que ofrece la UB. Fue muy interesante y enriquecedora a nivel profesional.

En este capítulo procederé a explicar donde se realizaron las prácticas, así como las actividades desarrolladas también explicaré los casos clínicos de mayor interés una breve estadística de los pacientes visitados.

## **2.1 Hospital Podológico Universitario de Bellvitge – Servicio de podología pediátrica**

El Hospital Podológico Universitario de Barcelona (HPUB) es un hospital dedicado al cuidado de la salud de los pies mediante un abanico de servicios especializados.

La función principal de este hospital es poder dar tratamientos de gran calidad y con las tecnologías más avanzadas, donde los alumnos de grado, postgrado y máster tienen la oportunidad de realizar las prácticas clínicas.

Todos los pacientes reciben asistencia bajo la supervisión de profesores de prestigio profesional y académico.

### **2.1.1 Localización:**

La HPUB se encuentra en la Calle, Feixa Llarga s/n. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

### **2.1.2 Equipamiento:**

El hospital podológico consta de diferentes salas dependiendo de las actividades a realizar:

Salas de exploración biomecánica: dispone de una camilla, podoscopio, plataforma de presiones, goniómetro multiuso, gravitacional, de Moltgen, regla de Perthes, lápiz demográfico, pelvímetro y plomada.

Sala de toma de moldes y talles de ortopodología: dispone de camillas, cubeta de decantación, espumas, yesos, pulidoras, hornos y vacuum.

Sala de quiropodia: hay sillón podológico, lámpara, mobiliario, cánula de aspiración, pieza de mano, material para realizar la actividad (gasas, hojas de bisturí, mango de bisturí, fresas, suero)

Quirófano: está dividido en 3 zonas, vestidor para los pacientes donde hay unos casilleros y una silla, zona de preparación que dispone de lavabo estanterías con material de un solo uso como, gorros, mascarillas y batas y la

sala de cirugía con un sillón, mesa de mayo, equipo para controlar las constantes vitales, silla, lámpara.

### **2.1.3 Recursos humanos:**

La Dra. Laura Pérez Palma, es la responsable de dirigir el servicio de Podología pediátrica en la HPUB y organizar las prácticas de los alumnos de 3º y 4º del grado de Podología y a los alumnos del “Maestrado em Podiatria Infantil”.

El HPUB cuenta con un técnico en imagen para el diagnóstico, una administrativa y dos auxiliares de enfermería, que ayudan a dinamizar el trabajo.

### **2.1.4 Relaciones interpersonales:**

Paciente: la relación con el paciente tiene que ser profesional y a la vez cercana para transmitir tanto al niño como a los padres seguridad y confianza. Una vez detectada la alteración se les explica a los padres y al paciente la solución terapéutica, es muy importante que sea de forma clara y tranquilizadora. También hay que facilitar consejos para mejorar el dolor y/o alteración y resolver todas las dudas que puedan tener los padres y el paciente.

Equipo: la relación con los profesores, personal como profesionalmente, ha sido muy gratificante. Han estado presentes en todo momento para aportar conocimientos en los casos a tratar y para solucionar las dudas que han ido surgiendo durante la estancia, siempre de manera muy profesional y cercana. He aprendido mucho con la Dra. Laura Pérez, viendo la trabajar y ayudándola a atender a los pacientes y realizar el tratamiento elegido. Mientras hacia la estancia coincidí con los alumnos de grado en las exploraciones, toma de moldes y confección de soportes plantares.

### **2.1.5 Observaciones**

Durante la estancia, realicé una recogida de datos referentes a los pacientes atendidos en el hospital podológico de la Universidad de Barcelona ANEXO I – Tabla de pacientes visitados en la HPUB durante la estancia de prácticas

utilizando los siguientes parámetros: sexo, edad, patología, tratamiento y visita que luego los he relacionado entre sí.

Se han atendido 141 pacientes, 69 de sexo femenino y 72 de sexo masculino. Observamos que el 51,06% de los pacientes visitados en el HPUB han sido niños y el 48,93% niñas.

Se observa un ligero incremento de varones visitados en el hospital durante los meses de estancia.

En la Figura 1 vemos la cantidad de niñas y niños visitados según la edad, donde observamos, que los niños tienen un 2,13% más de incidencia en clínica que las niñas y la edad más frecuentada es entre los 8 y 12 años en niños y de 10 a 11 en niñas

Las incidencias más bajas se dan en edades tempranas 1 a 2 años y al final de la adolescencia.

Percibimos en los resultados una tendencia parabólica con un pico máximo a los 10 años en el caso de las niñas, en cambio en los niños vemos que es algo más estable entre los 8 y los 10 años.

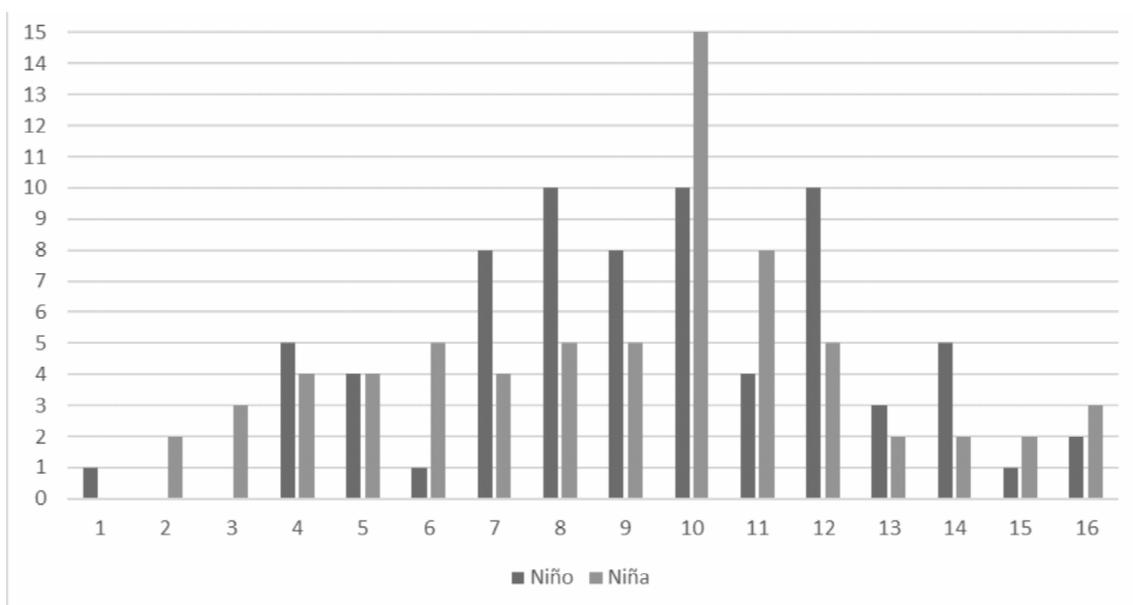


Figura 1: Grafica de incidencia según edad y género

En la Figura 2 incluimos las visitas de seguimiento del tratamiento (VS), de control de calidad y visitas para valorar resultados (radiografías) por que forman parte de nuestro trabajo del día a día, también se han incluido las primeras visitas (1ª V) y las revisiones anuales (RA). Se estima que se ha atendido una media de 4 pacientes por día, aunque no todos los pacientes acuden a la consulta, reduciendo así el número de visitas de ese día.

En las gráficas observamos el 45,39% de las visitas son 1ª visita, seguido de las revisiones anuales que son el 41,84% y finalmente 12,76% que corresponde a las VS también se puede percibir que en la primera visita y en las revisiones consecutivas hay un mayor número de pacientes del sexo femenino, en cambio en las revisiones anuales vemos que aumenta de forma considerable las visitas realizados a niños.

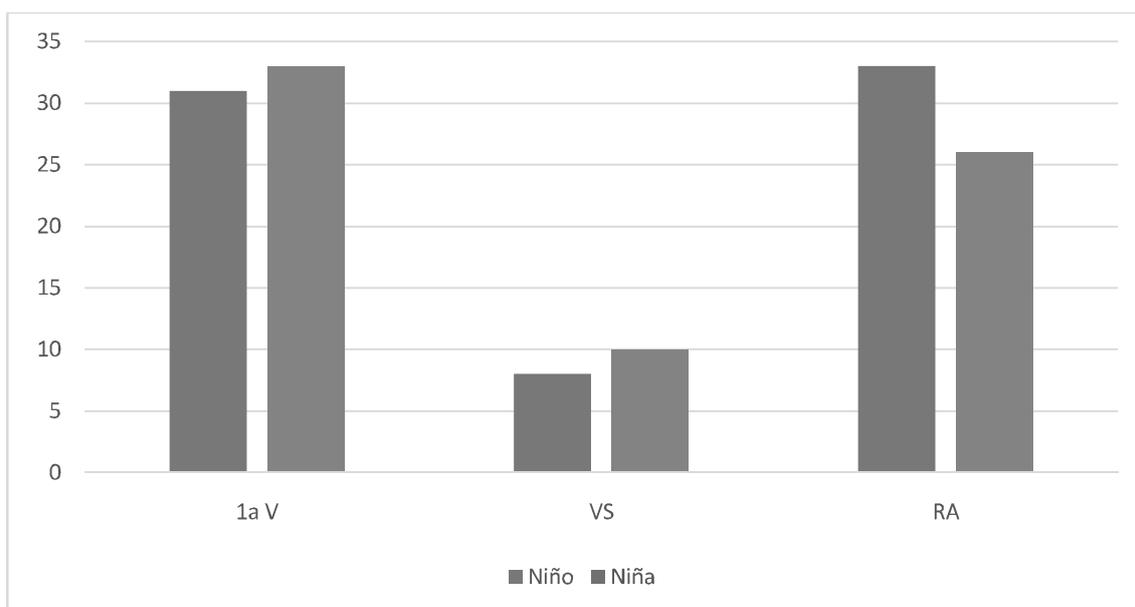


Figura 2: Grafica tipología de visitas

Hemos valorado las patologías más habituales que nos encontramos en clínica (Figura 3) pero sin tener en cuenta las patologías asociadas a una hiperpronación del pie por su multitud de variables, está la analizaremos posteriormente.

Podemos observar que las onicocriptosis es el motivo más habitual de consulta y en este caso, todos los pacientes visitados son niños. A continuación, vemos que el acortamiento de musculatura posterior es la segunda causa más habitual, y hay una mayor incidencia en niñas. Le sigue las verrugas plantares, hiperlaxitud y pies valgos (en niños). Como patologías poco frecuentes vemos que están las alteraciones digitales, el Sever y pie cavo.

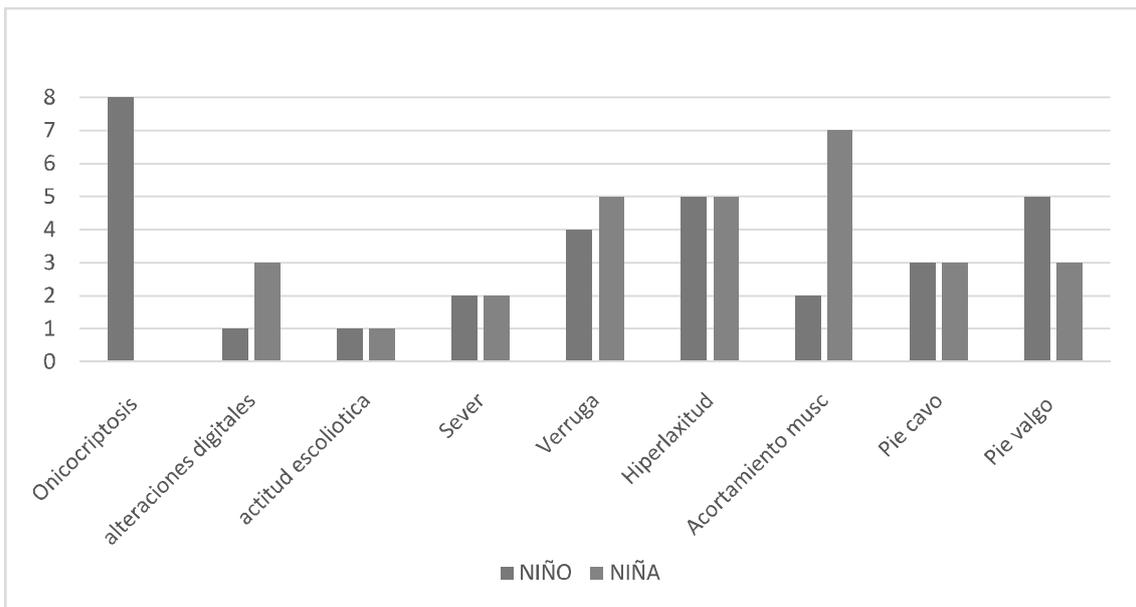


Figura 3: Grafica incidencia según patología y género

Tal y como explicamos con anterioridad, observamos una gran variedad terminología a la hora de diagnosticar los pies planos, así como su combinación entre sí. Por este motivo, he decidido separarlo de la figura anterior Figura 3

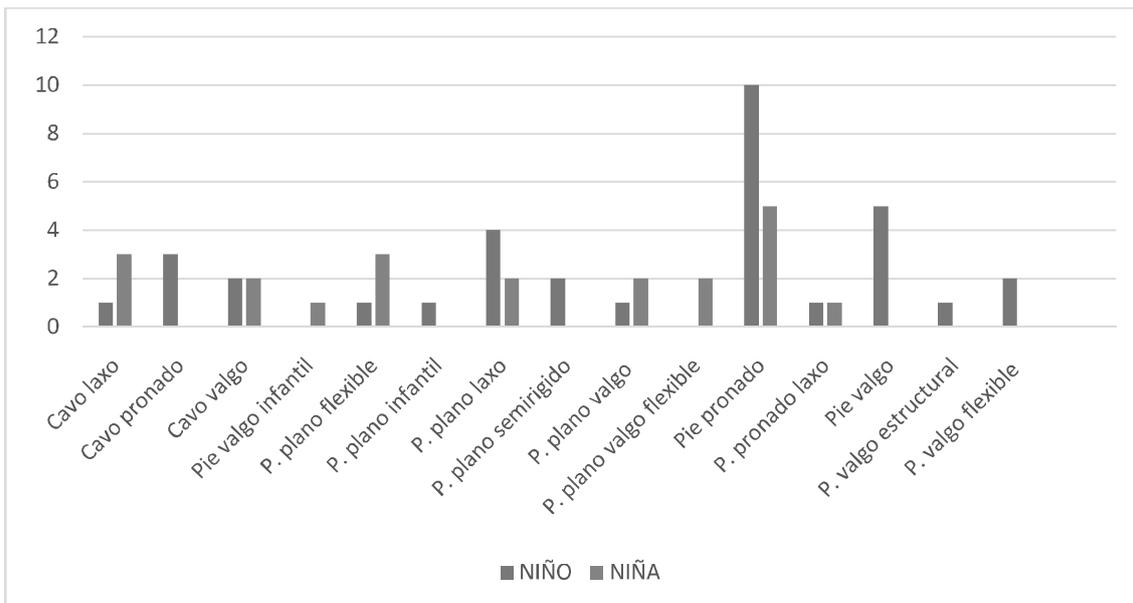


Figura 4: Grafica pies hiperpronados

En la Figura 5, vemos que 55 pacientes de los 141 visitados, refieren como nombre general una hiperpronación del pie. El 27,27% de pacientes presentan una pronación, siendo más habitual en niños igual que la mayoría de las otras patologías nombradas en la gráfica.

En las niñas, vemos que el cavo anterior, cavo laxo y pie plano flexible tiene una mayor incidencia respecto a los niños.

Teniendo en cuenta las patologías más habituales y basándonos en las Figura 3 Figura 4, realizamos un gráfico para cuantificar en que edades es más habitual esta patología.

Percibimos que hay un pico de pacientes con pies pronados en la edad de 10 años, en cambio, vemos que el 54,45% de los pacientes que padecen acortamiento muscular sucede en las edades de 9 a 10 años. La onicocriptosis es más recurrente durante la infancia y pubertad.

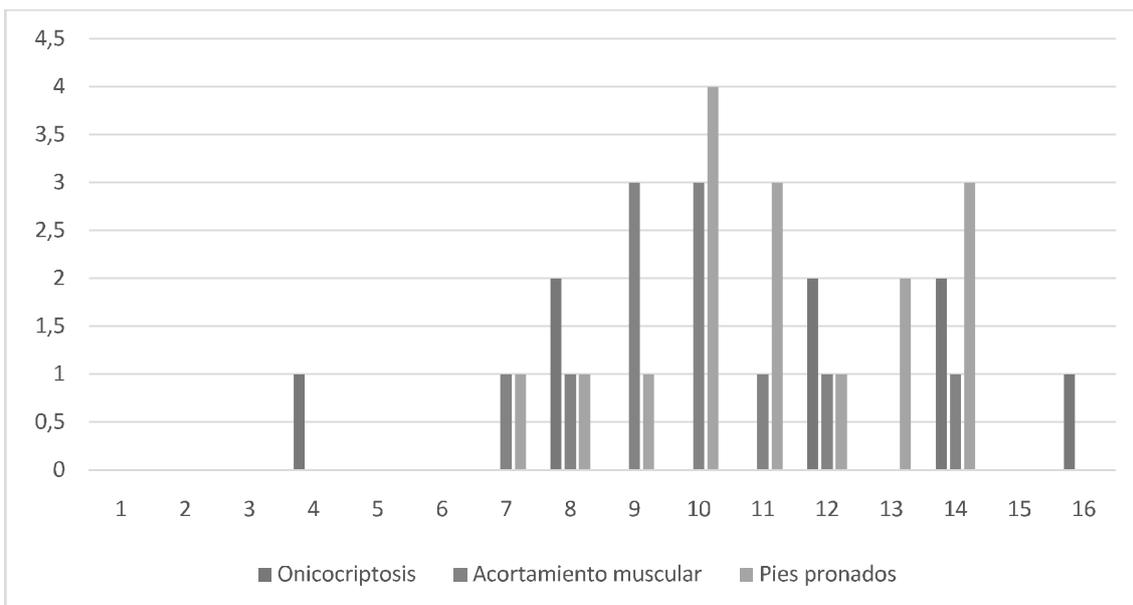


Figura 5: Grafica incidencia de edad con patología

## 2.2 Caso clínico 1

La onicocriptosis es una de las patologías ungueales más habituales de observar en clínica. Normalmente, esta afección que causa grandes molestias cursa con dolor y/o inflamación, pudiendo llegar a causar un cuadro infeccioso. Es una serie de factores que se relacionan, como la presión del calzado mal ajustado, un corte de uñas incorrecto o en semicírculo, alteraciones anatómicas con hipertrofia de los pliegues laterales y la aparición prolongada de infección. (Menes de Armas, Marañón Medina, & de la Torre Castellón, 2014)

### 2.2.1 Motivo de visita

El paciente acude a la consulta de podología, por padecer onicocriptosis en los 4 canales ungueales, con una evolución de la enfermedad de más de 1 año.

El paciente fue tratado con técnicas conservadoras, realizándole la extracción de las espículas, antiinflamatorios tópicos, empaquetamiento con algodón entre la lámina y el pliegue ungueal y sin obtener resultados a largo plazo.

### 2.2.2 Antecedentes personales

El paciente de 15 años, con un peso de 68kg no toma medicación, ni manifestó ser alérgico a ningún medicamento, ni otras alergias conocidas.

Se trataba en esos momentos con Mupirocina 20mg/g pomada 3 veces al día, pautada por el médico de cabecera.

### 2.2.3 Diagnóstico

En el examen físico se observa un hallux valgus interfalángico que causa un 1º dedo supraductus, bilateral y se constató onicocriptosis bilateral dedo pie derecho e izquierdo con tumefacción, enrojecimiento, aumento de temperatura local, tumoración y dolor. Existía mamelón bilateral en el dedo derecho y en el canal peroneal del dedo izquierdo, que presentaba una hipertrofia cubriendo la lesión. Existía dolor en la zona, la consistencia era dura a la palpación, que provocaba un leve sangrado.



Figura 6: Motivo de la visita dedo derecho e izquierdo - caso clínico 1

### 2.2.4 Tratamiento

Se determinó la intervención quirúrgica con la técnica Winograd por ser una de las técnicas con mejor indicie de efectividad y con menor número de recidivas. Con el objetivo de eliminar la uña causante de la lesión, así como de los rodetes periungueales hipertrofiados, del tejido fibroso y de las células matriciales.

#### **2.2.4.1 Valoración vascular:**

- Pulsos periféricos palpables a todos los niveles
- Tensión arterial normal 123/82

#### **2.2.4.2 Visita pre-quirúrgica:**

En primer lugar, se le explica al paciente y a los padres en qué consiste la intervención que vamos a realizar, cuáles son los riesgos y consecuencias que puede haber. Una vez lo han comprendido y hemos contestado todas sus dudas, procedemos a firmar el consentimiento informado

Se le pauto Amoxiclavulanico 500mg/125mg comprimidos, 3 veces al día una semana antes de la intervención.

#### **2.2.4.3 Descripción de la intervención**

La intervención se realizó con un bloqueo anestésico con infiltración troncular en forma de U, utilizando Mepivacaína 2% a nivel de la falange proximal.

Una vez comprobada la anestesia, con técnica estéril, se realizó la isquemia situando el anillo para torniquete desde la parte distal a proximal para obtener mejor campo de visión.

En primer lugar, con un alicate inglés se realizó un corte recto des del borde libre de la uña hasta eponiquio sin abordar este último, aproximadamente a 2-3mm del borde clavado. Luego se procedió a la resección de los rodetes ungueales hipertróficos, haciendo una incisión con el bisturí de proximal al borde libre de la lámina ungueal

Posteriormente se realizó otro corte en forma de gajo de naranja, abarcando toda la pieza cutánea a extraer. Una vez las 2 incisiones están realizadas, con la ayuda de una pinza cogimos la cuña para proceder a su eliminación, se comprobó la cantidad de tejido extraído.

Después se procedió a retirar las posibles células matriciales que hubieran podido quedarse en la zona del tejido sobrante, se legro el área con la ayuda de una cucharilla Martini y posteriormente introducimos una pinza Gubia para eliminar posibles restos matriciales, espículas ungueales o restos fibrosos que

podrían haber quedado, para dejar así la zona matricial limpia y finalmente se irrigó la zona con suero fisiológico y secamos con gasas estériles.

Para finalizar la intervención, procedemos al suturado con Seda 3/0, realizamos dos puntos en la zona proximal y otros dos en la distal, en el borde que confluye con la uña utilizamos Steri-Strips para unir la uña a la piel.

Una vez realizada la sutura cortamos el anillo y dejamos fluir la sangre, limpiamos con suero fisiológico, secamos y realizamos una cura con povidona yodada, cubrimos con Linitul, colocamos gasas estériles de forma circular y recurrente y cerramos con venda cohesiva.

Antes de que el paciente se vaya, dejamos al paciente reposar con las piernas elevadas para evitar exceso de sangrado.

Realizamos las recomendaciones a nivel ambulatorio y se le pauta Ibuprofeno 600mg cada 8h durante 5 días, así como el Nolotil 575mg intercalando con el anterior, como tratamiento de rescate.

#### **2.2.4.4 Evolución de la intervención**

Se citó al paciente a las 48h para comprobar la evolución, ausencia de infección y realizar la primera cura.

Se le volvió a citar a los 4 días y se le realiza otra cura similar a la primera, con povidona yodada.

A partir de ese día, se le explicó al paciente como realizar las curas en su domicilio, utilizando suero salino y a posterior Povidona yodada.

A los 8 días se le retiraron todos los puntos y al mes se prosiguió a dar el alta. Se le aconsejó una próxima visita de revisión a los 6 meses, para valorar la evolución de la uña.



Figura 7: Cura después de quitar los puntos - caso clínico 1

En una de las últimas visitas, el paciente vino con el 1er dedo izquierdo con dolor, causado por un traumatismo en esa zona. Observamos que hay un enrojecimiento y una pequeña herida, le pautamos curas y le citamos para la siguiente visita



Figura 8: Traumatismo post quirúrgico – caso clínico1

En la siguiente visita vemos que la evolución ha sido satisfactoria, procedemos a darle el alta.



Figura 9: Evolución seis semanas después de la intervención – caso clínico 1

### **2.2.5 Observaciones**

Comento a los padres que una de las posibles causas podría ser a consecuencia del hallux valus interfalangico, entre otras y que sería recomendable hacer otro tipo de tratamientos complementarios para evitar que el 1er dedo repose encima del segundo. Se les propuso unas ortesis de silicona para evitar esta coacción, pero comentaron que de momento se esperarían.

También se les explico que tipo de zapatos es más recomendable para su hijo, como evitar el exceso de sudoración, una buena higiene de los pies y finalmente cual es la forma correcta de cortar las uñas.

## **2.3 Caso clínico 2**

La retroniquia se considera una onicocriptosis proximal ungueal poco común que cursa con dolor, inflamación e infección y no responde a tratamientos conservadores.

Normalmente, se desencadena esta patología por un traumatismo o microtraumatismo de repetición sobre la lámina ungueal causando así, la

interrupción del crecimiento longitudinal de la lámina ungueal, causando una elevación del borde proximal de la lámina i esta se incrusta al pliegue proximal.

Al crecer una nueva lámina, esta se dirige de forma plantar en sentido distal y colisiona con la anterior, provocando que esta se eleve por la zona proximal, desencadenando el mismo proceso nuevamente. (Iquierdo Renau, Rosell Diago, & Miralles Ruiz, 2013),(Ventura, Correia, Duarte, Barros, & Haneke, 2016)

### **2.3.1 Motivo de visita**

La paciente acude a la consulta de podología, con dolor inflamación del borde proximal paroniquia ungueal persistente., se observa uña amarillenta a la zona proximal y distal. Asocia la lesión a causa de usar unos zapatos de fiesta estrechos durante varias horas, de más de 8 meses de evolución.

La paciente fue visitada por diferentes especialistas, los cuales le pautaron en varias ocasiones antibióticos orales y tópicos sin obtener resultado.



Figura 10: Visión lateral - caso clínico 2

### **2.3.2 Antecedentes personales**

Paciente de sexo femenino de 17 años, con un peso de 56kg no toma medicación, ni manifestó ser alérgico a ningún medicamento, ni otras alergias conocidas.

Termino el antibiótico 2 días antes de la visita (Amoxicilina y ácido clavulánico 500mg).

### 2.3.3 Diagnóstico

En el examen físico se observa inflamación y enrojecimiento de la zona proximal del 1r dedo bilateral, que cursa con dolor. No hay exceso de exudado aparente.



Figura 11: Visión frontal - caso clínico 2

### 2.3.4 Tratamiento

Se determinó que la avulsión de la lámina ungueal era el tratamiento más adecuado para este caso.

#### 2.3.4.1 Visita pre-quirúrgica:

En primer lugar, se explica al paciente y a los padres en qué consiste el tratamiento que vamos a realizar, cuáles son los riesgos y consecuencias que puede haber. Una vez lo han comprendido y hemos contestado todas sus dudas, procedemos a firmar el consentimiento informado.

Se le pauto Amoxiclavulanico 500mg/125mg comprimidos, 3 veces al día una semana antes de la intervención.

#### 2.3.4.2 Descripción de la intervención

La intervención se realizó con un bloqueo anestésico con infiltración troncular en forma de Mepivacaína 2% a nivel de la falange proximal.

Una vez comprobada la anestesia, con técnica estéril, se realizó la isquemia situando el anillo para torniquete des de la parte distal a proximal para obtener mejor campo de visión.

Procedemos a la avulsión de la lámina ungueal que nos demostró el engrosamiento del aplaca proximal y la presencia de diferentes capas de uña. Limpiamos la zona con suero fisiológico y procedemos al vendaje.



Figura 12: Avulsión de la lámina ungueal –caso clínico 2

Antes de irse, le damos unas pautas ambulatorias y le pautamos Ibuprofeno de 600mg cada 8h, si hay dolor y la citamos a las 48h.

#### **2.3.4.3 Evolución de la intervención**

Se citó al paciente a las 48h para comprobar la evolución, ausencia de infección y realizar la primera cura, la paciente explica que ya casi no percibe dolor y observamos una buena evolución.

Se le explicó cómo hacer las curas en su domicilio utilizando suero salino y Povidona yodada. Se le cita de nuevo a los 7 días, para ver la evolución

En la siguiente visita la paciente ya no refiere dolor, y no hay inflamación aparente en la zona. Le recomendamos visitas periódicas para controlar el crecimiento de la uña nueva.

#### **2.3.5 Observaciones**

Explicamos pautas básicas podológicas (como por ejemplo cortar las uñas, calzado adecuado, etcétera) y también que el crecimiento de la uña es lento y que cuando haya 2/3 de ella podemos hacer una reconstrucción ungueal si procede para evitar onicocriptosis y que crezca el muro distal.

## **2.4 Caso clínico 3**

Como podólogos, el estudio biomecánico es una de las prácticas más habituales que realizamos en clínica, de esta forma podemos observar el comportamiento de la columna, cadera, tobillo y pie.

El tobillo actúa como puente de contacto entre el cuerpo y el pie creándonos un vínculo dinámico con el suelo donde unas fuerzas que dependiendo de la adaptabilidad y movilidad del individuo creara un patrón cinemático y probablemente morfológico individual. (Elsa, César, Andrés, & Xavier, 2016; Turmo Garuz, 1999).

### **2.4.1 Motivo de la visita**

Niño de 7 años acude a la consulta por la inquietud de su madre, al observar un desgaste mayor del calzado en la parte interna y una colisión de rodillas.

### **2.4.2 Antecedentes personales**

El paciente no se médica, ni presenta alergias.

A nivel gestacional, no hubo complicaciones durante el embarazo y fue un parto a término. Empezó a gatear a los 7-8 meses y a los 14 meses aproximadamente inicio la deambulación. Durante la infancia no utilizo andadores, pero sí que paso largas horas dentro del “parque”. Control de esfínteres y retirada de pañal no hubo problemas. Comentan que tiende a sentarse en posiciones poco apropiadas y busca normalmente una pared para apoyarse.

### **2.4.3 Exploración en decúbito**

Inicialmente empezamos la exploración en camilla para valorar sus estructuras de una forma global.

- Pie cuadrado
- Hiperlaxitud ligamentosa
- No presenta dolor muscular
- Rotación interna y externa simétricas

- Test de Adams negativo

#### 2.4.4 Exploración en bipedestación

- Basculación pélvica izquierda leve
- Basculación escapular izquierda
- Angulación leve de la cabeza hacia derecha
- Ligera lordosis
- Genu recurvatum
- FPI 9
- Test de Jack, negativo
- Test de máxima pronación positivo.
- Valgo de PD 12- 13° bilateral



Figura 13: Exploración en bipedestación - caso clínico 3

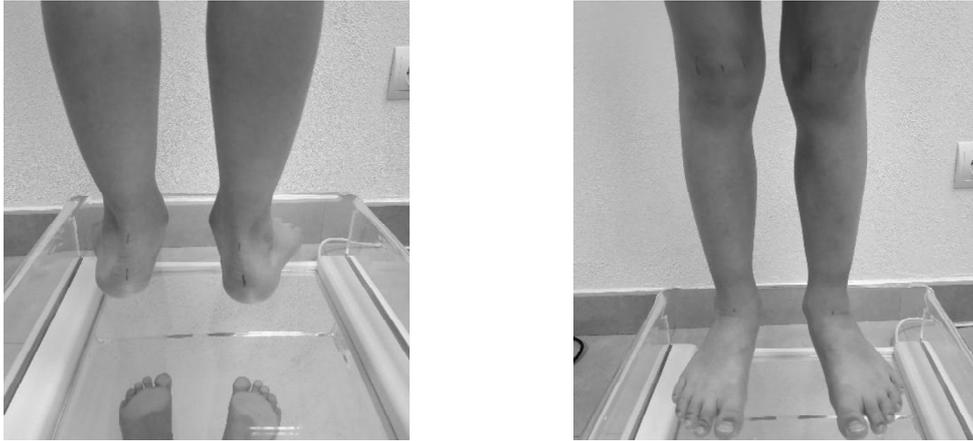


Figura 14: Visión anterior y posterior pies - caso clínico 3

### **2.4.5 Dinámica**

Marcha en pronación de la articulación sub astragalina debido al patrón de hiperlaxitud.

Se observa un ángulo de Fick aumentado causado por la falta de estabilidad del tobillo.

### **2.4.6 Diagnostico**

- Hiperlaxitud ligamentosa
- Ligeramente cifosis
- Hiperpronación de la articulación sub astragalina durante la deambulación

### **2.4.7 Tratamiento**

Realización de moldes con vendas de yeso y carga controlada

Soportes plantares de resina retro capital (Flux/Flex), post medial de retropié y cobertura de EVA 0.4mm.

Presenta una buena adaptación en estática y no refiere molestias durante la marcha.

Se le cita a los 30 días para el control de calidad y se le aclaran los posibles signos de alarma, diciéndole que adelante la visita si presenta dolor.

Al mes acude el paciente explicando que no ha tenido buena adaptación a las plantillas y que no refiere dolor.

Se le recomienda un calzado que tenga contrafuerte semirrígido, puntera ancha, suela flexible y a poder ser con cordones y también le proponemos que realice alguna actividad extracurricular como natación.

Le recomendamos la importancia de realizar revisiones anuales para controlar el desarrollo y la evolución de la patología.

#### **2.4.8 Observaciones**

La realización de los soportes plantares y la colocación de la contención medial, nos ayudan a controlar el exceso de pronación y estabilizar el pie.

Durante el “Maestrado em Podologia pediátrica” he realizado diferentes seminarios donde he tenido la oportunidad de aprender y ver diferentes puntos de vista de la podología pediátrica.

### **3 Seminarios**

En este capítulo, expondré los seminarios que he asistido durante el Maestrado en Podiatría Infantil, impartidos en CESPU (Portugal) y en la Universidad de Barcelona durante la estancia del Erasmus.

#### **3.1 Seminario de trabajo de fin de master**

El Dr. Miguel Oliveira, profesor de la CESPU, en septiembre de 2019, nos dio indicaciones y nos resolvió las dudas sobre la realización del trabajo de fin de máster.

Primero, explicó de forma global en que consiste el trabajo, que hay que tener en cuenta a la hora de realizarlo y organizarlo.

Uno de los puntos a destacar fue la utilización de la normativa APA para la realización del trabajo. También, nos enseñó como referenciar los artículos encontrados y vincularlos en nuestro estudio.

Posteriormente vimos punto por punto y fue resolviendo las dudas que iban surgiendo.

Realizar el seminario me facilitó disponer de una visión más clara, global y organizada del trabajo. Así como, disponer de herramientas para una mejor redacción, organización y ideas clave para su realización.

Para finalizar, destacar el apartado de investigación de este seminario, ayudandome a focalizar mi estudio y mi investigación.

#### **3.2 Seminario sobre el tibiotalar equino funcional.**

La profesora y Dra. Liliana Avidos de la CESPU nos presenta un seminario sobre la Tibiotalar equina funcional a propósito de un caso clínico en setiembre del 2019.

Nos explica que la articulación el tobillo es una de las articulaciones con mayor tasa de deterioro de la función musculoesquelética, teniendo como origen a estos problemas las lesiones por esguince y provocando una disminución de la

amplitud de movimiento. Una de las consultas más frecuentes en podología son los cambios funcionales en el tobillo por que habitualmente se manifiestan durante la marcha y para el paciente es complicado de relacionar estos síntomas con una disfunción del tobillo.

A lo largo de los años, han salido varias hipótesis, pero en la actualidad su etiología sigue siendo desconocida.

Cuando hablamos de “tibiotalariana equina funcional” (TTEF) la profesora lo refiere a la condición de limitación de la flexión tobillo dorsal por un acortamiento/hipertonía de la musculatura tricaptal i de los isquiotibiales.

Podemos clasificar la TTEF teniendo en cuenta las causas de restricción articular frente a tejidos blandos que incluye el acortamiento de los gastrocnemios y el tríceps. La clasificación se basa en dos estadios, **el primer estadio** sería causado por una dorsiflexión menor a 10° causando una disminución de presión en el antepié, **el segundo**, se basa en una dorsiflexión menor de 5° grados, pero con una compensación a nivel del antepié provocando un aumento de presión en la zona.

Tabla 1: Compensación TTEF

	<b>Compensación proximal</b>	<b>Compensación distal/sagital</b>
<b>Adaptaciones secundarias</b>	Aumento de rango de movimiento de rodilla y cadera	Articulación naviculo cuneiforme
<b>Compensación</b>	En flexión de cadera y rodilla	Hiper movilidad del medio pie
<b>Consecuencias</b>	Cambios de postura (lordosis lumbar) y marcha Aumento de consumo de energía Sobrecarga gemelos	Abducción del antepié Pronación Pie plano
<b>Patologías</b>	Patologías proximales	Inestabilidad del medio pie, puede provocar procesos degenerativos, a largo plazo

Teniendo en cuenta esta alteración, si existe una restricción de movimiento en la articulación del tobillo, el movimiento en la fase de apoyo se compensará en

las articulaciones adyacentes. Esto puede ocurrir de diferentes formas (Tabla 1)

A la hora de realizar algún tipo de tratamiento, para la disfunción del tobillo, con o sin compensación, lo primero que hay que hacer es observar los cambios a nivel biomecánica y es de suma importancia una buena intervención terapéutica.

Hay diferentes tipos de enfoque terapéutico, como por ejemplo la fisioterapia (estiramientos del tríceps e isquiotibiales) también hay la opción de la toxina botulínica, tenoplastia del TA, férulas pie y tobillo y SP personalizados, todos ellos son tratamientos plausibles dependiendo de la gravedad, el riesgo para el paciente y el estadio en que se encuentre la patología.

Por último, vimos un caso clínico de un niño de 13 años donde el motivo de la visita era que “andaba dando saltos”, se cansaba de manera excesiva a la hora de hacer ejercicio, hizo tratamiento de fisioterapia durante un tiempo prolongado, mejoró un poco, pero al finalizar la terapia no se mantenía la mejora obtenida.

Durante la **exploración física en camilla**, se observa una disminución de la movilidad de la articulación tibio-tarsiana con sensación final blanda, al realizar flexión de rodilla muestra una mejora. Se observa un aumento de movilidad de la articulación De Chopart y Lisfranck y un primer radio ligeramente dorsiflexionado.

Al valorar el niño en **estática**, se observa un pie hiperpronado con una reducción del ALI causada probablemente por un colapso de las estructuras de Chopart y Lisfranck.

Cuando observa el niño en **dinámica**, explica que percibe una marcha discreta en puntillas, con una tendencia de aproximación al suelo por la zona de medio pie, observa también un ángulo de Fick aumentado y una oscilación de la postura.

Una vez terminada la exploración se plantea dos objetivos a realizar, el primero, mejorar la postura y la funcionalidad del pie y, el segundo, dar mayor estabilidad al paciente durante la marcha.

Su propuesta de tratamiento fue realizar unos soportes plantares, con unas cuñas para poder acomodar el calcáneo permitiendo un mejor apoyo del talón y controlar el colapso del medio pie y la hiperpronación.

Como podólogos, en clínica vemos muchas patologías diferentes, a veces hay algunas que se parecen entre sí, por eso, haber asistido al seminario me ha facilitado más recursos para realizar un buen diagnóstico de estas patologías.

Una de las partes que más me gusto de la presentación fue el caso clínico, porque es mucho más visual gracias a los videos que nos mostró la profesora.

### **3.3 Seminario de la actividad física al deporte de competición**

El podólogo José Miguel Moura, especializado en podología deportiva nos presentó un seminario referente a los niños que hacen deporte de competición y los conceptos a tener en cuenta.

Según la OMS, los niños entre 5 y 7 años tienen que hacer ejercicio preferiblemente aeróbico, unos 60 minutos al día con una intensidad moderada a media, 3 veces por semana la intensidad tendría que ser media/ alta y 2-3 veces de carga, siempre y cuando no haya contra indicaciones médicas.

Uno de los primeros puntos que nos explicó son las diferencias que hay entre actividad física, ejercicio físico y deporte, conceptos interesantes para tener en cuenta.

**Actividad física:** es cualquier movimiento realizado por la musculatura que provoca un gasto de energía por encima de los valores de reposo, los beneficios generales, son promover la salud y la prevención de enfermedades por ejemplo fortalecer las estructuras óseas, aumentar la capacidad cardio respiratoria, disminuir riesgo de obesidad etc. algunos de los ejemplos de actividad física son, juegos tradicionales, educación física, tareas domésticas...

**Ejercicio físico:** es una práctica consciente de actividad física, realizada con un objetivo específico, generalmente es una práctica planificada y puede estar recetada o no por un profesional.

**Deporte:** está asociado a juegos más competitivos y de azar, presenta unas normas reguladas, en estos casos los niños/as deben entender las reglas y se asocia a un aumento del bienestar físico, psicológico, social y neurocognitivo

Cuando hablamos de deporte, vemos que hay diferentes **beneficios** importantes a tener en cuenta, porque es uno de los medios más poderosos para transformar a los niños ayudándoles a aumentar la autoestima a ser más disciplinados a consecuencia obtienen logros a nivel académico y también les ayuda al desarrollo de habilidades psicomotrices, a la sociabilización.

Pero como en todo deporte existen una serie de **riesgos** a considerar cuando este deporte es de alta intensidad, como problemas físicos y psicológicos provocados por un entrenamiento excesivo o derivados de un exceso de presión para poder obtener los resultados deseados, pueden aparecer frustraciones por no alcanzar sus objetivos (muchas veces la causa son los padres y/o entrenadores).

Es muy importante que, a la hora de elegir una actividad para los niños, esta no sea aleatoria, hay que tener en consideración que sea apropiada para el desarrollo global del niño y adecuada a su edad y elegir juntamente con el deporte a realizar, teniendo en cuenta cuáles son sus gustos y sus intereses.

Cuando hablamos de **deporte de competición**, nos tenemos que preguntar si está indicado para los niños y cuando pueden empezar. Se recomienda empezar a desarrollar actividades de competición a partir de los 10 años, porque en los primeros años el objetivo principal es divertirse mientras practican deporte. Una vez el niño haya empezado este tipo de deporte de competición, veremos que su principal objetivo es ser el mejor y ganar, esto se tiene que evitar hasta que alcancen unos niveles adecuados de desarrollo, tanto a nivel físico, emocional como psicológico. Otra de las cosas importantes es su alimentación, antes y después del entrenamiento y su hidratación, los niños son muy propensos a deshidratarse y esto provoca un impacto directo

con su rendimiento deportivo, especialmente si practican actividades aeróbicas, por eso es fundamental que lleven siempre una botella de agua en los entrenamientos.

Como recomendaciones, debemos tener presente que son niños y no adultos, por este motivo, es muy importante respetarles como un individuo que está en proceso de crecimiento y desarrollo. Ayudar a fomentar diversas actividades que les gusten, les diviertan y así fomentar su autoestima. La progresión del ejercicio debe ser gradual y respetando las cualidades del niño. Los estímulos e incentivos por parte de los padres y entrenadores deben ser controlados y moderados para no generar expectativas poco realistas y como consecuencia provocar una presión exagerada para intentar obtener los resultados deseados.

Asistir a este seminario, me ha proporcionado una visión introductoria sobre el deporte de competición en edades infantiles. Generando en mi, una inquietud para aprender más sobre el tema en un futuro.

## **4 Orientaciones tutoriales**

Las orientaciones tutoriales han sido coordinadas por el Dr. Miguel Oliveira y la Dra. Laura Pérez, que me han guiado durante la realización del trabajo, resolviéndome las dudas que me iban surgiendo.

La supervisión del trabajo con los orientadores ha sido tanto presencial como por correo electrónico y en última instancia a causa del Covid-19, las realizamos mediante videoconferencia.

La Dra. Laura Pérez me supervisó durante el proceso de realización del trabajo ayudándome en todo momento cuando lo precisaba. Tuvimos varias reuniones presenciales y posteriormente continuamos en contacto por correo electrónico donde me orientó y corrigió, resolviendo las dudas que iban surgiendo.

Durante el proceso de finalización del trabajo la ayuda del Dr. Miguel Oliveira ha sido esencial. En todo momento estuvo motivándome, guiándome y corrigiendo todas las veces que lo necesité. Realizamos varias videoconferencias donde revisamos punto por punto los aspectos del trabajo que tendrían que mejorar.

Para la realización del estudio la Dra. Laura Pérez me cedió la PMAP para poder realizar la recogida de datos, hecho que le agradezco.

## **5 Evolución del pie infantil con PMAP**

Durante la práctica clínica, los podólogos / podiatras podemos observar que los pies de los niños se van desarrollando y evolucionando a lo largo de la infancia y adolescencia hasta llegar a la madurez total. En este apartado, realizaremos una revisión bibliográfica para ver que estudios existen relacionados con nuestra investigación, que nos permitirán definir nuestros objetivos, así como el diseño de la metodología aplicada, los resultados y la discusión del mismo.

### **5.1 Revisión de la literatura**

En este subcapítulo realizaremos una pequeña revisión de la morfología del pie infantil que se considera normal.

#### **5.1.1 Morfología del pie**

El sistema esquelético y la bóveda plantar son una de las estructuras más complejas del cuerpo humano. Está formada por 26 huesos, 31 articulaciones y 20 músculos (Silvio Alberto González , José Lam , Claudia Esther Moya , & Tomás Ricardo Tápanes, 2018; Xu, Li, Hong, & Wang, 2019).

El cuerpo humano se ha adaptado a la bipedestación, adquiriendo ciertas características para poder soportar el peso. Como explica Dogan (2007), por ejemplo, el primer dedo del pie es más sólido y menos móvil respecto al pulgar. Eso significa que el pie desempeña una doble función, soportar el peso del cuerpo y permitir el desarrollo dinámico del paso cuando caminan (Xu et al., 2019).

#### **5.1.2 Morfología del pie infantil**

Los pies infantiles muestran diferencias en estructuras y función respecto a los adultos (Müller, Carlsohn, Müller, Baur, & Mayer, 2012) el pie es el nexo de unión entre el cuerpo y el suelo y por tanto tiene una tarea fundamental para el desarrollo general del sistema musculoesquelético (K. Bosch, Gerst, & Rosenbaum, 2010; Chang et al., 2010).

En la infancia, el sistema musculoesquelético realiza muchos cambios en las estructuras musculares y óseas. Hay estudios que muestran que la edad crítica de crecimiento del pie es a los seis años y que se estabiliza a partir de los doce años (Cornwall & McPoil, 1999; Cheng et al., 1997; Pfeiffer, Kotz, Ledl, Hauser, & Sluga, 2006).

Durante el desarrollo, la morfología del pie evoluciona de forma progresiva creciendo más en longitud que en anchura (Cala Pérez & Losa Iglesias, 2015; Müller et al., 2012).

Hay gran variedad de estudios donde valoran la morfología del pie en población infantil utilizando una muestra amplia (K. Bosch et al., 2010; Chang et al., 2010; Cheng et al., 1997; Morrison, Durward, Watt, & Donaldson, 2009; Pfeiffer et al., 2006) pero la mayoría de los estudios solo analizan la evolución de la huella plantar o el tipo de pie.

El principal hallazgo de estos estudios es la prevalencia de pies planos, estos disminuyen con la edad (Chang et al., 2010; Pfeiffer et al., 2006).

El pie infantil puede presentar alteraciones en su postura y movilidad, tratándose del pie plano flexible una de las anomalías más frecuentes que valora el podólogo/a en clínica. Según Jane MacKenzie, Rome, and Evans (2012) en su revisión bibliográfica, explican que existen diversas clasificaciones y diferentes planes de actuación con una evidencia científica limitada y una prevalencia muy variable (0.6% - 77.9%). Se ha intentado clasificar la morfología del pie pediátrico según la altura del arco, la posición del talón y la hipermovilidad del pie, pero no existe un marco normalizado del cual poder evaluar el pie infantil.

Según el estudio realizado por Chen (2009) a 1000 niños/as entre cinco y trece años es donde se analiza la morfología del pie. Utilizando un sistema de 3D, observaron diferencias tanto en dimensiones del pie entre chicos y chicas como entre ambos pies (J. P. Chen, Chung, & Wang, 2009). Hay que tener en cuenta que la muestra era de la república China y eso puede variar en una población europea.

Igual que hay otros factores que pueden influir como la raza o los factores ambientales como demostraron Igbigbi and Msamati (2002) al comparar una población caucásica con una africana.

En cambio, hay otros autores como Cheng (1997) que sugieren que las diferencias empiezan en edades más tempranas a partir de los tres años de edad y, a partir de los seis, es cuando aparecen diferencias significativas.

Respecto a la postura del pie infantil, la altura del arco longitudinal interno es una variable a tener en cuenta, con varias posibilidades para su medida: altura del dorso al 50% de la longitud del pie, altura del navicular, ángulo del primer radio (Williams & McClay, 2000), como explican Thomas G. McPoil et al. (2008). Desarrollaron una plataforma que permite valorar el Índice de Altura del Arco, siendo una exploración clínicamente sencilla, con una validez de fiabilidad demostrada. Se puede medir con la Plataforma de medidas antropométricas del pie (PMAP) que está basada en la Assessment Platform (FAP) desarrollada y utilizada por McPoil, Cronwall y Vicenzino. Su finalidad es medir la altura del arco en un punto situado en el 50% de la longitud total del pie en carga.

En uno de los estudios realizados con 12 mujeres por McPoil explica la importancia de una buena colocación de los pies en el momento de realizar la toma de medidas, entre una sesión y otra. (T. G. McPoil et al., 2014)

## 5.2 Objetivos

El **objetivo principal** es valorar el crecimiento progresivo de los pies en carga, en niños de 3 a 7 años, utilizando la plataforma de mediciones antropométricas y el pie de rey modificado para cuantificar la longitud y crecimiento del ancho de los pies y observar cómo ha ido evolucionando nuestra muestra

Como **objetivo secundario**, valoraremos si hay un crecimiento similar entre géneros y en que edades se observa un desarrollo mayor y más significativo.

## **5.3 Metodología**

En este trabajo realizamos una recogida de datos cuantitativos en pacientes voluntarios que se encuentren en edad de desarrollo.

Este trabajo forma parte de la línea de investigación en podología pediátrica denominada “somatometría del pie infantil” cuyo investigador principal es la Dra. Laura Pérez Palma ANEXO II.

### **5.3.1 Consideraciones éticas**

Según la Convención de las Naciones Unidas (CDN), todos los niños tienen los mismos derechos que los adultos y hay que ofrecerles protección especial a todos aquellos seres humanos que por alguna causa no pueden alcanzar el pleno desarrollo físico y mental. Se consideran niños a todo individuo menor de dieciocho años, por lo que respeta a las condiciones jurídicas.

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 prevé realizar la petición previa de autorización a la participación en el estudio a los padres o tutores legales del menor. ANEXO III  
– Consentimiento Informado del Participante

En cualquier caso, se garantiza el anonimato de los participantes. ANEXO IV, ANEXO V

De la misma manera y dado que los participantes estudiados son menores de edad, se prevé la tramitación de la evaluación del proyecto de estudio al Comité de Bioética de la Universidad de Barcelona ANEXO VI – Comisión de bioética

### **5.3.2 Población y muestra**

Entre 2019 y 2020 se hizo la toma de medidas, había una población total entre los dos colegios de 324 individuos en edad de tres a siete años (Figura 15).

Finalmente, decidieron formar parte de manera voluntaria 202 niños de estos.

Realizamos una encuesta que fue entregado a los padres que nos sirvió para decidir los niños/as que formarían parte de nuestro estudio ANEXO VII – Encuesta familias, usándolo como criterios de inclusión y exclusión. Finalmente

nos quedó una muestra de 179 (86 niñas y 93 niños), con un total de 537 muestras recogidas a lo largo de todo el estudio.

Los **criterios de inclusión** de este estudio fueron:

- Niño/a en edad de preescolar.
- Sin antecedentes de deformidades congénitas en extremidades inferiores.
- Sin enfermedades sistémicas que puedan afectar a la extremidad inferior o a la postura del pie.

Los **criterios de exclusión** fueron:

- Paciente con alguna intervención quirúrgica en extremidades inferiores de menos de 12 meses des de la realización.
- Utilización de férulas, correctores...
- Enfermedades neurológicas.
- Durante la recogida de datos no se pueda realizar la toma de todas las medidas.

Durante el estudio, encontramos algunas **limitaciones**,

- La PMAP fue desarrollada para pies con cierta longitud, al coger una muestra de edades más pequeñas que en los estudios realizados con anterioridad, las piezas que forman parte del instrumental de medición son algo grandes y hay que ser muy cuidadoso a la hora de la colocación.
- A la hora de tomar las medidas, uno de los problemas más habituales que nos encontramos es que el niño/a tenían tendencia a la variación del pie como acto reflejo en cuando se colocaba la cazoleta en el talón y a la rotación hacia un lateral o a la inclinación del cuerpo, por su curiosidad innata. Es importante tenerlo en cuenta e intentar corregir la posición para no recoger los datos de forma errónea.

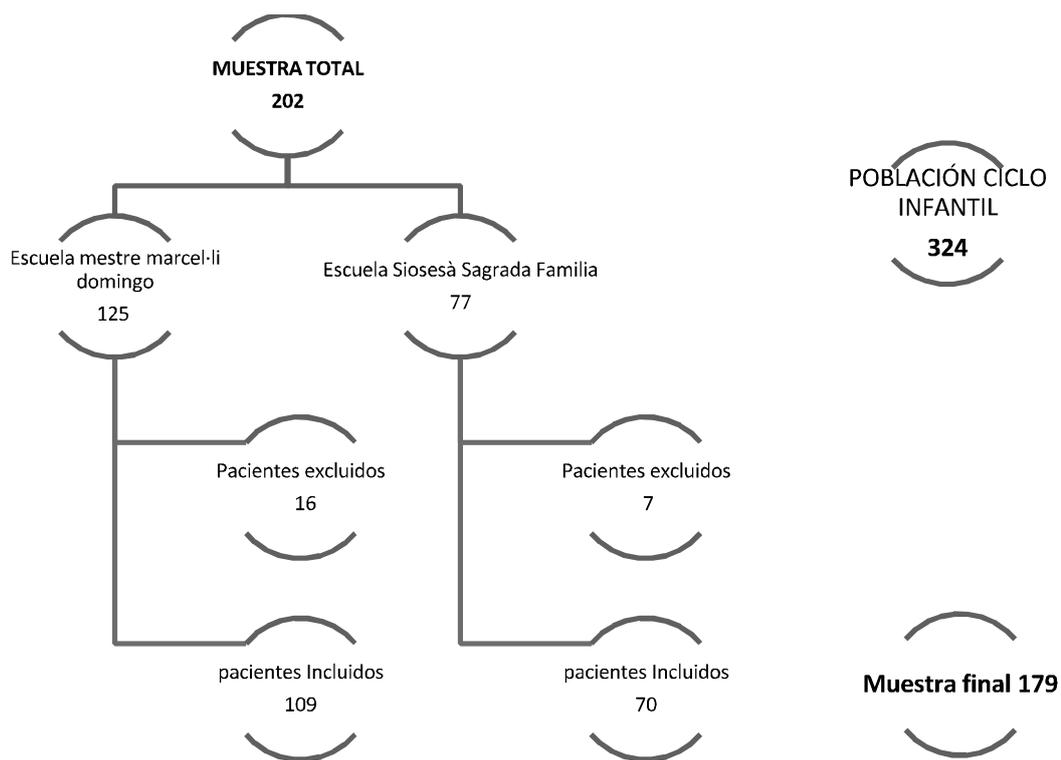


Figura 15: Muestra de pacientes

### 5.3.3 Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo mediante un estudio observacional longitudinal descriptivo utilizando la PMAP. De esta forma hemos podido valorar la evolución del pie en niños en edades de 3 a 7 años.

#### 5.3.3.1 Material:

Para la realización del estudio se utilizó la PMAP utilizada con anterioridad por McPoil descrita en el artículo (Thomas G. McPoil et al., 2008).

La plataforma de mediciones antropométrica (PMAP o Foot Assesment Platform, en Ingles) (Carles et al., 2019; Thomas G. McPoil, Bill Vicenzino, Mark W. Cornwall, Natalie Collins, & Meghan Warren, 2009) , consta de una base plástica y dos ángulos en la parte posterior separadas 15,24cm donde se sitúan los talones (Figura 16). En la zona medial del pie hay unos topes móviles para la cabeza de los primeros metatarsianos (Figura 17). En el medio, se encuentra una regla milimétrica para poder observar la longitud del pie (Figura 18). Para valorar la altura del arco dorsal, se utiliza un pie de rey modificado,

que presenta un brazo fijo unido a la pequeña plataforma para mantenerlo en una posición vertical. Aunque en nuestro estudio no lo hemos utilizado, la plataforma también dispone de una barra horizontal que se puede situar perpendicular del eje longitudinal del pie, para poder medir la altura del dorso del pie.

La medición de la anchura del mediopié se utilizó un pie de rey digital, donde se le añadieron unas extensiones de metacrilato en ambos brazos (

Figura 19).

Para la recogida de datos se utilizó el programa Microsoft Excel, donde introducimos todos los datos de los sujetos, y así analizarlos en posterioridad.

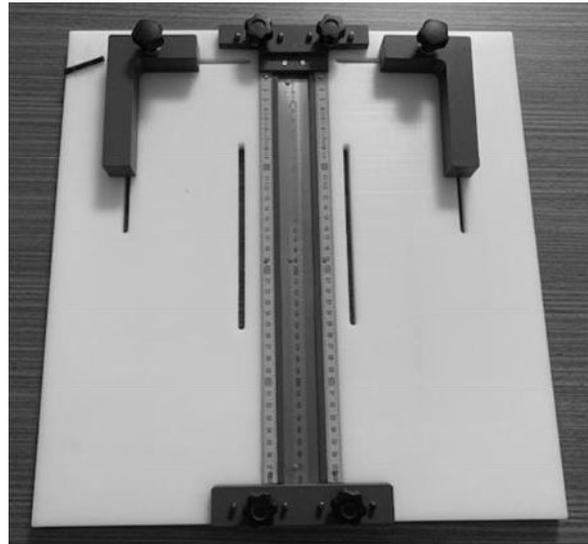


Figura 16: Plataforma de mediciones antropométricas

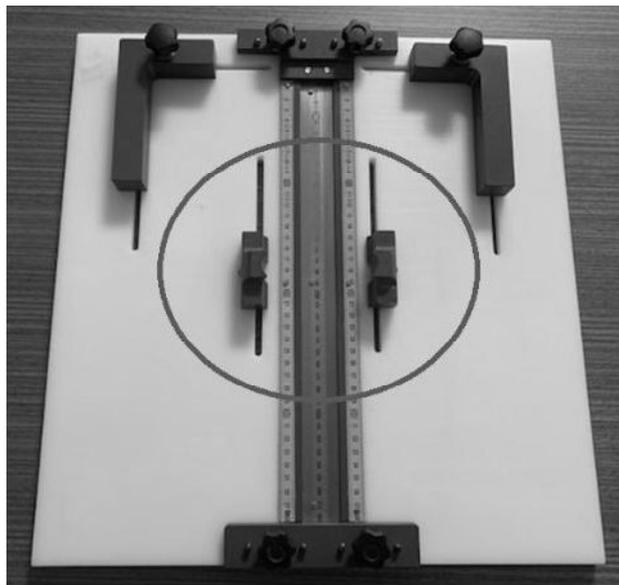


Figura 17: Topes móviles cabeza primer metatarsiano

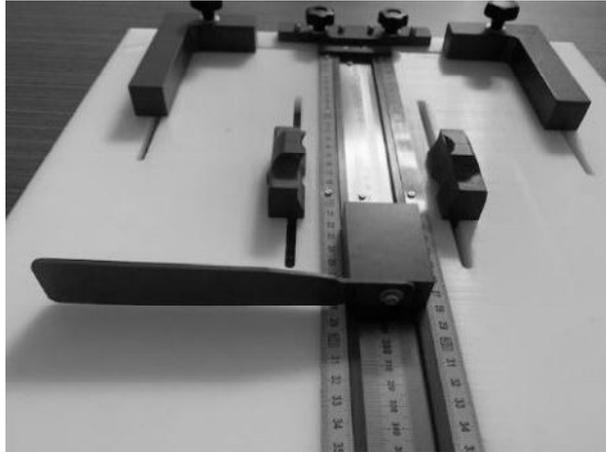


Figura 18: Regla milimétrica

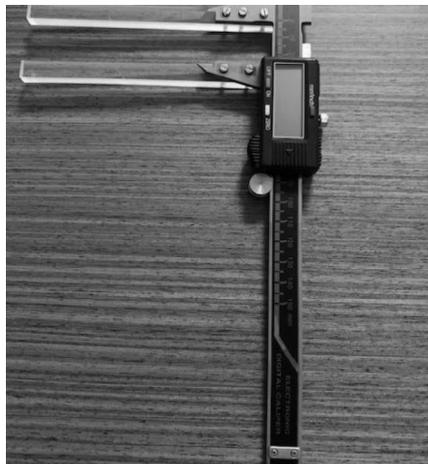


Figura 19: Pie de rey modificado

### 5.3.3.2 Procedimiento

En este apartado se explica cómo se ha desarrollado nuestro trabajo de investigación.

En primer lugar, se prosiguió a mandar una carta de solicitud de autorización a la Dra. Laura Pérez Palma pidiéndole si me tutorizaba el trabajo y la investigación ANEXO VIII.

Posteriormente, contesto aceptando ser la orientadora del trabajo. ANEXO IX

En la siguiente tabla 2 se explica brevemente las fases del procedimiento realizado.

Tabla 2: Fases del estudio

<b>FASE</b>	<b>ACCIONES MÁS IMPORTANTES</b>
<b>Fase 1: Documentación teórica</b>	Búsqueda de información relacionada con PMAP y morfología del pie infantil.
<b>Fase 2: Diseño de la investigación</b>	Definición del objetivo principal y secundario, del análisis del contexto, las consideraciones éticas y método de la investigación.
<b>Fase 3: Trabajo de campo</b>	Elaboración de la planificación, elección de los instrumentos de medición y recogida de datos.
<b>Fase 4: Análisis de los resultados</b>	Presentación de los resultados de manera objetiva y la interpretación.
<b>Fase 5: Conclusiones y propuesta de futuro</b>	Extracción de conclusiones y propuesta de líneas futuras de investigación.

#### FASE 1: Documentación teórica

La base epistemológica de la investigación se constituye desde un eje principal: la plataforma de mediciones antropométrica (PMAP). Además, también se incide en la morfología del pie infantil. Con el objetivo de fonamentar el marco teórico y conceptual, la información y los datos se han extraído de diferentes fuentes como libros, artículos, revistas, páginas web y asistencia a conferencias.

#### FASE 2: Diseño de la investigación

En este apartado se elabora el marco metodológico de la investigación definiendo el objetivo principal y secundario. Asimismo, se procede a elaborar un análisis del contexto. Posteriormente se decidió donde se cogería la muestra siendo en el sur de Cataluña en los colegios Mestre Marcel·lí Domingo en la población de Roquetes y Col·legi Diocesà Sagrada Família en Tortosa.

Finalmente se detalla el método de elaboración del trabajo y las consideraciones éticas, en este caso el estudio sigue una metodología observacional, longitudinal y descriptiva.

### FASE 3: Trabajo de campo

Esta fase contiene tres subapartados: el primero consistió en contactar con las escuelas, a continuación, se prosiguió a la realización de la reunión informativa con las familias. Por último, se realizó la recogida de datos.

#### Fase 3.1: Contacto con las escuelas.

Me puse en contacto con los responsables de los centros educativos para explicarles el propósito del estudio y, cuando tuvimos su confirmación, procedí al envío de una carta informativa explicando brevemente en qué consistía el estudio ANEXO X y las veces que se haría la recogida de datos. También me comprometí en hacer una charla educativa podológica a los padres y madres de los niños de esas edades ANEXO XI.

#### Fase 3.2 Contacto con las familias.

Una vez los centros me dieron su aprobación, realicé una conferencia en cada centro y detallé en qué consistiría la recogida de muestra. Además, Realice unos trípticos con consejos básicos para que se los llevaran a casa ANEXO XII.

Los puntos de más interés en la ponencia fueron la evolución de la psicomotricidad y sobre todo cual es el calzado más adecuado para una buena evolución y desarrollo. En este punto los padres fueron muy participativos al enseñarles diferentes tipos de calzado para que ellos mismos los pudieran valorar y entablando así un debate.

Posteriormente, con la ayuda de los centros, les entregue una carta de presentación ANEXO XIII un formulario de protección de datos ANEXO XIV y una pequeña encuesta ANEXO VII a cada niño/a, solo aquellos que trajeron los formularios y el documento de protección de datos firmado han podido formar parte del estudio podológico.

#### Fase 3.3 Recogida de datos

Acordamos con los centros educativos que iría tres veces y con una diferencia de cuatro meses entre cada una de las tomas de la muestra para poder obtener los datos.

El procedimiento que seguí durante la recogida de la muestra fue el siguiente:

En primer lugar, se le pidió al niño que se pusiera de pie encima de la plataforma especialmente realizada para poder obtener la longitud total del pie. Antes de empezar con las mediciones, ayudamos al sujeto a colocar ambos pies en la posición correcta, con la ayuda de la cazoleta posterior posicionamos los talones. A continuación, se procedió a colocar el indicador deslizante de la articulación metatarsofalángica encima de la cabeza del primer metatarsiano.

Para estar en la posición adecuada, me aseguré de que el hallux pudiera extenderse sin causar ningún desplazamiento del indicador (Figura 20Figura 17; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Una vez que este estaba bien colocado, se procedió a la colocación del otro pie, se le indico al sujeto que colocara el peso del cuerpo de forma homogénea para poder iniciar la recogida de los siguientes datos. La longitud del talón a los pies se realizó con la ayuda de una barra deslizante en la regla central y moviéndola hasta tocar el dedo más largo (Figura 21).



Figura 20: Colocación inicial PMAP

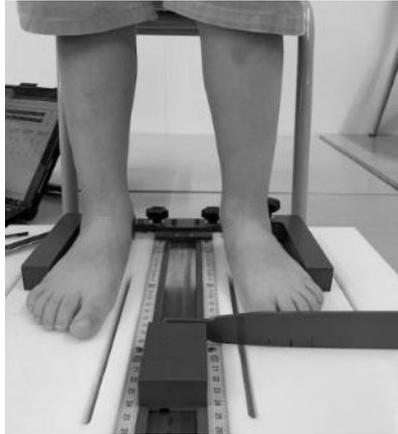


Figura 21: Medición longitud total del pie

Para medir la anchura utilizamos el pie de rey modificado, en bipedestación. Cuando está en carga, es importante controlar la posición que sea perpendicular al suelo, se medirán dos veces primero PI y luego PD (Figura 22). Una vez finalizada la toma de muestras, se ayuda al niño/a calzarse y se le da un pequeño obsequio como agradecimiento por su colaboración (Figura 23).



Figura 22: Longitud media del pie en carga



Figura 23: Obsequio niños/as

Todas mediciones fueron en milímetros y se recogieron dos veces para poder realizar una media en ambos pies.

La recogida de la muestra se hizo con la ayuda de una tabla de Excel, una por cada clase y visita realizada ANEXO XV

#### FASE 4: Análisis de los resultados

Una vez obtenidos los resultados se extraen los datos para realizar un análisis detallado, elaborando gráficos y tablas a partir del documento Excel realizado durante la recogida de datos.

A partir de estos gráficos, se analizan los resultados de longitud, la anchura y el largo del pie, la relación entre el largo y ancho, la variación del crecimiento del pie, y la comparación entre géneros.

#### FASE 5: Conclusiones y propuestas de futuro

En esta última sección se extraen las conclusiones de la investigación, teniendo en cuenta el contenido tratado al largo de este trabajo, los objetivos marcados y los resultados. Del mismo modo se comentan cuáles han sido las limitaciones y se elabora una discusión relacionando el marco teórico con el metodológico.

Para finalizar el estudio se plantean qué propuestas de futuro se pueden realizar a partir de este trabajo.

### 5.3.3.3 Procedimientos estadísticos

Durante la realización del análisis se tuvo en cuenta la edad del niño, provocando que la muestra pudiera oscilar des de los 3 a los 7 años al tratarse un estudio que duro 12 meses, esto nos provocó que el mayor volumen de muestra estuviera en las edades entre cuatro y cinco años.

Se prosiguió a la construcción de las tablas utilizando el programa Excel, realizando una descripción de la muestra mediante la tendencia: media, desviación, mínimo y máximo. En estas, analizamos la muestra por, sexo y edad ANEXO XVI ANEXO XV.

A partir de los datos tratados anteriormente se elaboraron varios gráficos también con Excel con la finalidad de mostrar las máximas y mínimas, los promedios, las variaciones y las diferencias en porcentaje de los promedios.

Para valorar el grado de correlación que había entre géneros, ancho y largo del pie, se utilizó el método de correlación de Pearson, (Rosa María Martínez , Leonel, Mercedes Martínez, Alberto Pérez, & Ana María, 2009) explica que “és un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. Adviértase que decimos "variables relacionadas linealmente". Esto significa que puede haber variables fuertemente relacionadas, pero no de forma lineal, en cuyo caso no proceder a aplicarse la correlación de Pearson.” También comenta que “en primera instancia, que sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1.” Como explico en la tabla 3, dependiendo si esta en 1-0 la correlación es perfecta o nula.

Tabla 3: valores coeficiente de correlación de Pearson

Valores R	Correlación
<b>R= 1</b>	Correlación perfecta
<b>0.8 &lt;r&lt; 1</b>	Muy alta
<b>0.6 &lt;r&lt; 0.8</b>	Alta
<b>0.4 &lt;r&lt; 0.6</b>	Moderada
<b>0.2 &lt;r&lt; 0.4</b>	Baja
<b>0.2 &lt;r&lt; 0</b>	Muy baja

<b>R= 0</b>	Nula
<b>-1 &lt;r&lt; 0</b>	Correlación negativa

## 5.4 Resultados

A continuación, se exponen los resultados de las muestras obtenidas durante el estudio. El total de la muestra fue de 179 sujetos, de los cuales 86 fueron niñas (48%) y 93 niños (51,95%). El total de visitas realizadas fueron 537 visitas. Durante los resultados compararemos la muestra por edades, porque, al ser un estudio longitudinal, los sujetos han ido creciendo a lo largo del estudio.

En la Figura 24 observamos el total de visitas realizadas por edad, vemos que tiene una tendencia parabólica donde la mayor recogida de datos equivale a las edades de cuatro y cinco años que representan el 67,03% del total de las visitas efectuadas.

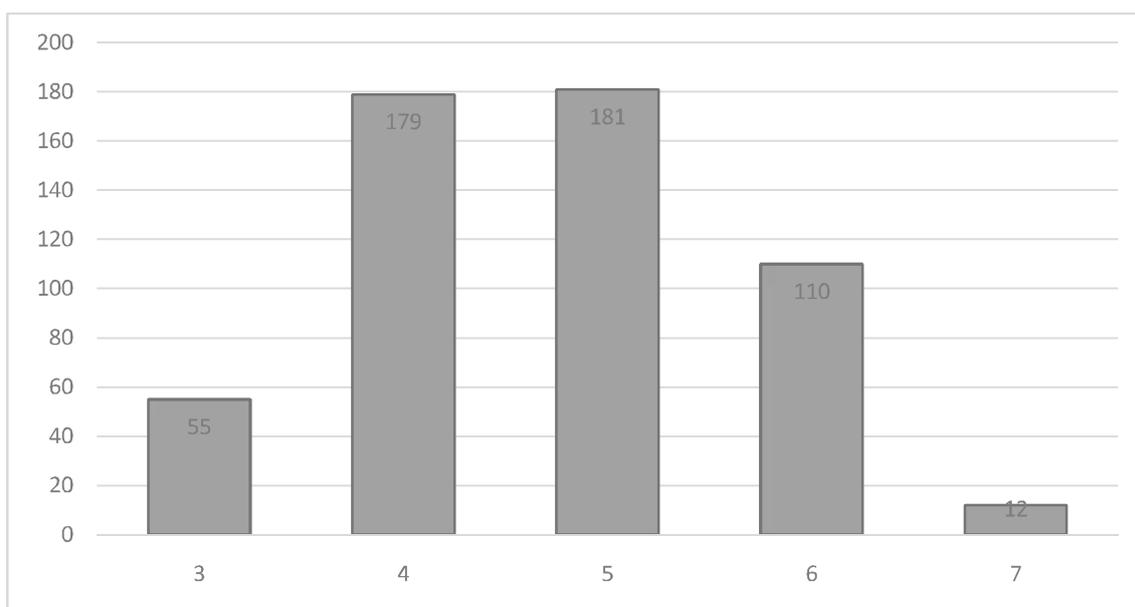


Figura 24: Grafica total visitas por edad

La siguiente Figura 25 es una clasificación de la anterior donde se observa la evolución de la muestra según la edad y la toma de medidas. Vemos que en la primera y segunda visita no hay niños de siete años, pero a lo largo del estudio han ido variando las edades, haciendo que la mayor toma de datos fuera entre los cuatro y cinco años y la menor de siete años siendo el 6,7% del total de las visitas efectuadas.

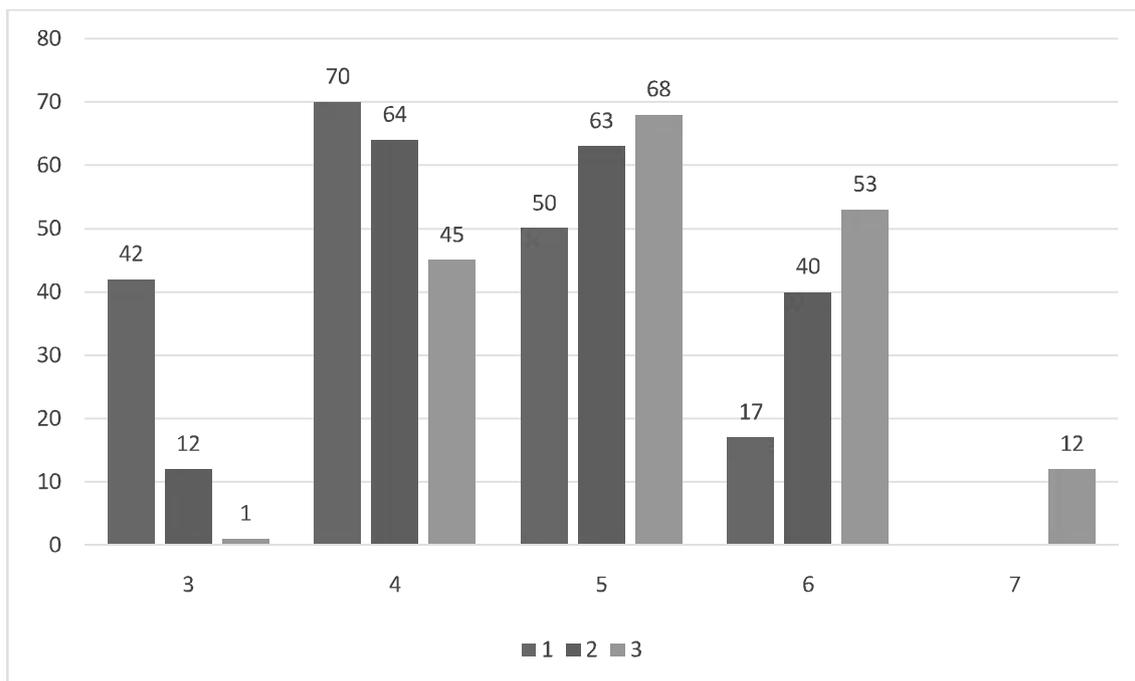


Figura 25: Grafica de distribución visitas por edad

#### 5.4.1 Resultados de longitud

En la Figura 26, analizamos los valores máximos, se aprecia una diferencia de longitud de 2,67% entre ambos sexos, siendo el sexo masculino quien presenta una longitud del pie mayor respecto al femenino. En cuanto a la tendencia lineal, se percibe que en las primeras muestras no hay diferencia significativa, pero sí que va siendo más evidente la diferencia a lo largo del estudio. El coeficiente de correlación de los valores máximos entre niños y niñas es de 0,99.

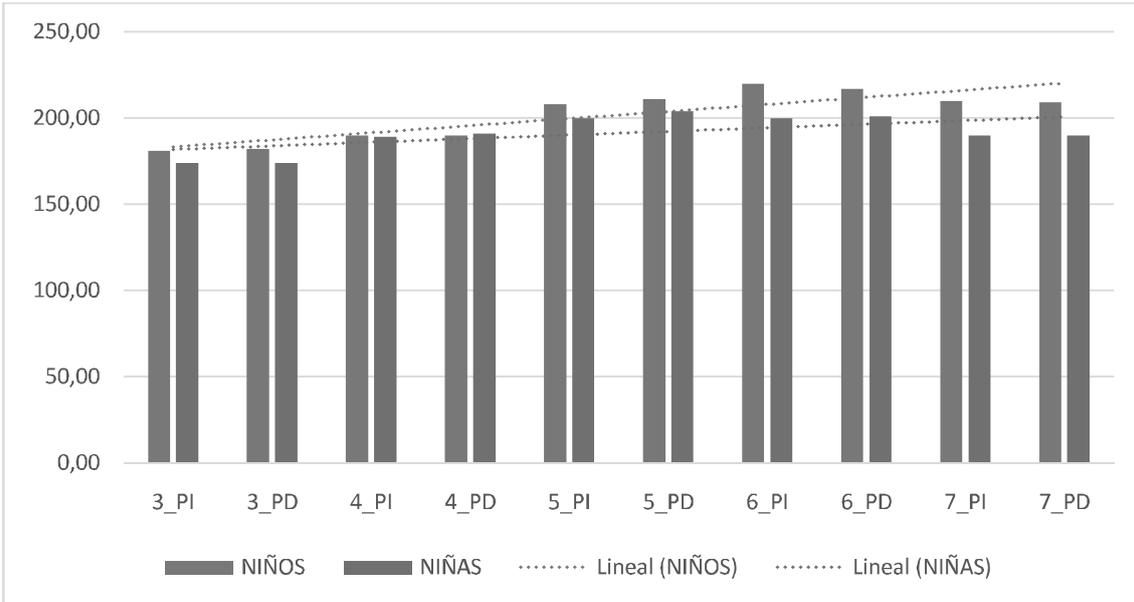


Figura 26: Grafica máxima largada PD-PI

En la Figura 27 vemos que los valores mínimos en global son más altos en las niñas a lo largo del estudio, pero a partir de los seis años, se igualan y la diferencia se hace más notoria en los niños. La diferencia entre niñas y niños representa el 0,75%, casi inapreciable. Existe un coeficiente de correlación entre el promedio de los valores mínimos de 0,95.

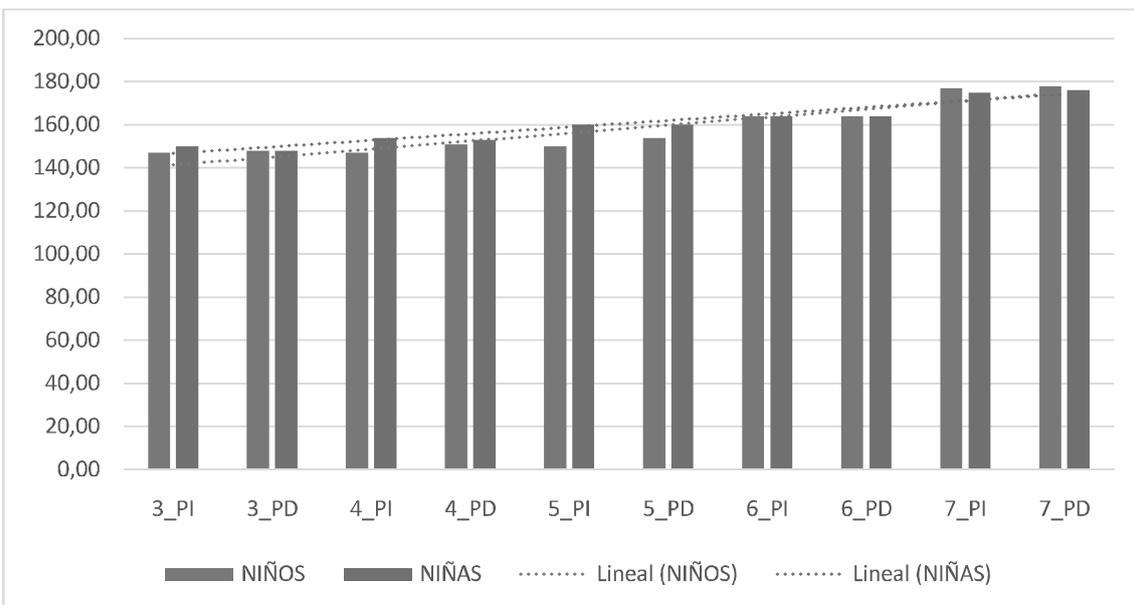


Figura 27: Grafica mínima longitud PD-PI

En la Figura 28 observamos el promedio del crecimiento de los pies por edades. Hay una tendencia lineal al alza des de los tres a los siete años.

Se percibe una ligera diferencia entre niños y niñas que durante los cuatro y cinco años se iguala bastante. A partir de los seis años vemos que la variación de crecimiento es más evidente en niños respecto a las niñas. El coeficiente de correlación de los promedios por sexo es del 0,96.

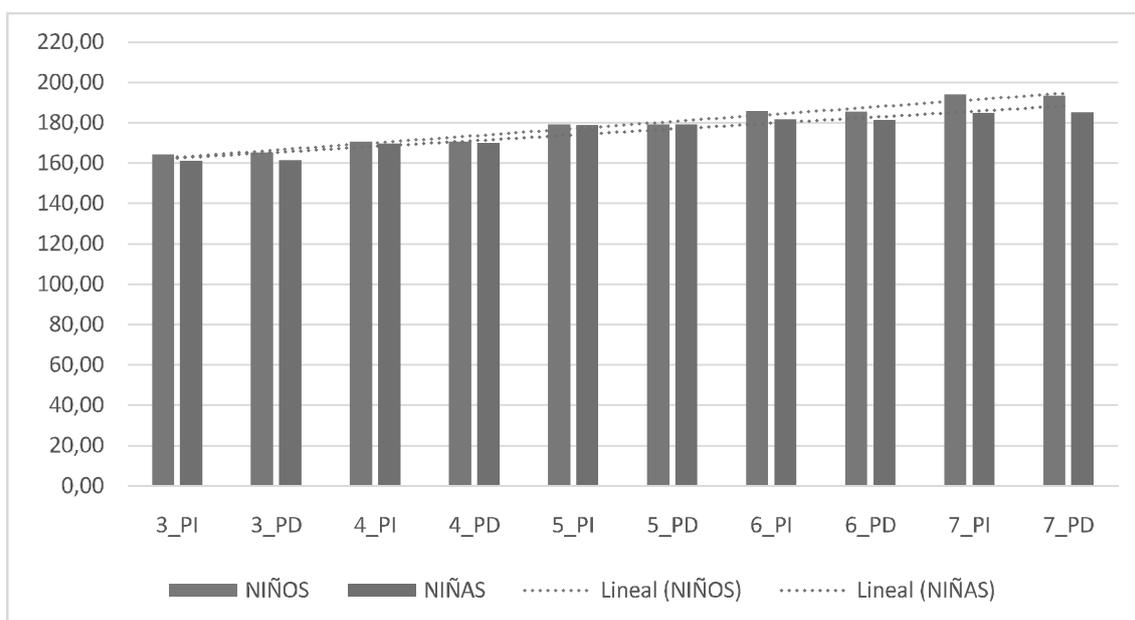


Figura 28: Grafica promedio PD-PI (edad)

La Figura 29 y Figura 30 representa el promedio PI y la Figura 31 el promedio del PD por separado, vemos que la evolución en niños ha sido más estable a lo largo del estudio, en cambio, en las niñas, hay un crecimiento más significativo entre los tres y cuatro años. A los cinco se igualan y a partir de los seis años, empieza a verse otra vez una evolución mayor en los niños. El coeficiente de correlación del PI y del PD, entre niños y niñas, es del 0,965 0,965 respectivamente.

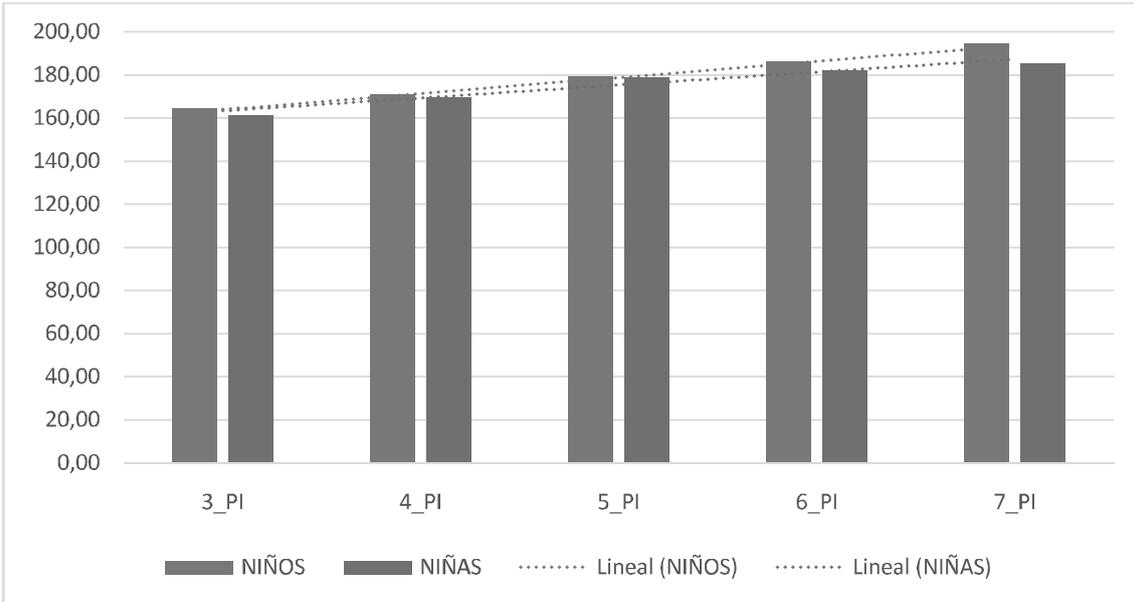


Figura 29: Grafica promedio PI niños/niñas

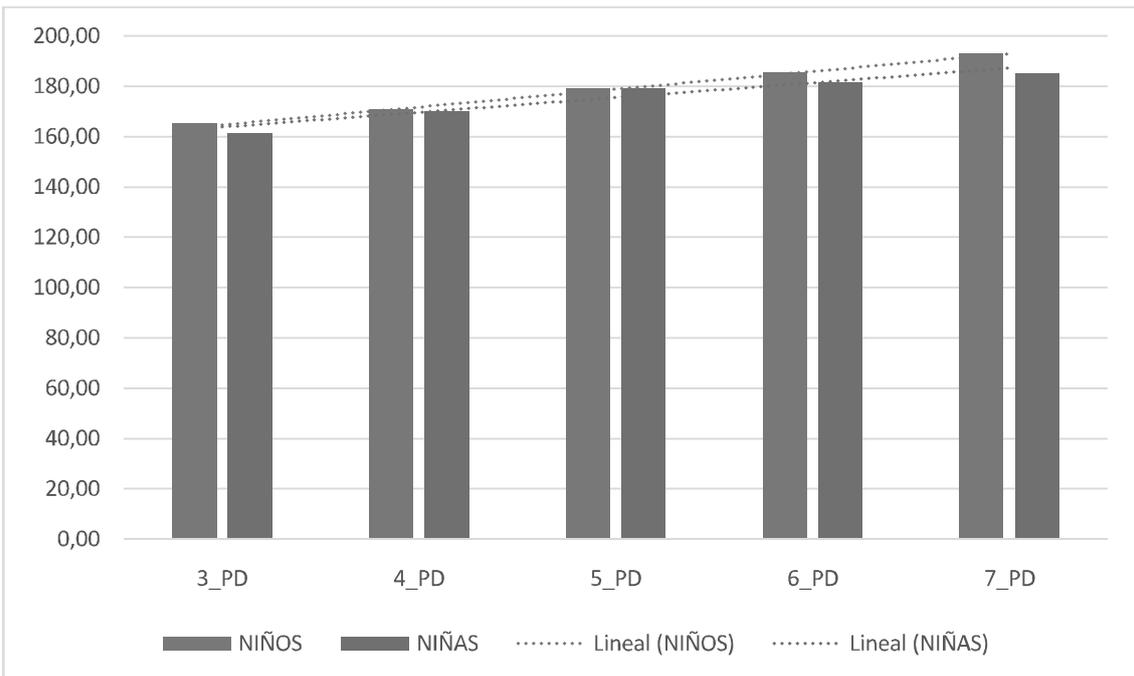


Figura 30: Grafica promedio PD niños/niñas

Relacionado con lo descrito anteriormente, en la Figura 31 y la Figura 32 realizamos una valoración en porcentaje que nos indica cómo ha evolucionado la longitud, teniendo en cuenta cada una de las edades, para compararlo con el porcentaje de crecimiento de cada pie.

Vemos que entre los tres y cuatro años hay un crecimiento mayor en las niñas, pero a partir de los cinco años existe una diferencia de evolución, donde la diferencia de crecimiento en la longitud se hace más notoria entre géneros. El coeficiente de correlación entre la variación del promedio de crecimiento, del PI, es de 0,36 y del PD 0,26.

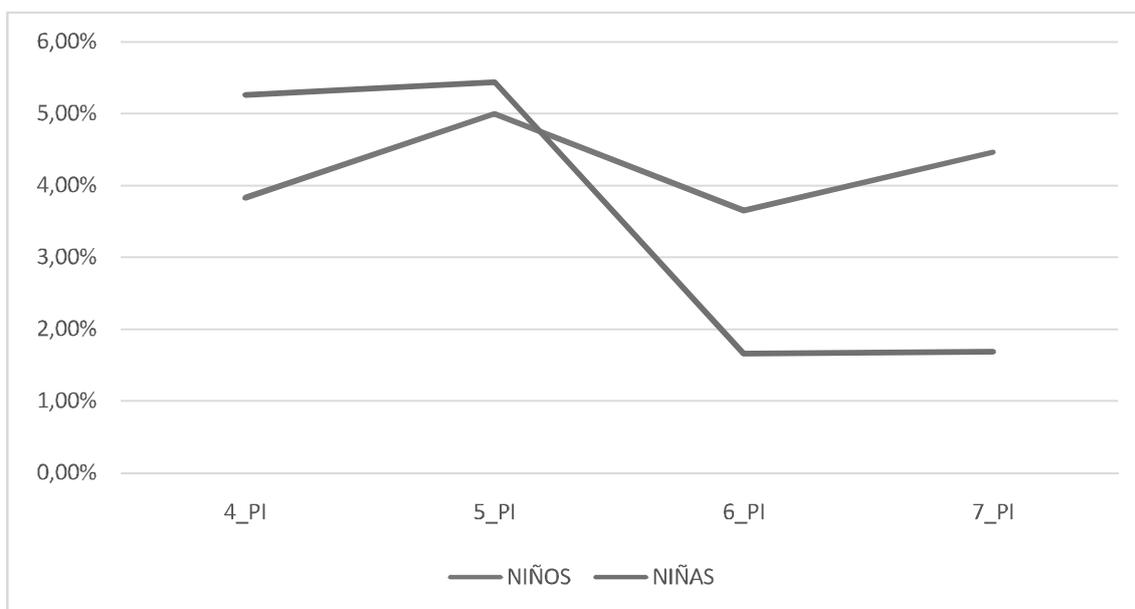


Figura 31: Grafica variación % del promedio de crecimiento PI

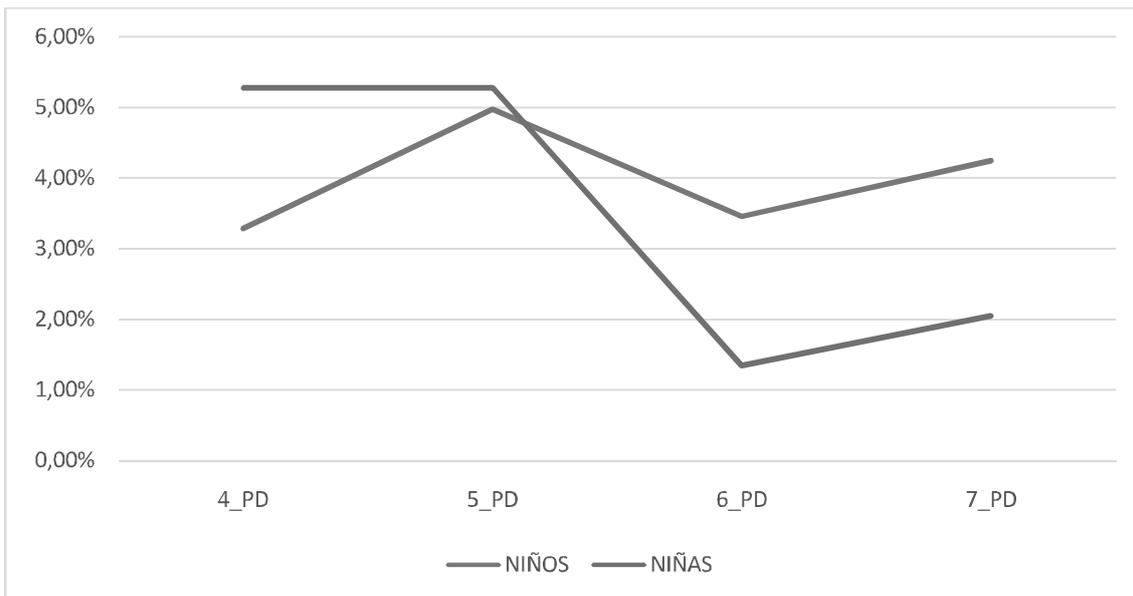


Figura 32: Grafica variación % del promedio de crecimiento PD

La Figura 33 representa la diferencia en porcentaje de la longitud del PI y PD teniendo en cuenta el promedio entre niños y niñas en su conjunto. Vemos que inicialmente, tal como se ha explicado con anterioridad, el crecimiento es mayor en niñas al disminuir la diferencia entre niños y niñas de cuatro y cinco años, pero no se observa una diferencia significativa. En cambio, a partir de los cinco años la diferencia aumenta entre niños y niñas (4,4% en PD y 4,9% en PI). El coeficiente de correlación entre la diferencia del promedio en porcentajes de la longitud PI y PD, es del 0,99.

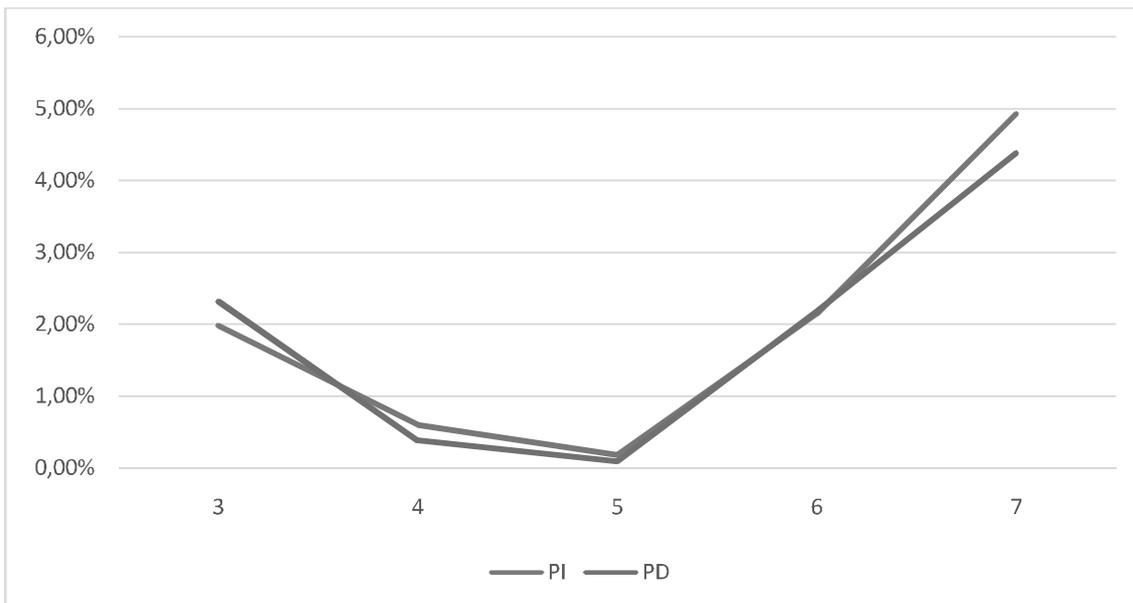


Figura 33: Grafica diferencia en % de longitud PI y PD en promedio

#### 5.4.2 Resultados de la anchura del pie

En la Figura 34 analizamos los valores máximos, vemos que hay una diferencia de anchura del 4,06% entre ambos géneros, indicándonos que los niños presentan una máxima mayor respecto a las niñas.

Si analizamos por género, inicialmente en los niños la máxima está por encima de las niñas, des de los tres a los cuatro años incrementando de forma significativa hasta los seis. Las máximas de los niños y niñas de siete años no son concluyentes por la cantidad de muestra que tenemos de esa edad.

En las niñas en cambio, vemos que hay un crecimiento importante de los tres a los cuatro años estabilizándose hasta los cinco. A los seis años, observamos una diferencia importante respecto a los niños, esta diferencia es de 20,0 mm PI y 16 mm PD mayor en niños respecto las niñas.

En cuanto a la línea de tendencia, se percibe que hay un aumento gradual en los niños, en cambio, en las niñas, es más estable a lo largo de todo el estudio. El coeficiente de correlación de los valores máximos de anchura del pie entre niño y niña es de 0,19.

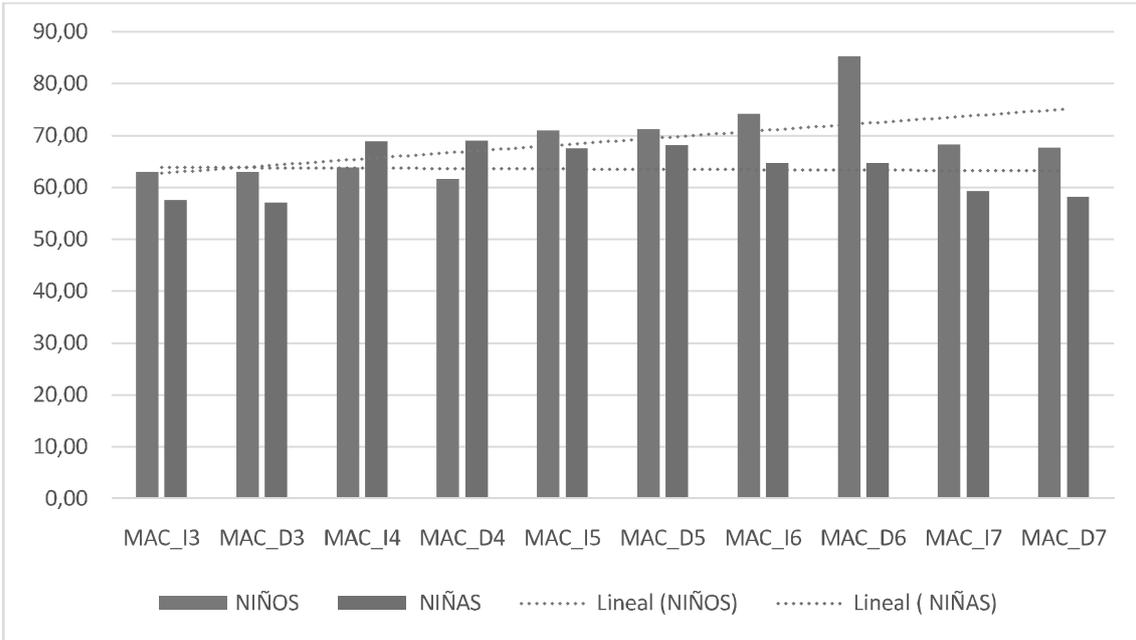
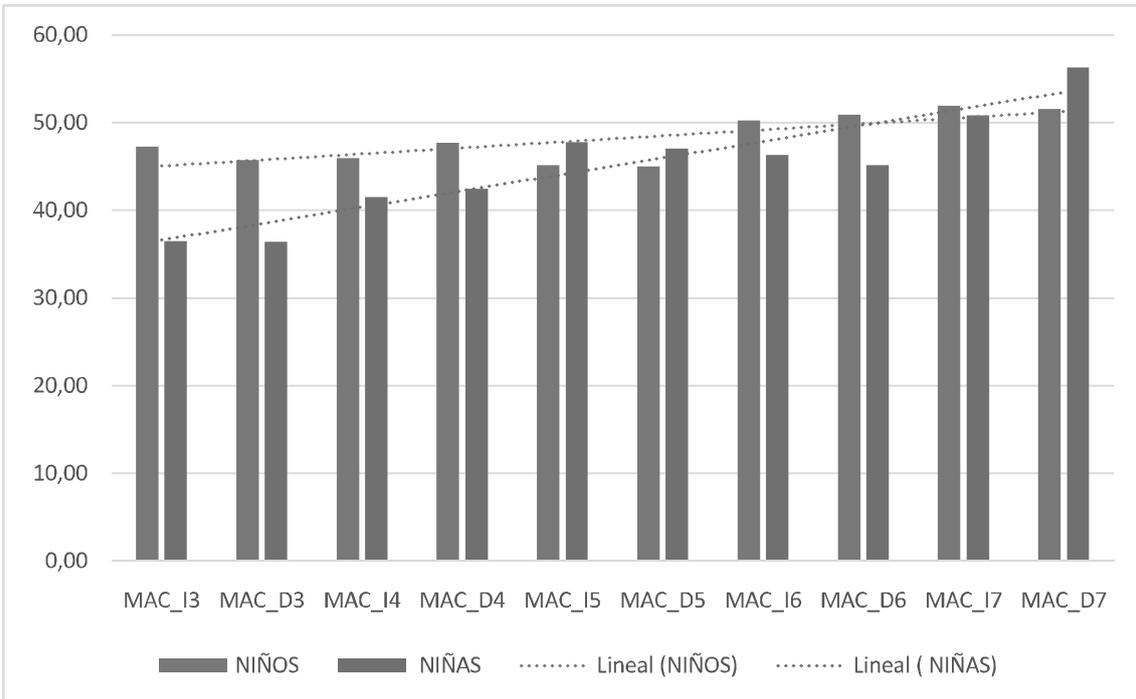


Figura 34: Grafica máxima del ancho niños/niñas

Cuando analizamos los valores mínimos (Figura 35



), observamos que globalmente están más altos en niños a partir de los seis años haciéndose más estables. En cambio, en las niñas, inicialmente las mínimas son menores, pero a partir de los seis años las líneas de tendencia se cruzan y aumentan de forma significativa. La diferencia entre niños y niñas es

del 3,32% esto nos muestra que las niñas presentan unos valores mínimos respecto a los niños. El coeficiente de correlación de los valores mínimos de ancho del pie entre niños y niñas es de 0,56.

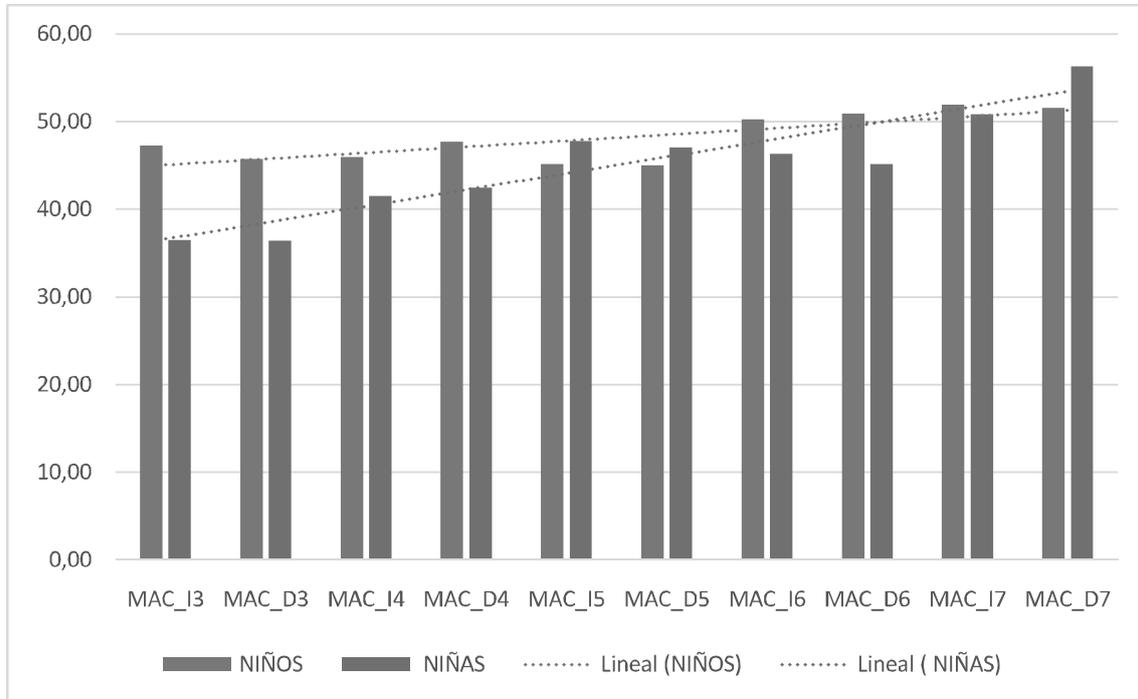


Figura 35: Grafica mínimas ancho pie niños/niñas

En la Figura 36. Analizamos el promedio de crecimiento del ancho por edad y pies de forma global. Hay una tendencia lineal al alza de los tres a los siete años tanto en niños como en niñas.

Se observa que los niños presentan un crecimiento más uniforme de los tres a los cinco años y posteriormente, vemos un aumento significativo a partir de los seis años. En cambio, las niñas se aprecian un aumento de 8,25mm de los tres a los cuatro años que posteriormente se estabiliza hasta los siete años. El coeficiente de correlación al promedio del ancho del pie, entre niños y niñas, es de 0,72.

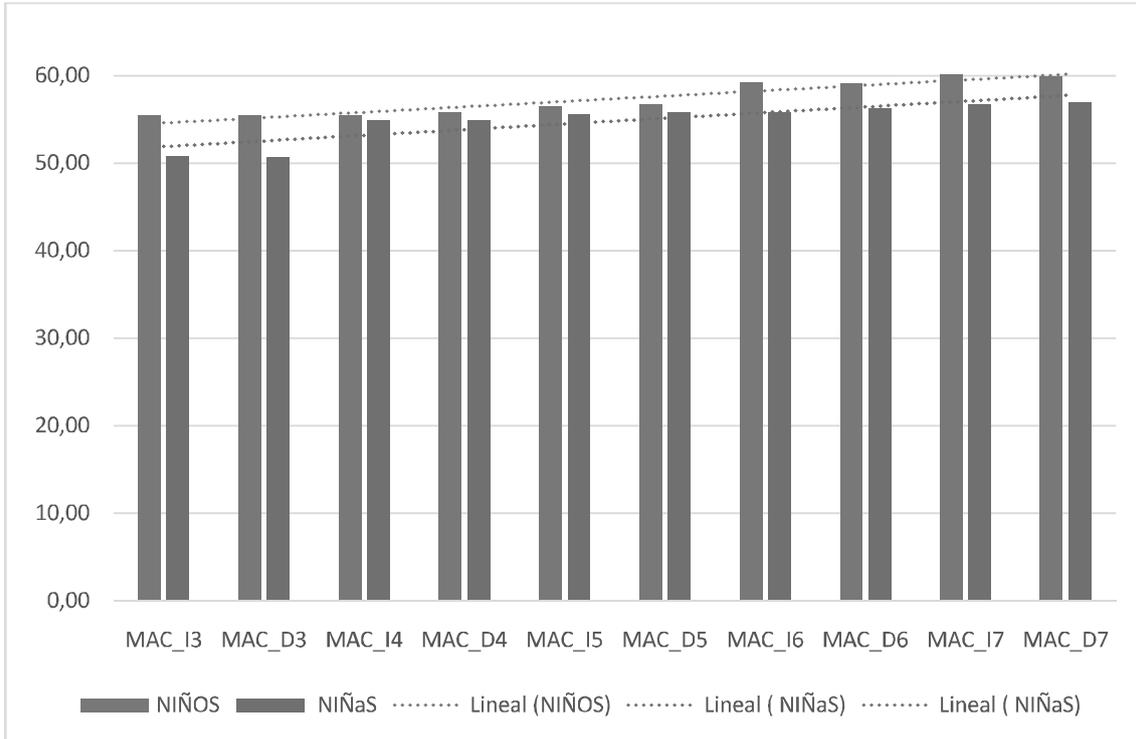


Figura 36: Grafica promedio ancho pie

Al analizar el promedio por pies, en la Figura 37 (PI) y en la Figura 38 (PD) vemos que hay una diferencia importante entre géneros descrita con anterioridad, en los tres años la diferencia de anchura en el pie derecho respecto niños/as es de 5,52 mm y el pie izquierdo de 4,64 mm disminuyendo la diferencia a los cuatro años y volviendo a incrementarse entre los seis y siete años. El coeficiente de correlación al promedio entre niños y niñas del PI y del PD, es de 0,69 y 0,75 respectivamente.

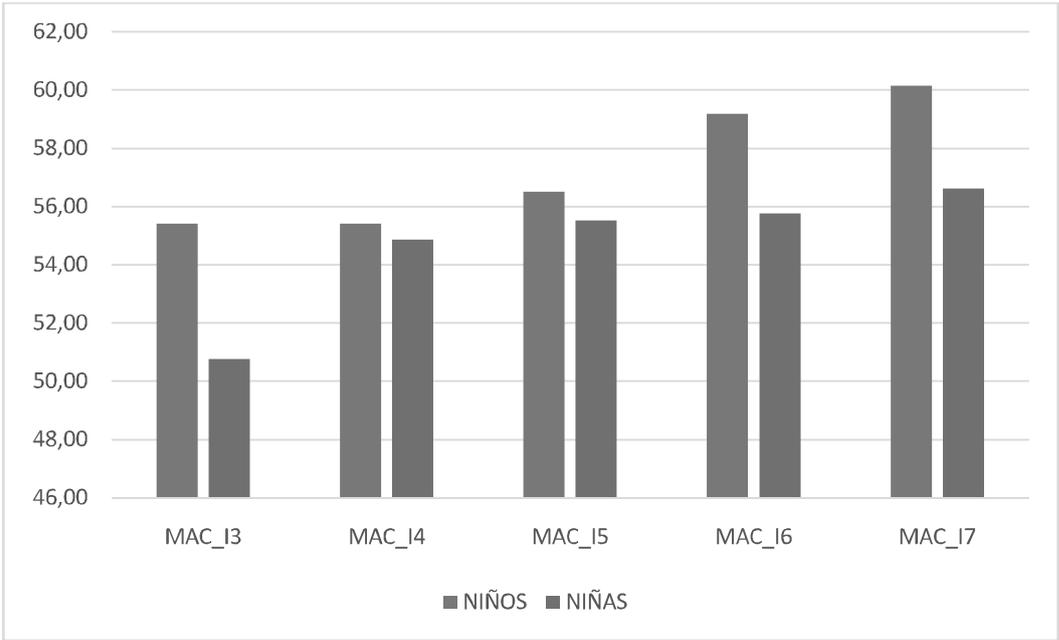


Figura 37: Grafica promedio ancho PI niños/niñas

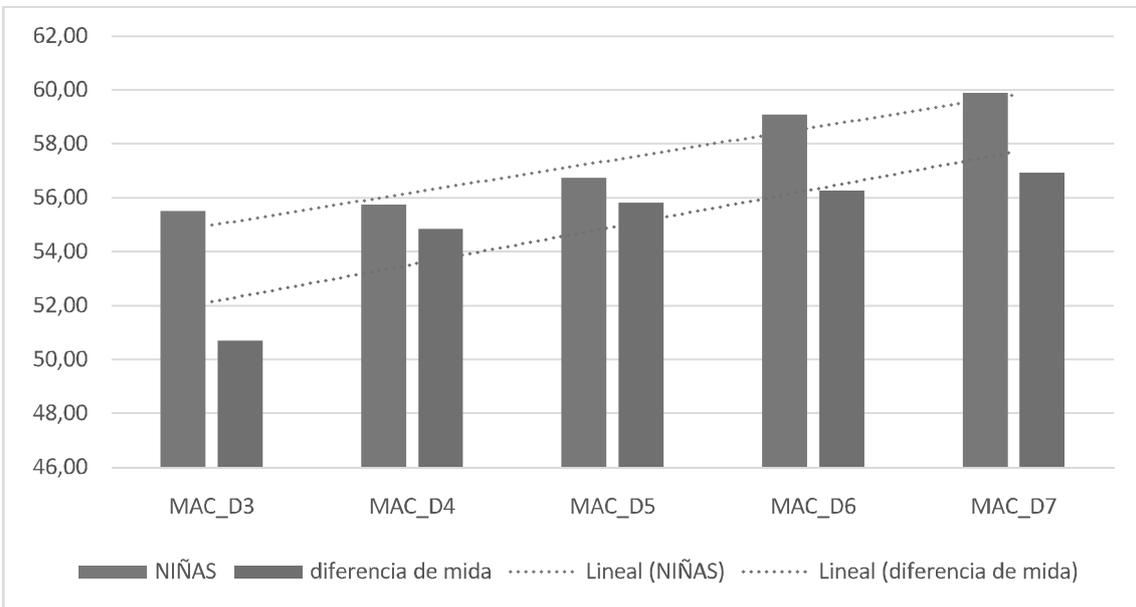


Figura 38: Grafica promedio ancho PD niños/niñas

La Figura 39 y Figura 40 representan la evolución de la muestra en tanto por cien, teniendo en cuenta el promedio de las edades explicadas anteriormente.

Las dos figuras presentan una estructura similar, vemos que inicialmente, el porcentaje de crecimiento de las niñas es mayor en el periodo de 3-4 años, igualándose entre ambos a los cinco años y aumentando en los niños en el periodo de seis años. Entre los 6-7 años hay un pico de crecimiento en el sexo masculino, volviendo a igualarse a los siete años.

El coeficiente de correlación entre la variación del ancho entre niño y niña, del PI y del PD, es de -0,79 y -0,69. Que explica la relación inversa de crecimiento existente.

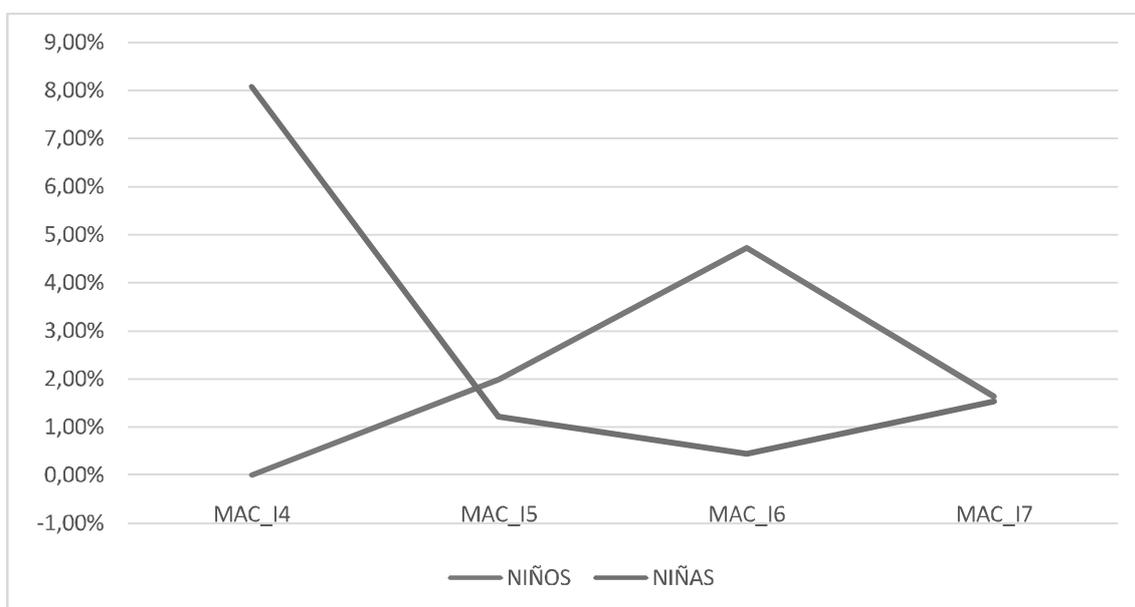


Figura 39: Grafica diferencia en % entre niños y niñas PI

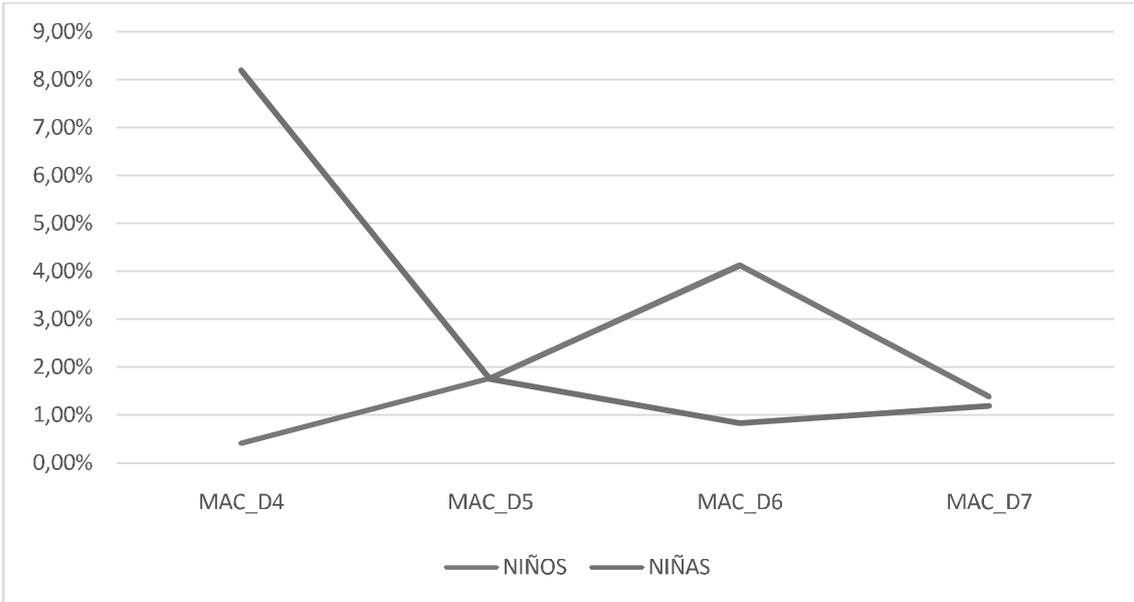


Figura 40: Grafica diferencia en % entre niños y niñas PD

La Figura 41, es el resumen de la diferencia en porcentajes del ancho de los pies teniendo en cuenta el promedio del crecimiento entre niños y niñas. Entre los tres y cuatro años, disminuye la diferencia debido al aumento superior de crecimiento del pie de las niñas. Entre los cuatro y cinco años se observa que el crecimiento se iguala. A partir de los seis años se aprecia una diferencia de desarrollo respecto PD a PI de 1%, que no se puede considerar significativo. La correlación entre la diferencia de ancho del pie entre niño y niña, es de 0,99.

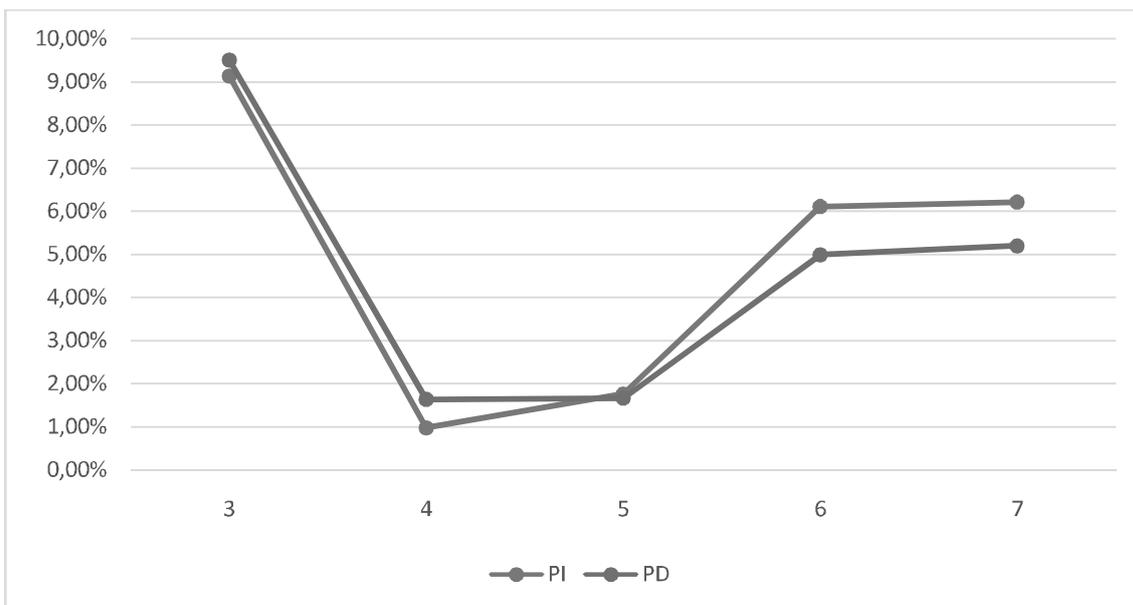


Figura 41: Grafica diferencia % ancho PD-PI niño/niña

### 5.4.3 Relación entre largo y ancho del pie

A continuación, se valora la existencia de relación de los valores de longitud y ancho del pie entre niños y niñas en tanto por cien.

La Figura 42 representa los niños, que entre los tres y cinco años presentan un crecimiento mayor del largo del pie. A partir de los 5-6 años es mayor el crecimiento del ancho. Entre los 6-7 años vuelve a aumentar el crecimiento del largo.

Esto nos indica que los niños inicialmente presentan un pie más largo y un porcentaje de crecimiento menor, posteriormente se igualan y a partir de los seis años vuelve a crecer más en largo. El coeficiente de correlación entre la longitud del PI y ancho PI, de los niños, es de -0,24, mientras que la correspondiente al PD, es de -0,11.

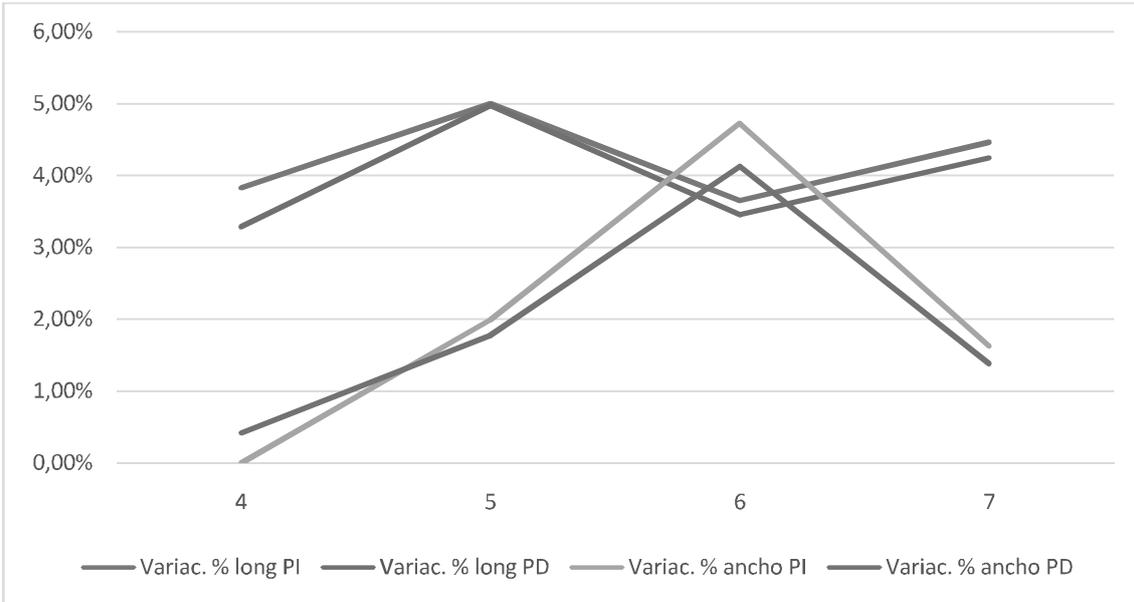


Figura 42: Grafica de la variación del crecimiento longitud y ancho niños (%)

En cambio, en las niñas (Figura 43) observamos que el comportamiento de crecimiento es diferente, inicialmente presentan un crecimiento mayor del ancho del pie (8%), mientras que el largo va creciendo de forma más estable representando 5,3% en edades de tres a cinco años. A los seis años se igualan bastante y siguen creciendo, pero esta vez de forma más homogénea, la longitud representa el 1,73% y el ancho 0,99%. El coeficiente de correlación entre la longitud del PI y ancho PI, de los niñas, es de 0,57, mientras que la correspondiente al PD, es de 0,65.

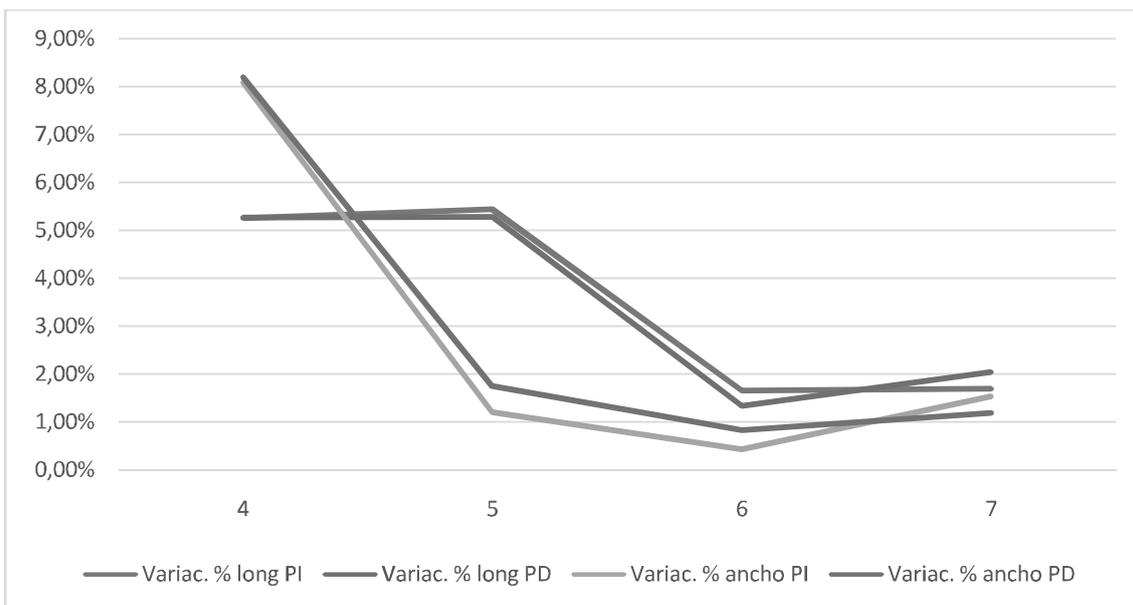


Figura 43: Grafica de variación longitud y ancho niñas (%)

En esta Figura 44 valoramos la diferencia de longitud y ancho en porcentaje respecto niños/niñas, vemos que a los tres años existe un aumento mayor de ancho (9%) que de largo (2%) a los cuatro y cinco años la longitud se iguala. Lo mismo pasa en el ancho del pie, pero a partir de los cinco años, la diferencia entre el largo y ancho aumenta 3,17% incrementándose a los seis años en un 6,77%.

Entre los seis y los siete años el crecimiento del ancho del pie se estabiliza, en cambio siguen creciendo en longitud.

El coeficiente de correlación de la diferencia de longitud y de ancho entre niños y niñas, es del 0,99 en ambos casos. En cambio, si analizamos el coeficiente de correlación entre longitud y ancho, en el PI, es de 0,57 y en el PD es de 0,65.

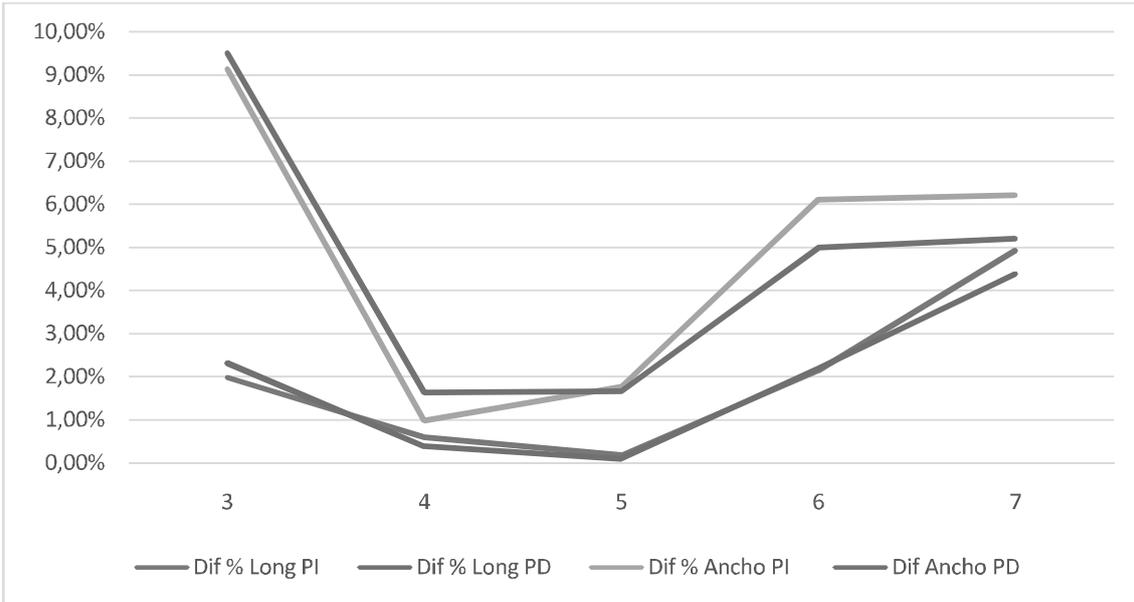


Figura 44: Grafica diferencia de longitud y ancho entre niños/niñas (%)

#### 5.4.4 Variación del crecimiento y respecto al ancho y largo de los pies.

Aquí comparamos el crecimiento del pie entre niños y niñas, la Figura 45 corresponde a la variación del largo de los pies y la

Figura 46 a la variación del ancho, en términos generales vemos que los coeficientes de correlación de largo, entre niño y niña, es en el PI -0,79 y en el PD 0,69. Esto nos indica que el crecimiento entre género es diferente.

En los niños vemos que entre los tres y cinco años hay un aumento del (5%) en longitud y posteriormente el ancho (2%) y entre los 6-7 años vuelve a ver un incremento del 4% en el crecimiento del largo.

En las niñas el comportamiento es diferente, entre los tres y cinco años presentan un crecimiento mayor en longitud respecto a los niños (5,30%) y des de los 5-7 se ralentiza a 1,66%, pero en cambio en los niños se incrementa un 4,3%.

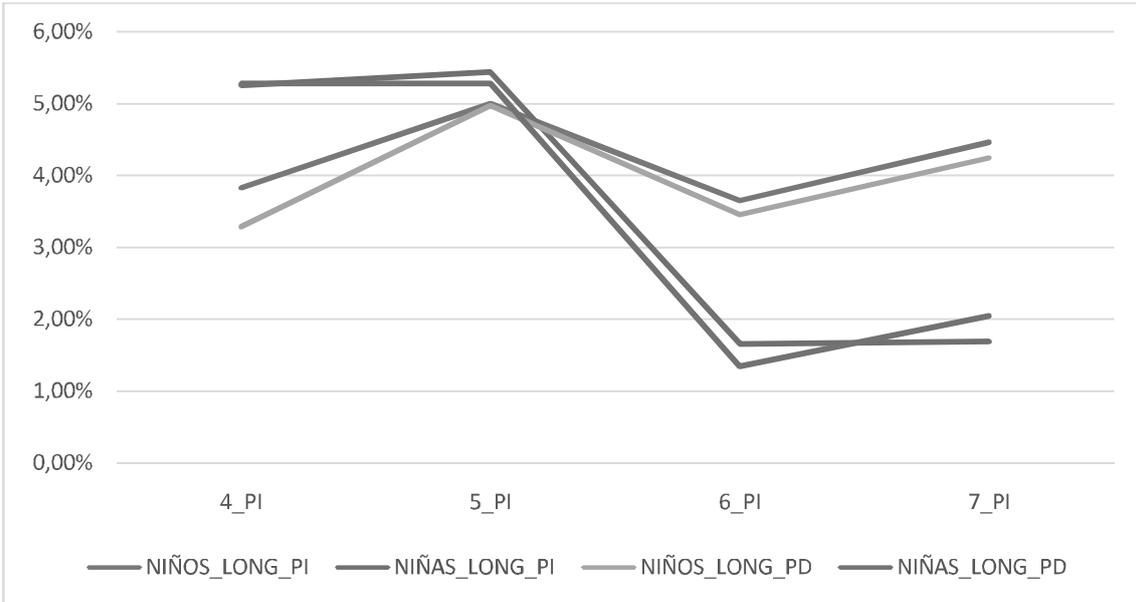


Figura 45: Grafica de variación del crecimiento en longitud niños/niñas (%)

Cuando analizamos el ancho de los pies de niños/niñas, vemos que inicialmente las niñas presentan un crecimiento del 8% respecto a los niños, que se ralentiza a partir de los cinco años (1,76%). En cambio, los niños empiezan con un crecimiento del 0,2% que aumenta de forma progresiva hasta alcanzar el punto máximo de 4,5%.

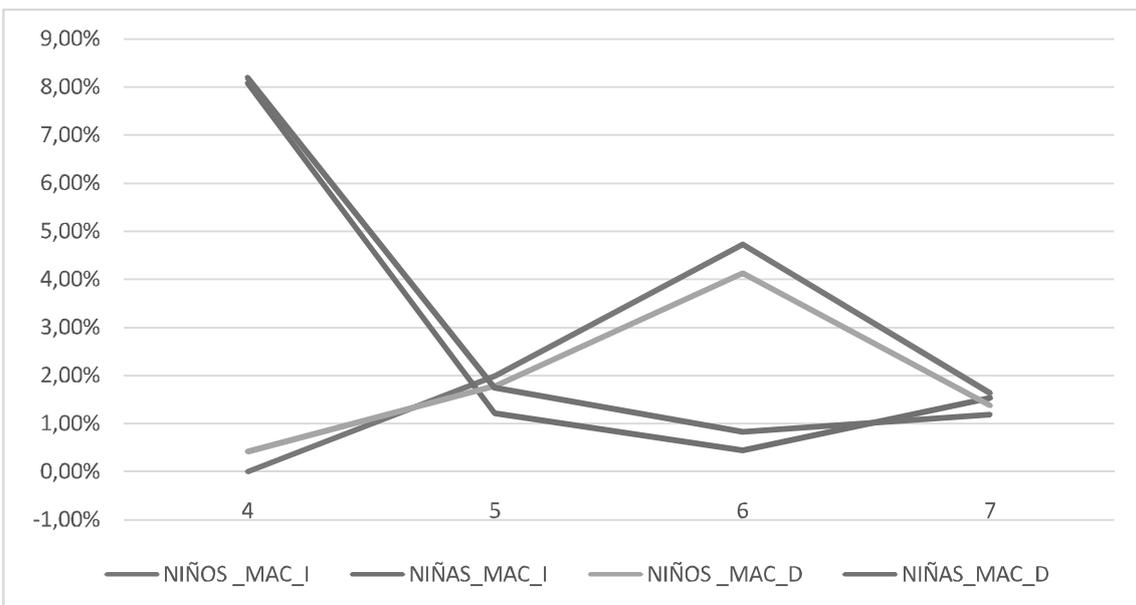


Figura 46: Grafica de variación del crecimiento del ancho niños/niñas (%)

### 5.4.5 Coeficiente de correlación

En estas tablas observamos de forma detallada los coeficientes de correlación obtenidos mediante los datos obtenidos en el trabajo de campo basándonos en la teoría de Pearson (Rosa María Martínez et al., 2009).

Vemos que los promedios, diferencia en %, la variación entre niñas y la variación entre niños presentan un coeficiente de correlación muy alto, en cambio cuando comparamos la variación de promedios referente a la longitud y el ancho entre niños y niñas vemos que la correlación es nula, esto nos indica que hay un crecimiento inverso entre géneros.

Tabla 4: Resultados promedios referente coeficiente de correlación.

Promedio	Resultado	Correlación
<b>Largo PI niño/a</b>	0,96566841	Muy alta
<b>Largo PD niño/a</b>	0,96501864	Muy alta
<b>Ancho PI niño/a</b>	0,69089267	Alta
<b>Ancho PD niño/a</b>	0,75193419	Alta

Tabla 5: Resultados diferencia% referente coeficiente de correlación

Diferencia %	Resultado	Correlación
<b>Longitud PD/PI niño/a</b>	0,98640109	Muy alta
<b>Ancho PD/PI niño/a</b>	0,97206989	Muy alta

Tabla 6: Resultados variación de promedio referente coeficiente de correlación

Variación de promedio	Resultado	Correlación
<b>Long PI niño/a</b>	0,36305012	Baja
<b>Long PD niño/a</b>	0,26293751	Baja
<b>Ancho PI niño/a</b>	-0,79323484	Alta mas negativa
<b>Ancho PD niño/a</b>	-0,69467774	Alta mas negativa

Tabla 7: Resultados variación% niñas referente coeficiente de correlación.

Variación % niñas	Resultado	Correlación
<b>Longitud PD /PI</b>	0,9907522	Muy alta
<b>Ancho PD/PI</b>	0,99399102	Muy alta

Tabla 8: Resultados variación% niños referente coeficiente de correlación

Variación % niños	Resultado	Correlación
<b>Longitud PD /PI</b>	0,97810674	Muy alta
<b>Ancho PD/PI</b>	0,99531113	Muy alta

## 5.5 Discusión

Los resultados proporcionan una visión general del desarrollo del pie de los niños durante 1 año. Creando una base de datos única para la evaluación del niño y ayudando a establecer un diseño longitudinal. Los percentiles obtenidos en el estudio son importantes para analizar el desarrollo fisiológico en el pie de los niños.

Hasta los 5 años el crecimiento de los pies es muy rápido. A partir de esa edad el índice de crecimiento se reduce hasta llegar a la madurez esquelética del pie, que ocurre entre los 12 años en las niñas y los 14 en los niños (de los Mozos-Bozalongo, Alfageme-Cruz, & Ayerdi-Salazar, 2004). En nuestro estudio, hemos podido corroborar estos datos y observando que el crecimiento de nuestra muestra es mayor en edades de 3-4 años.

En cambio, hay autores que explican que la longitud del pie entre ambos géneros no presenta una diferencia significativas de mismas edades entre 1 y 12 años (Anderson, Blais, & Green, 1956; K. Bosch et al., 2010) sin embargo, los cambios más importantes de crecimiento ocurren durante estos años, y posteriormente empieza a ralentizar el crecimiento (Kerstin Bosch, Gerss, & Rosenbaum, 2007; Unger & Rosenbaum, 2004).

Durante la edad de crecimiento la morfología del pie cambia de forma progresiva más en longitud que en anchura (K. Bosch et al., 2010; Müller et al., 2012).

Hay diferentes estudios que analizan la morfología del pie en una amplia muestra de población infantil. Sin embargo, la mayoría de ellos solo analizaron el tipo de pie o la evolución de la huella plantar, y como podía influir en la edad, sexo y el uso del calzado en prevalencia de pie plano (K. Bosch et al., 2010; Chang et al., 2010; J. P. Chen et al., 2009; K. C. Chen et al., 2011; Cheng et al., 1997; Echarri & Forriol, 2003; El et al., 2006; Leung, Cheng, & Mak, 2005;

Mickle, Cliff, Munro, Okely, & Steele, 2011; Morrison et al., 2009; Pfeiffer et al., 2006).

Hay otros autores, que analizan la postura del pie en posición estática, y su movilidad como diferencia en su postura en carga y descarga. Los estudios realizados por McPoli (2009) nos permiten valorar la altura del arco tanto en carga como descarga, que se pueden relacionar con diversos ángulos radiológicos que miden el aplanamiento del pie (Escalona-Marfil, McPoil, Mellor, & Vicenzino, 2014; T. G. McPoil, B. Vicenzino, M. W. Cornwall, N. Collins, & M. Warren, 2009).

Una de las modificaciones que realizaron McPoil y Cols (208) fue el repartimiento la distribución del peso del 50% en cada pie. Con esta modificación, realizaron un nuevo estudio con 395 mujeres y 457 hombres. Valorando también su fiabilidad entre intraobservador y interobservador. Obtuvieron unos resultados que demostraban que no había diferencia significativa (Thomas G. McPoil et al., 2008). Las conclusiones obtenidas fueron que siempre que no existan alteraciones digitales es posible analizar la longitud total del pie.

En nuestro estudio hemos visto que hay una diferencia de crecimiento entre géneros y edades, explicado a continuación.

### **5.5.1 Diferencias entre géneros**

En primer lugar, analizando los **valores máximos**, vemos que existe una diferencia del 2,67% en la longitud y 4,06% en el ancho de los pies respecto los niños/as, siendo los niños quien presenta una longitud mayor. En cambio, al hablar de los **valores mínimos**, vemos que las niñas tienden a tener los valores de la longitud más elevados. No obstante, la diferencia es casi inexistente. En lo referente a la anchura, vemos que los niños tienen unos valores más elevados creando una diferencia de 3,32% respecto a las niñas.

Analizando los **promedios de crecimiento** respecto a los pies y género, distinguimos que la longitud ha sido más estable en los niños que, en niñas, donde han presentado un desarrollo mayor entre los tres y cuatro años.

A los 5 años los promedios se igualan y a partir de los seis años se aprecia un incremento de crecimiento en los niños que representa una diferencia de 9,3 mm más de longitud. Si hablamos en porcentajes, simboliza el 5%. En el caso del ancho del pie tiene una tendencia similar, observando que el crecimiento en general presenta una tendencia lineal al alza entre ambos sexos, viendo que a los tres años hay una importante diferencia entre géneros y extremidades, donde los niños presentan una anchura de 9,3mm más respecto a las niñas. Esta diferencia disminuye entre los cuatro y seis años, que posteriormente vuelve a aumentar.

### **5.5.2 Diferencias entre el largo y ancho de los pies por géneros**

Analizando la relación entre el ancho y el largo observamos que los niños presentan un crecimiento mayor de longitud entre los tres y cinco años (3,83% PI y 3,29% PD). Si lo comparamos con las niñas, vemos que hay una diferencia del 2%. En cambio, a partir de los 5-6 años la longitud se estabiliza en ambos sexos.

A los 5 años hay un incremento de desarrollo en el ancho de los pies mayor en niños (3,36% PI y 3% PD) observando que de los 6-7 años vuelve a haber un aumento en la longitud (4,46% PI y 4,25 PD). En las niñas, observamos que inicialmente hay un aumento de crecimiento en el ancho del pie 8%, y a partir de los seis años el crecimiento es más estable i homogéneo tanto en el ancho como en el largo del pie.

Al comparar la **variación de crecimiento** entre el ancho y el largo analizamos que los niños inicialmente (3-5 años) presentan un aumento del 5% de la longitud, y en las niñas primero destaca el de crecimiento en ancho (5,3%). A los seis años, en los niños vemos que hay un aumento del 2% en el crecimiento del ancho de los pies, en cambio en las niñas el desarrollo es mayor en longitud. En las edades de siete años, los niños vuelven a presentar un aumento del 4% de longitud y las niñas 1,66%.

Si analizamos estos hallazgos más el coeficiente de correlación, que es del -0,79 PI y -0,69 PD respecto al ancho y del 0,98 PI y 0,96 PD, nos indica que el

crecimiento entre género es inverso respecto el ancho y el largo de los pies de la muestra.

## **5.6 Reflexiones**

La realización de prácticas en la HPUB me ha ayudado a crecer de forma personal y profesionalmente. Con la ayuda de mis profesores pude realizar este trabajo de investigación y fueron resolviendo mis dudas al largo del proceso

La idea de realizar este estudio surgió gracias a mis inquietudes y cuestiones aparecidas durante la realización del curso.

El objetivo principal del mismo es visualizar la evolución a nivel longitudinal del pie en niños en edades infantiles para observar en qué momento hay una evolución mayor. Durante la recogida de datos se utilizó la PMAP cedida por la Universidad de Barcelona siendo está muy útil e imprescindible para obtener las medidas necesarias. Los datos obtenidos pueden ser útiles para futuras investigaciones.

La realización de este estudio ha sido muy interesante tanto a nivel personal como profesional. He aprendido las pautas para realizar una investigación y he adquirido nociones básicas de estadística para analizar los resultados.

Durante el estudio, he podido ver cómo se desarrolla un trabajo de investigación y buscar respuestas a las cuestiones previas, obteniendo unos resultados reales de más de 200 niños, contrastándolos con otras investigaciones en el mismo campo realizadas por otros autores.

## **6 Conclusión**

Durante a estadia no hospital podológico da Universidade de Barcelona, vimos que os pacientes mais visitados eram crianças. As visitas mais frequentes foram as avaliações anuais, seguidas de visitas antecipadas. Durante estas visitas, pudemos observar que há uma maior incidência de pés pronados aos dez anos de idade, em vez de entre os nove e os dez anos vemos que a maioria dos pacientes tem um encurtamento dos músculos.

A conclusão do Erasmus serviu de inspiração para o desenvolvimento do trabalho de investigação e para resolver as questões.

Os objetivos estabelecidos no estudo foram alcançados. De acordo com o principal objetivo, vemos que há uma diferença no crescimento entre sexos, onde as crianças têm um desenvolvimento mais estável do comprimento do pé e o crescimento da largura mais ampla ao longo da duração do estudo. As meninas, por outro lado, inicialmente têm um crescimento maior na largura do pé e, posteriormente, no comprimento que é estabilizado no final do estudo. Vemos que, a partir dos cinco e seis anos, o crescimento das crianças é mais homogéneo.

Em resposta ao objetivo secundário, notamos que o maior tempo de crescimento é de três a cinco anos e, a partir dos seis anos, está estabilizado em ambos os sexos. Como uma descoberta interessante, vemos que apresentam um crescimento inverso entre géneros.

### **6.1 Limitaciones**

Una de las limitaciones más importantes fue que la muestra no era homogénea, había más niños que niñas y la mayoría se encontraban en edades de tres a cinco años, esto provoca que entre las edades de cuatro a cinco años el promedio se igualase pero que en la edad de siete años la muestra no fuese significativo.

La falta de artículos relacionados con el estudio ha dificultado la búsqueda de información.

La PMAP fue una herramienta muy útil, pero estaba diseñada basándose en las publicaciones de los autores que la crearon, esto influyó a la hora de la recogida de datos, porque estaba pensada para pies más grandes, dificultándonos la recogida de datos.

## **6.2 Propuestas futuras**

Como propuesta futura, me gustaría seguir desarrollando este estudio, aumentando la muestra y las edades para intentar ver en qué momento se estabiliza el crecimiento y si hay variación, en el caso de realizar algún deporte o al usar algún tratamiento ortopodológico. Sería interesante poder compararlo por etnias para ver si el desarrollo es similar.

También me gustaría introducir nuevos parámetros a valorar como las dimensiones y movilidad del pie. Y intentar modificar la PMAP adaptándola a la morfología de los niños de edades menores.

## 7 Referencias bibliográficas

- Anderson, M., Blais, M., & Green, W. T. (1956). Growth of the normal foot during childhood and adolescence; length of the foot and interrelations of foot, stature, and lower extremity as seen in serial records of children between 1-18 years of age. *Am J Phys Anthropol*, 14(2), 287-308. doi:10.1002/ajpa.1330140221
- Bosch, K., Gerss, J., & Rosenbaum, D. (2007). Preliminary normative values for foot loading parameters of the developing child. *Gait & Posture*, 26(2), 238-247. doi:10.1016/j.gaitpost.2006.09.014
- Bosch, K., Gerss, J., & Rosenbaum, D. (2010). Development of healthy children's feet--nine-year results of a longitudinal investigation of plantar loading patterns. *Gait Posture*, 32(4), 564-571. doi:10.1016/j.gaitpost.2010.08.003
- Cala Pérez , L., & Losa Iglesias, M. E. (2015). Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en el pie infantil : estudio preliminar. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*, 9(1). doi:10.5209/rev\_RICP.2015.v9.n1.47312
- Carles, E.-M., Thomas, M., Luis Enrique, R.-S., Xavier Dídac, O.-D., Albert, P. r.-B., & Bill, V. (2019). Valores normativos para determinar un pie plano o cavo. *Revista Española de Podología*, 30(1), 15-23. doi:10.20986/revesppod.2019.1540/2019
- Cornwall, M. W., & McPoil, T. G. (1999). Three-dimensional movement of the foot during the stance phase of walking. *J Am Podiatr Med Assoc*, 89(2), 56-66. doi:10.7547/87507315-89-2-56
- Chang, J.-H., Wang, S.-H., Kuo, C.-L., Shen, H. C., Hong, Y.-W., & Lin, L.-C. (2010). Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age. *European Journal of Pediatrics*, 169(4), 447-452. doi:10.1007/s00431-009-1050-9
- Chen, J. P., Chung, M. J., & Wang, M. J. (2009). Flatfoot prevalence and foot dimensions of 5- to 13-year-old children in Taiwan. *Foot Ankle Int*, 30(4), 326-332. doi:10.3113/fai.2009.0326

- Chen, K. C., Yeh, C. J., Kuo, J. F., Hsieh, C. L., Yang, S. F., & Wang, C. H. (2011). Footprint analysis of flatfoot in preschool-aged children. *Eur J Pediatr*, 170(5), 611-617. doi:10.1007/s00431-010-1330-4
- Cheng, J. C., Leung, S. S., Leung, A. K., Guo, X., Sher, A., & Mak, A. F. (1997). Change of foot size with weightbearing. A study of 2829 children 3 to 18 years of age. *Clinical orthopaedics and related research*(342), 123-131.
- de los Mozos -Bozalongo, R., Alfageme-Cruz, A., & Ayerdi-Salazar, E. (2004). Evolución de las medidas antropométricas del pie infantil : valoración de la bóveda plantar . *Gaceta Médica de Bilbao* o, 101(3), 101-103. doi:10.1016/S0304-4858(04)74478-9
- Echarri, J. J., & Forriol, F. (2003). The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 12(2), 141-146.
- El, O., Akcali, O., Kosay, C., Kaner, B., Arslan, Y., Sagol, E., . . . Peker, O. (2006). Flexible flatfoot and related factors in primary school children: a report of a screening study. *Rheumatology International*, 26(11), 1050-1053. doi:10.1007/s00296-006-0128-1
- Elsa, V. S., César, O. L. R., Andrés, E. C. B., & Xavier, M. O. (2016). Biomecánica duncional del pie y tobillo: comprendiendo las lesiones en el deportista. *Orthotips*, 12, 11.
- Escalona-Marfil, C., McPoil, T. G., Mellor, R., & Vicenzino, B. (2014). A radiographic and anthropometric study of the effect of a contoured sandal and foot orthosis on supporting the medial longitudinal arch. *Journal of Foot and Ankle Research*, 7(1), 38. doi:10.1186/s13047-014-0038-5
- Igbigbi, P. S., & Msamati, B. C. (2002). The footprint ratio as a predictor of pes planus: a study of indigenous Malawians. *J Foot Ankle Surg*, 41(6), 394-397. doi:10.1016/s1067-2516(02)80086-2
- Iquierdo Renau, M., Rosell Diago, M. d. P., & Miralles Ruiz, S. (2013). ONICOCRIPTOSOS PROXIMAL: RETRONIQUIA. *Revista Española de Podología*, 24(4), 170-171.

- Jane MacKenzie, A., Rome, K., & Evans, A. M. (2012). The Efficacy of Nonsurgical Interventions for Pediatric Flexible Flat Foot: A Critical Review. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 32(8), 830-834. doi:10.1097/BPO.0b013e3182648c95
- Leung, A. K. L., Cheng, J. C. Y., & Mak, A. F. T. (2005). A cross-sectional study on the development of foot arch function of 2715 Chinese children. *Prosthetics and Orthotics International*, 29(3), 241-253. doi:10.1080/03093640500199695
- McPoil, T. G., Carrell, D., Ehlers, D., Kuhlman, H., Mufti, J., Pomeroy, M., . . . Cornwall, M. W. (2014). Does foot placement affect the reliability of static foot posture measurements? *J Am Podiatr Med Assoc*, 104(1), 34-42. doi:10.7547/0003-0538-104.1.34
- McPoil, T. G., Cornwall, M. W., Vicenzino, B., Teyhen, D. S., Molloy, J. M., Christie, D. S., & Collins, N. (2008). Effect of using truncated versus total foot length to calculate the arch height ratio. *The Foot*, 18(4), 220-227. doi:10.1016/j.foot.2008.06.002
- McPoil, T. G., Vicenzino, B., Cornwall, M. W., Collins, N., & Warren, M. (2009). Reliability and normative values for the foot mobility magnitude: a composite measure of vertical and medial-lateral mobility of the midfoot. *Journal of Foot and Ankle Research*, 2(1), 6. doi:10.1186/1757-1146-2-6
- McPoil, T. G., Vicenzino, B., Cornwall, M. W., Collins, N., & Warren, M. (2009). Reliability and normative values for the foot mobility magnitude: a composite measure of vertical and medial-lateral mobility of the midfoot. *J Foot Ankle Res*, 2, 6. doi:10.1186/1757-1146-2-6
- Menes de Armas, R., Marañón Medina, L., & de la Torre Castellón, S. (2014). Onicocriptosis unilateral asociada a granuloma piógeno. Presentación de un caso. *MediSur*, 12, 741-750.
- Mickle, K. J., Cliff, D. P., Munro, B. J., Okely, A. D., & Steele, J. R. (2011). Relationship between plantar pressures, physical activity and sedentariness among preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 36-41. doi:10.1016/j.jsams.2010.05.005

- Morrison, S. C., Durward, B. R., Watt, G. F., & Donaldson, M. D. C. (2009). Prediction of Anthropometric Foot Characteristics in Children. *J Am Podiatr Med Assoc*, 99(6), 497-502. doi:10.7547/0990497
- Müller, S., Carlsohn, A., Müller, J., Baur, H., & Mayer, F. (2012). Static and dynamic foot characteristics in children aged 1–13 years: A cross-sectional study. *Gait & Posture*, 35(3), 389-394. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.10.357>
- Pfeiffer, M., Kotz, R., Ledl, T., Hauser, G., & Sluga, M. (2006). Prevalence of Flat Foot in Preschool-Aged Children. *Pediatrics*, 118(2), 634-639. doi:10.1542/peds.2005-2126
- Rosa María Martínez , O., Leonel, C. T. P. s., Mercedes Martínez, O., Alberto Pérez, A., & Ana María, C. n. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman , caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8. Retrieved from
- Silvio Alberto González , A., José Lam , S. n., Claudia Esther Moya , V. s., & Tomás Ricardo Tápanes , C. (2018). Retrospective analysis of the treatments of flexible flatfoot (1977-2018). *Medicentro Electrónica*, 22(3), 208-217. Retrieved from
- Turmo Garuz, A. (1999). El pie en la carrera: fase de apoyo. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 35(132), 31-38. doi:[https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(99\)75947-5](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(99)75947-5)
- Unger, H., & Rosenbaum, D. (2004). Gender-specific differences of the foot during the first year of walking. *Foot Ankle Int*, 25(8), 582-587.
- Ventura, F., Correia, O., Duarte, A. F., Barros, A. M., & Haneke, E. (2016). "Retronychia--clinical and pathophysiological aspects". *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 30(1), 16-19. doi:10.1111/jdv.13342
- Williams, D. S., & McClay, I. S. (2000). Measurements used to characterize the foot and the medial longitudinal arch: reliability and validity. *Physical therapy*, 80(9), 864-871.
- Xu, M., Li, J. X., Hong, Y., & Wang, L. (2019). Foot Morphology in Chinese Adolescents Aged Between 13 to 18 Years Varies by Gender and Age. *Med Sci Monit*, 25, 938-945. doi:10.12659/msm.912947

## **Anexos**



## ANEXO I – Tabla de pacientes visitados en la HPUB durante la estancia de prácticas

	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Patología</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Visita</b>
1	Niño	1	Metatarso aducto flexible	Ejercicios de manipulación pasiva	1ª visita
2	Niño	9	Pies valgus flexibles	SP nuevos Ejercicios tonificación	Revisión anual (RA)
3	Niña	10	Verruga plantar	Curas periódicas	1ª visita
4	Niño	8	Pie cavo pronado	SP nuevos	1ª visita
5	Niño	12	Onicocriptosis (ONC) bilateral (onicofagia)	Quiropodia Educación podológica	1ª visita
6	Niña	5	Pie plano infantil	Control 6 meses Control calzado	1ª visita
7	Niño	4	2n dedo supra ductus bilateral	Ortesis silicona omega invertida	RA
8	Niña	11	Actitud escoliótica	SP Radiotelemetría Ejercicio físico	1ª visita
9	Niña	10	Pie pronado Genu valgo	SP	RA
10	Niño	10	Pie plano laxo	SP (refuerzo)	RA
11	Niña	3	Pie plano infantil	Control 9 meses	1ª visita
12	Niña	2	Paroniquia	Quiropodia Educación podológica	1ª visita
13	Niño	8	Verrugas plantares	Curas periódicas	1ª visita
14	Niña	6	Pie plano flexible	SP	

			Sobrepeso	Control alimentación Control calzado Ejercicio físico	RA
15	Niño	8	Pie valgo Actitud escoli6tica	SP Control calzado Ejercicio físico	1ª visita
16	Niño	5	Marcha en puntillas	Derivaci6n fisioterapia Actividad f6sica Calzado con contrafuerte	1ª visita
17	Niña	3	Paroniquia 1r dedo	Quiropodia Educaci6n podol6gica	Visita sucesiva (VS)
18	Niño	12	Hiperhidrosis	Tratamiento con astringentes	1ª visita
19	Niño	14	Talalgia bilateral Pies pronados	SP Cambio calzado deportivo	1ª visita
20	Niño	8	Pie cavo laxo Actitud escoli6tica	SP Higiene postural	1ª visita
21	Niño	10	Hematoma subungueal	Cambio de calzado Puntera m6s alta y flexible	RA
22	Niña	12	Fibroqueratoma 3r dedo pie derecho	Proponemos IQ y analizar (no quiere) revisi6n 1 año	1ª visita
23	Niña	31 meses	4º dedo infraductus	Ortesis silicona Control 6 meses	1ª visita
24	Niña	15	Escoliosis Hiperlaxitud ligamentosa Pies planos laxos	SP (nuevas)	RA
25	Niño	9	Genu valgo reducible Pie valgo	SP	RA
26	Niño	9	Marcha en intraversi6n	Actividad f6sica Control 9 meses	1ª visita
27	Niña	10	Pie cavo valgo infantil	SP (nuevas)	RA
28	Niña	7	Hallux bilateral	Ortesis silicona: separador interdigital	1ª visita

29	Niña	16	Retroniquia		Avulsión ungueal Curas periódicas Revisión 7 días	1ª visita
30	Niña	5	Pie plano infantil		Control 6 meses	1ª visita
31	Niño	8	Verruga plantar		Curas periódicas	V/S
32	Niño	4	ONC 1r dedo izquierdo		Quiropodia Educación podológica	1ª visita
33	Niña	15	Dermatomycosis interdigital		Crema y polco antifúngica Educación podológica	1ª visita
34	Niño	10	Onicosis 1r dedo bilateral		Aconsejamos: usar protección de silicona con las punteras de ballet Pautamos: Betalfatrus®	1ª visita
35	Niño	7	Pie plano valgo Acortamiento musculatura posterior		Derivación fisioterapia	1ª visita
36	Niña	11	Gonalgia pierna derecha Pie valgo > pierna derecha Posible dismetría		Radio telemetría y escoliograma Reposo relativo	1ª visita
37	Niña	6	Pie valgo Dedo supranmerario pie izquierdo		SP (cambio forros)	RA
38	Niña	10	Verruga plantar		Curas semanales	V/S
39	Niño	5	Pies cavos		SP	1ª visita
40	Niña	9	Sever bilateral Acortamiento musculatura posterior		SP Estiramientos musculatura posterior Cambio de ruedas patinaje artístico ( más blandas)	1ª visita
41	Niño	4	Genu valgo fisiológico		Control anual	RA
42	Niño	14	Pie pornado Dismetría derecha Actitud escoliótica		SP Alza derecha 0.5 mm	1ª visita
43	Niño	7	Pie plano semirigido		SP (cambio forros)	RA
44	Niño	16	ONC con granuloma		Cirugía ungueal	V/S

45	Niña	10	Onicosis 1r dedo derecho con muro distal prominente	Reconstrucción ungueal	V/S
46	Niña	14	Pie cavo valgo	SP (nuevos)	RA
47	Niño	7	Verrugas dorso 2º dedo pie derecho	Curas periódicas	1ª visita
48	Niña	8	Marcha intraversión	SP	1ª visita
49	Niña	4	Pie plano infantil Genu valgo fisiológico	Control 9 meses	RA
50	Niño	12	Pie cavo pronado	SP	RA
51	Niño	10	Sever bilateral	SP	RA
52	Niño	16	Matricectomia parcial	Curas	V/S
53	Niño	14	Talalgia bilateral Pies pronados	SP (refuerzo)	V/S
54	Niña	12	Disfunción TA y TP Acortamiento musculatura posterior	Derivación fisioterapeuta	1ª visita
55	Niña	9	Metatarso abductor	SP Cambio hábito postural	1ª visita
56	Niño	11	Hiperpronación mediotarsiana Actitud escoliótica Sobrepeso	SP (nuevos) Adquirir hábitos deportivos	RA
57	Niño	13	Pie pronado laxo Hiperlaxitud ligamentosa	SP (nuevas)	RA
58	Niña	11	Se descarta escoliosis	Cambio hábito postural	V/S
59	Niño	7	Clinodactilia	Ortesis de silicona	1ª visita
60	Niño	10	Hiperhidrosis	Antihiperhidrotico Educación podológica	1ª visita
61	Niña	16	Retroniquia	Curas	V/S
62	Niño	9	Pie plano laxo	SP	1ª visita
63	Niña	10	Pie pronado	SP (Corrección)	RA
64	Niño	8	ONC ambos canales 1r dedo izquierdo	Limpieza canales ungueales Educación podológica Control	1ª visita

65	Niño	12	Pie cavo Acituid escoli6tica	Radio telemetria Escoliograma	1ª visita
66	Niña	10	Pie equino muscular Acortamiento musculatura posterior	SP Estiramientos musc posterior	1ª visita
67	Niña	12	Sever	SP (cambio foro)	RA
68	Niño	10	Pie valgo flexible Dedos en garra	SP Ortesis de silicona	1ª visita
69	Niño	8	Pie cavo estructurado	SP	RA
70	Niña	6	Dedo infraducto bilateral Hiperlaxitud ligamentosa	Ortesis de silicona omega pie derecho	RA
71	Niña	16	Retroniquia	Curas	V/S
72	Niño	12	Hiperqueratosis plantar	Cambio calzado deportivo	RA
73	Niño	7	Acituid escoli6tica Hiperlaxitud Sobrepeso	Sp Sobrepeso Ejercicio fisico	1ª visita
74	Niña	10	Acortamiento musculatura posterior Dismetria derecha	Derivacion fisioterapeuta Radio telemetria y escoliograma	1ª visita
75	Niña	8	Pies planos laxos	SP (cambio forro)	RA
76	Niño	11	Pies pronados Genu valgo	SP	1ª visita
77	Niño	9	Pies cavos Sobrepeso	SP Control dieta Actividad fisica	RA
78	Niño	12	Hiperproncaic6n mediotarsiana Acituid escoli6tica	SP Control calzado Estiramientos musculatura posterior	RA
79	Niño	11	Acortamiento musculatura posterior Index miurns	SP Estiramientos musculatura posterior	1ª visita
80	Niña	3	Pie plano infantil	Control anual	1ª visita
81	Niña	10	Pies plano valgo Acituid escoli6tica	SP (correcci6n)	RA
82	Niña	7	Pies cavos	SP	RA

83	Niño	8	ONIC 1r dedo izq		Revision	V/S
84	Niña	10	Pie cavo laxo Actitud escoliotica Sobrepeso		SP Control alimentación Ejercicio fisico	1ª visita
85	Niño	13	Pies pronados Hipotonica gluteos Sobrepeso		SP Derivacion fisioterapeuta Control dieta Actividad fisica	RA
86	Niña	11	Pie plano valgo Antepie valgo		SP (nuevos)	RA
87	Niña	9	Pie cavo valgo Genuvalgo irreductible Acortamiento musculatura posterior		SP Estiramientos musculatura posterior	1ª visita
88	Niño	10	Pie valgo Dx Actitud escoliotica (trauma) Retroversion de cadera		Modificación SP	RA
89	Niña	8	Pie plano laxo Ligero sobrepeso		Modificación SP Control peso	RA
90	Niña	9	Marcha intraversion leve torsión femoral int Pie valgo		SP Control del calzado	1ª visita
91	Niño	12	Pies pronados Insuficiencia 1r radio		SP (nuevos)	RA
92	Niña	7	3r dedo supraductus bilat		Ortesis de silicona en ambos pies	1ª visita
93	Niño	15	Pies valgos Garra digital Sobrepeso		SP Control dieta Actividad fisica	RA
94	Niño	12	Pie plano semirigido		SP (cambio forro)	RA
95	Niña	4	Pies valgos flexibles		Control a 12 meses	1ª Visita
96	Niña	10	Verruga plantar		Curas periódicas	V/S

97	Niña	10	Pie cavo anterior valgo	SP (cambio forro)	RA
98	Niña	13	Pseudomona hallux	Antibiótico tópico	VS
99	Niño	8	Pies pronados Actitud escoliótica Sobrepeso	SP Actividad física Dieta equilibrada	RA
100	Niño	7	Pie cavo pronado Hiperlaxitud ligamentosa	SP Actividad física	RA
101	Niña	14	Pie cavo Talagia y fascitis Acortamiento musculatura	SP Estrimientos Cambio calzado deportivo	1ª visita
102	Niña	10	Pie plano flexible	SP	1ª visita
103	Niño	10	Pie pronado	SP (refuerzo)	RA
104	Niño	10	Pie valgo estructural	SP	RA
105	Niño	14	ONC 1r dedo derecho	Limpieza HPQ canales ungueales Control	1ª visita
106	Niño	9	Pie pronado Bloqueo sacroiliaco	SP Derivación osteópata	1ª visita
107	Niña	11	Pie cavo laxo	SP (refuerzo)	RA
108	Niño	8	Verruga plantar	Control	VS
109	Niño	4	Clinodactilia	Control anual	RA
110	niña	13	HAV juvenil bilateral Pie pronado	SP	RA
111	niño	12	Pie plano laxo	SP nuevos Se retira alza Control	RA
112	Niña	7	Pie valgo Hiperlaxitud ligamentosa	Control	RA
113	niño	9	Pie cavo valgo Acortamiento musculatura posterior	SP Estrimientos	RA

114	Niña	5	Pie plano infantil		Actividad física (piscina)		1ª visita
115	Niña	10	Pies pronados Retroversión femoral		Control 9 meses SP (nuevos)		RA
116	Niño	7	Pie pronado		SP		RA
117	Niña	11	Pie cavo Actitud escoliótica Sobrepeso		Radiotelemetría y escoliograma Control dieta		1ª visita
118	Niño	4	Pie plano		Derivación fisioterapeuta Corrección hábitos posturales		1ª visita
119	Niña	8	Pie plano valgo flexible Acortamiento musculatura posterior		SP Derivación fisioterapia		1ª visita
120	Niña	5	Pie intraversión Pie plano infantil		Control calzado Control hábitos posturales Control anual		1ª visita
121	niño	5	Pies planos flexibles Genu valgo irreductible		SP (nuevos)		RA
122	Niña	12	Pie cavo estructural		SP (cambio forro + contención)		RA
123	Niña	11	Pie cavo laxo Hipertaxitud ligamentosa Actitud escoliótica Sobrepeso		SP (nuevos) Control calzado Control dieta		RA
124	Niña	12	Verruga plantar		Curas semanales Educación podológica		VS
125	Niño	5	Pie plano infantil Hipertaxitud ligamentosa Marcha intraversión		SP Control calzado		RA
126	Niño	7	Pie plano laxo AV femoral Tibias varas		SP		1ª visita
127	Niña	10	Pie plano flexible Posible escoliosis		SP Escoliograma		RA

				Acortamiento musculatura posterior		Estiramientos	
128	Niña	8	Verruga			Curas	V/S
129	Niño	10	Sever			SP	1ª visita
130	Niño	6	Pie plano infantil			Control	RA
131	Niño	12	ONC			Cirugía ungueal	V/S
132	Niña	4	Pie plano infantil Hiperlaxitud ligamentosa			Control anual Ejercicio tonificación Actividad física	1ª visita
133	Niño	13	Pie cavo valgo 1r radio plantar flexionado Actitud escoliótica			SP Pendientes radioteleemetría y escoliograma	RA
134	Niña	9	Pie plano valgo flexible Actitud escoliótica			Sp nuevos Higiene postural	RA
135	Niña	6	Pie plano infantil			Ejercicios tonificación Control calzado Actividad física	1ª visita
136	Niño	14	ONC 1r dedo derecho			Tutor ungueal	V/S
137	Niña	6	Pie plano laxo			Control 9 meses	RA
138	Niña	11	Pies pronados			SP	RA
139	Niño	11	Pie plano valgo Genu valgo Dismetria			SP Alza	RA
140	Niño	9	Pie valgo Hiperlaxitud ligamentosa sobrepeso			SP Higiene postural Ejercicios tonificación Control dieta	1ª visita
141	Niña	4	Pie valgo fisiológico			Control 12 meses	1ª visita

## **ANEXO II – Presentación del estudio sobre somatometría del pie infantil**



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 de flexión de la articulación metatarsofalángica 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 la 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.

## **ANEXO III – 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)

**Ejemplar para el/la participante**

**Ejemplar para el investigador**

# **ANEXO IV – 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, solomonl, soskolne cl.articular mobility in an african population. *ann Rheum dis.* 1973;32(5):413-8

**ANEXO V – Hoja información proyecto pediátrica**  
**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 10 y 24 meses.

**Introducción y Objetivos**

Las pruebas que se realizarán buscan verificar las diferencias en el crecimiento del pie del paciente pediátrico entre 10 y 24 meses de edad comparándose entre si.

El objetivo de este proyecto, diseñar un calzado idóneo para pacientes pediátricos entre 10 y 24 meses 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.

## **ANEXO VI – Comisión de bioética**

### **COMISIÓN DE BIOÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA**

“Somatometría del pie infantil”

Investigadora principal: Dra. Laura Pérez Palma

#### **Justificación científica y ética del proyecto de investigación**

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. 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, y por factores extrínsecos como el calzado o el tipo de actividad realizada.

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.

Una variedad de problemas musculoesqueléticos 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. 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 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, 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 escolar, pero lo realmente inquietante es el saber si éste se adapta a la morfología de estos pies en crecimiento. 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.

¿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.

# COMISIÓ DE BIOÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA

“Somatometría del pie infantil”

Investigadora principal: Dra. Laura Pérez Palma

Para cumplir los requisitos exigidos por la presente Comisión de Bioética:

- Se adquiere el compromiso en que la confidencialidad de los datos que se puedan obtener en este proyecto será escrupulosamente observada.
- No se hará mal uso de los datos personales de los participantes.
- La metodología de este estudio no supone ningún riesgo para la salud de los participantes y no les puede afectar negativamente.
- Se adquiere el compromiso de informar de las características del estudio y de las conclusiones a todos los participantes.
- Los datos no se cederán ni se utilizarán en posteriores estudios.
- Los participantes son menores de edad pero siempre se pedirá el consentimiento al padre/madre o tutores legales para su inclusión en el estudio.
- Cada participante será informado verbalmente i de manera escrita mediante un consentimiento informado, donde después de su lectura, comprensión y respuesta a las preguntas y dudas pertinentes planteadas se firmará.
- Ni los participantes ni los investigadores recibirán ninguna compensación económica.

**Dra. Laura Pérez Palma**

Prof. Col.laboradora de la Secció departamental Podologia

Dpt. de Ciències Clíniques

Facultat de Medicina i Ciències de la Salut

Universitat de Barcelona

## ANEXO VII – Encuesta famílias



Estudi descriptiu, observacional i longitudinal en nens de 3 a 5 anys  
2019



Nom i Cognoms: \_\_\_\_\_

Data de naixement: \_\_\_\_\_ Edat: \_\_\_\_\_

Sexe:  Femení  Masculi

Lloc de naixement: \_\_\_\_\_

**Li han fet alguna intervenció quirúrgica d'extremitats inferiors?**

Sí  No

En el cas que la resposta sigui Sí,

• Quin era el motiu? \_\_\_\_\_

**Utilitza o ha utilitzat algun tractament ortopodològic? (plantilles, fèrules...)**

Sí  No

En el cas que la resposta sigui Sí,

• Quin era el motiu? \_\_\_\_\_

• Quin tractament ha usat? \_\_\_\_\_

• Durant quant de temps? \_\_\_\_\_

**Realitza alguna activitat extraescolar esportiva?**

Sí  No

En el cas que la resposta sigui Sí,

• Quina activitat fa? \_\_\_\_\_

• Quantes hores a la setmana? \_\_\_\_\_

**En el seu temps lliure quin tipus d'activitats fa? (bici, escalada, jugar al carrer...)**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Anna Ralda

## ANEXO VIII – Carta de solicitud de autorización al tutor



Anna Ralda Baiges  
C/ Canal, 7 baixos  
Telf. 977501747  
Mov. 678005887  
[podologia@annaralda.com](mailto:podologia@annaralda.com)

DATA: 22/10/2018

A la atención de la Dra. Laura Pérez.

Mi nombre es Anna Ralda Baiges diplomada en Podología, estoy cursando el segundo año del Máster de podología pediátrica en la CESPUP y realizando el erasmus en la UB que consiste en un periodo práctico.

El propósito de esta carta es explicarle en qué consiste mi trabajo de fin de Máster y si pudiera autorizarlo.

Este, se caracteriza en un estudio observacional, longitudinal y descriptivo para poder valorar la evolución de los pies de los niños durante un periodo de tiempo concreto en el cual valoraremos a los niños diferentes veces y así poder observar su evolución y si es significativo, o no.

El objetivo principal consiste en realizar una recogida de muestras en niños de 3 a 6 años de edad y observar la altura, largada i perímetro del pie usando la Plataforma de medición antropométrica y ver como se han ido desarrollando en este periodo de tiempo.

Como objetivos secundarios, observare si hay variación entre el sexo femenino y masculino.

Un saludo cordial.

Sra. Anna Ralda

Dra. Laura Pérez  
(Directora del máster de podologia pediàtrica)

## ANEXO IX – Declaração do tutor

### Declaração do Orientador

Para os devidos efeitos; eu Laura Pérez Palma, declaro que aceito ser orientador do relatório final de estágio profissionalizante da aluna Anna Ralda Baiges 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 "Análisis de la evolución del pie infantil en edades preescolares".

Barcelona, 16 de setembro de 2019



---

Prof. Doutora Laura Pérez Palma

## ANEXO X – Carta a los colegios



Anna Ralda Baiges  
C/ Canal, 7 baixos  
Telf. 977501747  
Mov. 678005887  
[podologia@annaralda.com](mailto:podologia@annaralda.com)

DATA: 22/10/2018

A l'atenció de la Sr. Joan Mascarell director del Col·legi Sagrada Família.

El meu nom es Anna Ralda Baiges diplomada en Podologia i estic cursant el segon any del Màster de Podologia pediàtrica a la Universitat de Barcelona.

El propòsit d'aquesta carta és explicar breument en què consisteix el meu treball de fi de Màster i saber si estariu interessats en col·laborar amb el meu estudi.

Aquest, es caracteritza en fer un estudi observacional, longitudinal, descriptiu per poder valorar com evolucionen els peus dels nens al llarg d'un any.

L'objectiu principal és fer una recollida de dades on es mesurarà l'alçada, la llargada i el perímetre del peu dels nens de 3 a 5 anys amb uns aparells que han estat validats científicament amb anterioritat.

La recollida de dades es farà en 3 ocasions diferents que seran Gener/Febrer, Maig/Juny i Setembre/Octubre adaptant-nos a la disposició del centre educatiu.

Hem comprometo a fer una xerrada informativa als pares i mares per explicar en què consisteix l'estudi i donar-los nocions bàsiques de la salut podològica infantil.

Resto a la vostra disposició i us saludo cordialment.

Sra. Anna Ralda

Dra. Laura Pérez  
(Directora del màster de podologia pediàtrica)

# ANEXO XI – Power point de la charla en las escuelas



## Com cuidar els peus dels nostres infants ?

Podòloga: Anna Ralda  
podologia@annaralda.com

### Que es el podòleg?

- ▶ **Professional de la medicina** capacitat en anatomia, fisiologia, farmacologia, cirurgia i biomecànica
- ▶ **Diagnostica i tracta** trastorns o disfuncions dels membres inferiors
- ▶ **Prevenció i correcció** de patologies als peus

### A que ens dediquem?



## Evolució morfològica

Tibies vares



Genu varo



Pseudo peu pla per laxitud lligamentosa



Pseudo peu pia del neoadant



**1-2 anys**

## Evolució morfològica

Genu valgo



Genu valgo fisiològic



8 anys



Arc plantar desenvolupat

3-8 años

>9 años

**4-8 anys**

## Desenvolupament psicomotor

Recent nascut  
Marxa innata



Reptació 7-9 mesos



Gateig 9- 12 mesos



Marxa independent 12-18 mesos

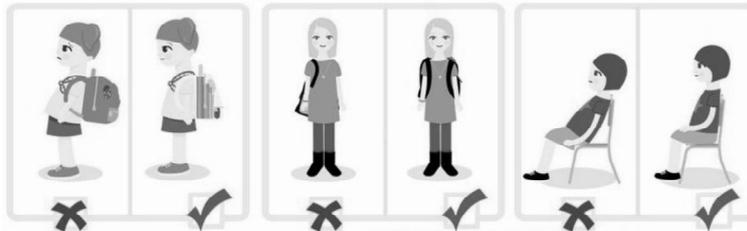


**18 mesos carrera  
5-7 anys marxa pareguda a l'adult  
7-9 anys marxa adulta**

## Els podem estimular?

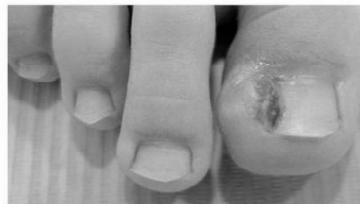


## Actituds posturals en la infància



## Patologies més habituals

Onicriptosis



Traumatisme unguial



Tinya Pedis interdigital

## Hàbits d'higiene



Neteja els peus cada dia amb  
aigua i sabó  
Evitarem infeccions per fongs

Assecat exhaustiu  
sobretot entremig dels dits.  
Per evitar Peus d'atleta i fongs  
unguials.



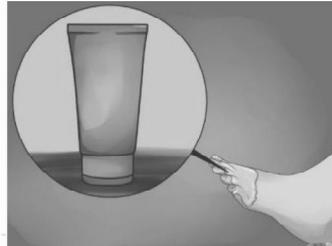
## Hàbits d'higiene



Tallar ungles rectes i no molt curtes  
Evitar dissolvents  
No treure cutícula

Hidratació

**TOTES LES NITS!**



## Hàbits d'higiene



Evitar anar descalços a espais públics

**Calçat ha de ser:**

- Ample
- Còmode i flexible
- Bon contrafort
- Tacó (en nens es recomana que com menys millor)



## Quin calçat comprar i quan?

Recent nascuts i bebè

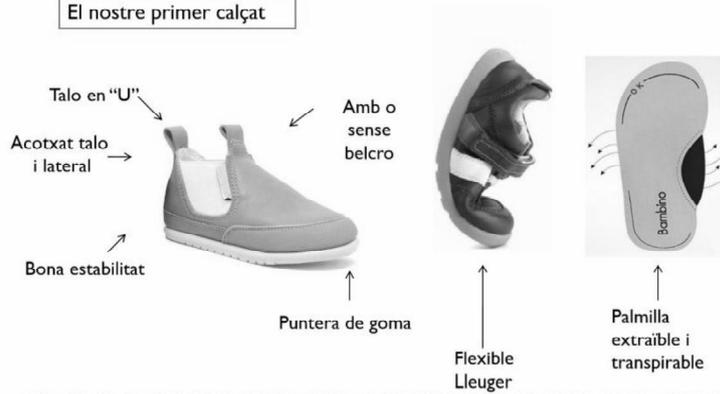


Comencen a explorar



## Com triar el calçat adequat?

El nostre primer calçat



## Com triar el calçat adequat?

Calçat en adolescents



## Com triar el calçat adequat?

Triar el calçat adequat per a cada edat i activitat



## En que consisteix el meu treball

Estudi observacional longitudinal



**Que vull saber?**

**Quines edats?**

**Cada quant ho valoraré?**

**Que miraré?**

Valorarem:

- Longitud
- Alçada
- Amplada

## Quin material utilitzarem?



Instrument no comercialitzat, però validat científicament



The Brannock device



## ANEXO XII – Tríptico



Saps que el peu té més de 26 ossos,  
33 articulacions i més de  
100 músculs, lligaments i tendons?



Una altra curiositat dels peus és  
que caminem amb ells més de  
22.000 km al llarg de la nostra vida.

 UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

 **CESPU**  
COOPERATIVA DE ENSINO  
SUPERIOR POLITÈCNICO  
E UNIVERSITARIO

 **Hospital  
Podològic**  
UNIVERSITAT DE BARCELONA

Campus de Bellvitge  
C/ Feixa Llarga s/n - Edifici de Govern  
8907 - L'Hospitalet de Llobregat  
Teléfono - 93 338 26 60

 **Fundació Josep Finestres**  
UNIVERSITAT DE BARCELONA

### COM CUIDAR ELS PEUS DELS NOTRES FILLS

*Anna Ralda Baiges*  
Podòloga  
Nº col. 1551



Máster podología pediátrica UB

**Anna Ralda Baiges**  
Tel.: 977501747  
Mob. 693033928  
podologia@annaralda.com

### COM TENIR CURA DELS NOSTRES PEUS?



NETEJA'LS CADA DIA



SECA'LS MOLT BÉ SOBRETOT ENTRE  
MIG DELS DITS



FES UNA BONA HIDRATACIÓ



TALLA LES UNGLES RECTES I NO  
MOLT CURTES



EVITA ANAR DESCALÇ PER LLOCS  
PÚBLICS, POTS AGAFAR BERRUGUES  
O FONGS!!



SI TENS MOLESTIES ALS PEUS VES AL  
PODÒLEG



RECORDA, CADA ACTIVITAT TÉ EL  
SEU CALÇAT ADEQUAT



FES DEPORT I MENJA SA



VES AL PODÒLEG UN COP A L'ANY

## ANEXO XIII – Carta a las familias

Benvolgudes famílies,

El meu nom és Anna Ralda Baiges, diplomada en podologia.

Estic realitzant el meu treball de fi de màster que consisteix en un estudi observacional, longitudinal, descriptiu per poder valorar com evolucionen els peus dels nens de 3 a 5 anys al llarg d'un any.

Per la presa de dades utilitzaré una plataforma validada científicament que ens han fet expressament per nosaltres, ja que els únics estudis realitzats fins ara, han estat a pacients adults.

Us faig entrega de certa documentació perquè hem permeteu mesurar els peus dels vostres fills.

Els documents són:

**Full de protecció de dades:** al ser un estudi d'un any, necessito saber quins són els nens i nenes que en formaran part, i així, poder excloure els nous nats i els que marxen del centre abans de que finalitzi aquest estudi.

**Qüestionari:** per obtenir més informació que ens ajudi a l'estudi.

Tota la informació facilitada solament serà utilitzada per dur a terme el treball d'investigació.

Per qualsevol dubte o qüestió us podeu posar en contacte amb mi mitjançant el meu correu electrònic: [podologia@annaralda.com](mailto:podologia@annaralda.com)

Atentament.

Anna Ralda

## ANEXO XIV – Hoja de protección de datos



### FULL PROTECCIÓ DE DADES ESTUDI PODOLOGIC



**DADES NEN/A** Data: \_\_\_\_\_

Nom i cognoms: \_\_\_\_\_

Data naixement: \_\_\_\_\_

Sexe:                      Masculí     Femení

Població: \_\_\_\_\_                      Codi postal: \_\_\_\_\_

En compliment de la llei Orgànica 15/1999, de 13 Desembre, vostè queda informat que, Anna Ralda Baiges, podòloga. Posa en el seu coneixement, que disposa d'un fitxer enregistrat, que conté informació de caràcter personal i que la seva finalitat es per la recollida de dades per poder dur a terme el treball de fi de màster de podologia pediàtrica a la universitat de Barcelona .

Assabentat, per la present **AUTORITZO** que Anna Ralda Baiges, a tractar les meves dades de caràcter personal en tots els àmbits necessaris, per dur a terme la feina encarregada, així com per que les pugui cedir a les institucions públiques i privades oportunes **sempre que per llei sigui d'obligat compliment**.

En tot cas vostè té dret a consultar, rectificar, cancel·lar i oposar-se a que les seves dades siguin tractades, fent-ho saber per escrit a la direcció C/ Canal 7, baixos, 43520, Roquetes o bé, al correu electrònic [podologia@annaralda.com](mailto:podologia@annaralda.com)

#### AUTORITZACIÓ PARE/MARE/ TUTOR

Nom i cognom pare/ mare: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data naixement: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Direcció: \_\_\_\_\_

Població: \_\_\_\_\_                      Codi postal: \_\_\_\_\_

**Signatura Autorització pare/ mare o tutor**

\_\_\_\_\_









