

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



## **TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA**

**Curso académico 2020/ 2021**

**"CAMBIOS MORFOFUNCIONALES EN EL PIE DURANTE EL EMBARAZO Y EL POSTPARTO EN RELACIÓN CON EL NÚMERO DE EMBARAZOS PREVIOS: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN"**

Amanda Cano Llanos

**Director(es): Carolina Rosende Bautista**

## RELACIÓN TUTORES DEL TFG

**Director: Carolina Rosende Bautista**

Profesor de la Facultad de Enfermería y Podología de Ferrol.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN Y PALABRAS CLAVE .....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMO E PALABRAS CHAVE: .....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT AND KEY WORDS .....</b>	<b>7</b>
<b>SIGLAS Y ACRÓNIMOS .....</b>	<b>8</b>
<b>1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA.....</b>	<b>9</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN Y APLICABILIDAD.....</b>	<b>14</b>
<b>3. HIPÓTESIS .....</b>	<b>15</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
4.1. Principal: .....	18
4.2. Secundarios: .....	18
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
5.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica: .....	19
5.2. Tipo de estudio: .....	19
5.3. Periodo de estudio: .....	19
5.4. Ámbito de estudio: .....	20
5.5. Población de estudio:.....	20
5.6. Selección de la muestra:.....	21
5.7. Justificación del tamaño muestral: .....	21
5.8. Variables y mediciones: .....	23
5.9. Seguimiento:.....	27
5.10. Análisis estadístico: .....	29
5.11. Limitaciones del estudio: .....	29
<b>6. PLAN DE TRABAJO .....</b>	<b>30</b>
<b>7. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES:.....</b>	<b>31</b>
<b>8. PLAN DE DISFUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
<b>9. FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN: .....</b>	<b>33</b>
9.1. Recursos necesarios: .....	33
9.2. Fuentes de financiación: .....	35
<b>10. BIBLIOGRAFÍA:.....</b>	<b>36</b>
<b>11. ANEXOS:.....</b>	<b>42</b>
11.1. ANEXO I. SOLICITUD DE PERMISO PARA EL USO DE LAS INSTALACIONES DE LOS CENTROS DE SALUD. ....	42
11.2. ANEXO II. HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE .....	43
11.3. ANEXO III. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	48

11.4. ANEXO IV. CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS .....	50
11.5. ANEXO V. ESCALA DE MANCHESTER.....	54
11.6. ANEXO VI. FOOT POSTURE INDEX.....	55
11.7. ANEXO VII. CONSULTA PRECONCEPCIONAL Y DE ATENCIÓN AL EMBARAZO NORMAL. PROCESO ASISTENCIAL. ....	56
11.8. ANEXO VIII. CARTA DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN A LA RED DE COMITÉS AUTONÓMICOS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA.....	57
11.9. ANEXO IX. REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO .....	58

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

**Introducción:** Durante la gestación aparecen cambios musculoesqueléticos que se ven generados por distintos factores: el aumento del peso, el cambio hormonal y el cambio postural con un centro de masa desplazado. Diferentes estudios han podido demostrar la existencia de variaciones en el pie durante el embarazo, como cambios en las presiones plantares, cambios antropométricos (incremento del volumen, anchura, longitud, y, por consiguiente, de la talla del calzado), disminución de la altura del arco y una postura del pie más pronada, entre otros.

Existen escasos estudios que comparen cambios durante el embarazo y el postparto en mujeres primigestas y mujeres multigestas, lo que permitiría analizar si estos cambios ocurren mayormente en gestantes en su segundo o posterior embarazo, teniendo en cuenta que una mujer multigrávida tiene una mayor exposición a las hormonas que generan laxitud ligamentosa, o, si por el contrario los mayores efectos ocurren en el primer embarazo.

**Objetivos:** El objetivo principal de este estudio es analizar los cambios morfofuncionales (medidos mediante el FPI-6) asociados al embarazo y el postparto y analizar si ocurren en mayor magnitud en mujeres multigestas. También se examinarán los cambios estructurales del pie, así como la laxitud ligamentosa en mujeres primigestas y multigestas y su permanencia en el postparto inmediato. Se comprobará la existencia de una correlación lineal estadísticamente significativa entre estos cambios y la laxitud ligamentosa y/o la ganancia ponderal.

**Metodología:** Se llevará a cabo un estudio de cohortes prospectivo, cuantitativo de finalidad analítica, observacional y longitudinal, con una duración estimada de 24 meses, desde febrero de 2021 hasta enero de 2023. Estará formado por un grupo de primigestas y otro de multigestas. Se realizará un muestreo consecutivo hasta alcanzar un tamaño muestral de 105 gestantes en cada grupo, lo que permitirá la estimación de la variable principal (FPI-6) con una seguridad del 95%, un poder estadístico del 90%, una precisión de 2 puntos y una tasa de pérdidas del 20%. La captación se realizará en los controles prenatales con la matrona de los centros de salud de titularidad pública que den cobertura sanitaria a la población del municipio de A Coruña. Se realizarán distintas mediciones y test que permitan examinar los cambios en la posición del pie, la altura del ALI, la huella plantar, las puntuaciones en la escala de Manchester y la laxitud ligamentosa generalizada.

**Palabras clave:** Gestación, número de embarazos previos, pronación, cambios morfofuncionales, cambios estructurales, laxitud generalizada, ganancia ponderal.

## RESUMO E PALABRAS CHAVE:

**Introdución:** Durante o embarazo aparecen cambios musculoesqueléticos xerados por diferentes factores: aumento de peso, cambio hormonal e cambio postural cun centro de masa desprazado. Diferentes estudos puideron demostrar a existencia de variacións no pé durante o embarazo, como cambios nas presións plantares, cambios antropométricos (aumento de volume, ancho, lonxitude e, consecuentemente, tamaño do zapato), diminución da altura do arco e unha postura do pé máis pronada, entre outras.

Hai poucos estudos que comparen estes cambios durante o embarazo e o posparto en mulleres primixestas e mulleres multixestas, o que nos permitiría analizar se estes cambios ocorren sobre todo en mulleres xestantes no seu segundo ou posterior embarazo, tendo en conta que unha muller multixesta ten unha maior exposición ás hormonas que xeran laxitude ligamentosa ou, pola contra, os maiores efectos prodúcense no primeiro embarazo.

**Obxectivos:** O principal obxectivo deste estudo é analizar os cambios morfofuncionais (medidos polo FPI6) asociados ao embarazo e ao posparto, e analizar se se producen en maior medida en mulleres multixestas. Tamén se examinarán os cambios estruturais do pé, así como a laxitude ligamentosa en mulleres primixestas e multixestas e a súa permanencia no posparto inmediato. Estudiarase a existencia dunha correlación lineal estatisticamente significativa entre estes cambios e a laxitude ligamentosa e / ou o aumento de peso.

**Metodoloxía:** Levarase a cabo un estudo de cohorte prospectivo, cuantitativo, de finalidade analítica, observacional e lonxitudinal. Terá unha duración estimada de 24 meses, desde febreiro de 2021 ata xaneiro de 2023. O estudo estará composto por un grupo de primixestas e outro de multixestas. As mulleres embarazadas serán seleccionadas consecutivamente ata acadar un tamaño de mostra de 105 mulleres embarazadas en cada grupo, o que permitirá a estimación da variable principal (FPI6) cunha certeza do 95%, un poder estatístico do 90%, unha precisión de 2 puntos e unha taxa de perda do 20%. A captación realizarase de xeito consecutivo nos controis prenatais coa matroa dos centros de saúde de titularidade pública que proporcionan cobertura sanitaria á poboación do concello da Coruña. Os pacientes someteranse a diferentes medidas e probas que permitan examinar os cambios na posición do pé, a altura do ALI, a pegada plantar, as puntuacións da escala de Manchester e a laxitude ligamentosa xeneralizada.

**Palabras chave:** Embarazo, número de embarazos anteriores, pronación, cambios morfofuncionais, cambios estruturais, laxitude ligamentosa xeneralizada, aumento de peso

## ABSTRACT AND KEY WORDS

**Introduction:** During pregnancy appear musculoskeletal changes that are generated by different factors: weight gain, hormonal changes, and postural change with a displaced center of mass. Several studies have been able to demonstrate the existence of variations in the foot during pregnancy, such as changes in plantar pressures, anthropometric changes (increase in volume, width, length, and, consequently, shoe size), decrease in height arch and more pronated foot posture, among others.

There are few studies that compare changes during pregnancy and postpartum in primigravida women and multigesta women, which would allow us to analyze whether these changes occur mostly in pregnant women in their second or later pregnancy, considering that a multigravida woman has a greater exposure to hormones that generate ligamentous laxity, or, if, on the contrary, the greatest effects occur in the first pregnancy.

**Objectives:** The main objective of this study is to analyze the morphofunctional changes (measured by the FPI-6) associated with pregnancy and postpartum and to analyze whether they occur to a greater extent to multigesta women. Structural changes of the foot will also be examined, as well as ligamentous laxity in primigravida and multigravida women and their permanence in the immediate postpartum. The existence of a statistically significant linear correlation between these changes and ligamentous laxity and / or weight gain will be verified.

**Methodology:** A prospective, quantitative, analytical, observational, and longitudinal cohort study will be carried out. It will have an estimated duration of 24 months, from February 2021 to January 2023. The study will consist of a group of primigravidas and another group of multigravidas. The pregnant women will be selected consecutively until reaching a sample size of 105 pregnant women in each group, which will allow the estimation of the main variable (IPF) with a 95% certainty, a statistical power of 90%, a precision of 2 points and a loss rate of 20%. The recruitment will be carried out consecutively in the prenatal controls with the midwife in the public owned health centers that provide health coverage to the population of the municipality of A Coruña. Patients will undergo different measurements and tests that allow us to examine changes in foot position, ALI height, plantar footprint, Manchester scale scores, and generalized ligamentous laxity.

**Key words:** Pregnancy, number of previous pregnancies, pronation, morphofunctional changes, structural changes, generalized laxity, weight gain.

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

**AEE:** Articulación astrágalo- escafoidea

**AES:** Acción Estratégica en Salud

**AI:** Arch Index

**AJOG:** American Journal of Obstetrics and Gynecology

**ALI:** Arco longitudinal interno

**AMALAR:** Asociación Matronas La Rioja

**ASA:** Articulación Subastragalina

**ATE:** Altura Truncada del Escafoides

**CI:** Consentimiento informado

**CORR:** Clinical Orthopaedics and Related Research

**CPEI:** Center of Pressure Excursion Index

**FAI:** Foot & Ankle International

**FAME:** Federación de Asociaciones de Matronas

**FPI:** Foot Posture Index

**H0:** Hipótesis nula

**HA:** Hipótesis alternativa

**HAV:** Hallux Abductus Valgus

**IA:** Índice del arco

**IGE:** Instituto Galego de Estatística

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**ISCI:** Instituto de Salud Carlos III

**JCR:** Journal Citation Reports

**NDT:** Navicular Drop Test

**NNHt:** Normalized navicular height truncated

**OA:** Osteoarthritis

**TTP:** Tendón Tibial Posterior

**UDC:** Universidade da Coruña



## 1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Durante el embarazo se generan alteraciones fisiológicas en los órganos y en el aparato locomotor (1). Se considera que los cambios musculoesqueléticos se deben a distintos factores: aumento de peso, cambios hormonales y cambio postural, con un centro de masa desplazado (2,3). Algunos estudios han hallado una elevación y anteriorización del centro de gravedad, mientras que otros han encontrado un desplazamiento superior y posterior (2). El hecho de que las alteraciones musculoesqueléticas sean más frecuentes en mujeres que en hombres se ha atribuido a los cambios que se producen durante el embarazo (3–5).

La ganancia ponderal que se produce durante el embarazo se debe al aumento del tamaño del útero, del feto y del pecho, al mayor volumen de sangre, al aumento de la grasa, la extravasación de líquido a los tejidos extracelulares y a mayor retención de agua (2,6).

Durante el embarazo aumentan los niveles de algunas hormonas como la relaxina, la progesterona, el estradiol o la testosterona (figura 1), a las cuales se les atribuye la capacidad de modificar la estructura ligamentosa (7,8).

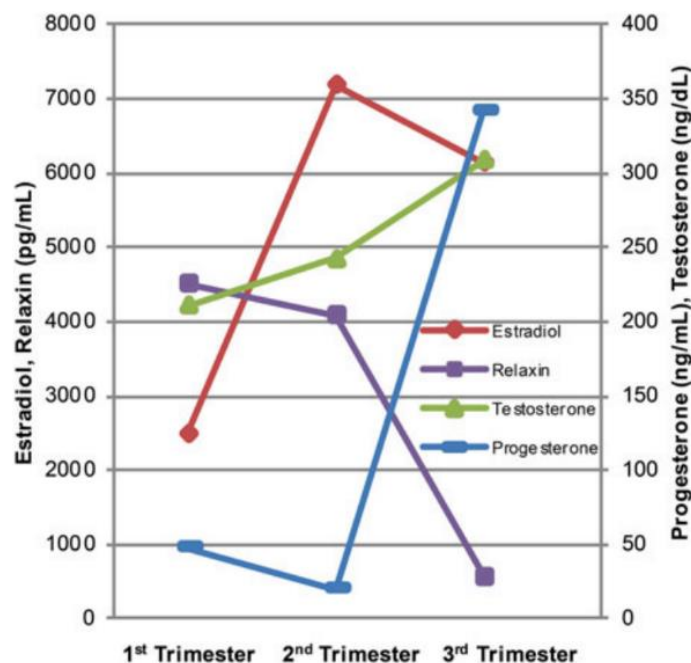


Figura 1. Cambios hormonales durante el embarazo (8).

El estrógeno es generado principalmente por la placenta. Se ha evidenciado que esta hormona aumenta drásticamente en el embarazo y disminuye tras el parto y durante la lactancia (8).

Durante la gestación, la progesterona se produce inicialmente por el cuerpo lúteo, y tras el primer trimestre, por la placenta, alcanzando sus niveles máximos en el tercer trimestre (8).

La relaxina aumenta al inicio del embarazo, llegando a su máximo aproximadamente en la duodécima semana de embarazo. Posteriormente, disminuye hasta el 50% de los niveles máximos hasta las semanas 17 a 24 de embarazo. Después, esta concentración queda estabilizada hasta el final del embarazo. En el ser humano no hay un aumento de esta hormona antes del parto, y sus niveles son casi indetectables en los primeros días tras el parto (8).

Los ovarios y las glándulas suprarrenales producen la testosterona. Hasta la 28ª semana de gestación, la testosterona libre se ve aumentada muy posiblemente por la disminución del aclaramiento metabólico. A partir de esa semana su producción se ve aumentada, alcanzando sus niveles máximos en el momento del alumbramiento. Tras el parto, disminuye a los niveles previos al embarazo (8).

	<b>ESTRÓGENO</b>	<b>PROGESTERONA</b>	<b>TESTOSTERONA</b>	<b>RELAXINA</b>
<b>Hueso</b>	Disminuye la resorción ósea.	Aumenta la remodelación ósea.	Estimula la formación ósea.	Incrementa la resorción ósea.
<b>Cartilago</b>	Incrementa el desarrollo y el mantenimiento.	Incrementa el desarrollo y la protección.	Protege frente a la degradación.	Disminuye la rigidez.
<b>Ligamentos</b>	Aumenta la laxitud. Disminuye la rigidez. Capacidad reducida del ligamento para soportar la carga y aumenta el riesgo de lesiones.	Aumenta la producción de colágeno.	Aumenta el fortalecimiento del ligamento, contribuye a una mayor laxitud a lo largo del ciclo menstrual (junto con el estrógeno y progesterona).	Aumenta la laxitud. Disminuye la rigidez.
<b>Unidad miotendinosa</b>	Disminuye la rigidez.		Aumento de la respuesta hipertrófica e hiperplásica al entrenamiento de resistencia.	Disminuye la rigidez.
<b>SNC</b>	Aumenta la excitabilidad. Aumenta la transmisión y formación sináptica.	Disminuye la excitabilidad. Neuroprotector.	Neuroprotector.	Aumenta el nivel de atención.

Tabla 1. Efecto de las hormonas sexuales en el sistema neuromuscular (8).

Mediante estos cambios hormonales se consigue la relajación de los ligamentos de las articulaciones pélvicas, lo que facilita el paso del bebe por el canal del parto (9). Durante el embarazo también se ha podido demostrar la existencia de una mayor laxitud ligamentosa en articulaciones periféricas (10–12).

Diferentes autores han demostrado la existencia de variaciones en las presiones plantares durante el embarazo, Goldberg et al pudieron corroborar la existencia de un aumento en la presión máxima del retropié y una disminución de la presión máxima de antepié (13), hallazgos similares a los realizados por Nyska en 1997 (14). En una línea de investigación similar, Ramachandra afirmó que la mujer embarazada tiende a soportar más peso sobre el pie dominante, y en concordancia con Goldberg et al hallaron la existencia de mayores valores de presión en retropié conforme avanza el embarazo, al mismo tiempo que se produce un aumento del área de contacto plantar que en el postparto inmediato disminuirá gradualmente (15). Este cambio en el patrón de presión plantar sugiere que el centro de presión se desplaza posteriormente en mujeres embarazadas, lo que puede ser una compensación al aumento de carga en la región abdominal (15). Gaymer et al registraron un aumento estadísticamente significativo en la presión plantar del mediopié en las últimas etapas del embarazo. Este aumento se reducía significativamente tras el postparto (16).

Nyska et al y Bertuit et al también informaron sobre un aumento de las presiones máximas plantares en el mediopié de las mujeres embarazadas en comparación con el grupo control (14,17), junto con un aumento del 12% en el área de contacto plantar (14). Argumentaron que este aumento de presiones en el mediopié es debido a la pronación generada por la laxitud del ligamento de Spring y por el debilitamiento del tendón tibial posterior (TTP) derivado del descenso de la cabeza del astrágalo (14). Igualmente se ha demostrado en el estado de obesidad un aumento de las presiones plantares (en el mediopié) con un aumento del área de contacto plantar (18–20) lo que lleva a cuestionarnos cuál es el factor principal causante de estas alteraciones, si los cambios ligamentosos y musculares o la ganancia ponderal, o la confluencia de ambas circunstancias.

Algunos autores han apoyado con los resultados de sus investigaciones la existencia de cambios antropométricos durante la gestación. Entre los cambios evidenciados se encuentran, el incremento del volumen del pie (12,21,22), el aumento de la anchura del pie (15,22,23) y el aumento de la longitud del pie (4,22,23). Estos cambios antropométricos se ha podido demostrar que generaban cambios en la talla del calzado (22,23). También existen estudios que informaron de que no existían datos estadísticamente significativos en

las diferencias de longitud (6,15) ni en la anchura del pie (21,24) en las diferentes etapas del embarazo.

El efecto de la actividad hormonal sobre los tejidos puede generar el colapso del arco plantar durante el embarazo (11). Algunos autores afirmaron que durante la gestación se producía una disminución de la altura del arco plantar (22,23), atribuyendo estos cambios a la combinación del aumento de la laxitud ligamentosa, con la posterización del centro de gravedad y el aumento del peso (4,25,26). Se desconoce qué mecanismo genera las alteraciones en la morfología del arco longitudinal interno (ALI), puesto que los niveles hormonales en sangre vuelven a la normalidad en las 48 horas posteriores al parto (4,15), y, sin embargo, la morfología del arco longitudinal interno alterada se mantiene en el posparto (4,15,25). Estos hallazgos sugirieron que los cambios estructurales del pie producidos por el embarazo pueden tardar en volver a la normalidad tras el parto (4), existiendo la posibilidad no estudiada de que resulten permanentes.

Existen diversos estudios que confirmaron que el pie adopta una postura más pronada a medida que avanza el embarazo (4,6,12,15,21), sin poder demostrar que estos cambios se producen por alteraciones propias del embarazo diferentes a la ganancia ponderal, ya que autores como Aurichio et al. relacionaron el aumento de un IMC con la existencia de mayores grados de pronación medidos con FPI6 (27).

Por otra parte, Ojeda et al. afirman que el embarazo es un factor de riesgo para desarrollar hallux valgus (28). El HAV es de etiología multifactorial. Las mujeres se ven entre ocho y nueve veces más afectadas que los hombres. Por un lado, es debido al aumento de la relaxina durante el embarazo y la menopausia, que generan la relajación de los ligamentos del pie (entre otros del ligamento intermetatarsiano transversal profundo). Por otro lado, el factor biomecánico como la pronación excesiva de la subastragalina (ASA), genera alteraciones como la dorsiflexión e hipermovilidad del primer radio (29).

Los cambios biomecánicos y estructurales a nivel del pie pueden generar cambios cinemáticos que se transmiten a articulaciones más proximales (4). Estudios previos informaron de la prevalencia de dolor en el pie (12,30–32), rodilla (30–32), cadera (30,32) y lumbar (30,31).

Asimismo, en un estudio de Cherni et al. en el que evaluaron la laxitud ligamentosa durante el embarazo encontraron resultados similares a los hallazgos de Calguneri (1982). La

laxitud generalizada y metacarpofalángica aumenta considerablemente en el segundo trimestre del embarazo. El puntaje de Beighton disminuyó en el tercer trimestre, pudiendo deberse a la incapacidad de las mujeres de flexionar el tronco en esos estadios (10). Ponnappula et al. revelaron un aumento en el rango de movimiento articular de la articulación metatarsfalángica (12).

En el estudio de Calguneri et al resultó que la máxima laxitud durante el embarazo se daba en el segundo embarazo en lugar del primero. A partir de entonces no apreciaron un aumento. También comprobaron que este cambio generado por las hormonas es temporal, tanto en las primigrávidas como en las multigrávidas vuelven a la normalidad tras el parto (11). En cambio, Schaubberger et al., encontraron un aumento significativo en la laxitud articular en cinco de siete articulaciones periféricas, pero no hallaron diferencias significativas en la laxitud en relación con la paridad (33). Segal et al. tampoco encontraron diferencias significativas en la laxitud generalizada durante el embarazo comparando grupos de paridad (4), sin embargo, hallaron cambios paramétricos en el pie que aparecían principalmente en mujeres primigestas en comparación con mujeres multigestas, lo que sugiere que el embarazo genera cambios permanentes en la estructura del pie (4). Como comentan Segal et al. “esto puede indicar que los mayores efectos ocurren con el primer embarazo o que el número relativamente bajo de participantes en el grupo con el tercer embarazo o más puede haber afectado la sensibilidad para detectar un umbral de paridad” (4).

Segal et al. y Heronemus et al. evaluaron la asociación entre el número de hijos que una mujer dio a luz y la pronación dinámica del pie durante la marcha, mediante CPEI (Center of Pressure Excursion Index) (3,5):

Heronemus et al. realizaron un estudio de cohortes longitudinal con mujeres de 50 a 79 años que tenían osteoartritis (OA) de rodilla o mayor riesgo de OA. Hallaron una correlación positiva entre haber tenido más hijos y una mayor pronación dinámica, que persistió incluso después de ajustar por edad e IMC, pero no a un nivel estadísticamente significativo. Esta alteración en la dinámica del pie podrían conllevar a un mayor riesgo de trastornos musculoesqueléticos en las mujeres que en los hombres (3).

Segal et al explican que las mujeres sufren desproporcionadamente OA de rodilla y que la paridad está asociada al reemplazo de rodilla y a la OA radiográfica (5). El aplanamiento de los arcos como consecuencia de la paridad puede generar una pronación dinámica que

puede afectar a la alineación y distribución de la carga en la rodilla, lo que aumenta el riesgo de desarrollar OA de rodilla. Para estudiar esta relación evaluaron la asociación de la paridad con la pronación del pie en mujeres de 50 a 79 años. Las probabilidades de una mayor pronación dinámica (menor CPEI) aumentaron con el aumento del grupo de paridad, pero esto no resultó ser estadísticamente significativo una vez ajustado por edad e IMC. Esta asociación antes del ajuste apunta que una mayor paridad se asocia con un mayor colapso funcional de los pies en dinámica, lo que se debe en cierta medida a la influencia del IMC (5).

## 2. JUSTIFICACIÓN Y APLICABILIDAD

La revisión bibliográfica evidencia la existencia de múltiples cambios en la función y estructura del pie durante el periodo de gestación. Tan solo Segal et al. han realizado un estudio de los cambios que ocurren en la estructura del pie durante el embarazo y el postparto comparando grupos de paridad. Sin embargo, la muestra no resultó ser proporcional, habiendo un número muy bajo de participantes en el grupo de las tercíparas (4). Así pues, sería interesante conocer si los cambios ocurren especialmente en gestantes en su segundo o posterior embarazo, teniendo en cuenta que una mujer multigrávida tiene una mayor exposición a las hormonas que generan laxitud ligamentosa (25), o, si por el contrario, nuestros resultados confirman los de Segal et al., quienes apreciaron cambios principalmente en mujeres primigestas, lo que indicaría que los efectos ocurren mayormente con el primer embarazo.

Se considera de gran interés conocer si estos cambios morfofuncionales y estructurales del pie generados durante el embarazo vuelven a los valores normales tras el parto, puesto que estos cambios pueden ser atribuidos como factores de riesgo de enfermedades del miembro inferior como por ejemplo la osteoartritis de rodilla.

Heronemus MJ et al., explican que “si estudios longitudinales confirman la paridad como un factor de riesgo potencial para la osteoartritis de rodilla y otros trastornos musculoesqueléticos de las extremidades inferiores, este resultado sugeriría que la implementación de medidas preventivas durante el periodo gestacional, como ortesis o ejercicios durante el embarazo, podrían reducir potencialmente el riesgo de estos trastornos más adelante en la vida” (3). Ojukwu et al. también coinciden en recomendar intervenciones terapéuticas que ayuden a mantener la integridad de las estructuras del pie durante la gestación (31). En la prevención puede resultar también de interés analizar si hay relación

entre los cambios morfofuncionales y estructurales y factores como la laxitud ligamentosa y/o la ganancia ponderal en los diferentes grupos. Por consiguiente, este estudio puede ayudar a valorar la necesidad de añadir a toda mujer embarazada una consulta podológica, al igual que se realiza un control odontológico prenatal en el primer trimestre de embarazo, así como la realización de charlas de divulgación, folletos informativos, etc.; acerca de los resultados del estudio y de las posibles medidas preventivas. La prevención resultará la mejor herramienta para reducir los gastos generados por las afecciones de la extremidad inferior relacionadas con el embarazo.

### 3. HIPÓTESIS

Se plantearán las siguientes hipótesis de investigación, tras la comparación de medias entre los dos grupos (primigestas y multigestas):

- Con relación al **objetivo principal**:
  - Hipótesis nula (H0<sub>1</sub>): No existen diferencias estadísticamente significativas en los cambios morfofuncionales (medidos mediante el FPI6) que se producen en el pie durante el embarazo y el postparto entre el grupo de primigestas y multigestas.
  - Hipótesis alternativa (HA<sub>1</sub>): Existen diferencias estadísticamente significativas en los cambios morfofuncionales (medidos mediante el FPI6) que se producen en el pie durante el embarazo y el postparto entre el grupo de primigestas y multigestas.
- En relación con los **objetivos secundarios**:
  - Hipótesis nula (H0<sub>2</sub>): No existen diferencias estadísticamente significativas en los cambios estructurales (altura del ALI, huella plantar y aparición de HAV) que se producen en el pie durante el embarazo y el postparto entre el grupo de primigestas y multigestas.
  - Hipótesis alternativa (HA<sub>2</sub>): Existen diferencias estadísticamente significativas en los cambios estructurales (altura del ALI, huella plantar y aparición de HAV) que se producen en el pie durante el embarazo y el postparto entre el grupo de primigestas y multigestas.
  - Hipótesis nula (H0<sub>3</sub>): No existen diferencias estadísticamente significativas en la laxitud ligamentosa general (medida mediante escala de Beighton) a lo largo del embarazo y en el postparto.

- Hipótesis alternativa (HA<sub>3</sub>): Existen diferencias estadísticamente significativas en la laxitud ligamentosa general (medida mediante escala de Beighton) a lo largo del embarazo y en el postparto.
  - ↪ Hipótesis nula (H0<sub>3a</sub>): No existen diferencias significativas en la laxitud ligamentosa general durante el embarazo y el postparto en el grupo de primigestas y multigestas.
  - ↪ Hipótesis alternativa (HA<sub>3a</sub>): Existen diferencias significativas en la laxitud ligamentosa general durante el embarazo y el postparto en el grupo de primigestas y multigestas.
  - ↪ Hipótesis nula (H0<sub>3b</sub>): No existe una relación estadísticamente significativa entre el aumento de laxitud ligamentosa y los cambios ocurridos en el pie durante el embarazo y el postparto.
  - ↪ Hipótesis alternativa (HA<sub>3b</sub>): Si existe una relación estadísticamente significativa entre el aumento de laxitud ligamentosa y los cambios ocurridos en el pie durante el embarazo y el postparto.
- Hipótesis nula (H0<sub>4</sub>): Los cambios estructurales y morfofuncionales del pie, así como en la laxitud ligamentosa durante el embarazo, no permanecen tras el posparto inmediato (existen diferencias estadísticamente significativas entre los cambios en la última visita y el postparto).
- Hipótesis alternativa (HA<sub>4</sub>): Los cambios estructurales y morfofuncionales del pie, así como en la laxitud ligamentosa durante el embarazo, permanecen tras el posparto inmediato (no existen diferencias estadísticamente significativas entre los cambios en la última visita y el postparto).
  - ↪ Hipótesis nula (H0<sub>4a</sub>): La persistencia de los cambios tras el postparto no ocurre en función del número de embarazos.
  - ↪ Hipótesis alternativa (HA<sub>4a</sub>): La persistencia de los cambios tras el postparto ocurre en función del número de embarazos.
  - ↪ Hipótesis nula (H0<sub>4b</sub>): No existe una relación estadísticamente significativa entre la persistencia de los cambios en el postparto inmediato y la retención de peso postparto.



- ↪ Hipótesis alternativa (HA<sub>4b</sub>): Existe una relación estadísticamente significativa entre la persistencia de los cambios en el postparto inmediato y la retención de peso postparto.
- Hipótesis nula (H0<sub>5</sub>): No existe una relación estadísticamente significativa de los cambios morfofuncionales y estructurales del pie ocurridos en el embarazo (medidos en la última visita) y el postparto con el IMC final y/o la ganancia ponderal total (en los distintos grupos de gravidez).
  - Hipótesis alternativa (HA<sub>5</sub>): Existe una relación estadísticamente significativa de los cambios morfofuncionales y estructurales del pie ocurridos en el embarazo (medidos en la última visita) y el postparto con el IMC final y/o la ganancia ponderal total (en los distintos grupos de gravidez).
  
  - Hipótesis nula (H0<sub>6</sub>): No existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios morfofuncionales y estructurales del pie durante el embarazo y el postparto y la ganancia ponderal de la visita correspondiente (en los distintos grupos de gravidez).
  - Hipótesis alternativa (HA<sub>6</sub>): Existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios morfofuncionales y estructurales del pie durante el embarazo y el postparto y la ganancia ponderal de la visita correspondiente (en los distintos grupos de gravidez).
  
  - Hipótesis nula (H0<sub>7</sub>): No existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios morfofuncionales y estructurales del pie ocurridos en el embarazo (medidos en la última visita) y el postparto y la edad (en los distintos grupos de gravidez).
  - Hipótesis alternativa (HA<sub>7</sub>): Existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios morfofuncionales y estructurales del pie ocurridos en el embarazo (medidos en la última visita) y el postparto y la edad (en los distintos grupos de gravidez).

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. Principal:

---

El objetivo principal de este estudio es valorar si los cambios morfofuncionales (medidos mediante el FPI-6) asociados al embarazo y el postparto ocurren en mayor magnitud en mujeres multigestas.

### 4.2. Secundarios:

---

- Analizar cambios del pie (morfología del ALI a través de la huella plantar, pronación del pie a través del NDT, HAV con la escala de Manchester, Posición del pie mediante la ATE y el FPI-6) que ocurren durante el embarazo y el postparto y si varían en función del número de embarazos.
- Analizar en qué visita del embarazo ocurren los mayores cambios.
- Identificar la existencia de diferencias en la puntuación de la escala de laxitud ligamentosa general en función del número de embarazos.
- Conocer si los cambios estructurales y morfofuncionales que se producen en el pie durante el embarazo permanecen tras el postparto inmediato.
- Analizar la existencia de diferencias en la permanencia tras el postparto de los cambios morfofuncionales y estructurales del pie en mujeres primigestas y multigestas.
- Analizar cómo influye la retención de peso postparto en la persistencia de los cambios en el postparto inmediato, y si estos varían en función del número de embarazos.
- Identificar en qué momento de la gestación se produce una relación estadísticamente significativa entre los cambios ocurridos en el pie y la laxitud ligamentosa y/o la ganancia ponderal en la visita correspondiente, en los diferentes grupos de gravidez.
- Analizar si factores como la edad, el IMC (última visita), y la ganancia total tienen correlación directa estadísticamente significativa en los cambios morfofuncionales y estructurales de pie producidos en el embarazo (última visita) y el postparto.
- Determinar en la población muestra cuales son los factores de riesgo de la aparición de los cambios funcionales y estructurales del pie ocurridos en el embarazo y de la permanencia de estos en el postparto.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica:

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos de ciencias de la salud. Fueron seleccionados artículos publicados hasta la fecha, que tenían relación con el tema de investigación, y que estaban redactados en inglés y en español. En la siguiente tabla se especifican las bases de datos y los términos de búsqueda utilizados:

BASES DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA
PUBMED	("Pregnancy"[Mesh]) AND "Foot"[Mesh] ("Parity"[Mesh]) AND "Foot"[Mesh] "Pronation" AND "Parity" "Foot" AND "Parity"
SCOPUS	"Foot changes" AND "Pregnancy" "Parity" AND "Pronation"
DIALNET	"HAV" AND "Embarazo"
GOOGLE SCHOLAR	"Parity" AND "Pronation" "Hallux abductus valgus" AND "Embarazo"

Tabla 2. Bases de datos y estrategia de búsqueda.

### 5.2. Tipo de estudio:

Se trata de un estudio de cohortes prospectivo, cuantitativo de finalidad analítica, observacional y longitudinal.

### 5.3. Periodo de estudio:

El estudio se llevará a cabo entre febrero de 2021 y enero de 2023, teniendo una duración estimada de 24 meses en total. Los primeros 5 meses serán destinados a la preparación y solicitud de permisos necesarios y posteriormente, tras la aprobación por parte del Comité de Ética y de la dirección de los centros de salud, los siguientes 5 meses se dedicarán al reclutamiento de las mujeres embarazadas, para su posterior recogida de datos, que se realizarán durante los 9 meses de gestación y a 40 días postparto, trabajo de campo para el cual se estima una duración de 14 meses. El análisis de datos y redacción de conclusiones se realizaría durante un periodo de 4 meses.

En el [apartado 6](#) se explica con más detalle el plan de trabajo.

#### 5.4. Ámbito de estudio:

---

Este estudio se realizará en los controles prenatales con la matrona en los centros de salud de titularidad pública, que dan cobertura sanitaria a la población del municipio de A Coruña, y que cuentan con este servicio, una vez autorizado el estudio por parte de la dirección de cada uno. Los centros de salud del municipio de A Coruña con servicio de enfermería obstétrica-ginecológica son los siguientes:

- |                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| • Centro Saude Adormideras.          | • Centro Saude Novo Mesoiro.  |
| • Centro Saude Casa do Mar.          | • Centro Saude O Castrillon.  |
| • Centro Saude Elviña-Mesoiro.       | • Centro Saude O Ventorrillo. |
| • Centro Saude Labañou.              | • Centro Saude Os Mallos.     |
| • Centro Saude Matogrande.           | • Centro Saude Os Rosales.    |
| • Centro Saude Monte Alto - A Torre. | • Centro Saude San Jose.      |

Se enviará una carta a la dirección de los centros de salud para la solicitud de la realización del estudio, así como para el uso de sus instalaciones ([ANEXO I](#)).

El estudio se realizará por estricto orden de citación, sin realizar distinciones entre los pacientes de unos u otros centros de salud o correcciones para asegurar una igual representación de cada uno de dichos centros, puesto que las diferencias sociales que puedan existir no supondrán variaciones importantes en los resultados del estudio.

#### 5.5. Población de estudio:

---

La población objeto de estudio serán mujeres gestantes primigestas y multigestas que reciban asistencia al embarazo en los centros de atención primaria de titularidad pública del área sanitaria de A Coruña en el Concello de A Coruña.

##### **Criterios de inclusión:**

- Mujeres primigestas (grávida por primera vez) y multigestas (mujer en su segundo o posterior embarazo, incluyendo aquellas que hayan sufrido abortos previos a partir de la semana 20 de gestación).
- En edad gestacional de 14 semanas o menos.
- Con una edad comprendida de 25 a los 40 años.
- Sin alteraciones cognitivas, permitiendo una correcta comunicación.

- Sin alteraciones de motricidad.
- Con un IMC comprendido entre 18,5 y 34,9.
- Pacientes que no hayan sido diagnosticadas de alteraciones morfológicas rígidas del pie, amputaciones, o que hayan sido sometidas a cirugía osteoarticular del pie.
- No padecer ninguna enfermedad que afecte al metabolismo de colágeno (Lupus eritematoso, dermatomiositis, esclerodermia, enfermedad mixta del tejido conjuntivo, poliarteritis nodosa, enfermedad reumatoide, fiebre reumática, síndrome de Sjögren...) (34).

**Criterios de exclusión:**

- Interrupción del embarazo durante el estudio.
- Embarazo de riesgo en el que se presenten complicaciones o factores asociados que afecten a la salud de la gestante y del feto.

**5.6. Selección de la muestra:**

---

Durante el periodo de realización del estudio se incluirán por conveniencia y de manera consecutiva por orden de citación a aquellas mujeres embarazadas primigestas y multigestas que cumplan los criterios de inclusión, hasta alcanzar el tamaño muestral previsto. Las mujeres serán captadas en la primera consulta prenatal en los centros de salud de la localidad de A Coruña que cuenten con el servicio de Matrona, antes de cumplir la 15ª semana de gestación. Tras ser informadas en esta primera cita a través de su matrona sobre la existencia y finalidad de este estudio, la matrona le proporcionará la hoja informativa ([ANEXO II](#)) pertinente para su detenida observación y reflexión, quedando la ratificación de tal consentimiento postergada a la siguiente cita con su matrona en la 14ª-17ª semana de gestación, momento en el que, ya en presencia del podólogo, podrá resolver, antes de confirmar su consentimiento ([ANEXO III](#)), aquellas dudas que le hayan surgido. Pasará entonces a formar parte del estudio y el podólogo comenzará con la recogida de datos.

**5.7. Justificación del tamaño muestral:**

---

Para verificar la hipótesis se van a comparar principalmente medias de una variable cuantitativa (FPI6).

El nivel de confianza o seguridad será del 95%, es decir, un riesgo de cometer un error tipo  $\alpha$  (cuando rechazamos la hipótesis nula siendo esta verdadera) como máximo del 5%. Se utilizará un poder estadístico del 90%, siendo el riesgo de cometer un error tipo  $\beta$  (aceptar la hipótesis nula siendo esta falsa) como máximo de un 10%. La hipótesis será bilateral, no se fijará direccionalidad, pudiendo ser la media que se compara mayor o menor en cualquiera de los grupos.

La varianza (S) muestra la dispersión de los valores de la variable en el grupo de estudio. Nos guiaremos por la varianza de estudios previos. En este caso la variable principal a estudio es el Foot Posture Index (FPI6). Nos orientaremos por la desviación estándar resultante del estudio de Vico F et al, que es de 4, siendo por tanto una varianza de 16 (6). El valor mínimo de la diferencia a detectar, es decir, la precisión (d), será de 2.

El resultado tras realizar el cálculo del tamaño muestral es de 84 sujetos para cada grupo.

El tamaño muestral debe corregirse dada la posibilidad de pérdida de pacientes por diversos motivos. Se seguirá la fórmula  $N_a = n / (1 - R)$ , donde R es la proporción estimada de pérdidas. Teniendo en cuenta las dificultades que puede conllevar un embarazo se establecerá una tasa de pérdidas del 20%. El tamaño muestral ajustado a pérdidas sería por lo tanto de 105 embarazadas por grupo.

Basándonos en los datos que nos presenta el Instituto Galego de Estatística (IGE) (35) en el año 2019, en la provincia de A Coruña nacieron 6.614 niños de los cuales el 54,03% fueron el primogénito. El 38,40% de los nacidos fueron el segundo hijo, y el 6,09% el tercero (Tabla 3). En la localidad de A Coruña en 2019 hubo 1577 nacimientos (Tabla 4). Teniendo en cuenta este dato podemos estimar una media de 131 nacimientos al mes.

Variables en filas: Orden de nacimiento, Variables de tiempo en columnas: Espacio					
	Galicia	A Coruña	Lugo	Ourense	Pontevedra
Total					
2019	15,718	6.614	1,705	1,469	5.930
Primero					
2019	8.558	3,574	994	792	3,198
Segundo					
2019	5.951	2.540	594	560	2,257
Tercera					
2019	967	403	93	87	384
Cuarto					
2019	178	68	18	25	67
Quinto					
2019	50	21	5	5	19
Sexto y más					
2019	14	8	1		5

Tabla 3. Nacimientos por orden de nacimiento. Galicia y Provincias. Fuente: Instituto Galego de Estatística.

Variables en filas: Espacio, Tiempo	
Variables en columnas: Movimiento natural de la población	
	Nacimientos
<b>1506 A Coruña</b>	
2019	2.586
15030 Coruña, A	
2019	1,577

Tabla 4. Nacimientos en la Provincia de A Coruña y en la localidad de A Coruña. Instituto Galego de Estatística.

### 5.8. Variables y mediciones:

Para evitar sesgos en las mediciones, cada participante será atendido por el mismo podólogo a lo largo de todo el estudio. Se utilizará un cuaderno de recogida de datos que se puede ver más detalladamente en el [ANEXO IV](#). De cada embarazada se recogerán las siguientes mediciones en tres momentos durante el embarazo y a los 40 días del parto:

a) Variables independientes:

- a. Edad.
- b. Clasificación por número de embarazos.
- c. Momento de la medición.
- d. IMC.
- e. Ganancia ponderal total durante el embarazo.
- f. Ganancia ponderal entre visitas.
- g. Retención de peso postparto.

b) Variables dependientes:

- a. Foot Posture Index (FPI).
- b. Escala de Manchester.
- c. Escala de Beighton.
- d. Arch Index (AI).
- e. Altura truncada del escafoides (ATE).
- f. Navicular Drop Test (NDT).

• **Variables recogidas por entrevista personal:**

- **Edad:** se recogerá la edad en años extraída desde la fecha de nacimiento del paciente.
- **Variables obstétricas:**
  - **Clasificación por número de embarazos:** Primigesta (en su primer embarazo) o multigesta (en su segundo o posterior embarazo,

incluyendo aquellas que hayan sufrido abortos previos a partir de la semana 20 de gestación). En las mujeres multigestas deberá especificarse.

- **Momento de la medición:** 14<sup>a</sup>-17<sup>a</sup> semana de gestación, 24<sup>a</sup>-27<sup>a</sup> semanas de gestación, 33<sup>a</sup>-36<sup>a</sup> semanas de gestación y 40 días postparto.
- **Peso al inicio del embarazo.**

- **Variables recogidas por inspección:**

- **Foot Posture Index (FPI6):** esta será la variable principal. Es una herramienta de evaluación clínica de seis ítems que se utiliza para evaluar la postura del pie (36). Estudia la naturaleza multisegmentaria de la postura del pie en todos los planos sin necesidad de un equipo especializado. A cada elemento del FPI se le da un valor de entre -2 y +2 (detallado en el [ANEXO VI](#)), para dar un total que va desde -12 (muy supinado) a +12 (muy pronado). Se registrará el valor numérico resultante. Los elementos del índice incluyen (37,38):
  - Palpación de la cabeza del astrágalo.
  - Curvas por encima y por debajo de los maléolos laterales.
  - Posición del calcáneo en plano frontal.
  - Prominencia de la articulación astrágalo-escafoidea (AEE).
  - Altura y congruencia del arco longitudinal medial.
  - Abducción/ aducción del antepié con respecto al retropié.
- **Escala de Manchester:** Se hará la medición de los diferentes grados de deformidad de HAV mediante la escala de Manchester (Tabla 5). Esta escala se basa en fotografías estandarizadas de pies con cuatro grados de HAV ([ANEXO V](#)) (39).

PUNTUACIÓN	DEFORMIDAD
1	No deformidad
2	Deformidad leve
3	Deformidad moderada
4	Deformidad Severa

Tabla 5. Clasificación de la escala de Manchester



- **Escala de Beighton:** Se evaluará la laxitud articular generalizada de cada embarazada mediante la puntuación de Beighton (40). Se realizarán nueve pruebas para evaluar nueve articulaciones:
  - Aposición pasiva de los pulgares en la cara flexora del antebrazo (un punto por cada mano que lo cumpla).
  - Dorsiflexión pasiva del 5º dedo que sobrepasa los 90º (un punto por cada lado).
  - Hiperextensión activa de los codos que sobrepase los 10º (un punto por cada lado).
  - Hiperextensión de las rodillas que sobrepase los 10º (un punto por cada lado).
  - Flexión del tronco hacia adelante, con las rodillas en extensión, de modo que las manos se apoyen sobre el suelo (un punto).

La puntuación total varía de 0 a 9, donde puntuaciones altas indicarán mayor laxitud generalizada.

- **Variables recogidas por medición:**

- **IMC:** El índice masa corporal (IMC) o índice de Quételet, mide el estado nutricional calculando el peso dividido por la estatura al cuadrado (41). Para ello se utilizará una báscula, estadímetro y calculadora. Se apuntará el valor numérico.
- **Ganancia ponderal en cada trimestre:** en la primera visita se calculará mediante la diferencia entre el peso inicial del embarazo y el peso de la primera visita. En la segunda y tercera visita será resultado de la diferencia de peso con la visita anterior correspondiente.
- **Ganancia ponderal total durante el embarazo:** resultado del peso de la última visita menos el peso inicial del embarazo.
- **Retención de peso postparto:** resultado del peso a los 40 días postparto menos el peso inicial del embarazo.
- **Arch index (AI) o índice del arco (IA):** Se trata de una medida útil y un predictor de la altura del arco del pie (42), descrito por Cavanagh y Rodgers (1987). Es “la proporción entre las áreas de contacto de las diferentes partes de la huella plantar excluyendo los dedos”. Mediante la huella plantar obtenida

con ayuda de una pedigráfica, se toma el eje axial, que va desde el centro del talón hasta lo más alto del 2º dedo. El índice del arco es el resultado de la proporción del área del mediopié entre la superficie total, exceptuando los dedos (Fig. 2). En función de los centímetros cuadrados se obtienen los siguientes valores (43):

Pie cavo =  $IA < 0,21$

Pie normal =  $0,21 < IA < 0,26$

Pie plano =  $IA > 0,26$ .

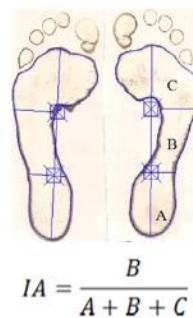


Figura 2. Medición del índice del Arco (42,43).

- **Altura truncada del escafoides (ATE) o Normalized navicular height truncated (NNHt):** Se trata de un parámetro recogido a través de la huella plantar. Es el resultado de la altura del escafoides entre la longitud truncada de la huella (la longitud de la huella plantar exceptuando los dedos, que coincide con la articulación metatarsfalángica) en centímetros (Fig. 3) (42,44–47). Esta medida del escafoides ha resultado ser la que mayor correlación ha presentado con las medidas angulares tomadas por radiografía, siendo la representación más válida del esqueleto óseo del pie, (46,48,49).

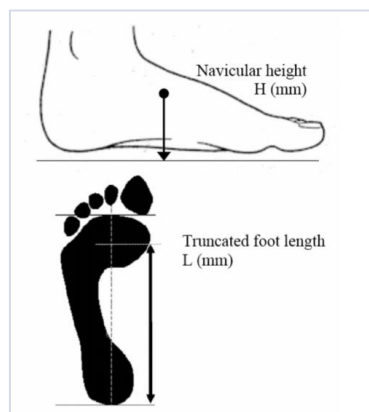


Figura 3. Cálculo de la altura del navicular normalizada truncada (50).

- **Navicular Drop Test (NDT) o descenso del escafoides:** El descenso del escafoides se determinará mediante el protocolo de Brody (51). Se comienza palpando y marcando con un rotulador en la piel la tuberosidad del escafoides. Se coloca un trozo de cartulina (14,8 x 4,2 cm) en la cara medial del pie. Se realizará una marca en la cartulina a la altura del escafoides con la ASA en posición neutra. Después se repite el proceso con el pie en posición relajada. El NDT se registrará como la diferencia en la altura del escafoides entre la ASA en posición neutra y la bipedestación relajada (Fig. 4). Un valor mayor de 9 mm representa un tipo de pie en pronación, valores de 5 a 9 mm un pie neutro y valores de menos de 5 mm un pie supinado (51,52). Se anotará el valor numérico en milímetros.



Figura 4. Medición de la caída del escafoides mediante el protocolo de Brody.

### 5.9. Seguimiento:

Tras recibir la confirmación del embarazo se pondrá en conocimiento de las pacientes la existencia de este estudio a través de las matronas, proporcionándoles la hoja informativa ([ANEXO II](#)) para su revisión. Una vez las embarazadas pasen a formar parte del estudio tras haber aclarado las posibles dudas y firmado el consentimiento informado ([ANEXO III](#)), en la primera sesión (14-17ª semana de gestación) se comprobará que cumplan con todos los criterios de inclusión y ninguno de los criterios de exclusión. Dos podólogos se encargarán de realizar todas las mediciones en los diferentes momentos del embarazo y

en el postparto, coincidiendo estos con las visitas realizadas a la matrona. Las mediciones se registrarán en distintos periodos de tiempo: 14<sup>a</sup>-17<sup>a</sup> semana de gestación, 24<sup>a</sup>-27<sup>a</sup> semana de gestación, 33<sup>a</sup>-36<sup>a</sup> semana de gestación y a los 40 días postparto (Tabla 6). En el [ANEXO VII](#) se incluye un flujograma del proceso asistencial de consultas preconcepcionales y de atención al embarazo normal de la Xunta de Galicia.

	Tras confirmación de embarazo	14 <sup>a</sup> -17 <sup>a</sup> semana de gestación	24 <sup>a</sup> -27 <sup>a</sup> semana de gestación	33 <sup>a</sup> -36 <sup>a</sup> semana de gestación	40 días postparto
Hoja informativa					
Consentimiento informado					
<b><u>Variables recogidas por entrevista personal:</u></b>					
Edad					
Clasificación por n.º de embarazos					
Peso al inicio del embarazo					
Momento de la medición					
<b><u>Variables recogidas por medición:</u></b>					
IMC					
Ganancia ponderal trimestral					
Ganancia ponderal total en el embarazo					
Retención de peso postparto					
Arch Index (AI)					
Altura Truncada del Escafoides (ATE)					
Navicular Drop Test					
<b><u>Variables recogidas por inspección</u></b>					
FPI					
HAV					
Laxitud generalizada					

Tabla 6. Variables recogidas y momento de medición.

### 5.10. Análisis estadístico:

---

- El análisis estadístico se realizará con el programa IBM SPSS Statistics v. 25 para Windows, considerándose significativos valores de  $p < 0,05$ .
- Primeramente, se realizará un análisis descriptivo de las variables recogidas. Las variables numéricas (edad, IMC, peso al inicio del embarazo, ganancia ponderal en cada visita y total, retención de peso postparto) se describirán con su media, desviación típica, mediana y rango. Las variables cualitativas o categóricas (clasificación según número de embarazos previos: primigestas, secundigestas, tercigestas...) se describirán como frecuencias y porcentajes, junto con el intervalo de confianza del 95%.
- La normalidad de las variables se contrastará con el test de Kolmogorov-Smirnov. Para la comparación de medias entre los dos grupos (primigestas y multigestas) en los diferentes momentos de medición, se usarán test para datos apareados: test de Student para medidas repetidas o tests no paramétricos equivalentes como el test de los rangos con signo de Wilcoxon.
- La correlación entre variables se realizará mediante el coeficiente de correlación lineal de Pearson, o pruebas no paramétricas como el coeficiente de correlación Rho Spearman.
- Se utilizarán modelos de regresión lineal multivariante (dependiente cuantitativa) o logística múltiple (dependiente cualitativa) para determinar variables asociadas de forma independiente (edad, IMC, ganancia ponderal total, número de embarazos...) a los cambios morfofuncionales y estructurales o a la laxitud durante el embarazo en relación con la paridad.

### 5.11. Limitaciones del estudio:

---

- **Sesgo de selección:** Se trata de un muestreo no probabilístico, en el que se utiliza un método en que no interviene el azar, desconociéndose la probabilidad asociada a cada individuo para formar parte de la muestra. Se incluyen a las embarazadas de forma consecutiva, hasta alcanzar el tamaño muestral necesario. Asimismo, este proyecto se limita a clasificar a las participantes en dos grupos (primigestas y multigestas), dada la dificultad de poder conseguir un tamaño muestral suficiente de mujeres tercigestas, lo que conllevaría un mayor ámbito y periodo de estudio. Durante el proceso de recopilación de datos puede ocurrir una variación en la muestra generándose una alteración significativa en los resultados, ya sea por abandono por parte del participante, las dificultades que puede conllevar un embarazo como la interrupción del embarazo, el

cambio de ciudad, etc. Este sesgo es minimizado al establecer en el cálculo muestral una tasa de pérdidas del 20%.

- **Sesgo de información:** Sesgos que afectan a la recogida de datos de las distintas variables. Para ello los datos serán recogidos por el personal asignado, limitando el número de exploradores a dos, y eliminando así el sesgo interpersonal, siendo cada participante atendido por el mismo profesional a lo largo del estudio. Además, se realizarán mediciones y test clínicos validados y se utilizarán instrumentos calibrados.
- **Sesgo de confusión:** ocurre cuando la medición del efecto de una exposición se modifica por la asociación de esa exposición a una variable de confusión, es decir, otro factor que influye en la evolución del resultado del estudio. Entre ellas podría encontrarse la edad y el IMC. Con el objetivo de minimizar este sesgo, se limitará el rango de edad y de IMC a la hora de reclutar a las participantes. Se realizará además un análisis multivariado de regresión y la restricción de participantes con factores que puedan actuar como confundidores.

## 6. PLAN DE TRABAJO

En la Tabla 7 se muestra un cronograma que explica el diseño del plan de trabajo, con la duración estimada de cada fase.

Año	2021												2022												2023
	Mes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Actividad																									
Búsqueda bibliográfica																									
Diseño del proyecto																									
Aprobación del Comité de Ética y de la dirección de los CS																									
Selección de la muestra																									



salud. Se garantizará la confidencialidad de los datos clínicos de los sujetos, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016-679 del Parlamento europeo y del Consejo, 27 de abril de 2016) y la normativa española sobre protección de datos de carácter personal vigente (Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales). Se protegerá el anonimato de los implicados en la investigación mediante la asignación de un código alfanumérico a cada participante, por lo que sus datos clínicos se almacenarán independientemente a sus datos personales. Al documento en el que queda recogida la relación del código con la identidad correspondiente solo podrá acceder la investigadora principal, siendo imposible la identificación de los participantes por el resto del equipo investigador.

## 8. PLAN DE DISFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los principales beneficiados de los hallazgos de este proyecto serán principalmente podólogos, pudiendo interesar también a fisioterapeutas, traumatólogos, matronas, obstetras, diseñadores de la industria del calzado...

Los resultados se darán a conocer a través de revistas científicas de publicación internacional y nacional, así como congresos y jornadas (Tabla 8).

En función de los resultados obtenidos estos serán divulgados con el fin de prevenir las afecciones derivadas del embarazo y promocionar la salud. Se comunicarán a través de charlas informativas en los cursos de preparación al parto, folletos informativos en las salas de espera, publicaciones en diferentes redes sociales...

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS		
REVISTAS CIENTÍFICAS DE PUBLICACIÓN INTERNACIONAL		
Nombre de la revista	Temática JCR (Journal Citation Reports)	Factor de impacto (año 2019)
Foot & Ankle International (FAI)	ORTHOPEDICS	2,485 (Q2)
Journal of Foot and Ankle Research	ORTHOPEDICS	1,598 (Q3)
Journal of Physiotherapy	ORTHOPEDICS	5,440 (Q1)
Clinical Orthopaedics and Related Research (CORR)	ORTHOPEDICS	4,325 (Q1)
International Orthopaedics	ORTHOPEDICS	2,854 (Q1)
Journal of Orthopaedics and Traumatology	ORTHOPEDICS	2,767 (Q2)



<b>American Journal of Obstetrics and Gynecology (AJOG)</b>	OBSTETRICS & GYNECOLOGY	6,502 (Q1)	
<b>Obstetrics and Gynecology</b>	OBSTETRICS & GYNECOLOGY	5,524 (Q1)	
<b>International Journal of Gynecology &amp; Obstetrics</b>	OBSTETRICS & GYNECOLOGY	2,2216 (Q2)	
<b>REVISTAS CIENTÍFICAS DE PUBLICACIÓN NACIONAL</b>			
<b>Nombre de la revista</b>	<b>Temática</b>	<b>Factor de impacto</b>	<b>Bases de datos indexadas</b>
<b>Revista Española de Podología</b>	Podología	No indexada en el JCR	ENFISPO, IME (Índice Médico Español) y LATINDEX.
<b>El Peu: Revista de Podología</b>	Podología	No indexada en el JCR	Dialnet, LATINDEX
<b>CONGRESOS Y JORNADAS</b>			
<b>51º Congreso Nacional de Podología</b> (Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos y Colegio Oficial de Podólogos de la CCAA organizadora)			
<b>Jornadas Gallegas de Podología</b>			
<b>Congreso Mundial de Podología</b> (Federación Internacional de Podólogos)			
<b>Congreso Internacional Online de Podología - PodoSummit 2020</b>			
<b>20º Congreso Nacional de Matronas</b>			
<b>XIX Congreso Nacional de FAME</b> (Federación de Asociaciones de Matronas de España)			
<b>Y</b>			
<b>I Congreso de AMALAR</b> (Asociación Matronas La Rioja)			

Tabla 8. Posibles revistas, congresos y jornadas donde divulgar los resultados.

## 9. FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

### 9.1. Recursos necesarios:

Este estudio se realizará en las unidades de enfermería obstétrico-ginecológica de aquellos centros de salud que dispongan de ellas en el municipio de A Coruña. Asimismo, durante la recopilación de datos para dicho estudio se tomarán, como es pertinente, las medidas de protección y prevención sanitarias con motivo de la situación actual por el Covid-19.

	CONCEPTO		CANT.	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL	
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>Unidades de enfermería obstétrico-ginecológica<sup>a</sup></b>				0€	
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>Podólogo investigador principal</b>		1	15€/h	3.045€	
	<b>Podólogo colaborador</b>		1	15€/h	2.100€	
<b>MATERIAL INVENTARIABLE</b>	<b>Goniómetro</b>		2	4€	8€	
	<b>Báscula digital con estadímetro</b>		Material del centro <sup>a</sup>			
	<b>Ordenador portátil</b>		1	500€	500€	
	<b>Pedígrafo</b>		1	80€	80€	
	<b>IBM SPSS Statistics v 25</b>		3 meses	95,53 €/mes	191,06€	
	<b>Impresora láser</b>		1	107€	107€	
	<b>Material de oficina (bolígrafos y folios)</b>			63€	63€	
<b>MATERIAL FUNGIBLE</b>	<b>Material de medidas de prevención sanitarias por el COVID-19</b>	Mascarillas quirúrgicas	500	100€	279€	
		Guantes	1700	132€		
		Gel hidroalcohólico	pack 6	15€		
		Spray desinfectante	2	32€		
<b>OTROS GASTOS</b>	<b>Servicio de traducción</b>		4.500 palabras máx.	0,12€/palabra	540€	
	<b>Asesoramiento análisis asistido</b>		3h	120€/h	360€	
	<b>Inscripción en Congresos y Jornadas</b>	51º Congreso Nacional de Podología		1	175€ <sup>b</sup>	175€
		Jornadas Gallegas de Podología		1	130€ <sup>c</sup>	130€
		Congreso Internacional Online de Podología - PodoSummit		1	60€ <sup>d</sup>	60€
		20º Congreso Nacional de Matronas		1	200€ <sup>e</sup>	200€
	<b>Desplazamientos y dietas</b>				1000€	
<b>COSTE TOTAL APROXIMADO</b>					<b>8.838,06€</b>	

<sup>a</sup> Se pedirá autorización para su uso; <sup>b</sup> Tarifa correspondiente al 50º Congreso Nacional de Podología; <sup>c</sup> Tarifa correspondiente al año 2016; <sup>d</sup> Tarifa correspondiente a la edición del 2020; <sup>e</sup> Tarifa correspondiente a la edición del 2021

Tabla 9. Recursos necesarios y estimación de costes.

## 9.2. Fuentes de financiación:

---

- Ayudas estatales a través del **Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)**, organismo gestor de las actividades de la Acción Estratégica en Salud (AES) (53).
- **El Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social** viene ofertando desde varios de sus Centros Directivos diversas ayudas, becas, subvenciones y premios. A través de este tipo de acciones se pretende fomentar la salud, la investigación y promoción científica (54).
- Bolsas de Investigación de la **Diputación de A Coruña**: destinadas a personas con titulación universitaria que pretendan hacer un trabajo de investigación en el período 2021-2022, con una duración mínima de nueve meses. En el área de ciencias de la salud se impartirán un total de 3 becas (55).
- La **Xunta de Galicia** concede ayudas de apoyo a la etapa predoutoral en las universidades del Sistema Universitario de Galicia, convocadas por Consellería de Educación, Universidad y Formación Profesional y la Consellería de Economía, Empleo e Industria (56).

## 10. BIBLIOGRAFÍA:

1. Ireland M, Ott S. The Effects of Pregnancy on the Musculoskeletal System. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2000; 372: 169–79. doi: 10.1097/00003086-200003000-00019
2. Martínez Jiménez EM, Díaz Velázquez JI, Sánchez Gómez R, Santiago Nuño F, Casado Hernández I, Garrido Castells X. Estudios experimentales de la biomecánica de la marcha durante el embarazo: revisión sistemática de ensayos clínicos. (2000-2018). *Rev int cienc Podol* [Internet]. 2019; 13 (2): 77–86. doi: 10.5209/ricp.64723
3. Heronemus MJ, Rabe K, Tolstykh I, Gross KD, Wise BL, Nevitt MC, et al. The Association of Parity with Greater Dynamic Pronation of the Feet. *PM R* [Internet]. 2021; 13 (2): 144–52. doi: 10.1002/pmrj.12381
4. Segal NA, Boyer ER, Teran-Yengle P, Glass NA, Hillstrom HJ, John Yack H. Pregnancy leads to lasting changes in foot structure. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2013; 92 (3): 232–40. doi: 10.1097/PHM.0b013e31827443a9
5. Segal N, Gross KD, Quinn EK, Wise BL, Hillstrom H, Chu SR, et al. Association between parity and dynamic foot function in the most study. *Osteoarthr Cart* [Internet]. 2015; 23 (2015): A93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joca.2015.02.801>
6. Vico Pardo FJ, López del Amo A, Pardo Rios M, Gijon-Nogueron G, Yuste CC. Changes in foot posture during pregnancy and their relation with musculoskeletal pain: A longitudinal cohort study. *Women Birth* [Internet]. 2018; 31 (2): e84–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wombi.2017.08.114>
7. MacLennan A, Nicolson R, Green R, Bath M. Serum relaxin and pelvic pain of pregnancy. *Lancet L Engl* [Internet]. 1986; 328 (8501): 243–5. doi: 10.1016/s0140-6736(86)92069-6
8. Reese ME, Casey E. Musculoskeletal Health in Pregnancy and Postpartum. In: Fitzgerald C, Segal N, editors. *Musculoskeletal Health in Pregnancy and Postpartum* [Internet]. 1st ed. Kansas City: Springer; 2015. p. 19–39. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14319-4>
9. Hakim AJ, Cherkas LF, Grahame R, Spector TD, MacGregor AJ. The genetic epidemiology of joint hypermobility: A population study of female twins. *Arthritis Rheum* [Internet]. 2004; 50 (8): 2640–4. doi: 10.1002/art.20376
10. Cherni Y, Desseauve D, Decatoire A, Veit-Rubinc N, Begon M, Pierre F, et al. Evaluation of ligament laxity during pregnancy. *J Gynecol Obs Hum Reprod* [Internet]. 2019; 48 (5): 351–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2019.02.009>

11. Calguneri M, Bird HA, Wright V. Changes in joint laxity occurring during pregnancy. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 1982; 41 (2): 126–8. doi: 10.1136/ard.41.2.126
12. Ponnappula P, Boberg JS. Lower extremity changes experienced during pregnancy. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. 2010; 49 (5): 452–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2010.06.018>
13. Goldberg J, Besser MP, Selby-Silverstein L, Brown ML, Strauss B, Gilles J. Changes in Foot Function Throughout Pregnancy Chemotherapy in Treatment of Non-Hodgkin's Lymphoma in Pregnancy. 2001; 97 (4): S39. doi: 10.1016/j.wombi.2017.08.114
14. Nyska M, Sofer D, Porat A, Howard C, Levi A. Plantar foot pressures in pregnant women. *Isr J Med Sci* [Internet]. 1997; 33 (139–146). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9254877/#:~:text=The peak pressures were higher,a different pattern of gait.>
15. Ramachandra P, Kumar P, Kamath A, Maiya AG. Do Structural Changes of the Foot Influence Plantar Pressure Patterns During Various Stages of Pregnancy and Postpartum? *Foot Ankle Spec* [Internet]. 2017;10(6):513–9. Available from: doi: 10.1177/1938640016685150
16. Gaymer C, Whalley H, Achten J, Vatish M, Costa ML. Midfoot plantar pressure significantly increases during late gestation. *Foot (Edinb)* [Internet]. 2009;19(2):114–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foot.2009.02.001>
17. Bertuit J, Leyh C, Rooze M, Feipel V. Plantar pressure during gait in pregnant women. *J Am Pod Med Assoc* [Internet]. 2016;106(6):398–405. Available from: doi: 10.7547/15-064
18. Hills A, Hennig E, McDonald M, Bar-Or O. Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord* [Internet]. 2001; 25 (11): 1674–9. doi: 10.1038/sj.ijo.0801785
19. Fabris SM, Valezi AC, Fabris De Souza SA, Faintuch J, Ceconello I, Pedroni M. Computerized baropodometry in obese patients. *Obes Surg* [Internet]. 2006; 16 (12): 1574–8. doi: 10.1381/096089206779319293
20. Birtane M, Tuna H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non-obese adults. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2004; 19 (10): 1055–9. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2004.07.008
21. Gijon-Nogueron GA, Gavilan-Diaz M, Valle-Funes V, Jimenez-Cebrian AM, Cervera-Marin JA, Morales-Asencio JM. Anthropometric foot changes during pregnancy: A pilot study. *J Am Pod Med Assoc* [Internet]. 2013; 103 (4): 314–21. doi:

10.7547/1030314

22. Wetz HH, Hentschel J, Drerup B, Kiesel L, Osada N, Veltmann U. Changes in shape and size of the foot during pregnancy. *Orthopade*. 2006; 35 (11): 1124–30.
23. Chiou WK, Chiu HT, Chao AS, Wang MH, Chen YL. The influence of body mass on foot dimensions during pregnancy. *Appl Ergon* [Internet]. 2015; 46 (Part A): 212–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2014.08.004>
24. Álvarez R, Stokes I, Aspirino D, Trevino S, Braun T. Dimensional changes of the feet in pregnancy. *J Bone Jt Surg Am* [Internet]. 1988; 70 (2): 271–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3343273/>
25. Dunn J, Dunn C, Habbu R, Bohay D, Anderson J. Effect of pregnancy and obesity on arch of foot. *Orthop Surg* [Internet]. 2012; 4 (2): 101–4. doi: 10.1111/j.1757-7861.2012.00179.x
26. Karadag-Saygi E, Unlu-Ozkan F, Basgul A. Plantar pressure and foot pain in the last trimester of pregnancy. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2010; 31 (2): 153–7. doi: 10.3113/FAI.2010.0153
27. Aurichio TR, Rebelatto JR, de Castro AP. The relationship between the body mass index (BMI) and foot posture in elderly people. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2011; 52 (2): 89–92. doi: 10.1016/j.archger.2010.06.014
28. Ojeda A, Palomo I, Munuera P, Domínguez G, Reina M. Influencia del embarazo en el desarrollo del HAV: estudio preliminar. *Podol Clínica* [Internet]. 2009; 10 (1): 18–23. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3386707>
29. Calvo R. Clasificación de Hallux Valgus. The Manchester Scale. *El Peu* [Internet]. 2014; 35 (2): 24–7. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4894428>
30. Ramachandra P, Maiya AG, Kumar P, Kamath A. Prevalence of musculoskeletal dysfunctions among Indian pregnant women. *J Pregnancy* [Internet]. 2015; 2015:4. doi: 10.1155/2015/437105
31. Ojukwu C., Anyanwu EG, Nwafor GG. Correlation between Foot Arch Index and the Intensity of Foot, Knee, and Lower Back Pain among Pregnant Women in a South-Eastern Nigerian Community. *Med Princ Pr* [Internet]. 2017; 26 (5): 480–4. doi: 10.1159/000481622
32. Vullo V, Richardson J, Hurvitz E. Hip, knee, and foot pain during pregnancy and the postpartum period. *J Fam Pr* [Internet]. 1996; 43 (1): 63–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8691182/>
33. Schauburger CW, Rooney BL, Goldsmith L, Shenton D, Silva PD, Schaper A.

- Peripheral joint laxity increases in pregnancy but does not correlate with serum relaxin levels. *Am J Obs Gynecol* [Internet]. 1996; 174 (2): 667–71. doi: 10.1016/s0002-9378(96)70447-7
34. Saul A. Capítulo16: Enfermedades difusas del tejido conjuntivo (enfermedades colageno vasculares). En: Mendez Editores. Lecciones de dermatología. 16º ed. McGraw-Hill; 2015.
  35. Instituto Gallego de Estadística [Internet]. Galicia: INE [citado 6 mayo 2021]. Disponible en: [http://www.ige.eu/web/mostrar\\_actividade\\_estadistica.jsp?idioma=gl&codigo=0201002001](http://www.ige.eu/web/mostrar_actividade_estadistica.jsp?idioma=gl&codigo=0201002001).
  36. Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the Foot Posture Index. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2008; 1 (1): 1–9. doi: 10.1186/1757-1146-1-6
  37. Redmond A, Crosbie J, Ouvrier R. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. *Clin Biomech Bristol Avon* [Internet]. 2006; 21 (1): 89–98. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2005.08.002
  38. Algaba del Castillo J, Coheña Jiménez M, Páez Tudela A, Ruiz García M. El Índice de Postura del Pie: revisión de la literatura. *Rev Andal Med Deport* [Internet]. 2019; 12 (4): 376–80. doi: 10.33155/j.ramd.2017.05.001
  39. Menz H, Fotoohabadi M, Wee E, Spink M. Validity of self-assesment of hallux valgus using the Manchester scale. *BMC Musculoskelet Disor*. 2010; 11: 215.
  40. Beighton P, Salomon L, Soskolne C. Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 1973; 32: 413–8. doi: 10.1136/ard.32.5.413
  41. Rosales L. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos; una revisión. *Nutr Hosp* [Internet]. 2012; 27 (6): 1803–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.6.6044>
  42. Diéguez SL, Sánchez AJ, Zagalaz Sánchez ML, Martínez-López EJ. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar (Analysis of different methods to evaluate the footprint). *Retos* [Internet]. 2015; 2041 (19): 49–53. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3713093>
  43. Cavanagh PR, Rodgers MM. The arch index: A useful measure from footprints. *J Biomech* [Internet]. 1987; 20 (5): 547–51. doi: 10.1016/0021-9290(87)90255-7
  44. Cowan D, Jones B, Robinson J. Foot morphologic characteristics and risk of exercise-related injury. *Arch Fam Med* [Internet]. 1993; 2 (7): 773–7. doi: 10.1001/archfami.2.7.773
  45. Menz HB, Munteanu SE. Validity of 3 clinical techniques for the measurement of static

- foot posture in older people. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2006; 35 (8): 479–86. doi: 10.2519/jospt.2005.35.8.479
46. Murley GS, Menz HB, Landorf KB. A protocol for classifying normal- and flat-arched foot posture for research studies using clinical and radiographic measurements. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2009; 2 (1): 1–13. doi: 10.1186/1757-1146-2-22
  47. Aboelnasr EA, Hegazy FA, Zaghloul AA, El-Talawy HA, Abdelazim FH. Validation of normalized truncated navicular height as a clinical assessment measure of static foot posture to determine flatfoot in children and adolescents: A cross sectional study. *Foot* [Internet]. 2018; 37: 85–90. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foot.2018.05.001>
  48. Saltzman CL, Nawoczinski DA, Talbot KD. Measurement of the medial longitudinal arch. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 1995; 76 (1): 45–9. doi: 10.1016/s0003-9993(95)80041-7
  49. McCrory JL, Young MJ, Boulton AJM, Cavanagh PR. Arch index as a predictor of arch height. *Foot* [Internet]. 1997; 7 (2): 79–81. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0958-2592\(97\)90052-3](https://doi.org/10.1016/S0958-2592(97)90052-3)
  50. Murley GS, Menz HB, Landorf KB. Foot posture influences the electromyographic activity of selected lower limb muscles during gait. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2009; 2 (35): 9. doi: 10.1186/1757-1146-2-35
  51. Brody DM. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *Orthop Clin North Am* [Internet]. 1982; 13 (3): 541–58. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6124922/>
  52. Langley B, Cramp M, Morrison SC. Clinical measures of static foot posture do not agree. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2016; 9 (1): 1–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13047-016-0180-3>
  53. Ministerio de Ciencia e Innovación - Instituto de Salud Carlos III – Financiación [Internet]. [fecha de acceso 25 abril 2021]. Disponible en: <https://www.isciii.es/QueHacemos/Financiacion/Solicitudes/Paginas/default.aspx>.
  54. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Servicios al Ciudadano - Ayudas, Becas, Subvenciones y Premios [Internet]. [fecha de acceso 26 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/servCiudadanos/ayudas/home.htm>.
  55. Diputación da Coruña. Bolsas [Internet]. Bolsas. [fecha de acceso 26 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.dacoruna.gal/cultura/bolsas/#Investigacion>.
  56. Consellería de cultura, educación e universidade [Internet] Xunta de Galicia. [fecha de acceso 26 de abril de 2021] Ayudas de apoyo a la etapa predoutoral en las



universidades del SUG, en los organismos públicos de investigación de Galicia y en otras entidades del Sistema gallego de I+D+i, cofinanciadas por el programa operativo FSE Galicia 2014-2020, para el año 2019. Disponible en: <https://www.edu.xunta.gal/portal/es/node/26899>

## 11. ANEXOS:

### 11.1. ANEXO I. SOLICITUD DE PERMISO PARA EL USO DE LAS INSTALACIONES DE LOS CENTROS DE SALUD.

---

Estimado Sr./ Sra. \_\_\_\_\_:

Yo, Amanda Cano Llanos, estudiante de 4º Podología, me dirijo a usted con motivo del proyecto de investigación que estoy realizando para el Trabajo de Fin de Grado, titulado **“Cambios morfofuncionales en el pie durante el embarazo y el postparto en relación con el número de embarazos previos: Proyecto de investigación”**.

Este ha sido diseñado para realizarse en los centros de salud de titularidad pública, que dan cobertura sanitaria a la población del municipio de A Coruña, y que cuentan con servicio de enfermería obstétrico-ginecológica.

La finalidad de esta investigación es analizar los cambios morfofuncionales (medidos mediante el FPI-6) asociados al embarazo y el postparto y comprobar si ocurren en mayor magnitud en mujeres multigestas. También se analizarán los cambios estructurales del pie, así como la laxitud ligamentosa en mujeres primigestas y multigestas y su permanencia en el postparto inmediato. Se comprobará la existencia de una correlación lineal estadísticamente significativa entre estos cambios y la laxitud ligamentosa (generada por hormonas) y/o la ganancia ponderal. La muestra se compondrá por mujeres primigestas y multigestas.

Por lo anterior, solicito, que estudie la posibilidad de contribuir en el estudio, autorizando la investigación en dichas pacientes, y cediendo el uso de sus instalaciones. Remito para información más detallada la hoja informativa ([ANEXO II](#)) y el consentimiento informado ([ANEXO III](#)) de dicho estudio. En caso necesitar información más detallada puede ponerse en contacto con la investigadora principal a través del correo electrónico

\_\_\_\_\_.

Aprovechando para enviarle un cordial saludo, se despide atentamente

Amanda Cano Llanos.

En Ferrol, a ..... de ..... del 2021.

Amanda Cano Llanos

## 11.2. ANEXO II. HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

---

### HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

#### CAMBIOS MORFOFUNCIONALES EN EL PIE DURANTE EL EMBARAZO Y EL POSTPARTO EN RELACIÓN CON EL NÚMERO DE EMBARAZOS PREVIOS: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

#### DOCUMENTO DE INFORMACIÓN GENERAL Y COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

El objetivo de este documento es informarle sobre las características del estudio en el que se le invita a participar, así como solicitar su consentimiento en caso de estar interesada en participar. Su decisión es totalmente voluntaria y no tiene que adoptarla ahora. Es importante que lea detenidamente el presente documento y aclare todas sus dudas con el autor o el responsable del estudio. Para ello, puede utilizar cualquiera de los medios indicados en el apartado 1) n.

Gracias de antemano por dedicar unos minutos a considerar su participación en el estudio.

#### 1. INFORMACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio para el cual le pedimos su participación se titula: “**Cambios morfofuncionales en el pie durante el embarazo y el postparto en relación con el número de embarazos previos: Proyecto de investigación**”.

Carolina Rosende Bautista, tutora del trabajo de fin de grado, podóloga y profesora de la Facultad de Enfermería y Podología de la Universidad de A Coruña, ha supervisado que los aspectos éticos cumplen los criterios establecidos por el Comité de Ética Interterritorial de A Coruña Ferrol.

#### **a) Equipo investigador:**

**Amanda Cano Llanos**, alumna de 4º de Podología en la Universidad de A Coruña, autora del trabajo de fin de grado, participará en todas las fases de la elaboración del estudio y es la principal responsable de la recogida de datos.

Amanda Cano Llanos

**Carolina Rosende Bautista**, podóloga y profesora colaboradora de la Universidad de A Coruña, tutora y responsable de la supervisión del trabajo. Responsable del diseño del estudio y análisis de los datos. Podólogo colaborador del estudio.

**b) Objetivos y utilidad del estudio:**

Durante la gestación aparecen cambios musculoesqueléticos que se ven generados por distintos factores: el aumento del peso, el cambio hormonal y el cambio postural con un centro de masa desplazado. Diferentes estudios han podido demostrar la existencia de variaciones en el pie durante el embarazo: cambios en las presiones plantares, cambios antropométricos (incremento del volumen, anchura, longitud, y, por consiguiente, de la talla del calzado), disminución de la altura del arco y una postura del pie más pronada, entre otros.

Existen escasos estudios que comparen cambios durante el embarazo y el postparto en mujeres primigestas y mujeres multigestas, lo que permitiría analizar si estos cambios ocurren mayormente en gestantes en su segundo o posterior embarazo, teniendo en cuenta que una mujer multigrávida tiene una mayor exposición a las hormonas que generan laxitud ligamentosa, o, si por el contrario los mayores efectos ocurren en el primer embarazo. Además, se comprobará la relación entre estos cambios y la laxitud ligamentosa (generada por hormonas) y/o la ganancia ponderal. Este estudio puede ayudar a valorar la necesidad de añadir a toda mujer embarazada una consulta podológica, así como la realización de charlas de divulgación, folletos informativos, etc.; acerca de los resultados del estudio y de las posibles medidas preventivas. La prevención resultará la mejor herramienta para reducir los gastos generados por las afecciones de la extremidad inferior relacionadas con el embarazo.

**c) Selección de las personas participantes:**

La población objeto de estudio serán mujeres gestantes primigestas y multigestas que reciban asistencia al embarazo en los centros de atención primaria de titularidad pública del área sanitaria de A Coruña en el Concello de A Coruña.

Los **criterios de inclusión** son:

1. Mujeres primigestas (grávida por primera vez) y multigestas (mujer en su segundo o posterior embarazo, incluyendo aquellas que hayan sufrido abortos previos a partir de la semana 20 de gestación).
2. En edad gestacional de 15 semanas o menos.

3. Con una edad comprendida de 25 a los 40 años.
4. Sin alteraciones cognitivas, permitiendo una correcta comunicación.
5. Sin alteraciones de motricidad.
6. Con un IMC comprendido entre 18,5 y 34,9.
7. Pacientes que no hayan sido diagnosticadas de alteraciones morfológicas rígidas del pie, amputaciones, o que hayan sido sometidas a cirugía osteoarticular del pie.
8. No padecer ninguna enfermedad que afecte al metabolismo de colágeno (Lupus eritematoso, dermatomiositis, esclerodermia, enfermedad mixta del tejido conjuntivo, poliarteritis nodosa, enfermedad reumatoide, fiebre reumática, síndrome de Sjögren...).

Los **criterios de exclusión** son:

1. Interrupción del embarazo durante el estudio.
2. Embarazo de riesgo en el que se presenten complicaciones o factores asociados que afecten a la salud de la gestante y del feto.

**d) Metodología del estudio; tipo de colaboración de la persona participante y duración de dicha colaboración:**

Una vez haya aceptado colaborar en dicho estudio, un podólogo investigador se encargará de hacerle una breve exploración podológica. Estas mediciones se realizarán en 4 consultas comprendidas entre las siguientes semanas de gestación: 14<sup>a</sup>-17<sup>a</sup> semana de gestación, 24<sup>a</sup>-27<sup>a</sup> semana de gestación, 33<sup>a</sup>-36<sup>a</sup> semana de gestación y a los 40 días postparto.

La participación en el estudio implica: recogida de información a través de una breve entrevista y recogida de datos mediante distintas mediciones y observaciones.

Su participación tendrá una duración total estimada de 20 minutos adicionales a los que le supone la visita con la matrona. Se le recomienda que acuda con ropa cómoda.

**e) Tipo de información:**

1. Una breve recogida de datos a través de una entrevista acerca de su fecha de nacimiento, el número de embarazos que ha tenido, semana de gestación en la que se encuentra y peso que tenía al inicio del embarazo.
2. Medidas antropométricas: peso y estatura.

3. Recogida de datos sobre la huella plantar, altura del arco, posición del pie, presencia de deformidad en la primera articulación metatarsofalángica y laxitud ligamentosa general.

**f) Posibles molestias y riesgos para la persona participante:**

Las pruebas clínicas podológicas del estudio no conllevan riesgos o molestias para las personas participantes, dado que son pruebas de observación y medición no invasivas.

**g) Medidas para responder a los acontecimientos adversos:**

En caso de sufrir alguna consecuencia derivada de la participación en el estudio, la participante podrá contactar con el investigador responsable del estudio a través del correo electrónico en la dirección [REDACTED] para comunicar cuál ha sido la consecuencia sufrida por su participación en el estudio.

**h) Posibilidad de compensación:**

No existe contraprestación económica por la participación. Los participantes podrán obtener un beneficio de los resultados de las pruebas realizadas con el estudio en caso de que durante las pruebas se encontrasen alteraciones morfológicas o funcionales que puedan suponer un potencial riesgo de lesión podológica.

**i) Decisión de no participar:**

La decisión de no participar no afectará en ningún caso a la relación con los profesionales sanitarios que le atienden ni a la asistencia sanitaria a la que Ud. tiene derecho.

**j) Retirada del estudio:**

Las personas participantes en el estudio tienen el derecho a retirarse de la investigación en cualquier momento, sin dar explicaciones y sin que tenga consecuencia alguna. Para ello únicamente tiene que firmar la revocación del consentimiento que se incluye al final del documento del consentimiento informado.

**k) Previsión de uso posterior de los resultados:**

Los resultados obtenidos en el estudio se utilizarán con fines de docencia e investigación científica, pudiendo derivarse de la investigación la divulgación de los

resultados generales en una publicación, una conferencia o comunicación a un congreso. En el caso de publicación en artículo en una revista científica, este podrá ser de acceso restringido, o de acceso libre en internet, pudiendo, en este último supuesto, ser leído por personas ajenas al ámbito científico. En caso de que este estudio sea publicado, los participantes tendrán la posibilidad de acceder a la publicación realizada. En ningún momento se divulgarán resultados o datos individuales que pudiesen identificar al participante.

**l) Acceso a la información y resultados de la investigación:**

En caso de que la persona participante en el estudio esté interesada en acceder tanto a sus datos individuales como a los resultados generales, deberá contactar con el investigador del estudio en la dirección [REDACTED]

**m) Aspectos económicos. Financiación, remuneración y exploración:**

Este estudio no tiene ninguna fuente de financiación y no existe ningún tipo de remuneración económica para los integrantes del equipo investigador.

**n) Datos de contacto de los investigadores para aclaraciones o consultas:**

- **Amanda Cano Llanos** (autora del trabajo). Tfno. [REDACTED] Correo electrónico: [REDACTED]
- **Carolina Rosende Bautista** (co-tutora, y responsable de la supervisión del trabajo). Tfno. [REDACTED] Correo electrónico: [REDACTED]

### 11.3. ANEXO III. CONSENTIMIENTO INFORMADO

---

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se le invita a participar en el estudio “**Cambios morfofuncionales en el pie durante el embarazo y el postparto en relación con el número de embarazos previos: Proyecto de investigación**”, por lo que le solicitamos que otorgue el consentimiento para la participación mediante la firma del siguiente documento. Su decisión es totalmente voluntaria. Previamente, debe leer el documento informativo, así como este documento de consentimiento de participación en el estudio (del que le será entregada una copia). Cualquier duda que pueda surgir será aclarada por la persona encargada de realizar el estudio. Doña \_\_\_\_\_, mayor de edad, con DNI \_\_\_\_\_ y domicilio en \_\_\_\_\_, por el presente documento

#### DECLARO que:

He sido informada de las características del estudio. .... Sí  No

He leído la hoja de información que se me ha entregado. .... Sí  No

He podido realizar observaciones o preguntas y me han sido aclaradas las dudas. .... Sí  No

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado y en qué consiste mi participación en el estudio. .... Sí  No

Sé cómo y a quién dirigirme para realizar preguntas sobre el estudio. .... Sí  No

He sido informada de los riesgos asociados a la participación en el estudio.... Sí  No

Confirmando que la participación es voluntaria. .... Sí  No

Comprendo que puedo revocar el consentimiento en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que repercuta negativamente en mi persona. .... Sí  No

#### CONSIENTO:

Participar en el estudio. .... Sí  No

Que se utilicen los datos facilitados para la investigación. .... Sí  No



- Que se utilicen los datos facilitados en publicaciones científicas. .... Sí  No
- Que se utilicen los datos facilitados en reuniones y congresos ..... Sí  No
- Que se utilicen los datos facilitados para la docencia..... Sí  No
- Que se realicen fotografías (de piernas y pies) para la obtención de datos ..... Sí  No
- Que se conserven los datos codificados al finalizar el estudio para su uso en futuras investigaciones siempre que garanticen el tratamiento de los datos conforme a este consentimiento..... Sí  No
- Que contacten conmigo para obtener nuevos datos. .... Sí  No

**SOLICITO:**

- Acceder a los resultados generales del estudio. .... Sí  No
- Acceder a la información sobre mí derivada del estudio. .... Sí  No
- Acceder a los artículos científicos una vez hayan sido publicados. .... Sí  No
- La destrucción de mis datos una vez finalizado el estudio. .... Sí  No

Incluir las siguientes restricciones al uso de mis datos:

Y en prueba de conformidad, firmo el presente documento en el lugar y la fecha que se indican a continuación.

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nombre y apellidos de la  
participante:

Nombre y apellidos del  
autor del estudio:

Firma:

Firma:

**11.4. ANEXO IV. CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS****CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS****CÓDIGO:****FECHA NACIMIENTO:** \_\_\_\_\_**EDAD:** \_\_\_\_\_**CLASIFICACIÓN POR NÚMERO DE EMBARAZOS:** Primigesta Multigesta (n.º embarazos previos: \_\_)**MOMENTO DE LA MEDICIÓN:** 14ª-17ª semana de gestación 33ª-36ª semanas de gestación 24ª-27ª semanas de gestación 40 días postparto**INDICE DE MASA CORPORAL** (en cada visita):

Altura: \_\_\_\_\_ m

IMC: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ kg

**PESO AL INICIO DEL EMBARAZO** (1º visita): \_\_\_\_\_ kg**GANANCIA PONDERAL EN CADA VISITA:**

Hasta la 14ª-17ª Semana (1ª visita): \_\_\_\_\_ kg

Hasta la 24ª-27ª Semana (2ª visita): \_\_\_\_\_ kg

Hasta la 33ª-36ª Semana (3ª visita): \_\_\_\_\_ kg

**GANANCIA PONDERAL TOTAL DURANTE EL EMBARAZO** (3ª visita): \_\_\_\_\_ kg**RETENCIÓN DE PESO POSTPARTO** (4ª visita): \_\_\_\_\_ kg**ARCH INDEX** (en cada visita):

Pie derecho: \_\_\_\_\_

Pie izquierdo: \_\_\_\_\_

**ALTIMURA TRUNCADA DEL ESCAFOIDES** (en cada visita):

Pie derecho: \_\_\_\_\_ cm

Pie izquierdo: \_\_\_\_\_ cm

**NAVICULAR DROP** (en cada visita):

Pie derecho: \_\_\_\_\_ mm

Pie izquierdo: \_\_\_\_\_ mm

**HAV (ESCALA DE MANCHESTER)** (en cada visita):

Selecciona la imagen que más se parezca al pie derecho:



PIE IZQUIERDO	PIE DERECHO
<input type="checkbox"/> 1= No deformidad	<input type="checkbox"/> 1= No deformidad
<input type="checkbox"/> 2= Deformidad leve	<input type="checkbox"/> 2= Deformidad leve
<input type="checkbox"/> 3= Deformidad moderada	<input type="checkbox"/> 3= Deformidad moderada
<input type="checkbox"/> 4= Deformidad severa	<input type="checkbox"/> 4= Deformidad severa

**FOOT POSTURE INDEX** (en cada visita):

		IZQ.	DCH.
<b>Palpación de la cabeza del astrágalo</b>	<p>-2: Cabeza del astrágalo es palpable en la cara lateral, pero no en la medial.</p> <p>-1: Cabeza del astrágalo es palpable en la cara lateral y ligeramente en la cara medial.</p> <p>0: Cabeza del astrágalo es palpable en la cara medial y lateral.</p> <p>+1: Cabeza del astrágalo es ligeramente palpable en la cara lateral y palpable en la medial.</p> <p>+2: Cabeza del astrágalo no es palpable en la cara lateral, pero si lo es en la medial.</p>		
<b>Curvas por encima y por debajo de los maléolos laterales</b>	<p>-2: Curvatura inframaleolar más recta o convexa.</p> <p>-1: Curvatura inframaleolar cóncava, pero más aplanada que la curvatura supramaleolar.</p> <p>0: Ambas curvaturas iguales.</p> <p>+1: Curvatura inframaleolar más cóncava que la supramaleolar.</p> <p>+2: Curvatura inframaleolar sustancialmente más cóncava que la supramaleolar.</p>		
<b>Posición del calcáneo en plano frontal</b>	<p>-2: Más de 5 grados de estimación de inversión del calcáneo (varo).</p> <p>-1: Entre la vertical y los 5 grados de estimación de inversión del calcáneo (varo).</p> <p>0: Calcáneo vertical respecto al plano del suelo.</p> <p>+1: Entre la vertical y los 5 grados de estimación de eversión del calcáneo (valgo).</p> <p>+2: Más de 5 grados de estimación de eversión del calcáneo (valgo).</p>		
<b>Prominencia de la articulación talonavicular</b>	<p>-2: Área de la AAE sustancialmente marcada como cóncava.</p> <p>-1: Área de la AAE ligeramente marcada como cóncava.</p> <p>0: Área de la AAE plana.</p> <p>+1: Área de la AAE ligeramente abultada.</p> <p>+2: Área de la AAE marcadamente abultada.</p>		
<b>Altura y congruencia del arco longitudinal medial</b>	<p>-2: Arco alto y angulado hacia posterior.</p> <p>-1: Arco moderadamente alto y ligeramente angulado hacia posterior.</p> <p>0: Arco normal, con una curvatura concéntrica.</p> <p>+1: Arco ligeramente disminuido, con ligero aplanamiento de su parte central.</p> <p>+2: Arco con severo aplanamiento y contacto con el suelo.</p>		

<b>Abducción/ aducción del antepié con respecto al retropié:</b>	-2: Los dedos laterales no se visualizan, mientras que hay gran visibilidad de los mediales.		
	-1: Los dedos mediales son más visibles que los laterales.		
	0: Tanto dedos mediales como laterales son iguales de visibles.		
	+1: Los dedos laterales son ligeramente más visibles que los mediales.		
	+2: Los dedos mediales no se visualizan, mientras que hay gran visibilidad de los laterales.		
<b>TOTAL</b>			


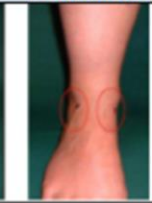
**ESCALA DE BEIGHTON** (en cada visita):

	Lado izquierdo	Lado derecho
Aposición pasiva de los pulgares en la cara flexora del antebrazo	<input type="checkbox"/> 1 punto	<input type="checkbox"/> 1 punto
Dorsiflexión pasiva del 5º dedo que sobrepasa los 90º	<input type="checkbox"/> 1 punto	<input type="checkbox"/> 1 punto
Hiperextensión activa de los codos que sobrepase los 10º	<input type="checkbox"/> 1 punto	<input type="checkbox"/> 1 punto
Hiperextensión de las rodillas que sobrepase los 10º	<input type="checkbox"/> 1 punto	<input type="checkbox"/> 1 punto
Flexión del tronco hacia adelante, con las rodillas en extensión, de modo que las manos se apoyen sobre el suelo	<input type="checkbox"/> 2 puntos	
TOTAL= _____		




11.5. ANEXO V. ESCALA DE MANCHESTER






## 11.6. ANEXO VI. FOOT POSTURE INDEX

1.- Palpación cabeza astrágalo							
Puntuación			-2	-1	0	+1	+2
			Cabeza del astrágalo palpable en la cara lateral pero no en la cara medial	Cabeza del astrágalo palpable en la cara lateral y ligeramente en la cara medial	Cabeza del astrágalo palpable en la cara medial y lateral	Cabeza del astrágalo ligeramente palpable en la cara lateral y palpable en la cara medial	Cabeza del astrágalo no palpable en la cara lateral pero si palpable en la cara medial




  

2.- Curvatura Supra e infra maleolar cara lateral							
Puntuación			-2	-1	0	+1	+2
			Curva debajo del maléolo más recta o convexa	Curva debajo del maléolo cóncava pero más plana aunque más que la curva superior	Ambas supra e infra curvatura maleolar iguales	Curva debajo del maléolo más cóncava que la supra	Curva infra maleolar marcada mente más cóncava que la curva supra




  

3.- Posición del calcáneo plano frontal							
Puntuación			-2	-1	0	+1	+2
			Más de 5 grados de estimación de inversión o varo	Entre la vertical y los 5 grados de estimación de inversión o varo	Vertical	Entre la vertical y los 5 grados de estimación de eversión o valgo	Más de 5 grados de estimación de eversión o valgo

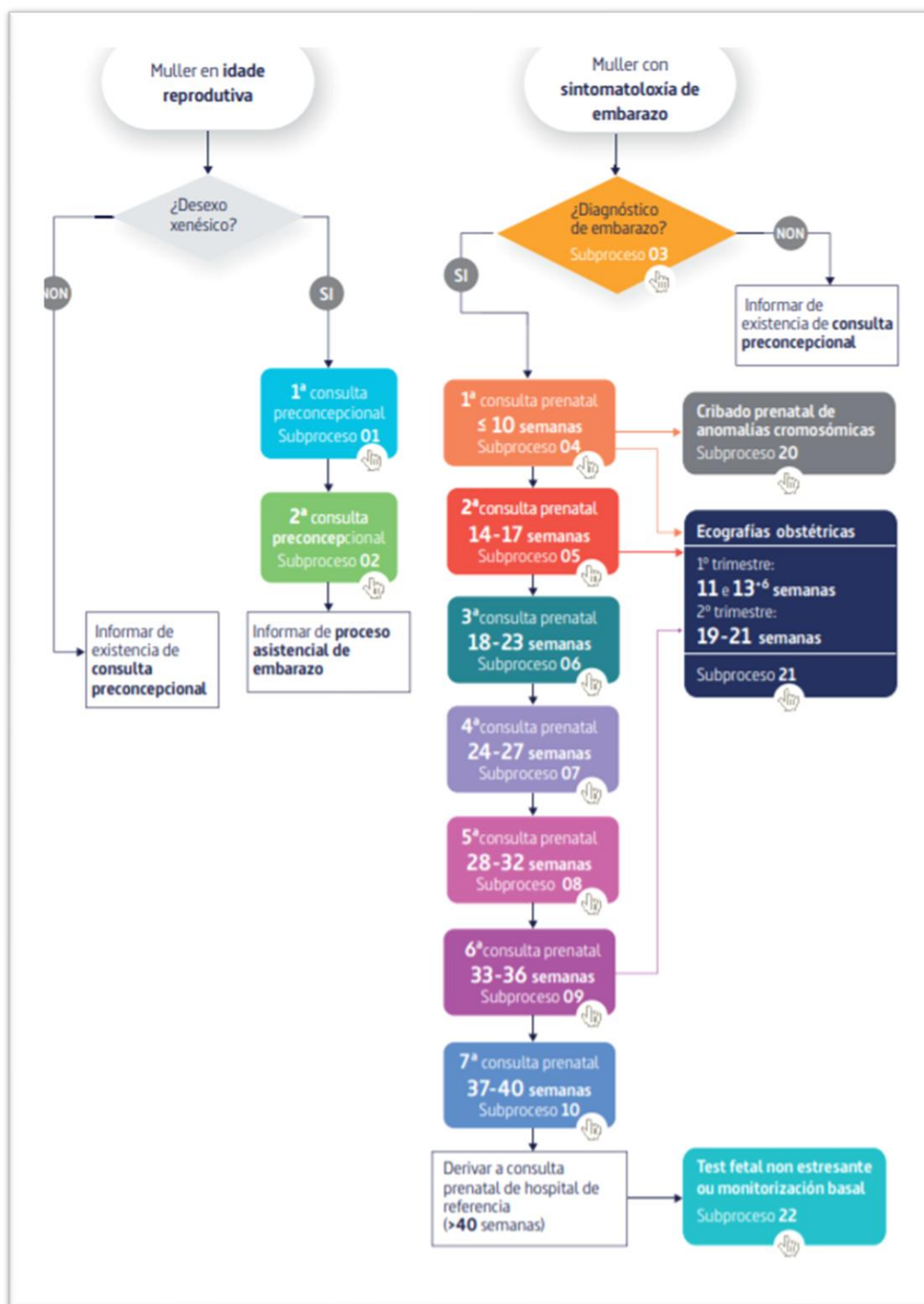
4.- Prominencia de articulación astrágalo escafoidea (AAE)							
Puntuación			-2	-1	0	+1	+2
			Area de la AAE marcada mente cóncava	Area de la AAE ligeramente pero poco definido de forma cóncava	Area de la ATN plana	Area de la AAE ligeramente abultada	Area de la AAE marcada mente convexa o abultada

5.- Altura y congruencia del arco longitudinal interno							
Puntuación			-2	-1	0	+1	+2
			Arco alto y angulado hacia posterior	Arco moderada mente alto y ligeramente angulado hacia posterior	Altura del arco normal y curvatura concéntrica	Arco ligeramente disminuido con ligero aplanamiento de la porción central	Arco, severo aplanamiento y contacto con el suelo

Redmon AC. Foot Posture in Neuromuscular Disease (PhD Thesis) University of Sydney, 2004. Traducido con permiso del autor por: Pascual R, García J, López P.

## 11.7. ANEXO VII. CONSULTA PRECONCEPCIONAL Y DE ATENCIÓN AL EMBARAZO NORMAL. PROCESO ASISTENCIAL.



Consulta preconcepcional e de atención ao embarazo normal. Proceso asistencial. Xunta de Galicia



## 11.8. ANEXO VIII. CARTA DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN A LA RED DE COMITÉS AUTONÓMICOS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA.



XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE SANIDADE



SERVIZO  
GALEGO  
de SAÚDE

Xerencia do Servizo  
Galego de Saúde



### CARTA DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN A LA RED DE COMITÉS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA

D/D<sup>a</sup>:

con teléfono:

y correo electrónico:

**SOLICITA** la evaluación de:

- Estudio **nuevo** de investigación  
 **Respuesta a las aclaraciones** solicitadas por el Comité  
 **Modificación o Ampliación a otros centros** de un estudio ya aprobado por el Comité

#### DEL ESTUDIO:

Título:

Promotor:

- MARCAR** si el promotor es sin ánimo comercial y confirma que cumple los requisitos para la exención de tasas de la Comunidad Autónoma de Galicia (más información en la web de comités)

Tipo de estudio:

- Ensayo clínico con medicamentos  
 Investigación clínica con producto sanitarios  
 Estudio Posautorización con medicamento de seguimiento Prospectivo  
 (EPA-SP) Otros estudios no catalogados en las categorías anteriores.

Investigadores y centros en Galicia:


Y adjunto envío la documentación en base a los requisitos que figuran en la web de la Red Gallega de CEIs, y me comprometo a tener disponibles para los participantes los documentos de consentimiento aprobados en gallego y castellano.

Fecha:

Firma:

**Red de Comités de Ética de la Investigación**  
**Xerencia Servizo Galego de Saúde**

Amanda Cano Llanos

## 11.9. ANEXO IX. REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

---

### REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Revoco el consentimiento prestado en fecha \_\_\_\_\_ para participar en la investigación/el estudio titulado: **“Cambios morfofuncionales en el pie durante el embarazo y el parto en relación con el número de embarazos previos: Proyecto de investigación”**.

Consiento que los datos recogidos hasta este momento sean utilizados conforme se ha explicado en el documento de información (y consentimiento)..... Sí  No

Para que así conste, firmo la presente revocación. En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nombre y apellidos de la participante:

Nombre y apellidos del autor del estudio:

Firma:

Firma: