



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**VARIANTES QUE GENERAN RECAIDAS EN PEVAC  
EXPERIENCIA EN HOSPITAL CENTENARIO MIGUEL  
HIDALGO AGOSTO 2014 – MARZO 2016**

**TESIS**

**PRESENTADA POR  
Pedro Iván Martínez De La Fuente**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGIA**

**ASESOR(ES)**

**Dr. Jorge Enrique Cervantes Gudiño**

**Dr. Carlos Alberto Domínguez Reyes**

**Aguascalientes, Ags, 30 de enero del 2017**

**PEDRO IVÁN MARTÍNEZ DE LA FUENTE**  
**ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**  
**PRESENTE**

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“VARIANTES QUE GENERAN RECAÍDAS EN PEVAC EXPERIENCIA EN HOSPITAL  
CENTENARIO MIGUEL HIDALGO AGOSTO 2014 – MARZO 2016”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Traumatología y Ortopedia**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“SE LUMEN PROFERRE”**  
Aguascalientes, Ags., 18 de Enero de 2017.



**DR. JORGE PRIETO MACÍAS**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**PROGRESO  
para  
todos**  
LIBERANDO LA SALUD A TODOS  
Centenario  
**HOSPITAL  
MIGUEL HIDALGO**

## CARTA DE ACEPTACION

“VARIANTES QUE GENERAN RECAIDAS EN PEVAC EXPERIENCIA EN  
HOSPITAL CENTENARIO MIGUEL HIDALGO AGOSTO 2014 – MARZO 2016”

TESIS DE POSGRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

PRESENTADA POR

Pedro Ivan Martínez De La Fuente

Dra María Eugenia Paniagua Medina

Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación

Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Dr. Ángel Martínez Hernández

Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia

Dr. Luis Gabriel Ortiz Díaz

Profesor titular del curso Ortopedia y Traumatología

Profesor adscrito Ortopedia y traumatología

Dr. Jorge Enrique Cervantes Gudiño

Profesor adscrito al servicio del servicio de ortopedia pediátrica

Asesor de Tesis

Aguascalientes, Ags, 17 de enero 2017

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente informo que asesoré y revisé el trabajo de tesis del **DR. PEDRO IVAN MARTINEZ DE LA FUENTE** residente de cuarto año del servicio de Traumatología y Ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, titulado: **“VARIABLES QUE GENERAN RECAIDAS EN PEVAC EXPERIENCIA EN HOSPITAL CENTENARIO MIGUEL HIDALGO AGOSTO 2014 – MARZO 2016 “** el cuál autorizo su impresión para la terminación de su especialidad.

Sin más por el momento:

**DR. JORGE ENRIQUE CERYANTES GUDIÑO**

Asesor de Tesis y Profesor adscrito al servicio de Ortopedia y Traumatología de Centenario Hospital Miguel Hidalgo

c.c.p. Dr. Luis Gabriel Ortiz Diaz. Titular del curso de ortopedia y traumatología y profesor adscrito del C.H.MH.

c.c.p Dra. Maria Eugenia Paniagua Medina Jefa de enseñanza e Investigación del C.H.M.H

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios a mis padres a mi esposa e hijos y a todas las personas que contribuyeron a la realización de este trabajo, a quienes estuvieron apoyándome durante los 4 años en la ardua realización de mi especialidad, mis amigos, compañeros, a los trabajadores del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Médicos, enfermeras, médicos internos, administrativos, camilleros, etc., A mis compañeros y amigos de generación, muchas gracias por compartir estos 4 años conmigo. Me llevo muy gratos recuerdos de ustedes durante este corto periodo que prácticamente vivimos juntos con anécdotas buenas y malas. De manera muy especial a todos mis maestros y compañeros traumatólogos quienes durante 4 años estuvieron, orientándome y dirigiendo mi enseñanza para que lograra concluir esta sublime especialidad y hermosa etapa en mi vida. Al Dr. Ángel Martínez por su calidez, tutela amistad y comprensión; Dr. Carlos Chávez, por su enseñanza Dr. Efrén Flores, Dra. Margarita Hernández, Dr. Jesús López, Dr. Enrique Cervantes, por su amistad y tutela; Dr. Arturo Molina, Dr. Gabriel Ortiz, Dr. Abelardo Guzmán, Dr. Gilberto Reyna, Dr. Arnulfo Herrera, Dra. González, Dr. Gerardo de León, Dr. Mario Carreón, Dr. Elías Basurto, muchas gracias por sus consejos, sus correcciones, sus orientaciones, por enseñarme paciencia y sobre todo a amar la mejor parte de la medicina; la Ortopedia y Traumatología. Así mismo, un agradecimiento muy especial a mi familia padre y madre (Pedro Martínez Ramírez y María Concepción de la Fuente) quienes desde pequeño me enseñaron a valorar la enseñanza y me fueron guiando paso a paso, no solo me ayudaron a progresar sino también a levantarme después de cada caída sin mirar atrás, a mis hermanos por su complicidad y momentos inolvidables, a mi esposa por su comprensión, apoyo en los momentos difíciles, y amor, a mis hijos quienes representan lo más importante en mi vida y una fuente de energía e inspiración para seguir adelante.

## DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de servir a los demás con mis conocimientos y permitirme iniciar y terminar mi más grande meta. A mis padres quienes desde el inicio de este proyecto estuvieron apoyándome en las buenas y en las malas, dando su apoyo incondicional, económico y moral, aconsejándome durante los malos momentos, acompañándome en los buenos y desde un principio estar en todo momento detrás de mí. A mi ESPOSA Yadi, por sus consejos, apoyo, amor y paciencia, te has convertido en mi fuente de inspiración, todo esto no valdría la pena si no pudiera compartirlo contigo. Te amo. A mis hijos Ivana Martinez y Mateo Martinez, son el motor y la razón principal para seguir adelante. A mis HERMANOS, los mejores amigos que dios me pudo regalar. A mis PACIENTES por enseñarme que cuando se hace lo que se ama todo es posible. “La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.

Thomas Chalmers.

**INDICE GENERAL**

INDICE GENERAL ..... 1

INDICE DE TABLAS ..... 3

INDICE DE GRAFICAS ..... 4

INDICE DE FIGURAS ..... 4

RESUMEN ..... 5

ABSTRACT ..... 6

INTRODUCCION ..... 7

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO..... 9

    1.1 Epidemiología ..... 9

    1.2 Etiología..... 10

        1.2.1 Factores mecánicos intrauterinos ..... 10

        1.2.2 Defecto neuromuscular ..... 10

        1.2.3 Detención del desarrollo fetal ..... 11

        1.2.4 Defecto primario en el plasma germinativo..... 11

        1.2.5 Deformidades oseas..... 12

    1.3 Fisiopatología ..... 13

    1.4 Cuadro clínico ..... 17

    1.5 Clasificaciones ..... 19

        1.5.1 Clasificación de Dimeglio..... 19

        1.5.2 Clasificación de Pirani ..... 20

        1.5.3 Clasificación de Laaveg-Ponseti ..... 21

    1.6 Tratamiento..... 22

        1.6.1 Objetivos del tratamiento ..... 22

    1.7 Metodo de Ponseti..... 24

    1.8 Descripción del Metodo de Ponseti ..... 25

    1.9 Errores comunes en el tratamiento ..... 30

    1.10 Tenotomía..... 31

1.11 Características de la férula.....	33
1.12 Recidivas .....	34
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>37</b>
2.1 Pregunta de investigación.....	37
2.2 Justificación .....	37
2.3 Hipótesis .....	37
2.4 Objetivo general .....	37
2.5 Tipo de estudio .....	38
2.6 Diseño metodológico .....	38
2.7 Características .....	38
2.8 Universo.....	38
2.9 Definición de variable.....	38
2.9.1 Independientes .....	38
2.9.2 Dependiente .....	38
2.10 Criterios de selección.....	38
2.10.1 Criterios de inclusión .....	38
2.10.2 Criterios de exclusión.....	39
2.10.3 Criterios de eliminación .....	39
2.11 Consideraciones éticas.....	39
<b>CAPÍTULO III. MÉTODOS .....</b>	<b>39</b>
3.1 Procedimiento.....	39
3.2 Recursos para el estudio .....	40
3.2.1 Recursos humanos .....	40
3.2.2 Recursos Materiales .....	40
3.2.3 Recursos Financieros.....	40
3.2.4 Análisis Estadístico .....	40
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
<b>DISCUSION .....</b>	<b>56</b>



CONCLUSIONES ..... 59

GLOSARIO ..... 59

BIBLIOGRAFIA..... 60

**ANEXOS**..... 62

    ANEXO A: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS. .... 62

    ANEXO B: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ..... 62

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Análisis de variables cuantitativas..... 42

Tabla 2. Tabla de contingencia Sexo \* Evolución Del Paciente..... 48

Tabla 3. Tabla Pruebas de chi-cuadrado..... 49

Tabla 4. Tabla de contingencia Residencia \* Evolución Del Paciente..... 49

Tabla 5 Pruebas de chi-cuadrado para residencia ..... 50

Tabla 6. Tabla de contingencia Encargado De Retirar Yeso \* Evolución Del Paciente ..... 50

Tabla 7. Pruebas de chi-cuadrado para persona encargada de retiro de yeso..... 51

Tabla 8. Tabla de contingencia Cumplimiento \* Evolución Del Paciente. .... 51

Tabla 9. Pruebas de chi-cuadrado para Cumplimiento. .... 52

Tabla 10. Tabla de Contingencia Escolaridad Del Tutor \* Evolución Del Paciente. .... 52

Tabla 11. TABLA 5B Pruebas de chi-cuadrado Escolaridad..... 53

Tabla 12. Tabla de contingencia Lado Afectado \*. .... 53

Tabla 13. Pruebas de chi-cuadrada Lado Afectado..... 54

Tabla 14. Tabla de contingencia Estado Civil \* Evolución Del Paciente. .... 54

Tabla 15. Pruebas de chi-cuadrado estado civil. .... 55

Tabla 16. T. contingencia Persona Encargada Del Paciente \* Evolución Del Paciente. .... 55

Tabla 17. Pruebas de chi-cuadrado para persona encarga del paciente. .... 56

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Se especifica el porcentaje con respecto al lado afectado.....	43
Gráfica 2. Se especifica el porcentaje con respecto al sexo. ....	44
Gráfica 3. Se especifica el porcentaje con respecto a la persona encargada del paciente. ...	44
Gráfica 4. Se especifica el porcentaje con respecto al estado civil de la persona encargada del paciente. ....	45
Gráfica 5. Se especifica el porcentaje con respecto a la residencia. ....	46
Gráfica 6. Se especifica el porcentaje con respecto al encargado de retirar yeso. ....	47
Gráfica 7. Se especifica el porcentaje con respecto a la evolución del paciente.....	47
Gráfica 8. Se especifica el porcentaje con respecto a la periodicidad. ....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corte coronal de tobillo y retropié. ....	15
Figura 2. Articulación astrágalo-escafoidea en el PEVAC. ....	15
Figura 3. Esquema de corrección del pie equino. ....	17
Figura 4. Deformidad en niño con PEVAC.....	18
Figura 5. Clasificación de Dimeglio .....	20
Figura 6. Clasificación de pirani .....	21
Figura 7. Clasificación de Laaveg-Ponsetiobtenida de Laaveg SJ, Ponseti IV.....	22
Figura 8. Esquema de localización y manipulación de estructuras.....	26
Figura 9. Manipulación y colocación de algodón. ....	27
Figura 10. Manipulación e inicio de colocación de yeso.....	28
Figura 11. Recorte del yeso y contención de la reducción. ....	28
Figura 12. Resultado final del enyesado.....	29
Figura 13. Modo de retirar el yeso. ....	30
Figura 14. Tenotomía percutánea del tendón de Aquiles .....	32

## RESUMEN

**Introducción:** El pie equino varo es una de las deformidades musculo esqueléticas congénitas más comunes. El método de Ponseti se considera el gold estándar en su tratamiento, plantea una corrección periódica, progresiva y eficaz, mediante manipulaciones con aparatos de yeso muslopodálico moldeado y un procedimiento quirúrgico sencillo. Dentro del manejo con este método existen diversas variables que pueden influir en la evolución del paciente. **Diseño:** retrospectivo, observacional. **Métodos:** Se estudiaron 42 expedientes de pacientes con diagnóstico de PEVAC en el centenario hospital miguel hidalgo, que fueron tratados con método de Ponseti en un periodo comprendido desde agosto del 2014 hasta marzo del 2016. El objetivo fue evaluar el grado en que diversas variables generan recaídas durante el manejo, Se evaluaron 42 pacientes documentando las variables de sexo, lado afectado, persona encargada del paciente, estado civil, escolaridad, residencia, persona encargada del retiro de yesos, cumplimiento con las citas, se crearon 2 grupos y se realizó un análisis estadístico determinando las frecuencias de las distintas variables en cada grupo para lo cual se utilizó la prueba de  $\chi^2$ . **Resultados:** Se estudiaron 28 varones y 14 mujeres, la recurrencia se produjo en 7 casos y 35 presentaron evolución satisfactoria, la edad media al inicio del tratamiento fue de 5,7 meses, la puntuación media de Pirani al comienzo del tratamiento fue 5.6, la persona responsable en 32 casos fue la madre y en 10 ambos padres, de procedencia urbana en 25 casos y rural en 17 casos, estado civil UL 35, soltera 7 casos. Mediante la prueba  $\chi^2$  se comparó la frecuencia de variables del grupo de recidivas con el grupo control reportando para sexo  $p=0.76$ , lateralidad  $p=0.88$ , persona responsable  $p=0.52$ , escolaridad  $p=0.18$ , estado civil  $p=0.36$ , residencia  $p=0.48$ , persona encargada del retiro  $p=0.44$ , cumplimiento en citas  $p= 0$ . **Conclusiones:** La presencia de variables como sexo, lado afectado, persona encargada del retiro de yeso, persona encargada del cuidado del paciente, escolaridad, estado civil de la misma, residencia, cumplimiento de citas, no influyen de manera significativa en la evolución del paciente con pie equino varo tratado con el método de Ponseti.

## ABSTRACT

**Introduction:** The equine varus foot is one of the most common congenital musculoskeletal deformities. The Ponseti method is considered the gold standard in its treatment, it proposes a periodic, progressive and effective correction, by manipulations with molded muslopodal gypsum apparatus and a simple surgical procedure. Within the management with this method there are several variables that can influence the evolution of the patient.**Design:** retrospective, observational.**METHODS:** We studied 42 records of patients with a diagnosis of PEVAC in the centennial hospital miguel hidalgo who were treated with the Ponseti method in a period from August 2014 to March 2016. The objective was to evaluate the degree to which various variables generate relapses during the management, 42 patients were documented to document the variables of gender, affected side, person in charge of the patient, civil status, schooling, residence, person in charge of the removal of plasters, compliance with the appointments, 2 groups were created and a Statistical analysis determining the frequencies of the different variables in each group for which the  $\chi^2$  test was used.**Results:** 28 males and 14 females were studied, recurrence occurred in 7 cases and 35 presented satisfactory evolution, mean age at the beginning of treatment was 5.7 months, mean Pirani score at the beginning of treatment was 5.6, Responsible person in 32 cases was the mother and in 10 both parents, of urban origin in 25 cases and rural in 17 cases, marital status UL 35, single 7 cases. The frequency of variables in the relapse group was compared with the control group for  $p = 0.76$ ,  $p = 0.88$ ,  $p = 0.88$ ,  $p = 0.52$ ,  $p = 0.18$ ,  $p = 0.36$ ,  $p = 0.36$ ,  $p = 0.48$ , person in charge of withdrawal  $p = 0.44$ , fulfillment in appointments  $p = 0$ .**Conclusions:** The presence of variables such as gender, affected side, person in charge of the removal of plaster, person in charge of the care of the patient, schooling, marital status, residence, dating compliance, do not significantly influence the evolution of the patient With equino varus foot treated with the Ponseti method.

## INTRODUCCIÓN

El pie zambo (PZ) es una deformidad congénita, compleja que tiene 4 componentes equino, varo, aducto, y la rotación interna, también llamado *talipes equinovarus*, pie equino varo aducto, pie Boot. Aparece en 1 de cada 1.000 recién nacidos, es bilateral en la mayoría de los casos y frecuentemente afecta más a los varones, el pie zambo evolucionado sin tratamiento, produce una invalidez considerable. El objetivo del tratamiento del pie zambo es corregir la deformidad y conservar la movilidad y fuerza, el pie, el cual debe ser plantígrado y debe tener una carga normal. Los objetivos secundarios incluyen la posibilidad de llevar zapatos normales, una apariencia estética satisfactoria, y evitar realizar innecesariamente tratamientos complicados o prolongados en el tiempo, el pie zambo nunca se corrige totalmente, cuando se comparan con el pie normal, todos los casos muestran un poco de rigidez residual acortamiento o deformidad. (1) El pie equino varo aducto congénito es una malformación musculoesquelética común. Yamamoto 1979; Cowell y Wein 1980; Cartlidge 1984; Yang et al. 1987). El pie equino varo congénito parece estar asociado con un origen genético (Rebbeck et al. 1993). En un estudio basado en 635 pacientes de Exeter, Inglaterra, Ruth Wynne-Davies (1946 a,b) calculó que si un niño en una familia tenía la deformidad, la posibilidad de tener un segundo hijo igual, era de 1 en 35. Idelberger (1939) examinó 174 gemelos con pie equino varo. En un 32.5 por ciento (1 en 3) de los gemelos idénticos (monocigóticos) ambos tenían pie equino varo, mientras que solo el 2.9 por ciento de los gemelos fraternales (dicigóticos), ambos tenían pie equino varo. Esta última cifra de 2.9 por ciento es la misma que la encontrada por Ruth Wynne-Davies para la incidencia de hermanos no gemelos en Exeter. El pie equino varo congénito idiopático puede asociarse a otras anomalías congénitas. El metatarso aducto fue observado por Kite en 8 por ciento de 764 pacientes con pie equino varo unilateral (Kite 1930). En los 70 pacientes con pie equino varo que estudié con Laaveg, 36 tuvieron pie equino varo unilateral (Laaveg y Ponseti 1980). Ocho de estos (22.2) tenían metatarso aducto, una mayor incidencia que lo reportado por Kite.. Ruth Wynne-Davies (1964a) encontró laxitud articular en 17 a 18 por ciento de sus pacientes, una incidencia de hernia no mayor que en la población normal, un niño con luxación congénita de cadera y 4 a 5 por ciento con otras deformidades tales como bandas constrictivas, sindactilia, polidactilia y ausencia de

dedos. Ciertamente hay factores etiológicos que no han sido bien entendidos, se sabe que puede ser multifactorial y no existen reportes del padecimiento de manera idiopática en productos menores a las siete semanas de gestación. En su gran mayoría se presentan de manera esporádica, sin embargo, existen elementos asociados que se relacionan con la deformidad y que son bien conocidos (historia familiar, genética, factores estacionales, factores mecánicos intrauterinos, miogénesis anormal, causas neuromusculares entre otras). Hoy en día se conoce bien que el gen PITX1 del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, lo que contradice teorías del pasado en las que se decía que no existía un patrón de herencia que pudiese responsabilizar a un gen como el causante de la deformidad. Los reportes de prevalencia son muy variados (desde 0.5 hasta 7 por cada 1,000) dependiendo de dónde se estudie; la prevalencia más reportada es de 1 en cada 1,000, sin embargo, esta cifra puede variar de una población a otra. El método ponseti para el tratamiento del pie equino varo se ha convertido en el tratamiento estándar de esta deformidad a nivel mundial. Aunque fue descrito desde 1963 por el doctor Ponseti, no fue sino hasta principios del año 2000 cuando tuvo auge y aceptación, logrando que en la actualidad en todos los centros de ortopedia pediátrica del mundo se use como la primera y mejor opción de tratamiento para el PEVAC, reduciendo de forma significativa el tratamiento quirúrgico para su corrección. El protocolo de tratamiento es muy estricto y los detalles marcan la diferencia en el éxito de los resultados reportados en la bibliografía mundial. Un estudio en el que se realizó una revisión sistemática de 19 artículos publicados usando el método Ponseti como tratamiento del PEVAC, reveló que en 11 de ellos los detalles de manipulación colocación de yeso y la tenotomía del tendón de Aquiles estaban mal descritos. El conocimiento de la anatomía, biomecánica y fisiología del pie, en conjunto con la fisiopatología del PEV y del método ponseti son el fundamento para el tratamiento adecuada del PEV que garantiza los mejores resultados, prevengan las recidivas y si estas se presentan, tratarlas a tiempo. La patología, la anatomía funcional del PEV y los cambios estructurales en sus ligamentos, tendones y músculos deben ser bien entendidos para poder plantear las bases sólidas del tratamiento temprano no quirúrgico de esta deformidad compleja. Dado que las definiciones de los movimientos del pie y de los movimientos de los huesos del tarso son confusas en la bibliografía ortopédica, son importantes y básicas para entender la deformidad y su tratamiento, (4) Muchos casos se

asocian a enfermedades neuromusculares, anormalidades cromosómicas, síndromes mendelianos o no mendelianos, y en raros casos con causas extrínsecas. En la revisión de la literatura, nos encontramos que el uso de este método se ha extendido de tal forma que la cirugía abierta va cayendo en desuso, por ejemplo, el Dr. Zions reportó un estudio realizado en el Orthopaedic Hospital, durante diez años, en el que se realizaron 1,641 cirugías abiertas para el tratamiento del PEVAC, mientras que en 2006, se realizaron solamente 230, con lo que concluye que en Estados Unidos de América, la cirugía abierta para el tratamiento de dicho padecimiento ha decrecido sustancialmente en pacientes menores de 12 meses gracias al aumento del uso del método de Ponseti. Reportándose en la literatura más de 90% de los excelentes resultados de diferentes centros. A pesar del uso correcto del método Ponseti, menos del 5% de los pies zambos no responden a este método por lo que se ven en la necesidad de utilizar procedimientos reconstructivos, (todos tienen por lo general un síndrome asociado). Por otra parte, la recurrencia de pie zambo es un problema que requiere más atención. La mayoría de las veces, los resultados de recaídas tempranas ocurren con deformidad en equino y varo. La causa más informada de la recurrencia del pie equino varo después del método Ponseti es el incumplimiento de la familia a utilizar la férula de abducción. Además, se han reportado varios factores que tienen un efecto significativo en la evolución del paciente con PEVAC manejados mediante el método Ponseti, entre ellos, la escolaridad bajada de los padres, la situación demográfica, el bajo nivel socioeconómico, el no contar con seguro médico, entre otros. (1,2,3,4,5)

## **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

### *1.1 Epidemiología*

El pie zambo es el defecto de nacimiento musculoesquelético más común de las extremidades exteriores. Afecta, en promedio, 1.2 de cada 1.000 nacidos vivos, o 200.000 bebés cada año, en todo el mundo (80% en los países en desarrollo). Además, se estima que un millón de niños viven actualmente con pie zambo no tratado, discapacidad de toda la vida que a menudo conduce al aislamiento, el abuso, el acceso limitado a la educación y la pobreza. La dominancia en el sexo masculino se da secundario a un efecto Carter, con

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

incidencia de 1.62 por cada 1,000 en niños y 0.8 por cada 1,000 en niñas, y variando por raza, siendo mayor en los polinesios hasta 6.8, malasia 4.5, y raza negra de 3.5 en Sudáfrica y aborígenes australianos, en la península ibérica en España 1.15, y más raro en india con 0.9 y Asia 0.57. El pie derecho es el más afectado en los casos unilaterales, pero se sabe bien que la mitad de los casos se presenta en forma bilateral. La prevalencia de pie equino varo aducto congénito en la población en México en un estudio que se realizó en el centro médico ABC del Distrito Federal de enero del 2004 a febrero del 2009 reportándose una prevalencia del 2.32 % por cada 1,000 nacidos vivos, encontrándose por encima de la media de la prevalencia mundial, siendo este uno de los escasos reportes en población mexicana. <sup>(3)</sup>

## *1.2 Etiología*

Aunque se desconocen las causas por las cuales se presenta esta patología, se han tomado y estudiado varias teorías, las cuales se describen de forma breve a continuación en 4 teorías.

### *1.2.1 Factores mecánicos intrauterinos*

Es la teoría más antigua, descrita desde Hipócrates, señalando que el pie del feto asumía la posición dentro del útero, dando la postura de equino varo por fuerzas mecánicas externas, que durante el crecimiento rápido los ligamentos y los músculos presentaban un acortamiento adaptativo y los huesos del tarso en especial el astrágalo reaccionaban al cambio en su contorno anatómico con alineación defectuosa articular, por lo cual referían con mayor incidencia cuando hay sobrepoblación uterina en los casos de embarazo gemelar, primíparas, polihidramnios, gran peso neonatal y oligohidramnios.

### *1.2.2 Defecto neuromuscular*

En esta teoría se han descrito un gran número de lesiones tales como lesión del nervio ciático poplíteo por presión en fase intrauterina, desarrollo defectuoso de músculos estriados peroneos, y acortamiento relativo de fibras musculares degeneradas durante el crecimiento. Se han reportado estudios con resultados donde se demuestran que no hay lesión neurogénica y otros donde la reportan como alteración principal, por lo cual no hay reportes con resultados concluyentes.



### *1.2.3 Detención del desarrollo fetal*

Esta se explica como una detención del desarrollo del pie en una de las fases fisiológicas de la vida embrionaria. Se demostró que había posiciones embriológicas en el desarrollo embrionario del pie, semejantes a las observadas en el pie zambo, definiendo las 4 fases de evolución del pie humano en la primera mitad de la vida prenatal. Primera etapa (segundo mes): la forma del pie se caracteriza por notable inclinación en equino (90 grados de flexión plantar) y por aducción intensa de retropié y antepié y el escafoides está muy cerca del maléolo interno. Hay superposición del plano de la pierna en su porción inferior y el eje transversal de la rodilla y el plano del pie. Segunda etapa (comienzo del tercer mes): hay un adelanto en la evolución, el pie rota en supinación extraordinaria, pero queda en 90 grados de flexión plantar. El primer metatarsiano muestra aducción extraordinaria y los 4 metatarsianos laterales la presentan en grado menor. Tercera etapa (mitad del tercer mes): la inclinación en equino disminuye hasta ser leve, pero persiste la extraordinaria supinación y el metatarso varo. En esta etapa el eje longitudinal del pie es perpendicular al plano de la porción inferior de la pierna. Cuarta etapa (comienzo del 4º mes): el pie está en una supinación media y se observa metatarso varo leve, la planta comienza a rotar hacia la pronación en su eje longitudinal, los planos de pie y pierna poco a poco asumen las posiciones relativas que se observan en el ser humano adulto. Con base en las observaciones mencionadas se asume que las deformidades mencionadas del pie equino varo como son flexión plantar, aducción y supinación son normales en las primeras etapas del desarrollo embrionario o fisiológico del pie humano.

### *1.2.4 Defecto primario en el plasma germinativo*

La deformidad ósea constante en el pie equino varo es el giro medial y plantar de la cabeza y del cuello del astrágalo, por lo cual se propuso que la displasia primaria del hueso era la causa de la deformación del astrágalo. El primordio cartilaginoso de los huesos del tarso está totalmente formada a las 6 semanas de vida embrionaria, con base en este hecho embriológico se propuso que el pie equino varo es resultado de defectos del primordio cartilaginoso producidos por alteraciones primarias de plasma germinativo, que surgen en el primer trimestre del embarazo <sup>(1, 2, 14)</sup>. Aunque las causas pueden ser múltiples, debido a que se han encontrado una o varias en cada paciente de las anteriormente descritas, no hay un consenso universal que describa como causa única la etiología de esta patología. <sup>(7,8)</sup>

### *1.2.5 Deformidades oseas*

**ASTRAGALO:** La deformidad en el PEVAC primaria consiste en una desviación de la sección anterior del cuello del astrágalo en una dirección medial y plantar. El ángulo entre la tróclea y el cuello es mayor en los recién nacidos que en los adultos, y aun mayor todavía en el pie zambo. El cuello del astrágalo está acortado, la superficie articular anterior se gira hacia dentro, todo astrágalo es más pequeño de lo normal y la osificación es retardada.

**CALCANEOS:** La deformación del calcáneo es mucho menos pronunciada que la del astrágalo. La superficie articular superior del calcáneo tiene una desviación medial leve y el sustentáculo del astrágalo está ligeramente hipoplásico.

**METATARSIANOS Y HUESOS DEL ANTEPIE:** Estos están ligeramente hipoplásicos, es decir acortados y más anchos.

**TIBIA:** Como sabemos por los estudios de ultrasonido, la tibia muestra ligera rotación interna de aprox. 10 ° en promedio. Sin embargo, esta rotación interna de la tibia es enmascarada por el desplazamiento posterior del peroné, dando la impresión de que la pierna es externamente rotada. Los pacientes con PEVAC no muestran un aumento de la incidencia de desviaciones de rotación de la tibia comparada con sus homólogos normales de pierna.

**ARTICULACION DEL TOBILLO:** La desviación del astrágalo y la posición elevada del calcáneo causan que el astrágalo pueda ser empujado hacia adelante y fuera de la mortaja del tobillo. Un tercio de la superficie articular del astrágalo no articula.

**ARTICULACION SUBTALAR:** El calcáneo se rota en sentido medial e inclinado ventrocaudalmente en relación con el astrágalo.

**ARTICULACION ASTRAGALO ESCAFOIDEA:** El hueso navicular se desplaza hacia medial y plantar en relación con el astrágalo. La superficie lateral anterior del astrágalo no articula con el escafoidees en casos con desviación pronunciada.

**ARTICULACIÓN DEL TARSO:** esta alterada debido a las deformidades de los huesos. El antepié está en pronación lo que resulta en un aumento del arco longitudinal plantar (cavo). Hay una disminución progresiva de medial a lateral de la flexión plantar de los metatarsianos.

**CAMBIO EN TEJIDOS BLANDOS:** Los tejidos blandos en la superficie anteromedial y posterolateral del astrágalo se acortan. Todos los tipos de tejidos (piel, ligamentos,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tendones, músculos, vasos sanguíneos, nervios) están contraídos en la misma medida. Los estudios histológicos de estos tejidos han revelado ciertos cambios en el pie zambo de los pacientes, pero no en los fetos, lo que sugiere que las alteraciones en la ultra estructura son secundarios. Las estructuras más afectadas por el acortamiento son los ligamentos posteriores fibulocalcaneo y talocalcaneo, la cápsula de la articulación talonavicular, el ligamento talocalcaneonavicular, tendón del tibial posterior y el ligamento fibroso en la intersección de los tendones del flexor largo del dedo gordo y flexor largo de los dedos. Otro hallazgo sorprendente es atrofia de los músculos de la pierna. Existe una tracción excesiva del tibial posterior aumentada por el gastro-soleo, el tibial anterior y los flexores largos de los dedos. Los músculos son más pequeños de tamaño y más cortos que en un pie normal, en la parte distal del gastro-soleo hay un aumento de tejido conectivo rico en colágeno, que se extiende distalmente en el tendón de Aquiles y la fascia profunda. <sup>(1,4,8)</sup>

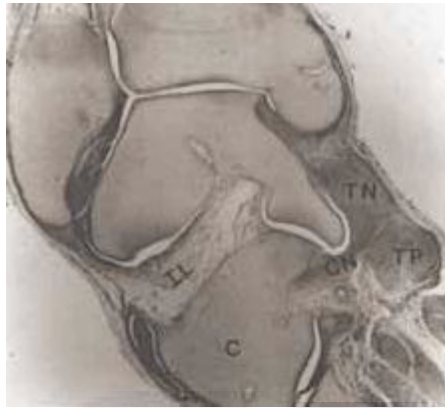
### *1.3 Fisiopatología*

El pie zambo no es una deformidad embrionaria. Un pie que se está desarrollando normalmente se vuelve zambo en el segundo trimestre de embarazo. Mediante ultrasonido, se descubre muy raramente el pie zambo antes de la 16 semana de gestación. Por lo tanto, como en la luxación congénita de cadera o la escoliosis idiopática del adolescente, el pie zambo es una deformidad del desarrollo. La patología, la anatomía funcional del pie equino varo, y los cambios estructurales en sus ligamentos, tendones y músculos deben ser bien entendidos para poder plantear las bases sólidas de un tratamiento temprano y no quirúrgico de esta deformidad. El pie equino varo es una deformidad compleja tridimensional con cuatro componentes: equino, varo, aducto y cavo. Dado que las definiciones de los movimientos del pie y los movimientos de los huesos del tarso son confusas en la literatura ortopédica, pero básicos para entender la deformidad y su tratamiento, describiremos el sentido de la rotación de un hueso del tarso para el uso apropiado de los términos abducción/ aducción, flexión/ extensión, e inversión/eversión. De acuerdo con el método internacional SFTR, definimos estos términos de acuerdo a Russe y Gerhard en 1975, según lo reportado por Van Langerlan.

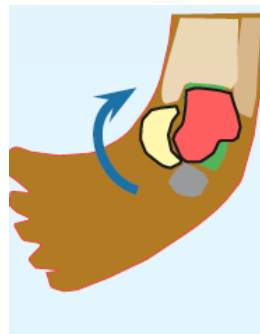
1. Aducción es aquel movimiento de uno de los huesos del tarso en el cual la parte distal de este hueso se mueve en dirección al plano medial del cuerpo;

2. Abducción es el movimiento en la dirección opuesta;
3. Flexión es aquel movimiento de un hueso del tarso en el cual la parte distal de ese hueso se mueve en dirección plantar;
4. Extensión es el movimiento en la dirección opuesta;
5. Inversión es el movimiento de un hueso del tarso en el cual la superficie inferior del hueso se mueve en dirección al plano medial del cuerpo;
6. Eversión es el movimiento en la dirección opuesta.

Reservamos el término supinación para los movimientos combinados de aducción, flexión, e inversión, y el término pronación para los movimientos combinados de abducción, extensión y eversión. El término de varo del talón se utiliza para movimientos de inversión y aducción del calcáneo, y el término de valgo del talón se utiliza para eversión y abducción del calcáneo. El término supinación del antepié se utiliza para movimientos de inversión y aducción del mismo y el término pronación del antepié se utiliza para eversión y abducción del mismo. Equino se refiere a un incremento en el grado de flexión plantar del pie. Cavo hace referencia al incremento en la altura del arco plantar. La forma de las articulaciones del tarso está alterada debido a las deformidades de los huesos. El antepié está en pronación lo que resulta en un aumento del arco longitudinal plantar (cavo). Hay un aumento de lateral a medial de la flexión plantar de los metatarsianos. En el pie zambo parece existir una tracción excesiva del tibial posterior aumentada por el gastrosoleo, el tibial anterior, y los flexores largos de los dedos. Los músculos son más pequeños de tamaño y más cortos que en un pie normal. En la parte distal de gastrosoleo hay un aumento del tejido conectivo rico en colágeno, que se extiende distalmente en el tendón de Aquiles y la fascia profunda. En el pie zambo los ligamentos posteriores y mediales del tobillo y del tarso están muy engrosados y rígidos por lo que mantienen el pie en la flexión plantar y el calcáneo y el navicular en aducción e inversión (figura 2). El tamaño de los músculos de la pierna está inversamente relacionado a la severidad de la deformidad. En los casos de pie zambo más severos, el gastrosoleo se palpa como un músculo muy pequeño en el tercio proximal de la pantorrilla. Este exceso en la síntesis de colágeno en los músculos, ligamentos y tendones puede persistir hasta la edad de 3 o 4 años dando lugar a una



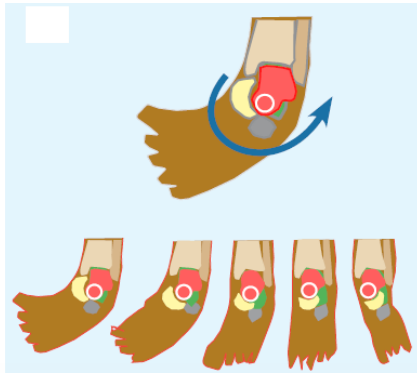
**Figura 1. Corte coronal de tobillo y retropié fotografía obtenida Pie zambo método ponseti 3ª edición.** Bajo el microscopio los haces de colágeno tienen una apariencia ondulada. Esta ondulación permite que el ligamento pueda ser estirado. Debido a ello, las manipulaciones suaves no dañan los ligamentos del niño. Con el crecimiento, la ondulación reaparece y permite volver a manipular para conseguir mayor longitud del ligamento. Es por esto por lo que la corrección manual de la deformidad es posible. La deformidad de un pie zambo ocurre principalmente en el tarso. Los huesos del tarso, que son en su mayor parte cartilagineos al nacer, están en una posición extrema de flexión, aducción e inversión. El astrágalo se encuentra en flexión plantar severa, su cuello está deformado hacia el medial y el plantar, y la cabeza tiene forma de cuña. El escafoides está muy desplazado medialmente, llegando a tocar al maléolo tibial (figura 2), y se articula con la cara medial de la cabeza del astrágalo. El calcáneo está aducido e invertido debajo del astrágalo. Los cuneiformes están a la derecha del escafoides, y el cuboides está debajo de esto. La articulación calcáneo-cuboidea está desplazada postero-medialmente. Los dos tercios anteriores del calcáneo se pueden ver debajo del astrágalo. Los tendones del tibial anterior, extensores de los dedos, y extensor del dedo gordo también están desplazados medialmente.



**Figura 2. Articulación astrágalo-escafoidea en el PEVAC de Pie Zambo Método Ponseti 3ª edición.**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

No existe un eje fijo de rotación (como en bisagra) de los huesos del tarso, ni en el pie zambo ni en el pie normal. Las articulaciones del tarso son funcionalmente interdependientes. El movimiento de cada hueso del tarso ejerce simultaneidad de los huesos adyacentes. Los movimientos de las articulaciones van determinados por la curvatura de las superficies articulares y por la orientación y la estructura de los ligamentos articulares. Cada articulación tiene un patrón de movimiento específico. Por lo tanto, la corrección del desplazamiento tan severo de los huesos del tarso en un pie zambo requiere la lateralización simultánea del calcáneo, cuboides y escafoides antes de poder revertirse a su posición neutra. Este desplazamiento es posible porque la estructura ondulada de los ligamentos permite estirarlos gradualmente. La corrección del desplazamiento severo de los huesos del tarso en un pie zambo requiere un conocimiento muy claro de la anatomía funcional del pie. Desafortunadamente, la mayoría de los profesionales que tratan pies zambos lo hacen basándose en la suposición errónea de que las articulaciones subastragalina y de Chopart se mueven en un eje de rotación único y fijo, que se dirige oblicuamente de la parte anteromedial superior a la posterolateral inferior, pasando por el seno del tarso. Piensan que mediante la pronación del pie siguiendo en este supuesto eje, el varo del retropié y la supinación del pie se corrigen. Esto es un error. La pronación del pie zambo siguiendo este eje imaginario aumenta la pronación del antepié con lo que empeora el cavo y hace que la tuberosidad anterior del calcáneo choque con la cabeza del astrágalo. Como resultado de esta maniobra se tuerce el pie quedando el varo del talón sin corregir. En el pie zambo, la parte anterior del calcáneo está debajo de la cabeza del astrágalo. Esta posición causa el varo y el equino del retropié. Cualquier intento de llevar el calcáneo en eversión sin abducirlo empotrará el calcáneo en el astrágalo y no permitirá corregir el varo del talón. El desplazamiento del calcáneo lateralmente a su posición normal debajo del astrágalo corregirá el varo del talón. La corrección del pie zambo se consigue mediante la abducción del pie en supinación mientras se ejerce contrapresión en la parte lateral de la cabeza del astrágalo para evitar que rote en la mortaja del tobillo (figura 3).<sup>(4,8,11)</sup>



**Figura 3. Esquema de corrección del pie equino varo obtenida de Pie Zambo Método Ponseti 3ª edición.**

#### *1.4 Cuadro clínico*

El diagnóstico es clínico se hace fácilmente en el nacimiento. El cuadro clínico es característico; el pie afectado y la pierna tienen un aspecto zambo, el pie se orienta hacia la planta, el talón pequeño es arrastrado y llevado debajo del astrágalo en posición invertida, se advierten pliegues profundos en la porción posterior de la articulación del tobillo. La parte trasera del pie está en una posición en equino varo y, la parte delantera del pie en aducción y eversión (pronación) en relación con el retropié. La desviación de la parte delantera del pie se describe a menudo incorrectamente como supinación, pero esto sólo se aplica con respecto a la parte inferior de la pierna y no en relación a la parte trasera del pie. El extremo prominente de las partes anteriores del astrágalo se palpa en el lado lateral. La piel es generalmente muy fina en este punto y el pliegue de la piel que esta normalmente no se encuentra presente, aunque muy fino y creciente de esta fina sección de la piel se puede producir mediante la eversión del pie. El tendón de Aquiles acortado puede palparse duro. El talón es pequeño. El maléolo lateral es desplazado posteriormente. La atrofia es aún perceptible al nacer en un caso de pie zambo unilateral, y su extensión es también el mejor criterio de pronóstico. Cuanto más atrofiados los músculos de la pantorrilla son, mayor es la resistencia esperada de tratamiento. Es muy importante clasificar el pie en el nacimiento de lo contrario no será posible evaluar el resultado subsiguiente. <sup>(8)</sup>



**Figura 4. Deformidad en niño con PEVAC imagen obtenida de pie zambo método ponseti 3ª edición.**

*DIAGNOSTICO:* El uso de auxiliares diagnósticos, rutinariamente no es necesario a menos que exista alguna patología agregada que requiera manejo inicialmente, el diagnóstico del PEVAC es relativamente sencillo, lo que se tendrá que valorar son las características de este en la valoración inicial para llevar un seguimiento del mismo y evaluar un pronóstico, se usan radiografías, ecografías e imágenes de RMN para la valoración. El tratamiento activo normalmente se lleva a cabo al inicio de la infancia cuando la osificación está incompleta, por lo tanto, el valor de los estudios de radiología simple está limitados, la RM es cara y requiere sedación profunda, por lo que no es práctico su uso rutinario, los estudios ecográficos son prometedores y probablemente constituyen una prueba de apoyo en el futuro. Actualmente la radiografía son el método más práctico, se valora el ángulo tibioalcáneo, el ángulo calcáneo astragalino y el alineamiento AP calcaneocuboideo, aunque el valor radiográfico es dudoso porque los estudios a largo plazo sugieren que la fuerza del tríceps, la movilidad del pie y la carga plantar valoradas clínicamente pueden ser más significativas que las radiografías a la hora de evaluar los resultados. Antes de la utilización generalizada del método Ponseti, las mediciones radiográficas se empleaban comúnmente para evaluar la deformidad y para elaborar estrategias de ejecución quirúrgica. Con la creciente popularidad del método Ponseti, el análisis radiográfico de estos pies se ha vuelto menos común.

Zimmerman y col, sugieren que los estudios radiológicos podrían proporcionar información sobre posible recidiva. <sup>(1,8,12)</sup>



### *1.5 Clasificaciones*

Se han propuesto varias clasificaciones: Clasificación etiológica. Está basada en las posibles causas de pie zambo e incluye varios tipos. Pie zambo posicional: son flexibles y se piensa que se debe a una posición intrauterina tardía en la gestación. Se resuelven rápidamente con los yesos seriados.

Pie zambo idiopático: se incluyen las formas clásicas con un grado intermedio de rigidez. Tienen una etiología poligénica. Pie zambo teratológico: se asocian con cuadros como la artrogriposis, mielodisplasia, y otros trastornos generalizados. Estos pies son muy rígidos y de difícil tratamiento.

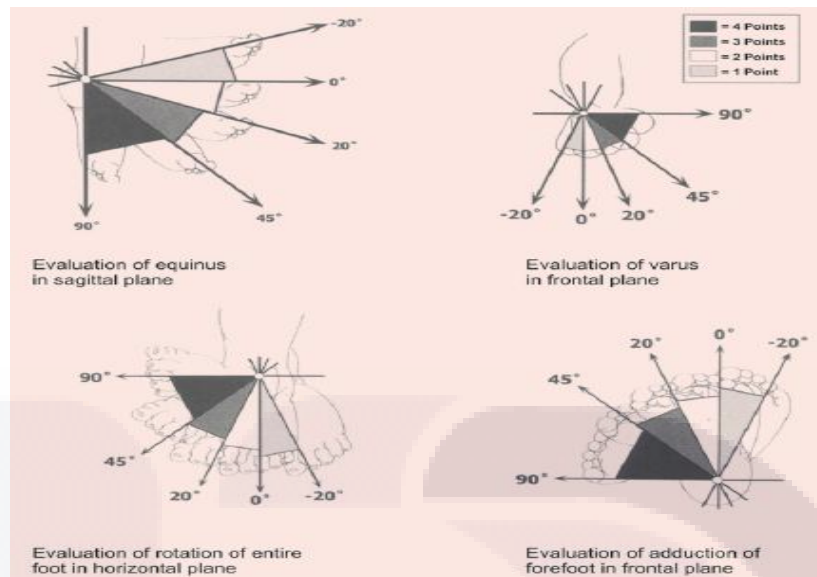
El PEVAC se clasifica en 4 grupos.

- PEVAC
- PEVAC postural,
- PEVAC neuromuscular,
- PEVA teratológico o en los trastornos sistémicos (por ejemplo, artrogriposis).

Dos clasificaciones para la gravedad del PEVAC congénito están ahora en uso generalizado. Una fue propuesta por Dimeglio en 1995 y la segunda por Pirani.

#### *1.5.1 Clasificación de Dimeglio*

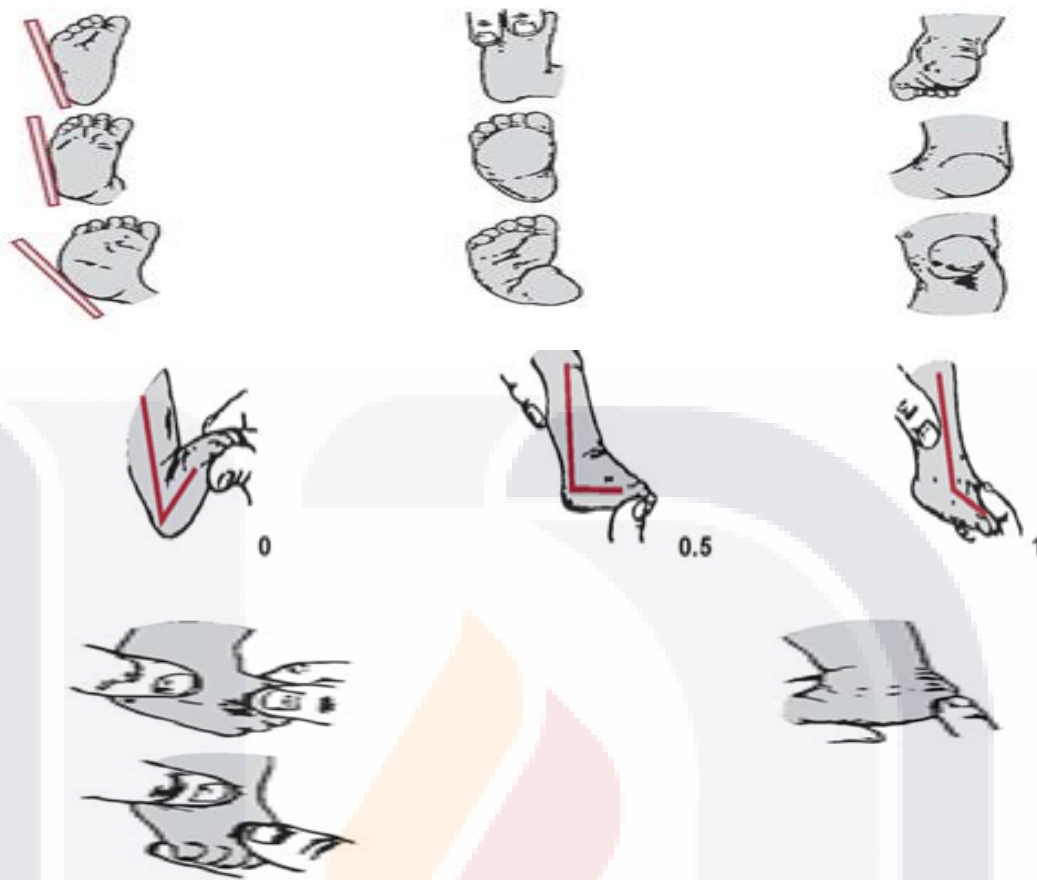
Esta clasificación se basa en la rigidez, el rango de movimiento en el equino, aducto, varo, y rotación interna son los puntos de valoración. La suma de estos puntos establece la gravedad y cubre cuatro grados: Grado I: benignos, llamado pie zambo suave, fácilmente reducible, sin resistencia significativa (postural). Con menos de 5 puntos. Grado II: moderado, reducible con un cierto grado de resistencia de 5 a 9 puntos. Grado III: grave, sólo reducible contra fuerte resistencia. (De 10 a 14 puntos). De 15 a 20 puntos. Grado IV: muy severo, no reducibles, como en artrogriposis. La puntuación dada por este sistema de clasificación esta graduada de 1 a 4 puntos, de acuerdo al arco de movilidad que presenta el pie en cada plano, como son equino, aducto, varo y rotación en el plano horizontal, así como sumando un punto agregando cada característica presentada como son pliegue medial, pliegue posterior, cavo y atrofia muscular pronunciada, todos estos suman un total de 20 puntos, como lo muestra la siguiente figura número 5. <sup>(1,9,13)</sup>



**Figura 5. Clasificación de Dimeglio obtenida de Pie zambo: revisión de los tratamientos actuales. Rev Ortp Traumatol**

### 1.5.2 Clasificación de Pirani

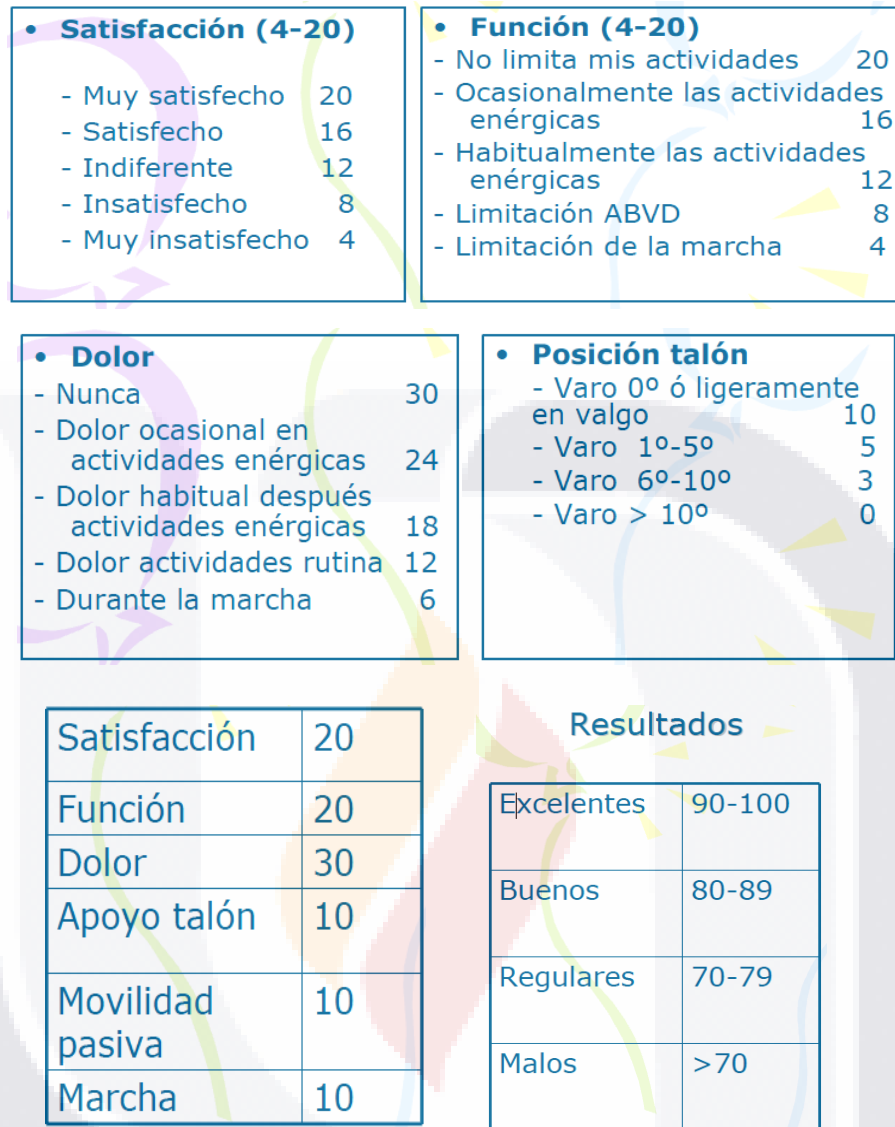
La otra clasificación común es la propuesta por Pirani. Esto es particularmente conveniente para la supervisión y el progreso del PEVAC y puede proporcionar una indicación en cuanto al tiempo de alargamiento del tendón de Aquiles. Aunque una investigación comparativa de los 4 sistemas de clasificación encontrado, el sistema Dimeglio ser la más fiable, la clasificación Pirani se utiliza más comúnmente en asociación con el tratamiento de Ponseti. La clasificación se compone de una puntuación que toma en cuenta la parte media del pie (curvatura del borde exterior, pliegue medial y pliegue posterior), sentir la parte lateral de la cabeza del astrágalo y valorar su reducción, y si es palpable o no la tuberosidad posterior del astrágalo; como tercer parámetro la movilidad o rigidez de la deformidad en equino. Cada parámetro tiene una clasificación de la siguiente manera: 0 = normal; 0,5 = ligeramente anormal y 1 = anormal. La clasificación es particularmente adecuada para el seguimiento de los avances del PEVAC. La tenotomía del tendón de Aquiles se indica si la puntuación media del pie es de menos de 1, como se muestra en la siguiente figura <sup>(9,14)</sup>



**Figura 6. Clasificación de pirani mostrando los 3 signos de medio pie y 3 signos de retropié imagen obtenida de M. M. Porecha & D. S. Parmar : The Predictive Value of Pirani Scoring System in the Management of Idiopathic Club Foot by Ponseti Method. The Internet Journal of Orthopedic Surgery. 2009 Volume 11**

### 1.5.3 Clasificación de Laaveg-Ponseti

Esta escala valora el grado funcional residual posterior al manejo del PEVAC con método de Ponseti, realizando una evaluación integral de la deformidad, según posición, función, dolor residual, apoyo del talón en posición de pie, evaluación de la marcha y movilización pasiva, así como satisfacción del paciente o valoración familiar, dando una puntuación total de 100 puntos y de allí el grado de resultado final como se muestra a continuación. <sup>(15)</sup>



**Figura 7. Clasificación de Laaveg-Ponseti obtenida de Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. J Bone Joint.**

*1.6 Tratamiento*

*1.6.1 Objetivos del tratamiento*

Los objetivos del método de Ponseti son: corregir todos los componentes de la deformidad, tener pacientes con pies plantígrados, flexibles, libres de dolor y que puedan utilizar zapato normal. Es necesario iniciar con el tratamiento en las primeras dos semanas de vida. La corrección de los componentes de la deformidad se logra mediante manipulaciones suaves y la colocación subsecuente de un yeso perfectamente moldeado que ayudará a mantener la

corrección lograda. Este procedimiento debe realizarse cada semana durante un promedio de 4-8 semanas; posteriormente se corrige el último de los componentes de la deformidad que es el equino, el cual se logra mediante la realización de un procedimiento llamado tenotomía de Aquiles. Hasta este punto puede considerarse la primera fase del tratamiento realizada por el ortopedista; la segunda fase consiste en mantener la corrección lograda con una férula en abducción hasta la edad de 4-5 años con un protocolo de uso perfectamente estandarizado. Al aplicar el método de Ponseti tal como se ha descrito, se cumple otro de los objetivos que es tener pacientes con PEV bien tratados y lo ideal es hacerlo de forma oportuna

- Evitar la pérdida de flexibilidad a través del tratamiento. Algunos grados de cicatrización es una consecuencia inevitable de la cirugía, pero no es invariablemente ligada a rigidez. Muchos pies zambos tratados mediante cirugía abierta siguen siendo flexible. Sin embargo, ciertas formas resistentes de la deformidad tienden a volverse rígida poco después de extensos procedimientos abiertos y puede ser mejor abordado a través de diferentes estrategias de tratamiento. En pie zambo asociado con múltiples contracturas congénitas (artrogriposis) el pie se deforma y es rígido, para empezar; aquí el objetivo es hacer que el pie este plantígrado, aunque sea rígido.
- Idealmente, se busca rango normal de movimiento acoplado a la potencia muscular normal. Si bien esto puede que sea posible en las formas más leves de pie zambo congénito, no es realista en las formas de neurogénicas de la deformidad.
- Pie no doloroso y alineación compatible con la función normal, sin dolor inducido por los efectos de tratamiento o deformidad residual, es de suma importancia. Incluso con el tratamiento estricto no se puede lograr un pie estéticamente normal por lo que un poco de deformidad residual puede ser tolerada si es compatible con el caminar sin dolor.
- Evitar una necesidad permanente de aparatos ortopédicos. Alguna forma de férula por lo general sigue los diferentes protocolos de tratamiento disponibles para pies zambos. La continuación del uso prolongado de férulas en realidad previene la recurrencia menor de la deformidad, que es la historia natural de la enfermedad.

Actualmente hay entusiasmo por la técnica de Ponseti. Este método es una mejora sobre la serie de estiramientos y técnicas de grabación y es alentador ser testigo de la corrección que puede ser alcanzada después de tres a cinco cambios de yeso. Gran parte de la corrección se

encuentra en la parte delantera del pie y el 'giro' del retropié en valgo; la mayoría requerirá una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles para resolución del equino. La corrección es seguida por un régimen de uso de botas de Denis Brown continuamente durante tres meses antes de relajarse en un tiempo único de protocolo por la noche hasta la edad de tres años.<sup>(11)</sup>

### *1.7 Metodo de Ponseti*

El astrágalo es deformado y el escafoides es desplazado medialmente. El pie está girado alrededor de la cabeza del astrágalo. La corrección de Ponseti se alcanza invirtiendo esta rotación. La corrección se alcanza gradualmente con una secuencia de yesos. El método corrige la deformidad girando el pie alrededor de la cabeza del astrágalo gradualmente durante un periodo de semanas mientras la corrección con yesos esté ocurriendo. Si es posible, se debe iniciar rápidamente después de del nacimiento (7 o 10 días). Sin embargo, la mayoría de los casos del pie zambo puede corregirse con esto método durante infancia. La mayoría de los casos del pie zambo puede corregirse en 6 semanas con manipulaciones y enyesado semanal. Si la deformidad no está corregida después de 6 o 7 yesos, el tratamiento probablemente es defectuoso. La meta es empezar el tratamiento en las semanas primeras después del nacimiento. En algunos casos, una operación sería necesaria, pero la magnitud de la operación sería menos que la operación necesaria sin el tratamiento de Ponseti. En todos los casos unilaterales, el pie afectado es un poco más corto (media de 1.3 cm) y más delgado (media 0.4 cm) que el pie normal. La longitud de la pierna, sin embargo, es igual, si bien la circunferencia de la pantorrilla en el lado afectado es menor (media 2.3 cm). El pie será fuerte, flexible y no doloroso. Esta corrección debe mantenerse para toda la vida adulta del paciente. Se permite la oportunidad para una función normal en la infancia y un pie movable y sin dolor en la vida adulta. Cuando uno de los padres tiene pie zambo, la posibilidad de tener un niño afectado es del 4%. La cirugía mejora la apariencia inicial del pie pero no previene recidivas. Los cirujanos quien se especializa en los pies y los tobillos adultos dicen que los pies tratados con cirugía son rígidos, débiles y a menudo muy dolorosos en las vidas de sus pacientes adultos. El éxito en la corrección de un pie zambo depende de la rigidez del pie, la experiencia del médico, y la colaboración de la familia. En la mayoría de los casos se pueden esperar más de un 90% de éxitos en la corrección. Los fallos se deben a que el pie es muy rígido y con un surco

plantar muy acentuados. Sin embargo, estos pies atípicos responden a una modificación del método de corrección. El método de Ponseti es útil en niños con artrogriposis, mielomeningocele, síndrome de Larsen, y otros síndromes. El tratamiento es más difícil y tome más tiempo y debe darse cuidado especial al infante con problemas sensoriales como en mielodisplasia para evitar lesiones o úlceras de piel. El método tiene éxito en pies previamente tratados mediante manipulación. La mayoría de pies zambos puede corregirse mediante manipulaciones y enyesados seriados. Después de 4-5 yesos, el cavo, el aducto y el varo quedan corregidos. Una tenotomía percutánea del Aquiles es necesaria en la mayoría de los pies para corregir el equino. El último yeso se mantiene 3 semanas. La corrección obtenida se mantiene después mediante el uso de una férula nocturna hasta la edad de 4 años. Los pies tratados mediante este método son flexibles, fuertes, y no dolorosos dando lugar a una vida normal.

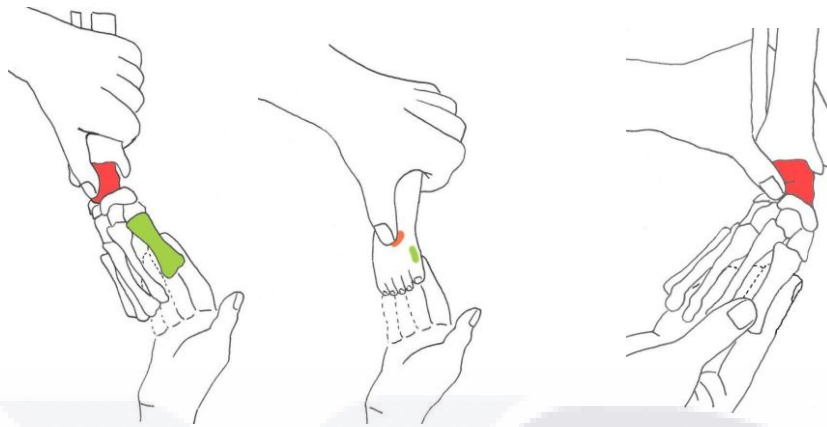
#### *1.8 Descripción del Metodo de Ponseti*

El sistema de enyesado incluye la relajación del niño. Cuando sea posible, trate de tener un ayudante calificado. El sistema de tratamiento es importante. El ayudante agarra el pie cuando el manipulador hace la corrección.

*Manipulación y enyesado:* Hacer lo posible para que la familia y el niño estén cómodos. Permitir que el niño tome el biberón durante la manipulación y el enyesado.

#### *Localizar la cabeza del astrágalo.*

Este paso es esencial. Lo primero es localizar los maléolos interno y externo con el pulgar y el dedo índice de la mano, mientras la otra mano sujeta los metatarsianos y los dedos del pie. Lo siguiente es mover el pulgar y el índice de una mano hacia abajo del pie para poder localizar la cabeza del astrágalo delante del tobillo. Porque el escafoide está desplazado medialmente y su tuberosidad está en contacto con el maléolo tibial, uno puede sentir la parte lateral de la cabeza del astrágalo delante del maléolo externo. La parte anterior del calcáneo se puede palpar debajo de la cabeza del astrágalo. Mientras mueva el pie lateralmente en supinación con la mano que sujeta el antepié, se puede percibir cómo se mueve ligeramente el escafoide enfrente de la cabeza del astrágalo y también se puede sentir cómo se desplaza lateralmente el calcáneo bajo el astrágalo.



**Figura 8. Esquema de localización y manipulación de estructuras obtenida de Pie Zambo Método Ponseti 3ª edición**

*Manipulación.*

La manipulación consiste en la abducción del pie en supinación bajo el astrágalo una vez estabilizado. Todos los componentes de la deformidad sin la corrección del equino del tobillo se corrigen simultáneamente. Para poder hacer la corrección, lo primero es localizar la cabeza del astrágalo, que es la parte crítica por la corrección.

*Reducir el cavo.*

El primer elemento de la técnica es corregir el cavo mediante la supinación del antepié en relación con el retropié. El cavo, que es el gran arco medial, resulta de la pronación del antepié con relación al retropié. El cavo es normalmente corregible en el recién nacido y necesita solamente elevar el primer rayo para obtener un arco longitudinal normal. En otras palabras, se supina el antepié hasta que la forma del arco longitudinal adquiera una apariencia normal, ni mucho ni poco arco. La alineación del antepié con el retropié es esencial para poder realizar la abducción y corregir el aducto y el varo.

*Pasos en la aplicación del yeso.*

Se recomienda que se utilice yeso en vez de vendajes de fibra de vidrio porque el yeso es más fácil de moldear y, además es más económico.

*Aplicación del algodón.*

Aplicar una capa muy fina de algodón lo que permitirá un mejor moldeado del pie. Mantener el pie en la posición de la máxima corrección y poniendo tensión en la cabeza del astrágalo mientras se aplique el yeso.





**Figura 9. Manipulación y colocación de algodón, obtenida de Pie Zambo Método Ponseti 3ª edición.**

*Aplicación del yeso.*

Primero, se aplica el yeso debajo de la rodilla y luego se termina en la parte superior. Se comienza con 3 o 4 vueltas alrededor de los dedos, y se sigue hacia arriba hasta un poco debajo de la rodilla. Se aplica el yeso suavemente. El yeso se pone un poco en tensión en las vueltas arriba del talón. El pie se debe mantener por los dedos y el yeso se pone por encima de los dedos de la persona que sujeta, lo cual proporciona espacio para los dedos del pie.

*Moldeado del yeso.*

No se debe forzar la corrección con el yeso. Simplemente aplicar la fuerza necesaria para mantener la posición obtenida con la manipulación. No se debe aplicar presión constante sobre la cabeza del astrágalo; se debe aumentar y disminuir alternativamente la presión para evitar una úlcera en la piel. Se moldea el yeso sobre la cabeza del astrágalo mientras se mantiene el pie en la posición de corrección y el pulgar de la mano izquierda está moldeando la cabeza del astrágalo mientras a la mano derecha está moldeando el antepié supinado. El arco plantar longitudinal debe moldearse muy bien para evitar una deformidad del pie en mecedora. No debe ejercerse presión alguna sobre el calcáneo ni tocarse durante la manipulación o el enyesado. El moldeo es un proceso dinámico: movimiento constante de los dedos para evitar presión excesiva en una locación. Se debe moldear el yeso hasta que termine de fraguar.



**Figura 10. Manipulación e inicio de colocación de yeso. obtenida de Pie Zambo Método Ponseti 3ª edición.**

*Extender el yeso hasta la ingle.*

Use mucho algodón en la parte superior para evitar irritación de la piel. El yeso se pueda acodar a través de la parte anterior de la rodilla para reforzar y evitar una cantidad excesiva de yeso en el hueco poplíteo lo cual hace que el quitar el yeso sea más difícil.

*Recortar el yeso.*

Se deja el yeso debajo de los dedos y recorta el yeso de la parte dorsal hasta la articulación metatarso falángica como está marcado en el yeso. Usar un cuchillo de yeso para evita el yeso dorsal. Empieza en el centro del yeso y se procede lateralmente. Se queda el dorso de los dedos libres para extensión completa. La apariencia del primer yeso el pie está en equino y el antepié supinado.



**Figura 11. Recorte del yeso y contención de la reducción. obtenida de Pie Zambo Metodo Ponseti 3ª edición.**

*Características de una abducción adecuada.*

Confirma que el pie está suficientemente abducido como para poder llegar a unos 5 grados de dorsiflexión antes de hacerse se la tenotomía. La mejor señal de que se ha obtenido una

abducción suficiente es al palpar el proceso anterior del calcáneo debajo del astrágalo según se abduce el pie. Una abducción del pie de unos 60 grados en relación con la parte anterior de la tibia es posible. El talón está en neutro o en ligero valgo. Esto se puede reconocer mediante la observación del talón o la palpación de la parte posterior del calcáneo. Recordar que el pie zambo es una deformidad tridimensional y todos sus componentes se corrigen simultáneamente. La corrección del pie se consigue mediante la abducción del pie bajo el astrágalo. Nunca se pronata el pie.

*Resultado final.*

Al final del tratamiento con yeso, el pie parece que está hiper corregido en abducción con respecto a la apariencia del pie no afectado. Esto en realidad no es una hiper corrección. Es una corrección del pie en máxima abducción. Esta corrección en abducción completa y normal ayuda a prevenir recidivas y no crea un pie pronado.



**Figura 12. Resultado final del enyesado. obtenida de Pie Zambo Metodo Ponseti 3ª edición. Retiro de yeso.**

Se recomienda humedecer el aparato de yeso una hora antes del retiro con el fin de facilitar su extracción la cual se debe de realizar en el centro médico minutos antes de la manipulación gentil ordenada y la nueva colocación de yeso muslo podálico moldeado para la corrección específica. Por lo tanto, se recomienda evitar la extracción de yeso antes del arribo al centro médico porque puede perder la corrección lograda ya que puede pasar un tiempo considerable entre la extracción del yeso hasta la nueva colocación <sup>(1,9,10)</sup>.



**Figura 13. Modo de retirar el yeso. obtenida de Pie Zambo Método Ponseti 3ª edición.**

### *1.9 Errores comunes en el tratamiento*

#### *Pronación o eversión del pie.*

Esta posición empeora la deformidad por aumenta en el cavo. La pronación no deja abducir el calcáneo aducido e invertido, que se mantiene bloqueado debajo el astrágalo. Además, causa una nueva deformidad de eversión a través del mediopié y el antepié, lo que causa un pie en la forma del frijol. “No prona nunca”.

*Rotación externa del pie para corregir la aducción mientras el calcáneo permanece en varo.*

Rotando el astrágalo en el tobillo se desplaza el maléolo peroneo posteriormente. Esta es una deformidad iatrogénica. Evita este problema abduciendo el pie en flexión y supinación para alargar los ligamentos mediales del tarso, mediante contra-presión en el parte lateral de la cabeza del astrágalo. Ese se permite que le calcáneo sea abducido bajo el astrágalo y se corrija el varo del talón.

#### *Errores del enyesado.*

No manipular. El pie debe estar inmovilizado cuando los ligamentos están alargado al máximo después de cada manipulación. En el yeso, los ligamentos se relajan, y esto permite más alargado en la sesión próxima.

#### *El yeso corto.*

Es necesario que el yeso se extienda a la ingle. El yeso más corto no mantiene el calcáneo en abducción.

*La corrección prematura del equino.*

Intentar corregir el equino del retropié antes de corregir el varo y el aducto crean una deformidad del pie en mecedora. El equino de la articulación subastragalina se puede corregir parcialmente mediante la abducción del calcáneo bajo el astrágalo.

*Fallo en el uso nocturno de la férula.*

Evitar usar una férula corta porque esa no puede mantener el pie en abducción. La férula con tiempo completo se debe usar a tiempo total por 3 meses y a tiempo parcial durante la noche por 4 años. Fallo en el uso de la férula es la causa más común de las recidivas.

*Intento de obtener una corrección anatómica.*

No se puede suponer que la corrección de los elementos óseos temprana causaría anatomía normal. Algunas anomalías vistas en las radiografías subsiguientes. Sin embargo, se puede esperar la buena función del pie en el futuro. No existe correlación entre la apariencia radiográfica del pie y su función a largo plazo. <sup>(9)</sup>

*1.10 Tenotomía*

*Indicaciones por tenotomía.*

Se debe usar la tenotomía para corregir el equino cuando el cavo, el aducto, y el varo están corregidos pero el tobillo no se puede mover más de 10 grados encima de posición neutral. Da por seguro que abducto es suficiente por hacer la tenotomía.

*Características de una abducción adecuada.*

Confirmar que el pie está suficientemente abducido como para poder llegar a unos 5 grados de dorsiflexión antes de hacer la tenotomía. La mejor señal de que se ha obtenido una abducción suficiente es al palpar el proceso anterior del calcáneo debajo del astrágalo según se abduce el pie. Una abducción del pie de unos 60 grados, en relación con el parte anterior de la tibia son posibles. El talón está en neutro o en ligero valgo. Esto se puede reconocer mediante la observación del talón o la palpación de la parte posterior del calcáneo. Recordar que el pie zambo es una deformidad tridimensional y todos sus componentes se corrigen simultáneamente. La corrección del pie se consigue mediante la abducción del pie bajo el astrágalo. Nunca se pronar el pie.

*Equipo quirúrgico.* Usar una hoja de bisturí del número 11 o del 15.

*Preparar la piel.* Preparar el pie completamente con un antiséptico mientras un asistente mantiene el pie por los dedos con un mano y el muslo con el otro mano.

*Anestesia.* Una cantidad muy pequeña de anestesia local es inyectada cerca del tendón. No inyectar mucho para no perder el tacto del tendón y hacer más complicada la intervención. Mientras un ayudante mantiene el pie en máximo de dorsiflexión, escoge un sitio aproximadamente 1.5 cm por encima del calcáneo para la tenotomía. Se inyecta una poca cantidad de anestesia local justo medial del tendón en el sitio de la tenotomía. El paquete neurovascular está localizado anteromedial al tendón. El tendón está dentro de la envoltura de tendón.

*La Tenotomía.*

Inserta el punto de la hoja del lado medial y dirigido anterior del tendón. Mantener el plano de la hoja paralela al tendón. La inserción primera causa una herida longitudinal pequeña. Se debe ser dulce para no hacer una incisión grande en la piel. La envoltura del tendón no es cortada y se queda completo. Se gira la hoja para que el filo que está dirigido posterior hacia el tendón. Se debe sentir un “salto” cuando el filo corta el tendón. Si no se nota un “salto”, no se corta el tendón completamente. Normalmente, 15 o 20 grados de dorsiflexion adicional es posible después de la tenotomía.



**Figura 14. Tenotomía percutánea del tendón de Aquiles. obtenida de Pie Zambo Metodo Ponseti 3ª edición**

*Yeso pos-tenotomía.*

Después de corregir el equino por tenotomía, se aplica el quinto yeso con el pie abducido a 60 o 70 grados con respecto al plano frontal del tobillo y 15 grados dorsiflexión. El pie parece sobre corregido con respecto al muslo. Este yeso lleva el pie para 3 semanas después de corrección completa. Debe ser reemplazado si se pone más suave o se pone sucio antes

de acabar 3 semanas. El bebé y la madre pueden regresar a casa inmediatamente. Esto es típicamente el último yeso en el programa de tratamiento.

*Quitar el yeso.*

Después de 3 semanas, el yeso es quitado. Veinte grados de dorsiflexión ahora son posibles. El tendón está curado. La cicatriz operativa es mínima. El pie está listo por poner en férula. El pie se ve sobre corregido en abducción. Esto es muchas veces una preocupación del cuidador. Le explica que esto no es sobre corrección sino abducción completa <sup>(9,10)</sup>

### *1.11 Características de la férula*

Dentro de las fases del protocolo del método de Ponseti, el uso de la férula de abducción después del último yeso influye en el éxito para mantener la corrección obtenida, su uso fortalece el músculo gástrico y el tendón de Aquiles. Se considera de suma importancia involucrar a los padres del paciente dándoles la responsabilidad de mantener la corrección mediante el uso adecuado de la férula. Actualmente, en el mercado se encuentran diferentes clases de férulas que varían desde el material de fabricación hasta el costo, pero siempre buscando el principio básico de mantener el pie en abducción y permitir la dorsiflexión del tobillo. Se ha demostrado en diferentes publicaciones que la tasa de recidiva aumenta en 80% de los casos en los que no se sigue el régimen de la férula. El poco compromiso de los padres del paciente hacia dicho régimen y el nivel educativo son algunos de los factores involucrados. Al acabar el enyesado, el pie está abducido a 60 a 70 grados. Después de la tenotomía, el yeso final queda en el mismo lugar por tres semanas. El protocolo de Ponseti continúa con una férula para mantener el pie en abducción y dorsiflexión. Esto es una barra pegada a zapatos con dedos abiertos tradicionales. Este grado de la abducción del pie es requerido para mantener la abducción del calcáneo y pie delantero y prevenir recidiva. Los tejidos mediales suaves permanecen extendidos si tan sólo se usa la férula después de enyesar. Las rodillas están libres para que el niño pueda moverlas para extender el tendón gástrico. La abducción del pie en la férula, combinada con apenas una curva, causa que el pie pueda dorsiflexionar. Esta ayuda a mantener la extensión en el músculo gastrocnemio y el tendón del talón. Las ortesis tobillo-pie no son útiles porque solo mantienen el pie derecho con dorsiflexión neutral.

### *Protocolo de férula.*

Tres semanas después de la tenotomía, se quita el yeso y una férula está aplicada inmediatamente. La férula consiste en una zapatilla alta de dedos abiertos adjuntada a la barra. Para casos unilaterales, la férula está puesta a 60 a 70 grados de rotación en el lado del pie zambo y 30 a 40 grados de rotación externo en el lado normal. Para casos bilaterales, está puesta a 70 grados de rotación externo en cada lado. La barra debe ser de largo suficiente para que los talones de los zapatos son igual a la anchura de los hombros. Un error común es prescribir una barra demasiado corta que el niño se encuentra incómodo. Una férula ancha es una razón común para la falta de conformidad. La barra debe curvar 5 a 10 grados con convexidad del niño, para llevar los pies en dorsiflexión. Se debe llevar la férula todo el tiempo (día y noche) por los primeros 3 meses después de que el último yeso ha sido quitado.

Después de eso, el niño debe llevar la férula por 12 horas en la noche y 2-4 horas en el medio del día, por un total de 14-16 horas en cada periodo de 24 horas. El protocolo sigue hasta el niño tiene 3 a 4 años de edad. A veces, el niño desarrollará valgo del talón excesivo y una torsión externa del tibial mientras está usando la férula. En casos así, se debe reducir la rotación externa de los zapatos encima de la barra de aproximadamente 70 grados a 40 grados.

### *La importancia de la férula.*

Las manipulaciones de Ponseti combinadas con la tenotomía percutánea regularmente logran resultado excelente. Sin embargo, sin un programa diligente de la férula, la recidiva ocurre en más que 80% de los casos. Eso contrasta con una tasa de solamente 6% con las familias obedientes. Se recomendamos que los pies estén en férulas por 3 a 4 años. Muchos niños se acostumbran a la férula, y se incorpora en su estilo de vida. Si después de tres años de edad, la conformidad vuelve un problema, será necesario discontinuar el uso de la férula. Seguir al niño detenidamente por la evidencia de una recidiva. Si la recidiva es temprana, se empieza sin demora con la férula otra vez. <sup>(9,10,16)</sup>

### *1.12 Recidivas*

Cuando se quita el yeso y empieza con la férula, se planea ver el niño durante el tiempo siguiente para comprobar la conformidad y valorar la evidencia de la recidiva: A las dos semanas para comprobar la conformidad de la férula. A los tres meses para graduar al



horario de noches y sueño. Hasta que tienen tres años, observar cada cuatro meses para comprobar la evolución. De los tres hasta los cuatro años, verificar cada seis meses. De los cuatro años hasta la madurez, verificar cada año a dos años.

*Las recidivas tempranas.*

El infante muestra la falta de abducción del pie y/o de corrección de dorsiflexión con la recurrencia de aducto y cavo.

*Las recidivas en los niños pequeños.*

Comprobar la evidencia de deformidad al examinar el pie con el infante en las rodillas de la madre, y después caminando. Mientras el niño camina hasta al examinador, busca la supinación del antepié. La supinación es debido al tibial anterior dominando a los peroneos relativamente débiles. Cuando el niño camina de espaldas, se podrá observar si hay algo de varo del talón. El niño sentado debería examinarse la movilidad y la pérdida de dorsiflexión pasiva. Comprobar el grado de la flexión de las articulaciones de la tuberosidad anterior del calcáneo y la tuberosidad del escafoides. La pérdida de movimiento es indicativa de una recidiva.

*Razones por recidiva.*

La razón más común de la recidiva es no cumplir con el programa de la férula. En sus estudios, Morcuende encontró que las recidivas ocurren en 6 % de familias que cumplen el tratamiento correctamente, en comparación a 80 por ciento de familias que no los cumplen. Si la recidiva ocurre en niños que están reforzados, la causa es debido a un desequilibrio de los músculos del pie que puede causar rigidez y recidiva.

*Enyesado por las recidivas.*

No ignorar a cualquier recidiva. En la primera señal de la recidiva, aplique uno de tres yesos para darle flexibilidad al pie y recobrar la corrección. Estas instrucciones para el enyesado son los mismos que el programa de enyesado Ponseti. Cuando ya se a corregido por el yeso, empiece el programa de férula otra vez. Aun en un niño con una recidiva severa, a veces el enyesar puede ser muy efectivo.

*La recidiva del equino.*

El equino recurrente es una deformidad que puede complicar el tratamiento. La tibia parece crecer más rápidamente que el tendón de Aquiles. El músculo es atrófico y el tendón parece largo y fibrótico. Corregirlo por aplicación de un molde seriado largo hasta la pierna con el

pie abducido y la rodilla flexionada. Continuarse cada semana moldeando mientras el pie se puede traer a 10° de dorsiflexión. Si este no está realizado en 4-5 moldes, en niños de menos de 4 años de edad se repite la tenotomía. Cuando el equino es corregido, resume el uso de la férula en las noches.

#### *La recidiva del varo.*

La recidiva del varo es más común que la recidiva de equino. Se puede ver cuando el niño está de pie y debería tratarlo con un nuevo yeso cuando el niño tiene 12 a 24 meses, seguido por una reanudación de un programa estricto de férula.

#### *Supinación dinámica.*

Algunos niños, normalmente entre los 3 y 4 años, con solamente una deformidad de supinación dinámica se beneficiarán de un trasplante del tibial anterior. Este trasplante es solamente efectivo si la deformidad es dinámica y no esta rígido. Retrase el proceso hasta después de 30 meses de edad cuando el cuneiforme lateral esta osificado. Por lo general, la férula no es necesaria después del trasplante. Las recidivas que acontecen después del tratamiento de Ponseti son mucho más fáciles de manejar que las recidivas que ocurren después de la cirugía tradicional de liberación postero-medial.

#### *El manejo de la deformidad residual.*

Si la corrección del yeso es incompleta y la deformidad residual es inaceptable, la intervención quirúrgica puede ser necesaria. Empieza con la férula de Ponseti. Aunque la corrección con el yeso sea incompleta, la severidad de la deformidad es reducida y menos cirugía sería necesario para terminar la corrección. Menos cirugía significa menos rigidez, debilidad y pena en la madurez. Elige el procedimiento por la edad del niño y la severidad y el tipo de la deformidad. Sea consciente que el pie zambo que requiere la intervención quirúrgica es propenso a recurrir durante la niñez (25-50%). La liberación del tejido blando está indicada en la primera infancia o la infancia temprana. El procedimiento depende en la severidad y la posición de la deformidad. Los procedimientos óseos son indicados y pueden estar usados más tarde durante la niñez. Las opciones incluyen resección y artrodesis. Ilizarov creo una corrección con armazón, la cual se prefiere para niños mayores. Se alcanza la corrección a través de una reducción de tracción gradual y la ubicación. Reduce el riesgo de reaparición con una súper-reducción de tracción antes de corrección. <sup>(9,16)</sup>

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### *2.1 Pregunta de investigación*

¿Qué variables influyen directamente para que los pacientes con pie equino varo aducto congénito tratados con el método de Ponseti presenten recaídas en el centenario hospital Miguel Hidalgo?

### *2.2 Justificación*

Actualmente se cuenta con pocos estudios dirigidos hacia las causas de la recidiva del pie equino varo aducto congénito manejado con el método Ponseti en los cuales han reportado relación con el incumplimiento con las férulas abductoras, bajo nivel socioeconómico, procedencia demográfica, el contar o no con seguro, escolaridad de los padres. La razón más común de la recidiva es no cumplir con el programa de las férulas de abducción. En sus estudios, Morcuende encontró que las recidivas ocurren en 6 % de familias que cumplen el tratamiento correctamente, en comparación a 80 por ciento de familias que no los cumplen. Si la recidiva ocurre en niños que están reforzados, la causa es debido a un desequilibrio de los músculos del pie que puede causar rigidez y recidiva. Debido a la frecuencia de presentación en nuestro medio y la importancia funcional que implica en la vida de los pacientes este tipo de padecimiento, es importante estudiar el grado en que diversas variables aumentan el porcentaje de presentar recidiva y se debe realizar un programa de tratamiento estandarizado evitando en lo posible las variables que puedan modificar para mal nuestros resultados.

### *2.3 Hipótesis*

Durante el tratamiento del pie equino varo aducto congénito las variables tales como sexo, persona encargada del cuidado del paciente, estado civil y escolaridad de la misma, lugar de residencia, persona encargada de la colocación y retiro del aparato de yeso, cumplimiento con el esquema de citas, repercuten en la evolución del paciente con PEVAC.

### *2.4 Objetivo general*

Conocer que variables generan recaídas en pacientes con pie equino varo congénito tratado con método de Ponseti.

*2.5 Tipo de estudio*

*2.6 Diseño metodológico*

- Estudio transversal

*2.7 Características*

- Retrospectivo
- Observacional

*2.8 Universo*

Todos los pacientes con diagnóstico de pie equino varo aducto congénito captados por el servicio de ortopedia pediátrica de nuestro hospital Centenario Miguel Hidalgo, tratados con el método Ponseti que cumplen con los criterios de inclusión y no presentaron criterios de exclusión durante el periodo comprendido entre agosto del 2014 a marzo del 2016.

*2.9 Definición de variable*

*2.9.1 Independientes*

- Estado civil de los padres
- Escolaridad de la persona responsable
- Encargado del retiro del yeso
- Persona encargada o responsable del paciente
- Edad
- Sexo
- Lado afectado
- Origen urbano o rural

*2.9.2 Dependiente*

- Evolución del paciente

*2.10 Criterios de selección*

*2.10.1 Criterios de inclusión*

- Pacientes con pie equino varo aducto congénito de cualquier edad y sexo, captados por el servicio de ortopedia pediátrica, que cumplieron con el tratamiento del mismo hasta la tenotomía y colocación de férulas d abducción
- Paciente sin ningún otro síndrome asociado
- Pacientes con expediente completo.
- Paciente sin tratamiento previo

- Pacientes a los cuales se les realizó manejo del PEVAC con método de Ponseti.

#### *2.10.2 Criterios de exclusión*

-Pacientes con PEVAC a los cuales se les haya realizado cualquier procedimiento quirúrgico en los pies.

-Pacientes con cualquier otro síndrome asociado.

-Paciente que no cuente con expediente completo

-Paciente que no termine el tratamiento

#### *2.10.3 Criterios de eliminación*

- Pacientes perdidos en el seguimiento y que no se pueda localizar.

- Paciente que durante la realización hayan decidido abandonar el estudio.

- Pacientes que hayan fallecido y no puedan ser evaluados los resultados funcionales

#### *2.11 Consideraciones éticas*

Se utiliza el formato de consentimiento informado del Centenario Hospital Miguel Hidalgo cumpliendo con las normas éticas y el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación en seres humanos, oficializada en Helsinki, Finlandia.

## **CAPÍTULO III. MÉTODOS**

### *3.1 Procedimiento*

Se estudiaron los pacientes con el diagnóstico de pie equino varo aducto congénito, a los cuales se les inicio manejo con el método de Ponseti, atendidos y que continúen el seguimiento en el servicio de traumatología y ortopedia pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, previa autorización por escrito mediante consentimiento informado dándoles una explicación a los familiares sobre el estudio a efectuar. Se realizó una revisión de expedientes de los pacientes con el diagnóstico de PEVAC a los cuales se les inicio el tratamiento en esta unidad mediante la colocación de yesos con la técnica del método ponseti y que continuaron dicho manejo con tenotomía de tendón de Aquiles y uso de férula de abducción de Denis Brown, que cuenten con expediente completo, que hallan aceptado el tratamiento, se recopiló la información en un formato especial en el cual se incluyeron las variables como edad, sexo, lado afectado, persona encargada del cuidados

del paciente, escolaridad, residencia, estado civil, clasificación según Pirani, número de yesos colocados previos a la tenotomía, posteriormente se valoró el paciente por consulta externa, registradas en el expediente, se valora la funcionalidad al final de seguimiento con la escala de Laveg-Ponseti, se registró de igual manera el tiempo transcurrido del seguimiento. Se crearon 2 grupos de acuerdo a la escala funcional de Laveg-Ponseti considerando recidiva aquellos con una puntuación menor de 70 y buena evolución aquellos con una puntuación mayor de 70. Posteriormente mediante la prueba  $\chi^2$  se analizaron las frecuencias con que aparecen las variables mencionadas en cada grupo.

### *3.2 Recursos para el estudio*

#### *3.2.1 Recursos humanos*

Médicos adscritos y Residentes del servicio de Traumatología y Ortopedia, Enfermeras y personal de archivo del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Pacientes con diagnóstico de pie equino varo aducto congénito tratados con método de Ponseti.

#### *3.2.2 Recursos Materiales*

Se utilizará el expediente clínico, así como llamadas telefónicas para agendar citas.

#### *3.2.3 Recursos Financieros*

Proporcionados por el investigador y el paciente.

#### *3.2.4 Análisis Estadístico*

Se realizó un análisis retrospectivo observacional.

Mediante la prueba  $\chi^2$  se comparó la frecuencia de las variables en estudio, en el grupo de recaída como en el grupo de evolución satisfactoria

## **RESULTADOS**

Se realizó el vaciado de información obtenida en las hojas de recolección de datos encontrando un universo de trabajo con las siguientes características. De agosto del 2014 a marzo 2016, 42 pacientes fueron incluidos en nuestros estudios, con un total de 71 pies zambos (con afectación de pie derecho: 6 casos, de izquierda: 7 casos, bilateral en 29 pacientes), 14 sujetos presentaron afección unilateral, todos habían sido tratados con el

método Ponseti. 28 varones y 14 mujeres con relación hombre-mujer de 2:1. La recurrencia se produjo en 7 casos y 35 presentaron una evolución satisfactoria. La edad media al inicio del tratamiento fue de 5,7 meses (rango: 1 a 24 meses). La puntuación media de Pirani al comienzo del tratamiento fue 5.6, La puntuación de Pirani previo a la tenotomía presento una media de 1, y pirani final presento una media de .5, el número de yesos colocados previos a la tenotomía fue de 6.9 con un máximo de 11 yesos y un mínimo de 4, el seguimiento medio fue de 18 meses (rango: 12 a 24 meses) el tiempo medio de uso de férulas de Denisse Brown fue de 12 meses, Para las distintas variables investigadas los resultados fueron los siguientes: La persona responsable del paciente en 32 casos fue la madre y en 10 casos ambos padres, de acuerdo a la procedencia se reportó de origen urbano se encontró en 25 casos y rural en 17 casos, el estado civil de la persona responsable del paciente en 35 casos los padres estaban en unión libre, y solo 7 pacientes dependían de madre soltera, la escolaridad de los padres en 10 casos solo terminaron la primaria, 16 casos contaban con secundaria terminada, 11 casos con preparatoria, y en 5 casos contaban con estudios superiores. Con respecto a la persona encargada del retiro de yesos se encontró que en el 73.8 % (31 casos) de los casos fue el ortopedista y solo en el 26.2% (11 casos) los yesos fueron retirados por la persona responsable del cuidado del paciente, Se formaron 2 grupos con respecto a la evolución del paciente representando el grupo de evolución satisfactoria 35 pacientes y el grupo de recidiva 7 pacientes posteriormente se analizó mediante la prueba  $\chi^2$ , la frecuencia con que las variables se presentaron tanto en el grupo de recidivas como en el grupo control reportando para sexo no representar un valor estadísticamente significativo con una  $p=0.76$ , se observó que de los 28 pacientes del sexo masculino 23 casos presentaron evolución satisfactoria y 5 casos recidiva, de los 14 pacientes del sexo femenino se observó recidiva en 2 casos y evolución satisfactoria en 12 casos, para el lado afectado se observó una  $p=0.88$ , lo cual no es estadísticamente significativo para nuestro estudio, se mostraron los siguientes resultados de los 29 pacientes con afectación bilateral 24 casos evolucionaron satisfactoria y 5 casos recidiva de los 13 pacientes con afectación unilateral, 2 presentaron recidiva y 11 evolución satisfactoria, para la persona responsable del paciente con una  $p=0.52$ , para la escolaridad de la persona responsable no se obtuvo un resultado estadísticamente significativo con una  $p=0.18$ , de los 26 casos con escolaridad baja se observó una recidiva en 6 casos y 20 con

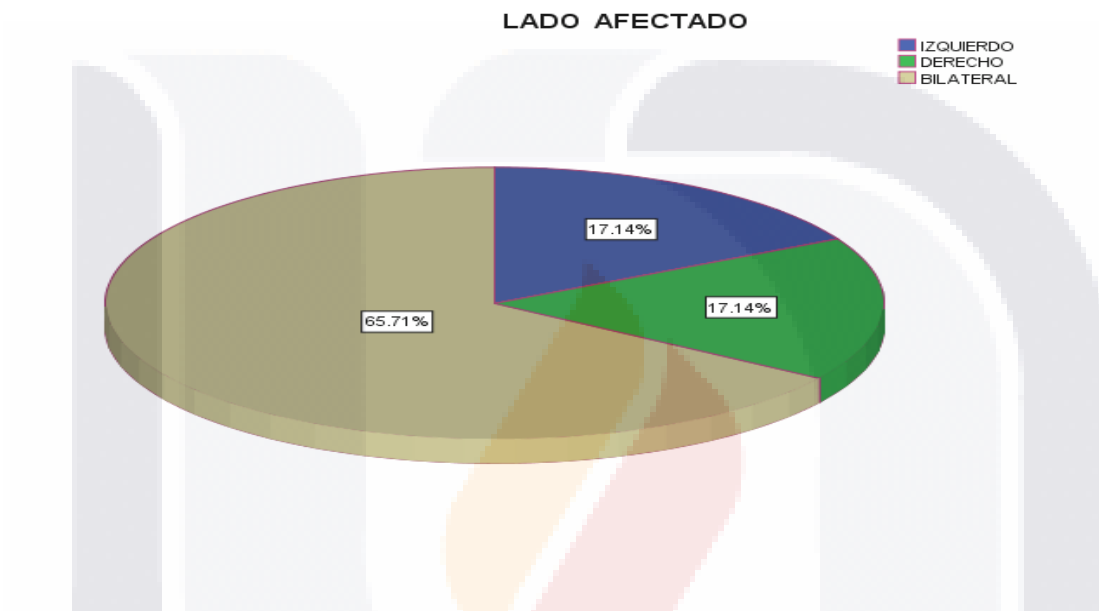
evolución satisfactoria y de los 16 casos con escolaridad media alta se observó 1 caso con recidiva y 15 casos con evolución satisfactoria ,estado civil  $p=0.36$ , residencia  $p=0.48$ , persona encargada del retiro no se obtuvo un resultado estadísticamente significativo con una  $p=0.44$ , donde de los 31 casos de retiro por el ortopedista 6 casos fueron recidivas y 25 casos evolucionaron satisfactoriamente y de los 11 casos de retiro por el tutor solo 1 caso recidiva y 10 casos evolución satisfactoria, cumplimiento en citas satisfactoria con una  $p=0$ . El análisis con la prueba  $\chi^2$  no reveló diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de las diversas variables estudiadas en el grupo de evolución satisfactoria en comparación con el grupo de recidiva.

**Tabla 1. Análisis de variables cuantitativas.**  
Estadísticos

		EDAD	YESOS PREVIOS A TENOTOMIA	CUAL ES EL PIRANI PREVIO A LA TENOTOMIA	TIEMPO DE USO DE FERULAS ABDUCTORAS EN MESES	TIEMPO DE SEGUIMIENTO EN MESES	CUAL ES EL PIRANI ACTUAL	PIRANAL DIAGNOSTICO
N	Válido	42	42	42	42	42	35	42
	Perdidos	0	0	0	0	0	7	0
Media		5.79	6.69	1.107	12.17	16.60	.47	5.607
Desviación estándar		6.870	1.538	.2352	5.631	5.071	.484	.5795
Varianza		47.197	2.365	.055	31.703	25.710	.234	.336
Rango		23	7	1.0	21	18	1	2.0
Mínimo		1	4	.5	2	7	0	4.0
Máximo		24	11	1.5	23	25	1	6.0
Percentiles	25	1.00	6.00	1.000	7.00	12.75	.00	5.000
	50	2.00	6.50	1.000	12.00	16.50	.50	6.000
	75							
		8.25	7.25	1.125	17.25	21.00	1.00	6.000

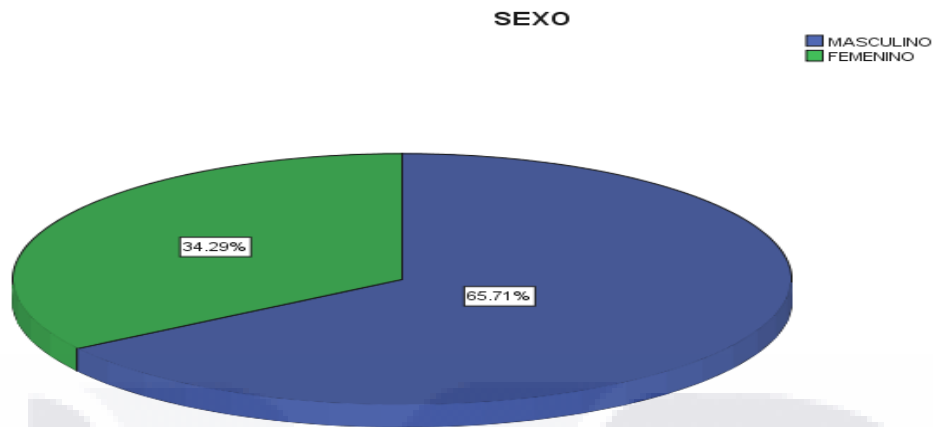


En la gráfica 1 se indican los porcentajes en general del lado que se encuentra afectado o si es bilateral, para este último corresponde un 65.71% con 30 casos que es un porcentaje similar a lo q se reporta en la literatura, para lado derecho se observa un 17.14 % con 6 pacientes y la para el lado izquierdo se observa igualmente un 17.14 % de afección, a diferencia de lo que se reporta en la literatura donde es más frecuente que se afecte el lado derecho



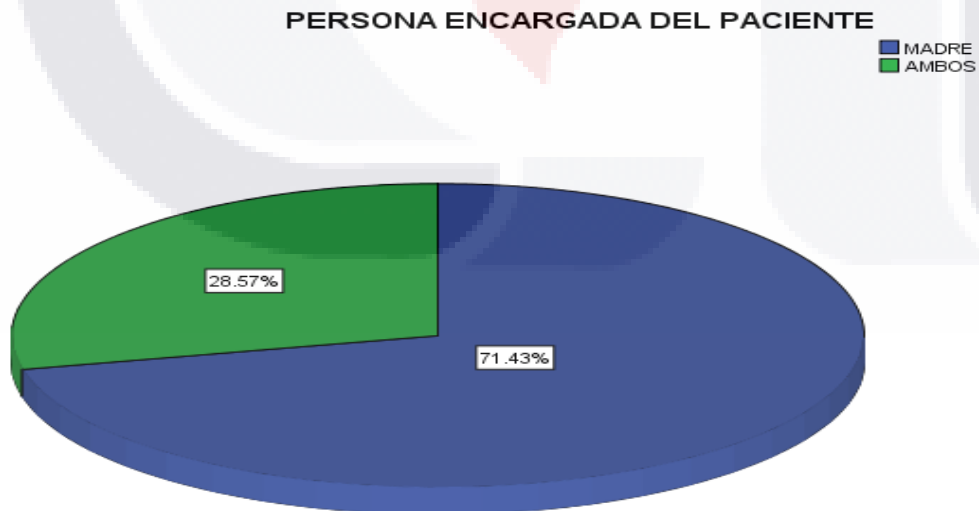
**Gráfica 1. Se especifica el porcentaje con respecto al lado afectado.**

En cuanto al sexo en la gráfica 2 observamos un predominio de hombres con 65.71% que corresponde a 28 casos, con respecto a las mujeres que presentaron un 34.29% lo que traduce 14 mujeres afectadas en nuestro estudio, concordando con lo expresado en la literatura donde se reporta su mayor frecuencia en el sexo masculino. De nuestros pacientes de sexo masculino 23 presentaron evolución favorable y en solo 5 casos se observó recidiva, de los pacientes del sexo femenino 12 presentaron evolución favorable y solo se observó recidiva en 2 casos.



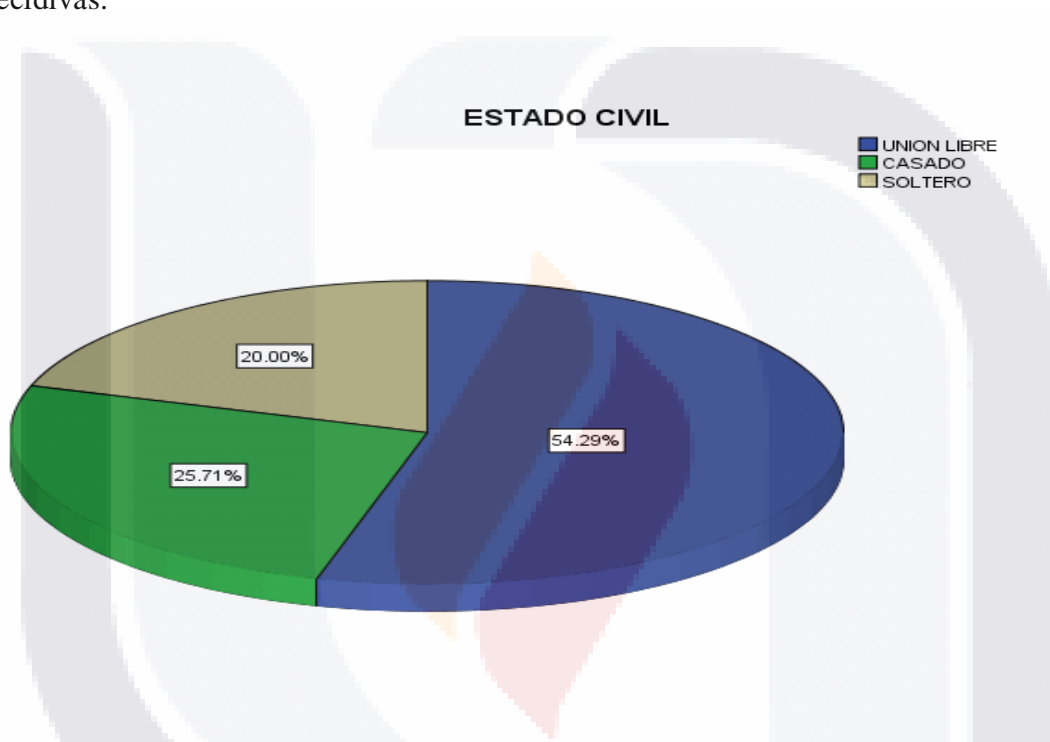
**Gráfica 2. Se especifica el porcentaje con respecto al sexo.**

En la gráfica 3 se representa el porcentaje general con respecto a el tutor o persona encargada del cuidado de nuestros pacientes de estudios observamos que la madre fue la responsable en un 71.43% de los casos y ambos en un 28.57 % de los casos, no observando al padre ser el responsable en ninguno de nuestros pacientes.



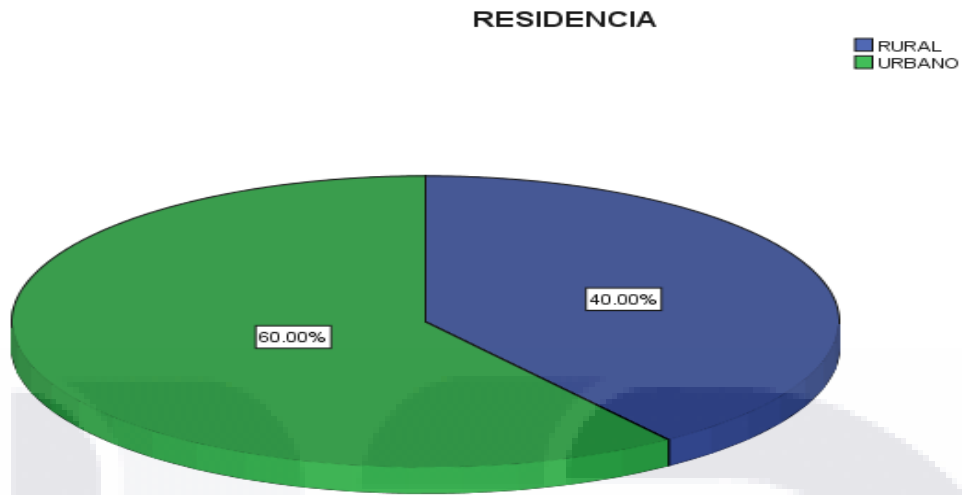
**Gráfica 3. Se especifica el porcentaje con respecto a la persona encargada del paciente.**

En la gráfica 4 se analiza el porcentaje general con respecto al estado civil de los padres o persona responsable del paciente objeto de estudio, encontramos que la mayoría de ellos se encuentran en unión libre con un 54.29%, así como el 25.71% son casados y solo el 20% no contaba con un conyugue que apoyara en el cuidado del paciente. De los cuales 35 pacientes contaban con dos personas para su cuidado presentando solo 5 recidivas y 7 pacientes contaban con una sola persona para su cuidado presentándose en este grupo 2 recidivas.



**Gráfica 4. Se especifica el porcentaje con respecto al estado civil de la persona encargada del paciente.**

En la siguiente grafica observamos el porcentaje general con respecto al lugar de residencia de nuestros pacientes si se encuentra en área urbana o rural, observando un predominio de la procedencia urbana en un 60 % sobre un 40% que son de procedencia rural. Se reportan 25 pacientes de origen urbano en los cuales se observa una recidiva en 5 pacientes, y observamos 17 pacientes de origen rural en los cuales la recidiva se dio en 2 casos.

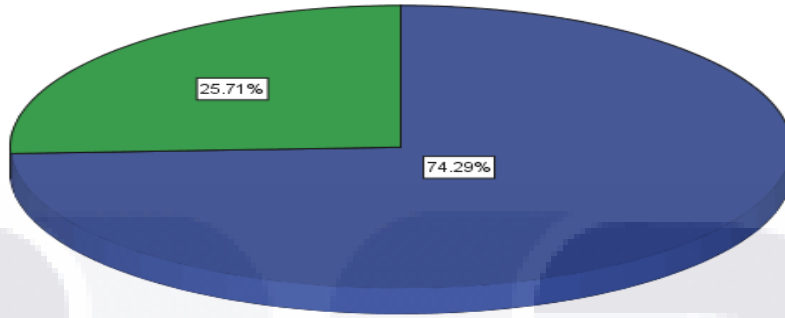


**Gráfica 5. Se especifica el porcentaje con respecto a la residencia.**

En la gráfica 6 se observa el porcentaje general de la persona que fue designada para el retiro de los yesos reportando que en 74.29 % de los casos el encargado fue el ortopedista y en el 25.71 % el encargado del retiro fue la persona responsable del paciente. Se observa un total de 31 pacientes en los cuales el encargado del retiro de yeso fue el ortopedista, 25 de ellos presentaron una evolución satisfactoria y en 6 pacientes observamos la presencia de recaída, los restantes 11 pacientes en los que el encargado del retiro de yeso fue la persona responsable del paciente se observó que en 10 casos la evolución fue satisfactoria y solo un caso presento recidiva.

**ENCARGO DE RETIRAR YESO**

■ ORTOPEDISTA  
■ TUTOR

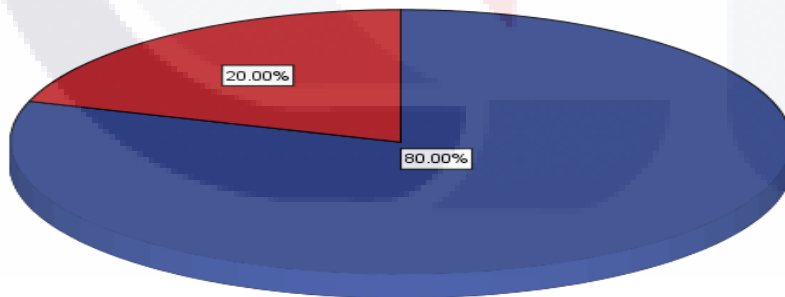


**Gráfica 6. Se especifica el porcentaje con respecto al encargado de retirar yeso.**

En la gráfica número 7 se representa el porcentaje de pacientes que presentaron evolución satisfactoria con respecto a los pacientes en los cuales se presentó recidiva.

**EVOLUCIÓN DEL PACIENTE**

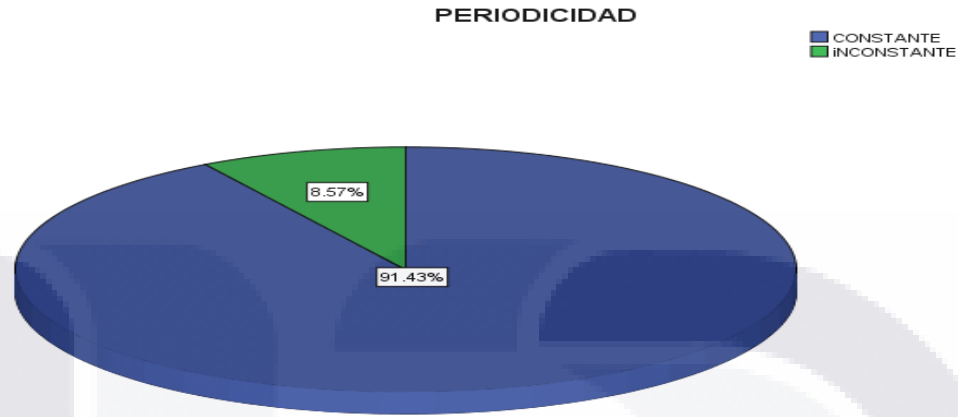
■ SATISFACTORIA  
■ RECIDIVA



**Gráfica 7. Se especifica el porcentaje con respecto a la evolución del paciente.**

En la gráfica 8 se representa el porcentaje de pacientes que cumplen con todas sus citas y con las indicaciones médicas los cuales representan el 91.43% con respecto a los pacientes que no cumplen con sus citas o son inconstantes los cuales representan solo el 8.57%., De los pacientes que cumplieron adecuadamente con sus

citas y siguieron las indicaciones médicas 35 presentaron evolución satisfactoria mientras que en solo 3 casos se observó recidiva, de los restantes 4 pacientes que no cumplían con sus citas 0 pacientes presentaron evolución satisfactoria mientras que la recidiva se observó en el 100% de ellos.



**Gráfica 8. Se especifica el porcentaje con respecto a la periodicidad.**

En la tabla número 2 Y 3 observamos los resultados del estudio analítico mediante prueba  $\chi^2$  para la variable sexo reportando una  $P = 0.76$ , estadísticamente no significativa.

**Tabla 2. Tabla de contingencia Sexo \* Evolución Del Paciente.**

			EVOLUCIÓN DEL PACIENTE		Total
			SATISFACTORI A	RECIDIVA	
SEXO	MASCULINO	Recuento	23	5	28
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	65.7%	71.4%	66.7%
	FEMENINO	Recuento	12	2	14
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	34.3%	28.6%	33.3%
Total		Recuento	35	7	42
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 3. Tabla Pruebas de chi-cuadrado.**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.086 <sup>a</sup>	1	.770		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitudes	.088	1	.767		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.571
Asociación lineal por lineal	.084	1	.772		
N de casos válidos	42				

a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.33.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

En la tabla 4 Y 5 se compararon las frecuencias de las variables residencia en nuestros dos grupos obteniendo una  $P = 0.48$ , estadísticamente no significativa.

**Tabla 4. Tabla de contingencia Residencia \* Evolución Del Paciente.**

			EVOLUCIÓN DEL PACIENTE		Total
			SATISFACTORI A	RECIDIVA	
RESIDENCIA	RURAL	Recuento	15	2	17
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	42.9%	28.6%	40.5%
	URBANO	Recuento	20	5	25
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	57.1%	71.4%	59.5%
Total		Recuento	35	7	42
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 5 Pruebas de chi-cuadrado para residencia**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.494 <sup>a</sup>	1	.482		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.079	1	.779		
Razón de verosimilitudes	.512	1	.474		
Estadístico exacto de Fisher				.681	.397
Asociación lineal por lineal	.482	1	.487		
N de casos válidos	42				

a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.83.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

En las tablas no 6 Y 7 observamos los resultados del análisis estadístico mediante la prueba  $\chi^2$  para las variables de encargado de retirar el aparato de yeso obteniendo una  $P = 0.44$ .

**Tabla 6. Tabla de contingencia Encargado De Retirar Yeso \* Evolución Del Paciente**

		EVOLUCIÓN DEL PACIENTE		
		SATISFACTORI A	RECIDIVA	Total
ENCARGADO DE RETIRAR ORTOPEDIA Y YESO	Recuento	25	6	31
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	71.4%	85.7%	73.8%
TUTOR	Recuento	10	1	11
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	28.6%	14.3%	26.2%
Total	Recuento	35	7	42
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	100.0%	100.0%	100.0%



**Tabla 7. Pruebas de chi-cuadrado para persona encargada de retiro de yeso.**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.616 <sup>a</sup>	1	.433		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.099	1	.754		
Razón de verosimilitudes	.683	1	.409		
Estadístico exacto de Fisher				.654	.398
Asociación lineal por lineal	.601	1	.438		
N de casos válidos	42				

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.83.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

La tabla número 8 Y 9 observamos el análisis estadístico mediante la prueba  $\chi^2$  para las variables de periodicidad Encontrando una  $P = 0$ , estadísticamente no significativa.

**Tabla 8. Tabla de contingencia Cumplimiento \* Evolución Del Paciente.**

			EVOLUCIÓN DEL PACIENTE		Total
			SATISFACTORIA	RECIDIVA	
PERIODICIDAD	CONSTANTE	Recuento	35	3	38
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	100.0%	42.9%	90.5%
	iNCONSTANTE	Recuento	0	4	4
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	.0%	57.1%	9.5%
Total		Recuento	35	7	42
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 9. Pruebas de chi-cuadrado para Cumplimiento.**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22.105 <sup>a</sup>	1	.000		
Corrección por continuidad	15.971	1	.000		
Razón de verosimilitudes	16.857	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	21.579	1	.000		
N de casos válidos	42				

En la tabla numero 10 Y 11 observamos los resultados del análisis estadístico mediante la prueba  $\chi^2$  para las variables escolaridad obteniendo una  $P= 0.18$ , no significativa.

**Tabla 10. Tabla de Contingencia Escolaridad Del Tutor \* Evolución Del Paciente.**

			EVOLUCIÓN DEL PACIENTE		Total
			SATISFACTORIA	RECIDIVA	
ESCOLARIDAD DEL TUTOR?	PRIMARI A	Recuento % dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	5 14.3%	5 71.4%	10 23.8%
	SECUNDA RIA	Recuento % dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	15 42.9%	1 14.3%	16 38.1%
	BACHILL ERATO	Recuento % dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	10 28.6%	1 14.3%	11 26.2%
	UNIVERSI TARIO	Recuento % dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	5 14.3%	0 .0%	5 11.9%
Total		Recuento % dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	35 100.0%	7 100.0%	42 100.0%

**Tabla 11. TABLA 5B Pruebas de chi-cuadrado Escolaridad.**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10.705 <sup>a</sup>	3	.013
Razón de verosimilitudes	9.801	3	.020
Asociación lineal por lineal	6.274	1	.012
N de casos válidos	42		

a. 5 casillas (62.5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .83.

En la Tabla 12 Y 13 observamos los resultados del análisis estadístico mediante la prueba  $\chi^2$  para las variables lado afectado resultado una  $P = 0.88$ , estadísticamente no significativa.

**Tabla 12. Tabla de contingencia Lado Afectado \*.**

	EVOLUCIÓN DEL PACIENTE			
	SATISFACTORI		RECIDIVA	Total
	A			
LADO AFECTADO IZQUIERD	Recuento	7	0	7
O	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	20.0%	.0%	16.7%
DERECHO	Recuento	4	2	6
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	11.4%	28.6%	14.3%
BILATERAL	Recuento	24	5	29
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	68.6%	71.4%	69.0%
Total	Recuento	35	7	42
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 13. Pruebas de chi-cuadrada Lado Afectado.**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.607 <sup>a</sup>	2	.272
Razón de verosimilitudes	3.547	2	.170
Asociación lineal por lineal	.511	1	.475
N de casos válidos	42		

a. 3 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.00.

En la tabla número 14 Y 15 observamos los resultados del análisis estadístico mediante la prueba  $\chi^2$  para la variable estado civil de la persona encargada del paciente en estudio obteniendo una  $P=0.36$ , estadísticamente no significativa.

**Tabla 14. Tabla de contingencia Estado Civil \* Evolución Del Paciente.**

			EVOLUCIÓN DEL PACIENTE		Total
			SATISFACTORI A	RECIDIVA	
ESTADO CIVIL	UNION LIBRE	Recuento	20	5	25
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	57.1%	71.4%	59.5%
	CASADO	Recuento	10	0	10
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	28.6%	.0%	23.8%
	SOLTERO	Recuento	5	2	7
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	14.3%	28.6%	16.7%
Total		Recuento	35	7	42
		% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 15. Pruebas de chi-cuadrado estado civil.**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.914 <sup>a</sup>	2	.233
Razón de verosimilitudes	4.451	2	.108
Asociación lineal por lineal	.000	1	1.000
N de casos válidos	42		

En la tabla 16 Y 17 observamos los resultados del análisis estadístico mediante la prueba  $\chi^2$  para la variable persona encargada del paciente obteniendo una  $P = 0.52$

**Tabla 16. T. contingencia Persona Encargada Del Paciente \* Evolución Del Paciente.**

		EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	
		SATISFACTORIA	RECIDIVA
PERSONA ENCARGADA MADRE DEL PACIENTE	Recuento	26	6
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	74.3%	85.7%
AMBOS	Recuento	9	1
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	25.7%	14.3%
Total	Recuento	35	7
	% dentro de EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	100.0%	100.0%

**Tabla 17. Pruebas de chi-cuadrado para persona encarga del paciente.**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.420 <sup>a</sup>	1	.517		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.026	1	.871		
Razón de verosimilitudes	.461	1	.497		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.461
Asociación lineal por lineal	.410	1	.522		
N de casos válidos	42				

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.67.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x

## DISCUSION

El grupo de Iowa define recurrencia como la reaparición de cualquiera de los componentes de la deformidad, incluyendo ya sea *equinus*, *adductus* parte delantera del pie, varo parte posterior del pie, o cavo. En algunos informes se consideran recurrencia del pie equino varo después del tratamiento con el método Ponseti como cualquier deformidad que requiere tratamiento adicional y / o intervención quirúrgica. Esto es casi similar a la definición del grupo de Iowa. Muchos estudios sugieren que la falta de cumplimiento del tratamiento con corsé estaba estrechamente asociada con la recurrencia de la deformidad. Además, hay pocos estudios que sugieren el bajo nivel educativo de los padres, el ingreso anual de la familia de <US \$ 20.000, y la etnia nativa americana como factores de riesgo significativos para la recurrencia de la deformidad después de la corrección con el método Ponseti. Sin embargo, el incumplimiento o mal cumplimiento con el protocolo de férulas de abducción en el método Ponseti fue identificado como la causa principal de la recaída y tuvo un efecto directo sobre el éxito del tratamiento. Con respecto a la tasa de incumplimiento y la tasa de recaída, una variedad de centros médicos e investigadores informaron resultados diferentes. Muchos autores informaron que la intolerancia a la férula de abducción va desde 0% a 51%. En la investigación realizada por Haft et al., tasa de incumplimiento fue del 49% y los pacientes que no se adhirieron al protocolo de férulas eran 5 veces más probabilidades

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tener una recaída en comparación con los niños que usó la abrazadera con regularidad. Dobbs et al. encontró que la tasa de incumplimiento fue del 41% y los niños que interrumpieron las férulas eran 183 veces más probabilidad de recurrencia del pie zambo. Estos dos resultados del estudio realizado por Avilucea et al. fueron del 36% y 120 veces. Abdelgawad et al. observó una recaída en el 60% de los pies zambos en los niños que no eran capaces de utilizar el aparato ortopédico como prescrito en comparación con una recaída en el 16% de los pies zambos en pacientes que estaban conformes con el protocolo corsé durante 3 o más de 3 años de seguimiento arriba. (21) Por otra parte, Morcuende et al. de la Universidad de Iowa sugiere que el incumplimiento se asoció con una 17 veces mayor probabilidad de recaída en comparación con el cumplimiento. A pesar de tasa de incumplimiento hasta el 43%, los pacientes que no estaban de acuerdo con el protocolo de refuerzo tenían 20 veces más probabilidad de recaída. No existe un consenso sobre la definición de "incumplimiento" o "cumplimiento". Morcuende et al. sugirió el incumplimiento cuando no se utilizó la férula de abducción durante al menos 10 horas al día. Dobbs et al. sugirió incumplimiento en la interrupción completa del uso de la ortesis. Abdelgawad et al. definido incumplimiento como la interrupción completa de la utilización de la FAO. Avilucea et al. definido incumplimiento como la interrupción prematura de la utilización de la FAO durante la fase de mantenimiento. Panjavi et al. define el incumplimiento como falta de tiempo completo en el uso de FAO en los primeros 3 meses, o durante la noche de 9 meses a partir de entonces. Las diferentes definiciones pueden dar lugar a diferentes resultados. El método Ponseti ha demostrado ser eficaz en este tipo de gestión por medio de la evaluación de seguimiento a largo plazo. Sin embargo, la recaída y su prevención siguen siendo una gran preocupación. <sup>(23)</sup> Tener un pie plantígrado móvil funcional sin dolor es el objetivo principal del tratamiento del pie zambo. Este objetivo se puede lograr aceptablemente utilizando el método Ponseti. Aunque, la tasa de fracaso del método Ponseti se informó de aproximadamente 3% a 5%, la recurrencia después de la corrección se produjo en 20% a 41% de los casos. Se cree que la mayoría de las recidivas después del método Ponseti son debido a la corrección insuficiente en lugar de una recurrencia real. El método Ponseti se ha establecido como el gold estándar en el tratamiento del pie equino varo aducto congénito, dado que es un tratamiento barato y relativamente fácil de llevar a cabo, beneficiando con esto a los pacientes de origen

humilde que representan a la mayoría de casos afectados por esta patología, ocasionando como lo reportamos en nuestro estudio que el tener una residencia rural, provenir de un medio humilde no influya de manera significativa en el resultado del tratamiento. En un estudio donde se incluyeron a 150 pacientes se reporta que el tratamiento de niños con pie zambo en las clínicas se proporciona sin costo, pero según los estándares el coste del tratamiento del pie zambo es muy pequeña US\$ 120, sin embargo, más de la mitad de los padres informó que no habría sido capaz de permitirse el lujo de pagar incluso un básico costo de los materiales (aprox. US \$ 40) para el tratamiento de su hijo. <sup>(17)</sup> La comprensión de la familia del tratamiento y sus dificultades, ya sea física o psicológica, fueron fuertemente enfatizadas a través de orientación a los padres y folletos ilustrados. Se observó que algunas familias tenían dificultades para comprender la importancia del tratamiento y sus objetivos. Observamos en nuestro estudio que la comprensión de la patología y su tratamiento no es afectada por la escolaridad de las personas encargadas del cuidado del paciente siempre y cuando esta se haga de la manera adecuada. Y en los casos en que se observó una inadecuada comprensión se realizó un seguimiento más cuidadoso, con el objetivo de completar el tratamiento en los niveles deseados y como lo observamos en nuestros resultados no exista una influencia significativa de esta variable. La situación de los padres con respecto a su nivel de educación, estado civil, nivel de ingresos y el seguro se han reportado como factores de riesgo importantes en la recurrencia del pie equino varo después del método Ponseti. <sup>(18,19,22)</sup> De los casos en nuestro estudio, no hubo una diferencia estadísticamente significativa en la recurrencia de pie zambo en relación con el nivel educativo de la madre o encargado del paciente como lo reporta nuestro estudio con una  $P = 0.18$  así como tampoco observamos relación entre la recidiva y el estado civil de los padres con una  $P = 0.36$ . A pesar de que los padres no casados con ningún apoyo de seguros, el bajo nivel educativo y de bajos ingresos fueron reportados como factores de riesgo significativos para una recidiva. Dobbs et al informó que no hubo relación significativa para la recurrencia después del método Ponseti entre el estado parental civil, ingresos, y procedencia demográfica. Aunque se ha observado en la literatura que el paciente masculino y lado derecho son variables más frecuentemente observadas en los pacientes con pie equino varo aducto congénito, no observamos que algunas de ellas modifiquen resultados funcionales en el tratamiento, y en nuestro estudio, aunque no es una



muestra significativa observamos que estas variables no intervienen en el resultado de nuestro tratamiento.

## CONCLUSIONES

La presencia de variables como sexo, lado afectado, persona encargada del retiro de yeso, persona encargada del cuidado del paciente, escolaridad, estado civil de la misma, residencia, cumplimiento de citas, no influyen de manera significativa en la evolución satisfactoria o la presencia de recaídas en el paciente con pie equino varo aducto congénito. Existen varias limitaciones en nuestro estudio. Dado que es una revisión de un solo centro, hay posibilidades de sesgo en la selección de pacientes. A menudo es difícil distinguir la corrección incompleta de las recaídas verdaderas en el seguimiento a largo plazo. El tamaño de la muestra es pequeño. Sólo los estudios de los resultados a largo plazo con un número adecuado de cada grupo se ocuparán de los factores responsables de la recaída. Para concluir, patrón de recaída observada después de régimen de Ponseti se puede clasificar para planificar un tratamiento adicional. La identificación temprana de las recaídas y la intervención temprana evitará cirugía de tejidos blandos importante. Por lo tanto, es importante identificar si algunas otras variables pueden desencadenar recaídas.

## GLOSARIO

*Equino:*

Alteración del retropié debida a una angulación plantar del pie en el plano sagital, medida en grados sexagesimales.

*Varo:*

Alteración del retropié debida a una desviación medial del pie en el plano frontal medida en grados sexagesimales.

*Aducto:*

Alteración del pie dividida a una rotación medial del pie en el plano frontal, medida en grados sexagesimales.

*Tenotomía:* Procedimiento quirúrgico en el cual se realiza sección completa y controlada de una estructura tendinosa.

*Recaída:*

Reaparición de la patología, posterior al haber realizado tratamiento correctivo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Staheli LT. Ortopedia Pediátrica. Madrid (España): Marban. Capítulo 5, Pie, Pie Zambo; 2006: 5; 105-109.
2. Ignacio V. Ponseti Publicaciones medicas Oxford. Pie equino varo congénito Fundamentos del Tratamiento. Segunda edición. Oxford 2008.8. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. Journal Bone Joint Surgery 1980; 62-A: 23-31.
3. Torres-Gómez, Pérez-Salazar-Marina, Nelson Cassis-Zacarías Centro Médico ABC. Pie equino varo aducto congénito, prevalencia en una población mexicana. Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica. Vol. 12, Núm. 1 enero-diciembre 2010 pp. 15-18
4. Fundamentos científicos del método de Ponseti en el tratamiento del pie equino varo José Gilberto Ríos Ruiz 2015;11(4)
5. Méndez-Tompson M, Olivares-Becerril O, Preciado-Salgado M, Quezada-Daniel I, Vega-Sánchez JG. Manejo del pie equino varo aducto congénito con técnica de Ponseti. Experiencia en el Hospital General «La Perla» Acta Ortopédica Mexicana 2012; 26(4): Jul.-Ago: 228-230.
- 6.- Factors associated with recurrence of clubfoot treated by the Ponseti method Mohammad Reza Azarpira , Mohammad Jafar Emami , Amir Reza Vosoughi , y Keivan Rahbari Mundial J Clin Casos . 2016 Oct 16; 4 (10): 318-322.
7. Pooya Hosseinzadeh, MD, Todd A. Milbrandt, MD. Congenital clubfoot. JBJS Reviews 2014; 2(3): e3.
- 8.- Tachdjian Ortopedia pediátrica vol4;2623-2644
- 9.- Lynn Staheli, MD. Pie zambo: el método de Ponseti. Tercera edición. Global Health Education Using Low-cost Publications 2009; 4-21.
10. Método de Ponseti en el tratamiento del pie equino varo: técnica de enyesado y tenotomía percutánea del tendón de Aquiles, Erika Iliana Arana Hernández, \* Carlos Cuevas De Alba\*\* 2015;11(4)
11. Colaço H, Patel S, Lee M, Shaw O. Congenital Clubfoot: A Review. British Journal of Hospital Medicine 2010;71(4);200-205

12. Reliability of radiographic measures in infants with clubfoot treated with the Ponseti method J Orthop Catalina C. Zimmerman , Blaise A. Nemeth , Kenneth J. Noonan , Timothy P. Vanderbilt , Mark J. Winston , Conor P. O'Halloran , Sarah A. Sund , Scott J. Hetzel , y Matthew A. Halanski Autor correspondiente 2015;9(2);99-104.
13. Dimeglio A, F Canavese A. Pie zambo: revisión de los tratamientos actuales. Rev Ortp Traumatol. 2006; 50:156-63.
14. Congenital Clubfoot in Children After Walking Age: Management and Evaluation of 41 Feet with the Dimeglio Score J Clin Res Diagn . Zoltan Derzsi , 1 Horea Gozar , 2 Simona Gurzu , 3 Radu Prisca , 4 y Ors Nagy 2013 Dec; 7 (12): 2841-2843.  
Publicado en Internet el 15 de diciembre 2013 doi: 10.7860/JCDR/2013/7361,3772  
PMCID: PMC3919406
14. M. M. Porecha & D. S. Parmar : The Predictive Value of Pirani Scoring System in the Management of Idiopathic Club Foot by Ponseti Method. The Internet Journal of Orthopedic Surgery. 2009 Volume 11
- 15.- Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg 1980; 62-A: 23-31
16. Uso de la férula de abducción y manejo posterior en el método Ponseti Ana Dolores Zambrano López 2015;11(4).
17. Walk for life - the National Clubfoot Project of Bangladesh: the four-year outcomes of 150 congenital clubfoot cases following Ponseti method. Evans AM 1 , Chowdhury MM 2 , Kabir MH 3 , Rahman MF 3 . 2016;9;42.
18. Factors associated with recurrence of clubfoot treated by the Ponseti method Mohammad Reza Azarpira , Mohammad Jafar Emami , Amir Reza Vosoughi , y Keivan Rahbari 2016; 4 (10); 318-322.
20. Functional and clinical results achieved in congenital clubfoot patients treated by Ponseti's technique Pedro Augusto Jaqueto , □ Guilherme Martins Salgado , Fernando Saddi Mennucci , Cintia Kelly Bittar , y José Luís Amim Zabeu Rev Ortop Bras . 2016 51 (6): 657-661.
21. Factors associated with recurrence of clubfoot treated by the Ponseti method Mohammad Reza Azarpira , Mohammad Jafar Emami , Amir Reza Vosoughi , y Keivan Rahbari. 2016; 4 (10): 318-322.

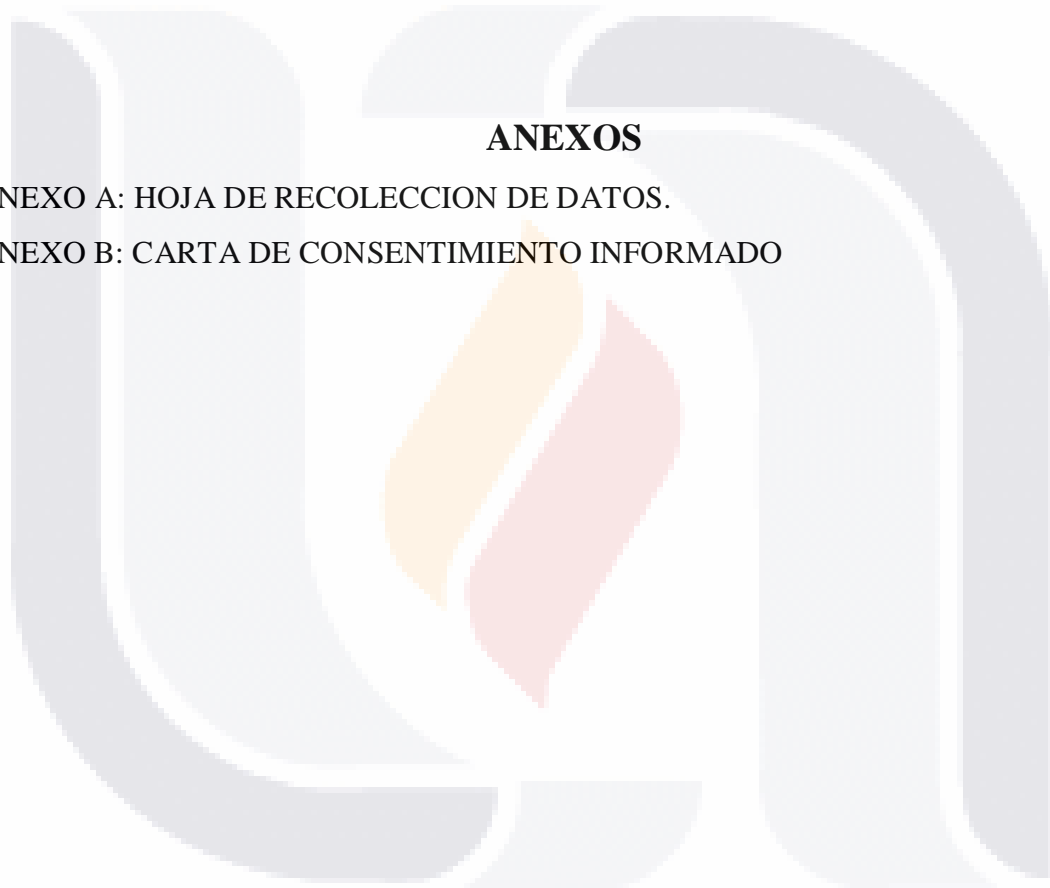
22. Does Strict Adherence to the Ponseti Method Improve Isolated Clubfoot Treatment Outcomes Clin Orthop Nancy H. Miller, MD, 1 Patrick M. Llevar , BA, 1 Bryan J. Mark , BA, 1 Glenn H. Engelman , BA, 1 Gaia Georgopoulos , MD, 1 Sue Graham , PA-C, 1 y Matthew B. Dobbs , . 2016; 474 (1): 237-243.

23. Results of Clubfoot Management Using the Ponseti Method: Do the Details Matter? Dahang Zhao , MD, Hai Li , MD, PhD, Li Zhao , MD, PhD, Autor correspondiente Jianlin Liu , MD, Zhenkai Wu , MD, y Fangchun Jin , MD, PhD 2014; 472 (4): 1329-1336.

**ANEXOS**

ANEXO A: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

ANEXO B: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**ANEXO A.- HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**  
**“VARIABLES QUE GENERAN RECAIDAS EN EL MANEJO DEL PEV**  
**MEDIANTE EL METODO DE PONSETI EPERIENCIA EN HOSPITAL**  
**CENTENARIO MIGUEL HIDALGO”**

Nombre: \_\_\_\_\_ edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ miembro afectado: \_\_\_\_\_

Numero de yesos: 3 4 5 6 7 8 MAS

Fecha de tenotomía:

Persona responsable del paciente:

Estado civil: Casada-Soltera-Unión Libre













Escolaridad: Primaria-Secundaria-Preparatoria-Posgrado

Residencia: Rural Urbana

Cumplimiento en citas: SI No



**CLASIFICACION DE PIRANI**

SEE

	<i>Curvature of the outer edge of the foot</i>	<i>Medial fold</i>	<i>Posterior fold</i>	<b>FEEL</b>	<i>Lateral part of talar head</i>	<i>Palpability of calcaneal tuberosity</i>
0 = normal				0 = complete reduction		0 = Tuberosity palpable
0.5 = slightly abnormal				0.5 = partial reduction		1 = Tuberosity not palpable
1 = severely abnormal				1 = fixed subluxation		

MOVE

*Rigidity of equinus deformity*

0		0.5	
---	---	-----	---

Puntuación inicial

Puntuación previa a la tenotomía

Puntuación final:

Meses al final del seguimiento:

**RESULTADOS FUNCIONALES**

**LAAVEG /PONSETI**

**Resultados**

Excelentes	90-100
Buenos	80-89
Regulares	70-79
Malos	>70

Satisfacción	20
Función	20
Dolor	30
Apoyo talón	10
Movilidad pasiva	10
Marcha	10

PUNTUACION FINAL:

*ANEXO B: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO*

Aguascalientes, Ags. A \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de año 2016

Por medio de la presente acepto el proyecto titulado “VARIANTES QUE GENERAN RECAIDAS EN PEVAC EXPERIENCIA EN HOSPITAL CENTENARIO MIGUEL HIDALGO AGOSTO 2014-MARZO -2016” registrado ante el comité local de investigación médica con el numero: El objetivo de este estudio es conocer la variantes que generan recaídas en la evolución de los pacientes con pie equinovaro aducto congénito tratados mediante método de Ponseti . El Dr. Pedro Ivan Martinez De La Fuente el investigador principal se ha comprometido a proporcionar la información oportuna sobre la detección de alguna variante que pudiera afectar la adecuada evolución de mi patología, así como responder cualquier pregunta o duda y de forma clara respecto a mi padecimiento actual y evolución. Entiendo que me puedo retirar del estudio en cualquier momento en que yo lo considere conveniente, sin que eso altere el tratamiento o la atención recibida en el centenario hospital Miguel Hidalgo. El investigador me dio la seguridad que no se identificara en las publicaciones o presentaciones de este estudio o de los estudios relacionados, protegiendo mi privacidad, donde los datos serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer reste al manejo de mi patología.

\_\_\_\_\_  
 NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_  
 NOMBRE Y FIRMA DE INVESTIGADOR

\_\_\_\_\_  
 NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO

\_\_\_\_\_  
 NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO