

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**FACTORES ASOCIADOS A RECIDIVA DEL PIE BOT  
TRATADO CON EL METODO DE PONSETI. HOGAR  
CLINICA SAN JUAN DE DIOS, ENERO 2009 - JULIO 2012**

**AUTORA:**

**MARIANA BETSI VALDIVIA VALLADARES**

**Bach. Medicina Humana**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO-CIRUJANO**

**LIMA-FEBRERO**

**2014**

**TITULO:**

**FACTORES ASOCIADOS A RECIDIVA DEL PIE BOT  
TRATADO CON EL METODO DE PONSETI. HOGAR  
CLINICA SAN JUAN DE DIOS, ENERO 2009 - JULIO 2012**

*ASOCIATES FACTORS TO RECIDIVE FOOT BOT TREATMENT WITH THE PONSETI  
TECHNIQUE. HOUSE CLINIC SAN JUAN DE DIOS, JANUARY 2009 - JULY 2012*

**MEDICO ASESOR :**

**DR. EDILBERTO MARTINEZ PUJAY .**

**Medico Traumatologo del Hogar Clinica San Juan de Dios**

**MIEMBROS DEL JURADO:**

**DR. JUAN CANGALAYA CORDOVA      PRESIDENTE**

**DR. SERGIO MATTA MENDOZA      MIEMBRO**

**DR. MARTIN CABRERA SANCHEZ      MIEMBRO**

*Agradecimientos a:*

*A los Médicos Asistentes del Hospital Nacional Hipólito Unanue, amigos y maestros que contribuyeron a mi formación como profesional.*

*Agradecimiento especial :*

*Dr. Edilberto Martínez Pujay por su invaluable asesoría en la realización de la presente tesis.*

*A la gran institución “Hogar Clínica San Juan De Dios” , a sus médicos especialistas y al equipo de Archivo de HCSJDD.*

*Dedicatoria A:*

*A Dios por sostenerme cada día y darme su amor  
y paz inagotable.*

*A mi familia por apoyarme incondicionalmente  
para el logro de mis aspiraciones profesionales y a  
mi Bendición , mi hijo Alvaro Joakin.*

## **Índice de cuadros**

**Pág.**

Cuadro N° 01: Valoración de la corrección del pie Bot con método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios 2009-2012	27
Cuadro N° 02: Medidas de tendencia central de la edad, tiempo de aplicación del método de Ponseti, número total de yesos y tiempo total del uso de férula en pacientes con Pie Bot del Hogar Clínica San Juan de Dios 2009-2012	29
Cuadro N° 03: Factores epidemiológicos asociados a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios 2009-2012	32
Cuadro N° 04: Factores socio-culturales asociados a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios 2009-2012	35
Cuadro N° 05: Factores clínicos asociados a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios 2009-2012	37
Cuadro N° 06: Factores técnicos asociados a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios 2009-2012	42

## Índice de gráficos

Pág.

Gráfico N° 01: Valoración de la corrección del pie Bot con el Método de Ponseti. Hogar Clínica San Juan de Dios, 2009-2012	28
Gráfico N° 02: Box-plot de la edad según la valoración de la corrección del pie Bot en el Hogar Clínica San Juan de Dios 2009-2012	30
Gráfico N° 03: El sexo como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti.	33
Gráfico N° 04: El tipo de pie como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti.	39
Gráfico N° 05: La ubicación del pie afectado como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti.	40
Gráfico N° 06: La severa deformidad del pie como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti.	41
Gráfico N° 07: El abandono precoz del tratamiento como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti.	44
Gráfico N° 08: La uso de férula como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti.	45
Gráfico N° 09: La tenotomía amplia como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti.	46
Gráfico N° 10: La deficiente terapia física como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con método de Ponseti.	47

## RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo observacional retrospectivo en población hospitalaria con el objetivo de identificar los factores asociados a la recidiva del pie Bot tratado con el método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios entre los años 2009-2012. Se encontraron datos en las historias clínicas de 128 pacientes con pie Bot que cumplieron los criterios de selección del estudio. Se presentaron los datos en tablas y gráficos con distribución porcentual y se realizó un análisis estadístico descriptivo con prueba de T de Student para las variables numéricas y Chi cuadrado para las variables cualitativas con un nivel de significancia estadística  $p < 0.05$ .

La edad media de los pacientes fue de  $4.9 \pm 6.7$  años. La recidiva fue del 10.2%. Los factores asociados a recidiva fueron: mayor edad media ( $6.4 \pm 5.6$  meses), ser del sexo masculino (76.9%), proceder de Provincias (53.8%), madres con colaboración regular (23.1%), pie equino típico (76.9%), pie izquierdo afectado (46.2%), severidad grave (84.6%), valoración radiográfica grave (23.1%), abandono precoz (92.3%), no uso de férula (100%), no tenotomía amplia (30.8%) y deficiente terapia física (53.8%).

Conclusiones: La frecuencia de recidiva del pie Bot fue similar a lo reportado a nivel mundial y los factores asociados a recidiva hallados por el estudio fueron: edad de  $6.4 \pm 5.6$  meses al iniciar la corrección, poca colaboración de la madre, procedente de provincias, pie Bot atípico, pie Bot izquierdo, severidad grave, no uso de férula, abandono precoz del tratamiento y deficiente terapia física.

Palabras claves: Pie Bot, Método Ponseti, recidiva

## Abstract

A retrospective observational descriptive study was conducted in hospital population in order to identify those associated with recurrence of the foot Bot treated with the Ponseti method Hogar Clínica San Juan de Dios factors between 2009-2012. Data were found in the medical records of 128 patients with foot Bot who met the criteria for study selection. Data are presented in tables and graphs and percentage distribution Descriptive statistical analysis with Student's t test for numeric variables and chi-square for qualitative variables with a level of statistical significance  $p < 0.05$  was performed.

The mean age of the patients was  $4.9 \pm 6.7$  years. The recurrence was 10.2 %. Factors associated with recurrence were older (mean age  $6.4 \pm 5.6$  months), being male (76.9 %), proceed Provinces ( 53.8 %), mothers with regular cooperation (23.1 %), typical equinus (76.9 %), left foot affected (46.2 %), severe severity (84.6 %), severe radiographic assessment (23.1 %), early discontinuation (92.3 %), no use of splint (100 %), no tenotomy wide (30.8 %) and poor physical therapy (53.8 %).

Conclusions: The frequency of recurrence of the foot Bot was similar to that reported worldwide and the associated recurrence factors found by the study were: age of  $6.4 \pm 5.6$  months to initiate the correction, little cooperation from the mother, from provinces foot atypical Bot, Bot left foot, grave severity, no use of splint, early discontinuation and poor physical therapy.

Keywords : Foot Bot, Ponseti method, recurrence

## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	2
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	3
1.2 Formulación del problema .....	4
1.3 Objetivos e Hipótesis de la investigación .....	4
1.3 Justificación de la investigación .....	5
1.4 Limitaciones del estudio .....	6
1.5 Viabilidad del estudio.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes de la investigación .....	8
2.2 Bases teóricas .....	11
2.3 Definiciones conceptuales .....	24
CAPÍTULO III: METODOLOGIA .....	25
3.1 Diseño metodológico .....	25
3.2 Población y muestra .....	25
3.3 Operacionalización de variables.....	26
3.4 Técnica de recolección de datos.....	27
3.5 Técnicas para el procesamiento de la información .....	27
3.6 Aspectos éticos.....	28
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION .....	29
RESULTADOS.....	29
DISCUSION .....	50
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	53
CONCLUSIONES .....	53
RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS .....	59

## INTRODUCCIÓN

El pie Bot constituye una malformación congénita que detectada y tratada precozmente tiene una corrección en un porcentaje muy alto con métodos no invasivos, siendo el método Ponseti uno de los más importantes e innovadores procedimientos aceptados por la comunidad internacional. Pese al gran éxito de este procedimiento, según las diversas series se tienen casos de recidivas al tratamiento entre 11 a 25%, por lo que, conocer los factores asociados a estas recidivas constituyen una importante información para que sean identificadas y si es posible ser modificadas. Además, la presencia de estos factores pueden ser considerados como factores pronósticos y predictores del resultado a largo plazo aplicando el método de Ponseti y que permitiría una mejor clasificación de los pacientes que requerirán correcciones quirúrgicas amplias.

No se tienen muchos estudios internacionales, y prácticamente ninguno a nivel nacional que identifiquen y determinen la potencia de los factores asociados a la recidiva del pie Bot, por lo que nuestro estudio se diseñó para identificar los factores descritos por la literatura en otras regiones; la experiencia nacional prácticamente se circunscribe a lo realizado por el Hogar Clínica San Juan de Dios (HCSJDD) a partir del año 2000, razón por la cual, la investigación se efectuó en este centro asistencial. Se tuvieron muchas limitaciones para el acceso a las historias clínicas, actualmente no se tienen estadísticas del mismo HCSJDD y la calidad de los registros en las historias clínicas sobre el examen físico, los hallazgos radiológicos y los procedimientos efectuados estaban incompletas en muchos casos.

A continuación presentamos cinco capítulos en los que detallamos los aspectos teóricos y metodológicos del estudio así como los resultados, los análisis efectuados y las conclusiones a las que se llegaron con nuestra investigación.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## ***1.1 Descripción de la realidad problemática***

En nuestro país, el único centro de atención de las principales deformidades congénitas, es el HCSJDD, a donde llegan los casos más severos y en la mayoría de las veces tardíamente o luego de haber sido mal abordados en otros centros de la especialidad.

El objetivo del tratamiento del pie Bot es reducir o eliminar todos los componentes de la deformidad, permitiendo al paciente tener un pie plantígrado, funcional, indoloro y de aspecto normal. El tratamiento *gold standard* en la actualidad es el método descrito por Ignacio Ponseti.<sup>29</sup> El método consiste en suaves manipulaciones, seguidas de un yeso de cambio semanal (generalmente de 5 a 6 yesos), tenotomía percutánea del tendón de Aquiles y la utilización de una férula de abducción para mantener la corrección de la deformidad. Implementando este protocolo, son esperables resultados satisfactorios en el 90-98% de los pacientes. En aquellos casos asociados a otras patologías, como artrogriposis o mielomeningocele, los resultados satisfactorios son levemente inferiores y con una mayor tasa de recidiva.

A partir del año 2000, en el HCSJDD, se ha modificado el protocolo de atención del pie Bot; inicialmente se realizaba la corrección quirúrgica o la combinación del método conservador ( método de Kite) con el método quirúrgico (Técnicas de Bost y Turco). Actualmente, se brinda la corrección del pie Bot con el método de Ponseti debido a las ventajas y mejores resultados obtenidos. El método de Ponseti es fácil de realizar, económico y aplicable en cualquier parte del mundo, la literatura describe recidivas alrededor del 11% del total de atendidos por esta técnica. Entre otras observaciones que hacen particular a nuestra población y que podrían tener relación con las recidivas, tenemos los problemas sociales, económicos, culturales, diversidad geográfica y deficiente cobertura de los servicios de salud en Ortopedia infantil, que no llega a los centros poblados del interior , es difícil que los niños recién nacidos puedan ser trasladados a Lima o capitales de departamento o Regiones para el tratamiento especializado. Las consultas en su mayoría son tardías, no se siguen los protocolos establecidos y falta de personal entrenado. Los esfuerzos realizados por el HCSJDD permiten enfrentar esta entidad, no se tenían estudios publicados que permitan valorar la efectividad y la tasa de recidivas con este método en nuestro medio. Tampoco

teníamos estudios que identificaran los factores asociados a las recidivas del pie de Bot tratado con el método de Ponseti. La investigación realizada respondió estas interrogantes.

## ***1.2 Formulación del problema***

No se conocen los factores asociados a la recidiva del pie Bot en nuestro medio y la información que se ha logrado acumular con la experiencia del manejo de esta patología con el método de Ponseti en el HCSJDD no ha sido consolidada. Planteamos la siguiente pregunta de investigación:

**"¿Cuáles son los factores asociados a la recidiva del pie Bot en los casos tratados con el método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios?"**

## ***1.3 Objetivos e Hipótesis de la investigación***

### **Objetivo general:**

Identificar los factores asociados a la recidiva del pie Bot tratada con el método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar la edad media de inicio de la corrección con el método Ponseti del pie Bot tratado con el método de Ponseti en el HCSJDD.
- Determinar la frecuencia de las recidivas del pie Bot tratados con el método de Ponseti en el HCSJDD.
- Identificar los factores socio-culturales asociados a las recidivas del pie Bot tratados con el método de Ponseti en el HCSJDD.
- Identificar los factores clínicos de las recidivas del pie Bot tratados con el método de Ponseti en el HCSJDD.

- Identificar los factores técnicos asociados a las recidivas del pie Bot tratados con el método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios en el periodo Enero 2009- Julio 2012.

## **HIPOTESIS**

### **Hipótesis general:**

- "Existen factores asociados a la recidiva del Pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar clínica San Juan de Dios."

### **Hipótesis específicas:**

- "Se tiene una elevada frecuencia de recidivas del Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar clínica San Juan de Dios durante el periodo de estudio"
- "Los principales factores epidemiológicos asociados a recidiva de pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar clínica San Juan de Dios fueron sexo masculino y edad mayor de 3 meses de vida."
- "El principal factor socio-cultural asociado a recidiva de pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar clínica San Juan de Dios fue la falta de colaboración de los padres"
- "Los principales factores clínicos asociados a recidiva de pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar clínica San Juan de Dios fueron severa deformidad e inserciones tendinosas anormales"
- "Los principales factores técnicos asociados a recidiva de pie Bot tratado con método de Ponseti en el Hogar clínica San Juan de Dios fueron: tenotomía amplia, abandono precoz de la técnica y discontinuidad de férula"

### ***1.3 Justificación de la investigación***

Se realizó una investigación original para nuestro medio, debido a que no se tenían estudios publicados sobre los resultados del tratamiento con el método Ponseti en los pacientes con pie Bot. Nuestra investigación aporta datos relevantes sobre esta entidad y los resultados que se están obteniendo con este método revolucionador.

Se pudo identificar los principales factores asociados a la recidiva del pie Bot en los casos tratados con el método de Ponseti en la HCSJDD, los cuales estaban subregistrados. Aportando datos reales sobre los factores prevenibles, y esto brindará para nuestra población de estudio, adoptar las medidas preventivo-promocionales de la salud y optimizar así los recursos materiales y humanos para lograr disminuir estos factores de riesgo .

Nuestra investigación tiene por finalidad mostrar las ventajas del método de Ponseti, uno de los tratamientos conservadores más importantes del pie Bot y que puede ser empleado en cualquier latitud por personal entrenado. Se decidió por este tema de investigación para promocionar y difundir el conocimiento de esta técnica en nuestra población y a nivel del personal de salud con el consiguiente beneficio para los pacientes que pueden ser detectados, referidos y/o tratados oportunamente.

El estudio se puede realizar por contar con una gran cantidad de casos de pie Bot tratados con el método de Ponseti en el HCSJDD a cargo de distinguidos profesionales de ortopedia infantil que tienen amplia experiencia y que garantizan una atención de calidad y la confiabilidad en los datos; nuestra investigación beneficiará a estos profesionales al otorgar datos sobre los factores asociados a las recidivas de estos pacientes y que les permitirá tomar las medidas necesarias para disminuirlas.

#### ***1.4 Limitaciones del estudio***

Debido a que los casos que ingresaron al estudio fueron evaluados y tratados desde hace una década, se tuvieron muchas limitaciones para el estudio, así, no fue fácil obtener el número ni las historias clínicas al no existir ningún registro de las atenciones médicas, actualmente no se tienen estadísticas y el sistema de archivamiento de las historias clínicas es deficiente, además la calidad de las historias clínicas presento falta de datos en muchos casos. Pese a ello, estas fueron separadas y se logró reunir un número importante de casos que forman parte del estudio.

#### ***1.5 Viabilidad del estudio***

El estudio es viable porque se tuvo el número adecuado de casos para darle validez interna al estudio, así como el tratamiento estándar para el pie Bot mediante el método Ponseti se viene aplicando en el HCSJDD hace más de una década por lo que, los traumatólogos y ortopedistas tienen la experiencia y calidad profesional para certificar los resultados.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### *2.1 Antecedentes de la investigación*

En 1930, Kite<sup>1-5,11</sup> inició la técnica de corrección del pie Bot con manipulaciones suaves y yesos, la misma que fue perfeccionando, presentando sus resultados entre 1937 y 1992. Kite<sup>11</sup> en 1967 menciona errores de omisión o comisión, errores en los métodos y en los procedimientos seleccionados, siendo los principales:

1. Tratar de corregir todas las deformidades al mismo tiempo.
2. Al corregir varo y supinación del antepié, llevar el tobillo en flexión dorsal y abducción simultáneamente.
3. Mala técnica de enyesado, que permite su deslizamiento.
4. No reiniciar la corrección a la primera señal de recidiva.
5. No usar férula de Denis Browne luego de la corrección enyesada.

Ponseti,<sup>29</sup> desde los años 1950 publicó su método de manipulaciones y yesos seriados, pero no fue hasta 1992, luego de la presentación en el Current Concept Review "Tratamiento del Pie Bot Congénito" que este se difundió ampliamente retornando a la popularidad en 1995 debido a:

- 1.- Malos resultados de la liberación posterior y medial.
- 2.- Información del método por Internet.

En 1963: Ponseti y Smoley,<sup>37</sup> describen el método aplicado en su servicio en Iowa entre 1948-56, en base a manipulaciones y yesos. Destacan la importancia del conocimiento de la patología de la articulación astrálogo-escafoidea, realizando tempranamente la tenotomía subcutánea del Aquiles. En los primeros casos reportaron recidivas en un 53%. Desde 1995, se popularizó el método de Ponseti<sup>29</sup> constituyendo un dramático viraje de los métodos quirúrgicos agresivos hacia el método conservador.

Los resultados del tratamiento conservador, según métodos y autores en diversos reportes fueron: Dangelmayer<sup>38</sup> (1961) 40% de corrección, Kite<sup>39</sup> (1972) 90% de corrección, Ikeda<sup>41</sup> (1992) 95% de corrección, Dimeglio<sup>40</sup> (2000) 74% de corrección y Ponseti<sup>43</sup> (2004) 98% de corrección y 11% recidiva.

Morcuende<sup>44</sup> y col. (2008) encontró recidivas en el 6% de las familias que cumplen el tratamiento con el método de Ponseti correctamente, en comparación del 80% de las

familias que no las cumplen. Señala que la razón más común de la recidiva es no cumplir con el programa de la férula.

Sanabria<sup>45</sup> y col. (2009-2010) realizaron un estudio descriptivo para determinar el porcentaje de éxito de los pies zambos idiopáticos luego de aplicada la técnica de Ponseti después de los 3 años de edad en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera en Costa Rica, a quienes siguieron un promedio de 11 meses posteriores a la corrección. Realizaron el estudio en 24 pacientes con un total de 30 pies corregidos. La evolución fue seguida con la Escala de Pirani. Reportan que la edad media de la primera visita médica fue de 3.6 años, el 60% eran del sexo masculino, el 70.8% tuvieron corrección de forma completa, 29.1% corrección parcial o con mejoría que evitaba la cirugía. El 8.3% presentaron deformidad residual. En el seguimiento se observaron recurrencias en 9 pies (30%), y entre los factores asociados a estas recurrencias señalan que estos niños tuvieron que detener el tratamiento o por el inadecuado uso de los yesos tipo bota alta, lo cual les restringe la deambulaci3n e independencia

Anchundia y Serrano<sup>46</sup> (2011) realizaron una investigaci3n descriptivo-Retroprospectivo en pacientes con pie equino varo congénito atendidos en el Hospital Provincial Verdi Cevallos Balda de la Fundaci3n de Niños San Lucas de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí-Ecuador, con el propósito de profundizar sobre el pie equino varo y su impacto en las familias, determinar el tipo de tratamiento utilizado y el resultado del mismo, describir la actitud del familiar y del profesional ante esta malformaci3n. Reportan que estudiaron a 138 casos de pie Bot. Sus principales conclusiones fueron que esta malformaci3n causa en las familias de los niños con pie equino varo una gran preocupaci3n en el 61.6% debido a que no est3n familiarizados con el termino m3dico, de ah3 la importancia de una buena referencia por parte del m3dico que recibe al ni1o durante su nacimiento, que por otra parte es el encargado de proporcionar toda la informaci3n necesaria relacionada con el padecimiento del menor. En cuanto al resultado del tratamiento con el M3todo Ponseti fue adecuado en el 39.4% tanto econ3mica, funcional como est3ticamente y por la conformidad de los padres y de los pacientes.

Sanabria<sup>45</sup> y col. (2009-2010) realizaron un estudio descriptivo para determinar el porcentaje de éxito de los pies zambos idiopáticos luego de aplicada la técnica de Ponseti después de los 3 años de edad en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos

Sáenz Herrera en Costa Rica, a quienes siguieron un promedio de 11 meses posteriores a la corrección. Realizaron el estudio en 24 pacientes con un total de 30 pies corregidos. La evolución fue seguida con la Escala de Pirani. Reportan que la edad media de la primera visita médica fue de 3.6 años, el 60% eran del sexo masculino, el 70.8% tuvieron corrección de forma completa, 29.1% corrección parcial o con mejoría que evitaba la cirugía. El 8.3% presentaron deformidad residual. En el seguimiento se observaron recurrencias en 9 pies (30%), y entre los factores asociados a estas recurrencias señalan que estos niños tuvieron que detener el tratamiento o por el inadecuado uso de los yesos tipo bota alta, lo cual les restringe la deambulaci3n e independencia

Anchundia y Serrano<sup>46</sup> (2011) realizaron una investigaci3n descriptivo-Retroprospectivo en pacientes con pie equino varo congénito atendidos en el Hospital Provincial Verdi Cevallos Balda de la Fundaci3n de Niños San Lucas de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí-Ecuador, con el prop3sito de profundizar sobre el pie equino varo y su impacto en las familias, determinar el tipo de tratamiento utilizado y el resultado del mismo, describir la actitud del familiar y del profesional ante esta malformaci3n. Reportan que estudiaron a 138 casos de pie Bot. Sus principales conclusiones fueron que esta malformaci3n causa en las familias de los niños con pie equino varo una gran preocupaci3n en el 61.6% debido a que no est3n familiarizados con el termino m3dico, de ah3 la importancia de una buena referencia por parte del m3dico que recibe al ni1o durante su nacimiento, que por otra parte es el encargado de proporcionar toda la informaci3n necesaria relacionada con el padecimiento del menor. En cuanto al resultado del tratamiento con el M3todo Ponseti fue adecuado en el 39.4% tanto econ3mica, funcional como est3ticamente y por la conformidad de los padres y de los pacientes.

## **2.2 Bases teóricas**

El pie Bot, talipes, clubfootes, pie Zambo o pie Equino varo es una de las anomalías músculo-esqueléticas congénitas más comunes, pudiendo ser congénito-idiopático o secundario a diversas enfermedades<sup>1,2,3</sup> como secuela de una poliomielitis, una espina bífida, meningocele, parálisis cerebral, etc. El pie Bot congénito se caracteriza por una compleja deformidad tridimensional del pie y la incidencia es de 1/1000 niños nacidos vivos con variaciones en las diferentes razas.<sup>1,4</sup> El pie Bot congénito idiopático se presenta en niños por lo demás normales. Actualmente se reporta en el mundo hay unos 120,000 casos nuevos cada año.<sup>3</sup> En caucásicos, el trastorno se presenta en aproximadamente uno por mil; entre japoneses (0.56% de los recién nacidos), ocurre con la mitad de esta frecuencia; en negros Sudafricanos ocurre con una frecuencia tres veces mayor y en los Polinesios ocurre 6 veces más frecuentemente (Hawai alcanza al 6.8% de los recién nacidos). La relación masculino-femenino es de 3 a 1, y 50% de los casos son bilaterales.<sup>5</sup> Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica y no se encontró datos sobre su prevalencia e incidencia en nuestro país.

La etiología no se ha determinado exactamente, pero estarían involucrados factores genéticos,<sup>2</sup> anomalías histológicas,<sup>2,3</sup> vasculares,<sup>5,6,7</sup> y musculares.<sup>4,7,8,9</sup>

Existen cuatro grandes grupos para englobar las diferentes teorías que existen en cuanto a la etiopatogenia del pie Bot:

- Teoría mecánica: es la teoría más antigua según ella, el pie Bot sería consecuencia de una mal posición fetal o de compresiones anormales del feto por bridas, tumores, escasez de líquido amniótico, fetos grandes, embarazos gemelares, etc. Sin embargo no está comprobada estadísticamente la relación entre los embarazos de estas características y la aparición de la malformación.
- Teoría genética: reconoce como causa de la malformación un trastorno cromosómico primitivo.<sup>6</sup> Sin embargo, los mapas cromosómicos de los sujetos afectados no han demostrado alteraciones significativas. La aparición de esta malformación congénita en ciertos grupos familiares, en gemelos univitelinos, o en determinadas poblaciones como el norte de Italia, así como el mayor predominio del sexo masculino, estarían a favor de esta teoría, sin que ello suponga una prueba definitiva.<sup>8</sup> El pie Bot parece estar asociado con un

origen genético. En un estudio basado en 635 pacientes de Exeter, Inglaterra, Ruth Wynne-Davies<sup>9</sup> (1946) 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<sup>10</sup> (1939) examinó 174 gemelos con pie equino varo. En un 32.5% (1 en 3) de los gemelos idénticos (monocigóticos) ambos tenían pie equino varo, mientras que solo el 2.9% de los gemelos fraternales (dicigóticos), ambos tenían pie equino varo. El pie equino varo congénito idiopático puede asociarse a otras anomalías congénitas. El metatarso aducto fue observado por Kite<sup>11</sup> (1930) en 8% de 764 pacientes con pie equino varo unilateral. En los 70 pacientes con pie equino varo que estudio Laaveg y Ponseti<sup>12</sup> (1980) 36 tuvieron pie equino varo unilateral. Ocho de estos (22.2%) tenían metatarso aducto, una mayor incidencia que lo reportado por Kite. Ruth Wynne-Davies<sup>13</sup> (1964) encontró laxitud articular en 17 a 18% 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 % con otras deformidades tales como bandas constrictivas, sindactilia y polidactilia.

- Teoría de la detención del desarrollo embrionario: en el curso del desarrollo embrionario del pie entre las semanas 8 y 10, cuando el embrión tiene 15-25 mm de longitud, la disposición de las estructuras óseas es la misma que la de un pie equino-varo congénito en el momento del nacimiento.<sup>14</sup> Más tarde durante el desarrollo embrionario, se produce una torsión del pie sobre la pierna, dando lugar a la configuración normal del pie. Si durante este periodo un factor patógeno actúa sobre el embrión (radiación, infección viral, insulino-terapia inadecuada, etc.), el embrión prosigue su crecimiento sin que el pie pueda realizar la torsión normal antes mencionada.<sup>15</sup> Esta teoría fue propuesta por Bohm<sup>16</sup> (1929). Victoria Díaz,<sup>17</sup> siguiendo esta idea, distingue en el pie dos brotes de crecimiento que denomina fases peroneal y tibial. En la fase de crecimiento peroneal el pie se coloca en supinación; a continuación tiene lugar la fase de crecimiento tibial, en la que el pie recupera su posición normal. Si el factor patógeno actúa al final de la primera fase o al inicio de la segunda el pie queda en inversión, y el niño nace con pie Bot. El pie zambo no es una deformidad embrionaria. Un pie que se está desarrollando normalmente se vuelve pie Bot en el segundo trimestre de embarazo. Mediante ultrasonido, se

descubre muy raramente el pie Bot antes de la 16 semana de gestación. Al igual que la luxación congénita de cadera o la escoliosis idiopática del adolescente, el pie Bot es una deformidad de desarrollo.<sup>18</sup>

- Teoría neuromuscular: el pie Bot estaría provocado por un desequilibrio muscular. En el pie normal existen cuatro grandes grupos musculares equilibrados, mientras que en el pie Bot habría tres grupos hipertónicos y uno hipotónico.<sup>19</sup> Los grupos hipertónicos serían el tríceps sural (que provoca el equinismo), los músculos tibiales (que producen la supinación) y los músculos intrínsecos de la planta del pie (que dan lugar a la aducción y al cavo). El grupo hipotónico estaría constituido por los músculos peroneos. Para Petit<sup>20</sup> el pie Bot constituye una forma localizada de artrogrifosis.

Probablemente el pie Bot sea una malformación congénita multifactorial. Las diversas teorías pueden ser perfectamente válidas y explicarían, desde un punto de vista clínico y pronóstico, la existencia de 3 tipos de pie Bot<sup>21</sup> distintos entre sí:

- Pie equino varo congénito de causa mecánica. De buen pronóstico.
- Pie equino varo congénito idiopático. De causa genética o relacionada a detención del desarrollo embrionario.<sup>22</sup> Cuando existen malformaciones congénitas asociadas el grado de reductibilidad es menor.
- Pie equino varo congénito neurológico. Por una causa neuromuscular.<sup>23</sup> Su pronóstico es grave, especialmente cuando se asocia a mielomeningocele, artrogrifosis, etc.<sup>2</sup>

El pie Bot constituye una malformación congénita caracterizada por una mal formación tridimensional compleja en la que las estructuras óseas están alteradas en su forma y también en la orientación de las carillas articulares.<sup>1,12,17,23</sup> La movilidad está disminuida debido a la retracción de las partes blandas y a cierto grado de rigidez articular, que en mayor o menor medida se encuentra en la mayoría de estos pies.

Clínicamente el pie Bot evidencia unas deformidades características como son el equinismo, varismo, y la supinación del retropié y la aducción del antepié. El cavismo es más inconstante.<sup>24</sup> En los casos más severos, se puede asociar una torsión tibial interna a las deformidades del pie, al punto de que muchas veces el maléolo peroneo se encuentra en posición muy anterior al maléolo interno, y el pie adopta una aparente flexión plantar tan acentuada que a veces prolonga el eje de la pierna.<sup>3</sup>

El pie está deformado, la musculatura de la pantorrilla es más pequeña y corta de lo normal.<sup>4</sup>

Debido a las diversas variantes del pie Bot, a nivel radiológico, normalmente, el astrágalo, el escafoides, la cuña interna y el primer metatarsiano forman una línea recta.<sup>25</sup> En el pie Bot, el escafoides está desplazado hacia dentro y abajo con respecto a la cabeza del astrágalo, arrastrando consigo la cuña y el metatarsiano. El centro de osificación para el escafoides no aparece normalmente antes del tercero o cuarto año, pero la posición de la cuña y del metatarsiano indica el desplazamiento del escafoides.<sup>26</sup> La sombra del astrágalo y del calcáneo se superponen normalmente, salvo en la extremidad anterior, en donde el calcáneo está desplazado lateralmente, por lo que el eje del calcáneo está alineado con el cuarto y quinto metatarsianos.<sup>12</sup> En el pie Bot, la extremidad anterior del calcáneo está desplazada hacia dentro y se superpone a la cabeza del astrágalo.<sup>22</sup> La corrección exige la restauración de los ejes externo e interno. Cuando la deformidad ha persistido durante varios años, los metatarsianos se muestran incurvados hacia dentro, el escafoides llega a deformarse y ensancharse hacia dentro, mientras que la cabeza del astrágalo es asimétrica y aumenta de tamaño en su parte interna, constituyendo un obstáculo para la reducción.<sup>11</sup> La proyección anteroposterior del calcáneo revela deformidad vara del hueso.<sup>16</sup> El cuerpo del astrágalo está en equinismo; solo su porción posterior se articula con la tibia y se observa aplanada y esclerótica.<sup>19</sup>

En la deformidad calcáneo-valga, las radiografías son al principio normales,<sup>26</sup> pero a medida que transcurre el tiempo el escafoides ocupa una situación más lateral con respecto a la cabeza del astrágalo, y ésta, a su vez, se dirige hacia dentro y en sentido plantar. La radiografía lateral en posición de carga revela aplanamiento del arco longitudinal, evidencia de insuficiencia ligamentosa.

Según un estudio que hace una valoración radiológica según el método quirúrgico de Codivilla<sup>27</sup> la evaluación de las medidas radiológicas pre y postoperatorias tienen validez para conocer las variaciones obtenidas con la intervención, pero no son suficientes para establecer de forma concreta el grado de corrección global con respecto a la normalidad en un pie Bot intervenido.

El grado de alineación conseguido en el eje astrágalo-escafoides -1er metatarsiano constituye el factor más fiable de relación con buenos resultados y estabilidad de la corrección.<sup>23,26</sup> La deformidad del astrágalo, especialmente el aplanamiento del cuerpo,

y la subluxación y luxación del escafoides condicionan una mayor probabilidad de resultados desfavorables.<sup>8</sup> Suponiendo que no puedan descubrirse factores causales primarios, la deformidad debe considerarse como pie Bot típico. La deformidad debe diferenciarse del pie en Z, constituido por aducción del metatarso, y del pie valgo, por relajación del retropié. Se trata de un proceso especial en el que el escafoides ocupa una situación lateral con respecto al astrágalo, por lo que el tratamiento por el método ordinario desplazará aún más el escafoides y producirá pie plano grave.<sup>6</sup>

En niños el diagnóstico de pie equino varo congénito es hecho fácilmente pero en pacientes mayores es a veces difícil excluir una parálisis como causa de la deformidad. Se puede encontrar en asociación con cambios paralíticos en los miembros inferiores ocasionados con espina bífida. En la miopatía primitiva de tipo peroneal el primer signo es frecuentemente el pie equino varo. Traumas antiguos del extremo distal de la tibia, osteomielitis y fracturas del tobillo son otras causas de la deformidad señalada.<sup>9</sup>

El pie Bot es una de las deformidades congénitas más complejas que presenta cuatro componentes: aducción, cavo, varo y equino (ACVE) que actualmente pueden ser corregidas adecuadamente con un manejo precoz y con métodos conservadores.<sup>27</sup> Históricamente el tratamiento del pie Bot ha sido quirúrgico, pero a raíz de sus complicaciones (rigidez de tobillo, dolor articular sobretodo subastragalina, deformidades residuales, etc.),<sup>28</sup> incremento de la deformidad<sup>17,19</sup> y las altas tasas de recidivas<sup>22</sup>; por estas razones, actualmente a nivel mundial el método conservador ha ganado popularidad a partir de la década del 2000 y es el método de elección para el tratamiento de estas deformidades por sus bondades: no requiere cirugía, fácil aplicación, económico y con baja recidiva.

En la etapa quirúrgica del manejo del pie Bot en nuestro medio se empleaba preferentemente la técnica de Turco<sup>28</sup> con buenos resultados, pero en el año 2000, resurge definitivamente la tendencia conservadora con la técnica de Ponseti,<sup>29</sup> imponiéndose como la técnica estándar actual desde el año 2005.

El cambio a los métodos conservadores se debió a resultados no satisfactorios con la cirugía: sobre corrección, deformidades residuales, rigidez y dolor, además de las recidivas que derivaban en múltiples operaciones.<sup>27</sup> (65% en grado IV Dimeglio<sup>30</sup>)

Hasta antes de la década del 70, el tratamiento conservador se realizaba con botas de yeso, haciéndose la corrección de la deformidad varo-equina, en forma empírica, no

incidiéndose específicamente en la reducción del astrágalo y escafoides. En el HCSJDD hasta 1966 se hacían cuñas en los yesos para corregir secuencialmente el varo y posteriormente el equino, en consecuencia se obtenían pies rígidos, pequeños y muchos en hamaca. No se hacían ejercicios correctores entre los cambios de yeso, la mayoría eran aplicados por técnicos y a esto se agregaba la consulta tardía. Consecuentemente, la mayoría de los pacientes eran tratados con cirugía. Desde 1966 hasta la década del 2000, se usó la técnica de Kite, con un promedio de 15% de correcciones, complementándose con diversas técnicas quirúrgicas como la de Bost y Turco.<sup>28</sup> Desde 1997, hasta la actualidad se usa preferentemente el método de Ponseti y en algunos casos todavía se emplea el método de Kite con aportes de la técnica de Ponseti.<sup>29</sup>

Se conocen 3 métodos conservadores aplicados en nuestro medio: Método de Kite, método Ponseti y el método Francés.

Un adecuado tratamiento ortopédico, basado en una sólida comprensión de la anatomía funcional de el pie y en la respuesta biológica del tejido conectivo joven, y los cambios en la dirección del cartílago y el hueso debido al estímulo mecánico pueden gradualmente reducir o casi eliminar estas deformidades en la mayoría de los pies equino varos.<sup>1,23</sup> Menos del 5% de los niños con una deformidad muy severa, pies cortos, regordetes, y con ligamentos rígidos que no responden al estiramiento, requieren una atención especial.<sup>2,5,14,17,22,28</sup>

El método de Ponseti<sup>29</sup> fue desarrollado en la década de 1940, al observar malos resultados en pies operados por el Dr. Steindler en Iowa.<sup>29</sup> El Dr. Ponseti analizó las experiencias de liberación posterior-medial, tenotomía y alargamiento de tendones, liberación subastragalina que resultaban en pies rígidos. Ponseti y Laaveg<sup>12</sup> modificaron la técnica de Kite, reportando resultados adecuados hasta de 90%. Observó igualmente que gracias a la elasticidad y plasticidad de los ligamentos, lograba la corrección y remodelación con manipulación y enyesada. El mérito de Ponseti<sup>29</sup> fue el cambio del abordaje típicamente quirúrgico a un abordaje primariamente no operatorio. Ha sido adoptada en muchos centros hospitalarios desde 1995, es importante conocer la anatomía funcional del pie Bot y su mecanismo patológico, los huesos del tarso mantienen una dependencia mecánica. Respetar la secuencia del tratamiento, primero corregir el cavo, llevando el pie a la supinación. Proseguir la corrección del varo, inversión y aducción, finalmente el equino. Una vez lograda la corrección seguir con férula de 14 a 16 hs. al día.<sup>31</sup>

Ponseti<sup>29</sup> y colaboradores sostienen que el pie Bot idiopático, no es una deformidad embrionaria sino del desarrollo, similar a la displasia de cadera, por lo tanto se produce en el segundo trimestre del embarazo. Se ha observado aumento del tejido colágeno en los tendones: tibial posterior, tibial anterior, gemelos, sóleo y flexor común de los dedos. En el neonato hay un incremento de fibras de colágeno y células. Los ligamentos mediales del tobillo y tarso están engrosados, hay rigidez con inversión del calcáneo. La cinemática del retropié muestra que cualquier intento de llevar el calcáneo en eversión sin haber corregido previamente el varo, hará que el calcáneo se empotre en el astrágalo.<sup>30</sup>

La cinemática del pie Bot muestra que los huesos del tarso posterior están en flexión, varo e inversión.<sup>1,15</sup> El astrágalo en flexión plantar severa y el escafoides desplazado hacia medial, la articulación calcáneo-cuboidea es desplazada póstero-medialmente. El varo y cavo se corrigen abduciendo y supinando el ante pié, con presión sobre la cabeza del astrágalo.<sup>20,27</sup>

Algo muy importante en la técnica de corrección enyesada de Ponseti es que debe ser iniciada lo antes posible en el recién nacido, el ambiente debe ser tranquilo, efectuando manipulaciones previas al enyesado y en cada cambio, recomienda sea aplicado por el cirujano.<sup>32</sup> Primero corregir el cavo llevando el pie en supinación y luego la aducción y el varo. Finalmente el equino. El detalle técnico más importante del método Ponseti, es localizar la cabeza del astrágalo, presionar y reducir el escafoides, no pronar el pie.<sup>29</sup> La evaluación antes de la corrección, durante y al final se realiza con diversas escalas (score) como la de Dimeglio (tabla 1) o el de Pirani,<sup>32</sup> este último describen está basado en seis signos de contractura y deformidad y es el score con menos errores interobservador.<sup>33</sup> Según los autores sirve para pronosticar el número de yesos que usarán y la conveniencia o no de la tenotomía del tendón de Aquiles.

En países en desarrollo como Uganda y Malawi donde hay escasez de ortopedistas infantiles, el tratamiento incluido las manipulaciones, enyesado y la tenotomía, es realizado por técnicos entrenados.

**Tabla N° 01: Score de Dimeglio**

<b><u>CALCULO DEL SCORE DE DIMEGLIO:</u></b>		
<b>PARAMETROS ESENCIALES:</b> el examinador aplica una fuerza correctora en forma gentil.		
• Desviación en equino en el plano sagital	(0 a 4 puntos)	( )
• Desviación en varo en el plano frontal	(0 a 4 puntos)	( )
• Desrotación del bloque calcáneo- antepie	(0 a 4 puntos)	( )
• Aducción del antepie	(0 a 4 puntos)	( )
<b>OTROS PARAMETROS A CONSIDERAR:</b>		
• Pliegue posterior	(1 punto)	( )
• Pliegue medial	(1 punto)	( )
• Cavo	(1 punto)	( )
• Mala condición muscular	(1 punto)	( )
Total de puntos:	(0 a 20 puntos)	
<b>REDUCTIBILIDAD:</b> (Equino, varo, bloque calcáneo- antepie, aducción)		
• 90° a 45°	4 puntos	( )
• 45° a 20°	3 puntos	( )
• 20° a 0°	2 puntos	( )
• 0° a - 20°	1 punto	( )
• Menor a 20°	0 puntos	( )
• Grado 1 : DEFORMIDAD BENIGNA	0 A 5 puntos	( )
• Grado 2: DEFORMIDAD MODERADA	5 A 10 puntos	( )
• Grado 3: DEFORMIDAD GRAVE	10 A 15 puntos	( )
• Grado 4: DEFORMIDAD MUY GRAVE	15 a 20 puntos.	( )
<b>CONCLUSION:</b>		
Grados:		<b>SCORE TOTAL:</b>

La técnica del enyesado practicado por Ponseti<sup>29,30-33</sup> es la siguiente:

1. Manipulación preliminar: el punto importante es presionar la cabeza del astrágalo, se empuja reduciendo al escafoides, se estira la fascia plantar, y se corrige el cavo llevado el pie en supinación.
2. Aplicar algodón en capa fina, preferentemente al laminado
3. Se enyesa pie y pierna en un solo bloque y en tanto fragua se hacen las correcciones mencionadas.
4. Se completa con el muslo. Brewster<sup>34</sup> en Inglaterra usa el método de Ponseti, pero inmovilizan con yeso corto sintético, la misma técnica fue propuesta por Richards.<sup>35</sup>

Conseguida la corrección de la deformidad, con o sin tenotomía del Aquiles, se debe continuar con férula de Denis Browne,<sup>36</sup> en forma permanente los tres primeros meses, y continuar entre 14-16 horas diarias durante la noche y periodos de siesta. Recomendable mantener la férula por 3 ó 4 años. El largo de la barra corresponde a la distancia entre los hombros (20cm). Los zapatos tipo bota deben fijarse en rotación externa de 60 y 70 grados, el lado sano entre 45 grados. Se recomienda curvar la barra 5 a 10 grados.<sup>26,29,34</sup>

El uso de férulas es muy importante para mantener la corrección, se ha comprobado que evita las recidivas, sin férula el riesgo de recidiva es de 80% y con férula el riesgo se reduce al 4%.<sup>35</sup> Tiene que haber un entendimiento y aceptación de los padres, de su responsabilidad depende el éxito del tratamiento y el pronóstico. El incumplimiento del uso de férula y un bajo nivel de educación de los padres son factores de riesgo importantes para la recidiva de la deformidad.

Los resultados del tratamiento conservador dependen de los siguientes factores:

1. Severidad de la deformidad
2. Edad de inicio del tratamiento
3. Experiencia del cirujano
4. Método usado.
5. Factores socio-económicos, culturales y geográficos
6. Factores familiares: colaboración

Según Stephen Richards,<sup>35</sup> con los métodos de yeso anteriores a 1995 más del 80% requerían cirugía con liberación amplia. Actualmente con el método de Ponseti y el método Francés: menos del 20% requieren cirugía amplia.

Los métodos de Kite y Ponseti tienen aspectos comunes y diferencias.<sup>1,3,17,24,29,35</sup> Los aspectos comunes son:

1. Conocimiento de la anatomía y biomecánica del pie
2. Inicio: " lo más temprano posible, después del nacimiento"
3. Manipulaciones previas al enyesado y con cada cambio
4. Corregir primero el cavo
5. Reducir el escafoides al astrágalo
6. El cirujano es el responsable de colocar los yesos
7. El yeso debe ser muslo pedio en flexión
8. Uso de férula Denis Browne o similar.

## 9. Tenotomía del tendón de Aquiles.

Las principales diferencias<sup>1,3,5,13,17,24,29,35</sup> entre ambos métodos son:

- El uso del yeso de ablandamiento en la técnica de Kite es muy útil porque el pie es más dúctil, facilitando la aplicación del zueco, que es el yeso corrector propiamente dicho. Este yeso no es usado por Ponseti, éste coloca la bota completa y mientras fragua se hace la corrección simultánea de todos los componentes de la deformidad.
- En el yeso de Kite la presión para la corrección es el borde lateral sobre el calcáneo y cuboides, en el método de Ponseti la presión es fundamentalmente sobre la cabeza del astrágalo.
- La abducción del pie y tobillo está exagerada en el método de Ponseti, pero con Kite es desviación es ligera y con el pie en el zueco, y maniobra en bloque.
- La tenotomía temprana del tendón de Aquiles se practica en Ponseti, no así en el método de Kite, en el que el tiempo de enyesado es mayor, esto ocasiona que el inicio del uso de la férula sea más tardío.
- El control radiográfico no es práctica habitual con el método de Ponseti, sin embargo en el método de Kite se hace seguimiento de la evolución con radiografías tomadas al inicio, luego a los tres, seis meses y al año.

Se han encontrado dificultades en el método de Ponseti, a mencionar: <sup>1,17,24,29</sup>

- Poca aceptación al uso de férula, siendo la causa principal de recidiva.
- Recidiva en promedio 25%. De ocurrir se podría:
  - Repetir tratamiento con yesos
  - Alargamiento del tendón de Aquiles
  - Cirugía completa liberación posterior y medial
  - Transferencia lateral del tibial anterior
  - 20% requieren cirugía extensa.
- Para preservar la corrección se usa también la férula de Denis Browne.<sup>36</sup> Esta férula consta de un tallo metálico, en cada uno de cuyos extremos existe una placa a la cual se sujetan los pies por medio de vendas adhesivas. En el lado sometido a tratamiento, la placa se inclina hacia fuera para que el pie se mantenga inclinado en eversión, abducción y rotación externa. Desde el punto de vista teórico, los movimientos de pateo del

niño ayudan a la corrección. La férula de Fillauer es una modificación en la que se usan pinzas para sostener los zapatos a nivel de las extremidades externas de la férula, lo que simplifica su aplicación. Los padres solo deben introducir los pies del niño en los zapatos, que ya se han fijado en la posición apropiada. El método no elimina la necesidad de las manipulaciones, particularmente los estiramientos del tendón de Aquiles. Se puede vencer gradualmente la torsión tibial interna manteniendo los pies en rotación externa.<sup>36-47</sup>

La recidiva de la deformidad exige el retorno al procedimiento del vendaje original. Las deformidades rebeldes deberán ser tratadas quirúrgicamente.

El éxito en la corrección de un pie Bot 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.<sup>47-50</sup>

La clasificación del pie zambo puede cambiar con tiempo dependiente del método (gráfico N° 01).

**Pie Zambo Típico:** Éste es el pie zambo clásico y se encuentra en infantes normales. Generalmente se arregla en cinco moldes y con el método Ponseti el resultado a largo plazo es usualmente bueno o excelente.

**El pie zambo posicional** rara vez la deformidad es muy flexible y podría originarse durante la permanencia intrauterina. Su corrección logra mayormente con uno o dos enyesados.

**Retraso del tratamiento del pie zambo** que dura más que 6 meses de edad.

**El pie zambo recurrente típico** puede ocurrir si el tratamiento original era un método conservador. La recidiva es mucho menos frecuente con el método de Ponseti y es normalmente debido a una discontinuación prematura de la férula. La reaparición con más frecuencia es la supinación y equinos, que es el primer dinámico pero se puede arreglarse con el tiempo.

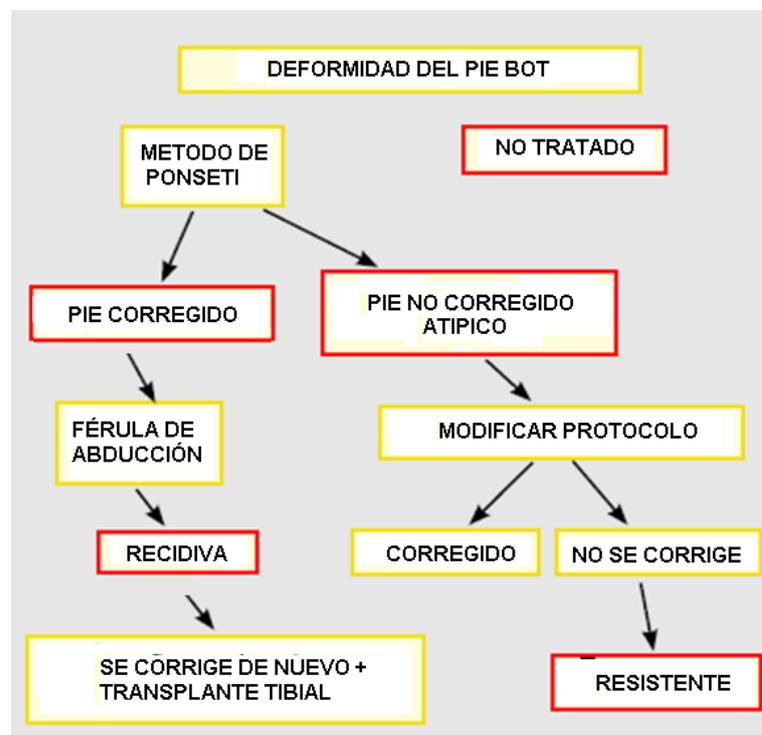
**El pie zambo típico tratado alternativamente** incluye los pies tratado por cirugía o un yeso que no es del método Ponseti.

**El pie zambo atípico.** Esta categoría de pie zambo suele asociada con otros problemas. Empieza con el método de Ponseti. Por lo general, la corrección es más difícil. **Pie**

*zambo atípico rígido o resistente* puede ser delgado o gordo. Los pies gordos son mucho más difíciles de tratar. Son duros, cortos y regordetes, con una arruga profunda en la planta y detrás el tobillo, y cursan con acortamiento del primer metatarso con hiperextensión de la articulación metatarso-falángica. Esta deformidad ocurre en los infantes normales.

*Pie zambo sindromito.* Cursa con otras anomalías congénitas, y el pie zambo es parte de un síndrome. El método de Ponseti continúa siendo el método de tratamiento estándar pero el resultado final es impredecible y dependerá más de la condición subyacente que del pie zambo.

**Gráfico N° 01:** Corrección del pie de Bot con el método de Ponseti.



*Pie zambo teratológico.* Presenta sincondrosis de tarso congénita.

*Pie zambo neurogénico.* Asociado a un desorden neurológico como meningomielocela, etc.

*Pie zambo adquirido.* Como displasia de Streeter.

Los errores comunes del tratamiento del pie Bot con el método de Ponseti son:

- Pronación o eversión del pie. Esta posición empeora la deformidad por

aumenta el cavo. La pronación no deja abducir el calcáneo aducido y 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.

- Rotación externa del pie para corregir la aducción mientras el calcáneo permanece en varo. Rotando el astrágalo en el tobillo mortise desplaza el maléolo peroneo posteriormente. Esta es una deformidad iatrogénica. Se 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 (posición de pulgar). Esto permite que el calcáneo sea abducido bajo el astrágalo y se corrija el varo del talón.
- Errores del enyesado. El pie debe estar inmovilizado cuando los ligamentos están alargados al máximo después de cada manipulación. En el yeso, los ligamentos se sueltan, y esto permite alargarlo más en la sesión próxima. Otro error es que se usa un yeso corto que 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. Se debe evitar usar una férula corta porque esa no puede mantener el pie en abducción. La férula se debe usar a tiempo total por 3 meses y a tiempo parcial durante la noche por 4 años.
- Intento de obtener una corrección anatómica. No se puede suponer que la corrección temprana de los elementos óseos causaría una anatomía normal. 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.

## **2.3 Definiciones conceptuales**

**Recidiva:** Reaparición de la deformidad del pie Bot luego de recibir tratamiento conservador con el método de Ponseti.

**Edad:** Edad cronológica en meses del paciente con pie Bot al momento de iniciar el método de Ponseti.

**Sexo:** se aplica al paciente con pie Bot.

**Raza:** Grupo étnico del paciente que ingresará al estudio.

**Lugar de nacimiento:** Localidad donde nació el paciente con pie Bot

**Abandono paterno:** Antecedente de abandono o ausencia de alguno de los progenitores o ambos.

**Tipo de pie equino varo:** Variante del pie Bot: típico, atípico

**Pie afectado:** Pie que tiene pie Bot.

**Grado de severidad de la deformidad:** Grado de severidad del pie Bot según Score de Dimeglio al inicio del tratamiento con el método de Ponseti.

**Valoración radiográfica de la deformidad:** Valoración de la radiografía del pie Bot pre y post-tratamiento con método de Ponseti. Se valoró:

Ángulo astrágalo-calcáneo (proyección posteroanterior): normal: 15° - 30°; patológico: < 15°.

**Valoración de la corrección:** Se valoró la corrección de la deformidad mediante el Score de Dimeglio al final del tratamiento con método de Ponseti.

**Tiempo de aplicación del método de Ponseti:** Tiempo en meses de duración del método de Ponseti.

**Número de yesos en total:** Número de yesos aplicados durante el tratamiento.

**Abandono precoz del tratamiento:** Retiro del tratamiento del pie Bot antes de culminar el método de Ponseti

**Uso de férula:** Empleo de férula post-enyesados del pie Bot

**Tipo de férula:** Férula empleada para corrección final del pie Bot

**Tiempo total de uso de férula:** Tiempo en meses del uso de férula en la corrección del pie Bot.

**Tenotomía amplia:** Necesidad de corrección mediante tenotomía del pie Bot

**Deficiente terapia física:** Recibió o no terapia física cuando no usaba férula

## CAPÍTULO III: METODOLOGIA

### ***3.1 Diseño metodológico***

Tipo de investigación: De Casos.

Diseño de investigación: Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo en nuestra población hospitalaria.

Área general: Ciencias de la Salud.

Área específica: Medicina Humana

Especialidad: Ortopedia infantil

### ***3.2 Población y muestra***

**Universo del estudio:** Estuvo conformado por todos los pacientes con deformidades congénitas de los miembros inferiores que fueron atendidos en el Hogar Clínica San Juan de Dios en el periodo Enero 2009- Julio 2012.

**Muestra:** Estuvo conformada por 128 casos de pie Bot que fueron tratados mediante el método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios en el periodo Enero 2009- Julio 2012.

**Unidad de análisis:** Un paciente con pie de Bot que fue tratado con el método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios en el periodo Enero 2009- Julio 2012.

**Diseño de selección:** Selección por conveniencia.

## **CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION**

### **Criterios de inclusión:**

- a) Paciente con diagnóstico de pie de Bot que fue tratado mediante el método de Ponseti en el HCSJDD en el periodo de estudio de cualquier edad y sexo.
- b) Paciente que cuenta con estudio radiográfico del pie de Bot pre y post tratamiento con método de Ponseti.
- c) Paciente con historia clínica completa.

### **Criterios de exclusión:**

- a) Pacientes con cualquier deformidad congénita de miembros inferiores (pie plano, pie en Z, etc.) excepto pie Bot.
- b) Pacientes con pie de Bot que recibieron tratamiento conservador con el método de Kité o que fueron primariamente intervenidos quirúrgicamente.
- c) Pacientes con pie de Bot que no culminaron tratamiento en el HCSJDD, con abandono del método Ponseti sin seguimiento o que fueron trasferidos.

### **3.3 Operacionalización de variables** (Tabla de operacionalización: Anexo N°2)

#### **Variables dependientes:**

Recidiva

#### **Variables independientes:**

##### **Factores epidemiológicos:**

Edad del paciente

Sexo

Raza

Lugar de nacimiento

##### **Factores socio-culturales:**

Nivel de colaboración de la madre o tutor

Niños abandonados

##### **Factores clínicos**

Tipo de Pie equino varo

Pie afectado

Grado de severidad de la deformidad

Valoración radiográfica de la deformidad

Valoración de la corrección

##### **Factores propios del método de Ponseti:**

Tiempo de aplicación del método de Ponseti

Número de yesos en total

Abandono precoz del tratamiento

Uso de la férula

Tipo de férula

Tiempo total de uso de férula

Tenotomía amplia  
Deficiente terapia física

### ***3.4 Técnica de recolección de datos***

Se empleó como técnica de recolección de datos la revisión sistemática de las historias clínicas de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión del estudio.

Se empleó como instrumento de investigación la ficha de recolección de datos (anexo 01) la cual consigna datos epidemiológicos y los factores asociados a recidiva del pie Bot. Fue validada por opinión de expertos (asesor y jurado de tesis).

Como métodos para control de calidad en la recolección de datos, se evitaron los sesgos de selección y recolección de datos por que la misma autora del estudio realizó la identificación de los casos, así como la obtención y revisión de las historias clínicas.

### ***3.5 Técnicas para el procesamiento de la información***

Se realizaron los siguientes pasos:

1. Se identificaron los casos de pie Bot tratados con método de Ponseti en el HCSJDD durante el periodo de estudio. Se emplearon los registros estadísticos de la institución y los cuadernos de registros de procedimientos de Ortopedia Infantil. De esta forma se obtuvo el número de historia clínica.
2. Se obtuvieron las historias clínicas de los casos y se revisaron que cumplan con los criterios de inclusión, los que no los tuvieron fueron excluidos.
3. Los datos solicitados por el estudio fueron obtenidos mediante la revisión de la historia clínica y luego el llenado de la ficha de recolección de datos (Anexo 01) de todos los casos que ingresaron al estudio.
4. Se elaboró una base de datos en el programa estadístico SPSS.21, se realizaron los cuadros y gráficos correspondientes a las variables estudiadas.
5. **Métodos y modelos de análisis de datos según tipo de variables:** Se realizó un análisis estadístico descriptivo, univariado. Las variables numéricas fueron resumidas con medidas de tendencia central calculándose la media y desviación estándar. Todos los datos fueron procesados con un nivel de significancia estadística con  $p < 0.05$  e IC95%. Para estas variables se

empleó la prueba de T Student. Las variables categóricas fueron evaluadas mediante cuadros de frecuencia absoluta y relativa (porcentajes) con un nivel de significancia con  $p < 0.05$  e IC95%. Para estas variables se empleó la prueba de hipótesis del Chi cuadrado. **Programas a utilizar para análisis de datos:** Se emplearon los programas SPSS.19, Microsoft Office Word 2007, Microsoft Excel 2007 y Microsoft Power Point 2007.

6. Se elaboró el informe de la tesis para revisión del Jurado de Tesis.

### ***3.6 Aspectos éticos***

Se tomó en cuenta lo siguiente :

- 1.- Se obtuvo el permiso correspondiente de las autoridades del HCSJDD para la autorización en el manejo de las historias clínicas que estuvo a cargo sólo de personal médico.
2. Se garantizó la manipulación anónima de la información recolectada.
3. Debido a que se trata de un estudio de casos, descriptivo, retrospectivo no fue necesario obtener el consentimiento informado de los mismos.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION

### *RESULTADOS*

#### CUADRO N° 01

#### VALORACIÓN DE LA CORRECCIÓN DEL PIE BOT CON MÉTODO DE PONSETI EN EL HOGAR CLÍNICA SAN JUAN DE DIOS 2009-2012

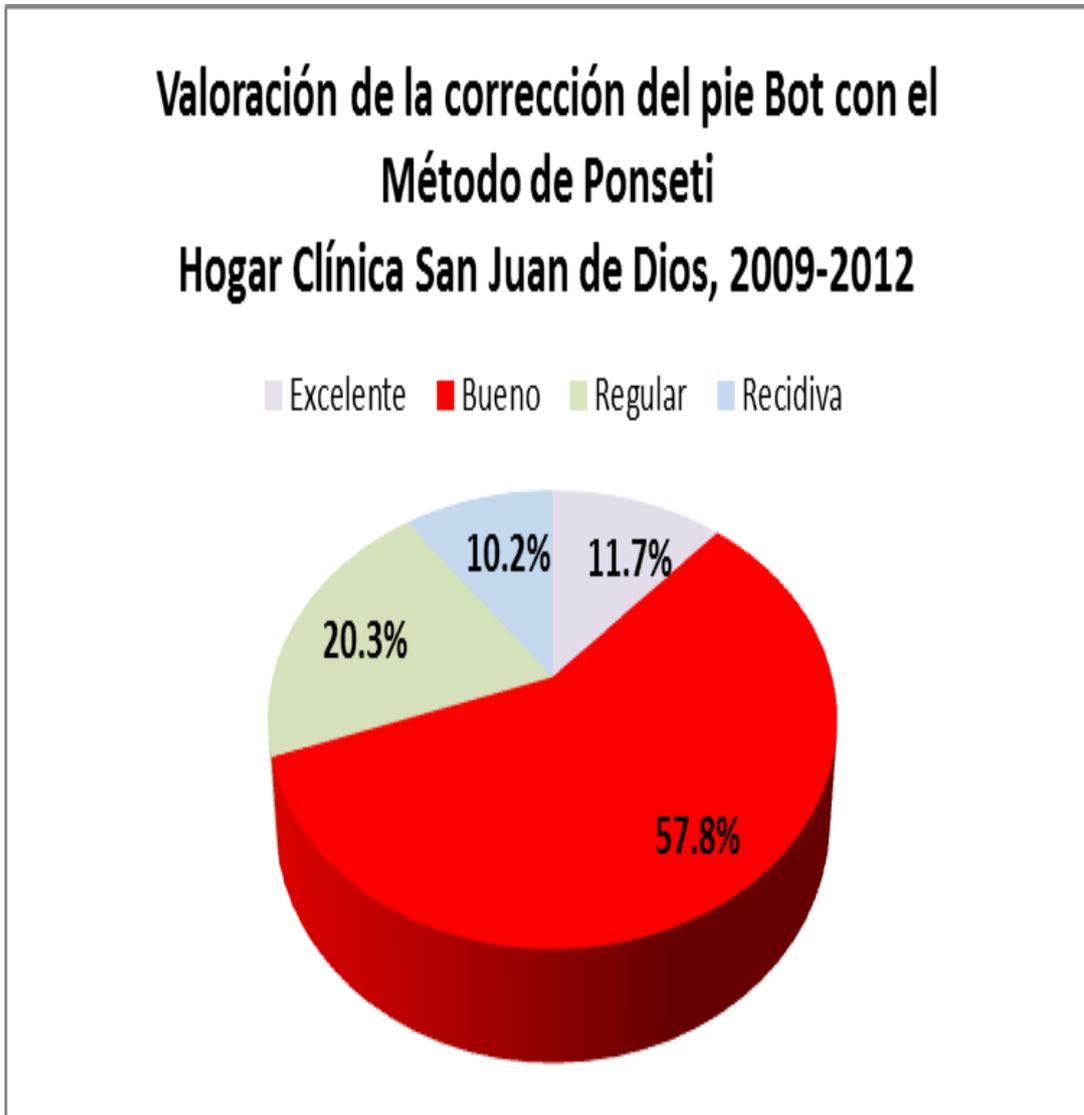
---

Valoración de la corrección del pie Bot	N°	%	Chi cuadrado	p
Excelente	15	11.7	76.563	0.000
Bueno	74	57.8		
Regular	26	20.3		
Recidiva	13	10.2		
Total	128	100.0		

---

Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

**Gráfico N° 01**



Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

La corrección lograda del Pie Bot con el método de Ponseti fue bueno para el 57.8%, regular 20.3% y excelente el 11.7%. Sólo el 10.2% presentó recidiva al tratamiento. Resultado estadísticamente significativo. (Cuadro N° 01 y Gráfico N° 01)

**CUADRO N° 02**

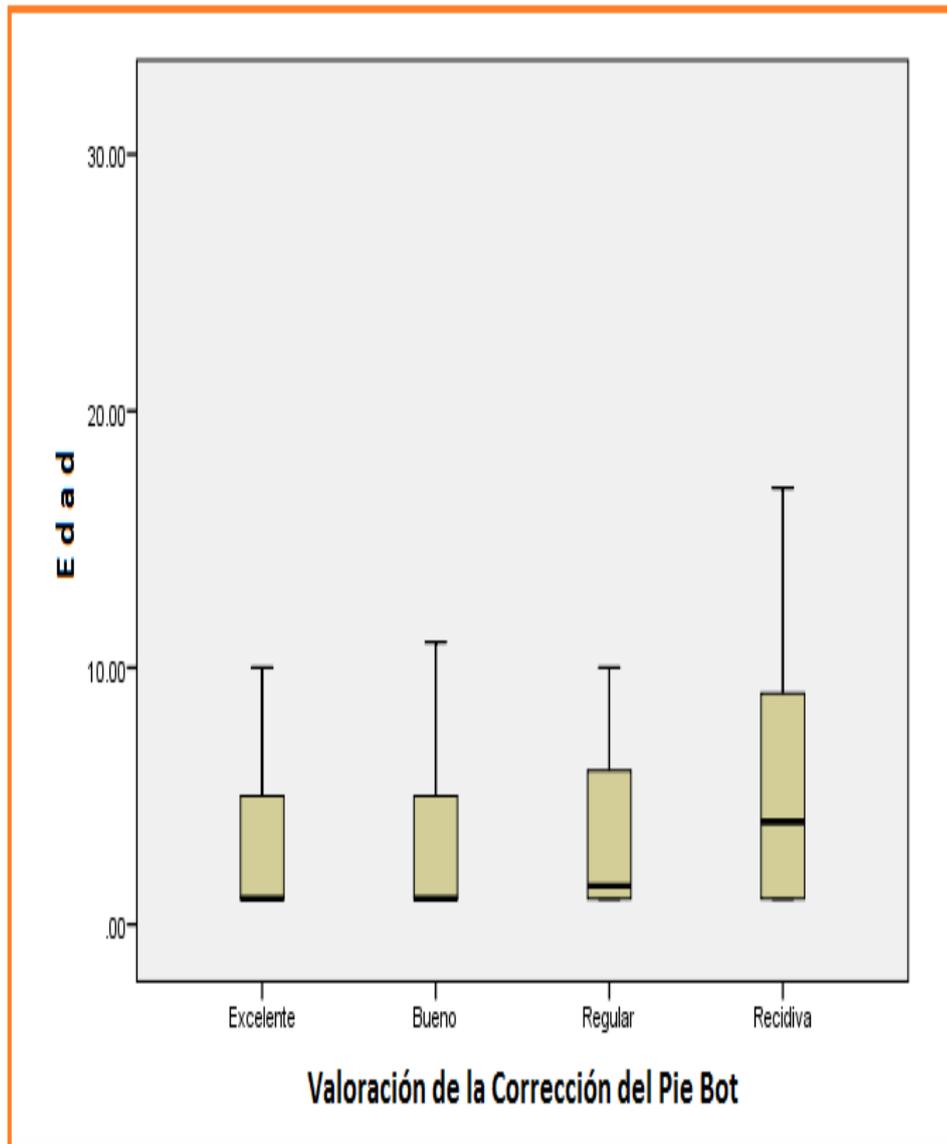
**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LA EDAD, TIEMPO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PONSETI, NUMERO TOTAL DE YESOS Y TIEMPO TOTAL DEL USO DE FÉRULA EN PACIENTES CON PIE BOT DEL HOGAR CLÍNICA SAN JUAN DE DIOS 2009-2012**

	<b>Pie Bot</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>T Student</b>	<b>p</b>
Edad	Con residiva	6.3846	5.63528	0.851	0.396
	Sin residiva	4.7130	6.81686	0.991	0.336
	Total	4.8828	6.70600	8.238	0.000
Tiempo de aplicación del Método de Ponseti	Con residiva	1.9231	0.86232	-1.902	0.059
	Sin residiva	2.6174	1.28133	-2.384	0.01
	Total	2.5469	1.26029	22.863	0.000
Número total de yesos	Con residiva	7.1538	3.46040	-1.767	0.080
	Sin residiva	9.7043	5.06445	-2.384	0.28
	Total	9.4453	4.97523	21.479	0.000
Tiempo de uso de férula	Con residiva	--	---	---	---
	Sin residiva	8.0476	7.19589	---	---
	Total	8.0476	7.19589	10.250	0.000

Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

## GRÁFICO N° 02

### BOX-PLOT DE LA EDAD SEGÚN LA VALORACIÓN DE LA CORRECCIÓN DEL PIE BOT EN EL HOGAR CLÍNICA SAN JUAN DE DIOS 2009-2012



Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

La edad media de toda la serie fue de 4.9+-6.7 años, pero la edad media de los casos con recidiva que los que no lo hicieron (6.4+-5.6 años vs. 4.7+-6.8 años respectivamente). (Cuadro N° 02 y Gráfico N° 02).

El tiempo de aplicación del Método de Ponseti promedio para toda la serie fue de 2.5+-1.3 meses. Los pacientes que presentaron recidiva tenían un tiempo menor que los que no la presentaron. (1.9+-0.9 meses vs. 2.6+-1.3 meses respectivamente). (Cuadro N° 02)

El número total de yesos aplicados para la serie tuvo una media de 9.4+-4.9 yesos. Los casos con recidiva tuvieron menor número de yesos que los que no recidivaron. (Cuadro N° 02)

El tiempo medio del uso de férula fue de 8.0+-7.2 meses. Los pacientes con recidiva no usaron férula. (Cuadro N° 02)

La edad, el tiempo de aplicación del método de Ponseti, el número de yesos y tiempo de uso de férula para toda la serie fueron estadísticamente muy significativos.

**CUADRO N° 03**

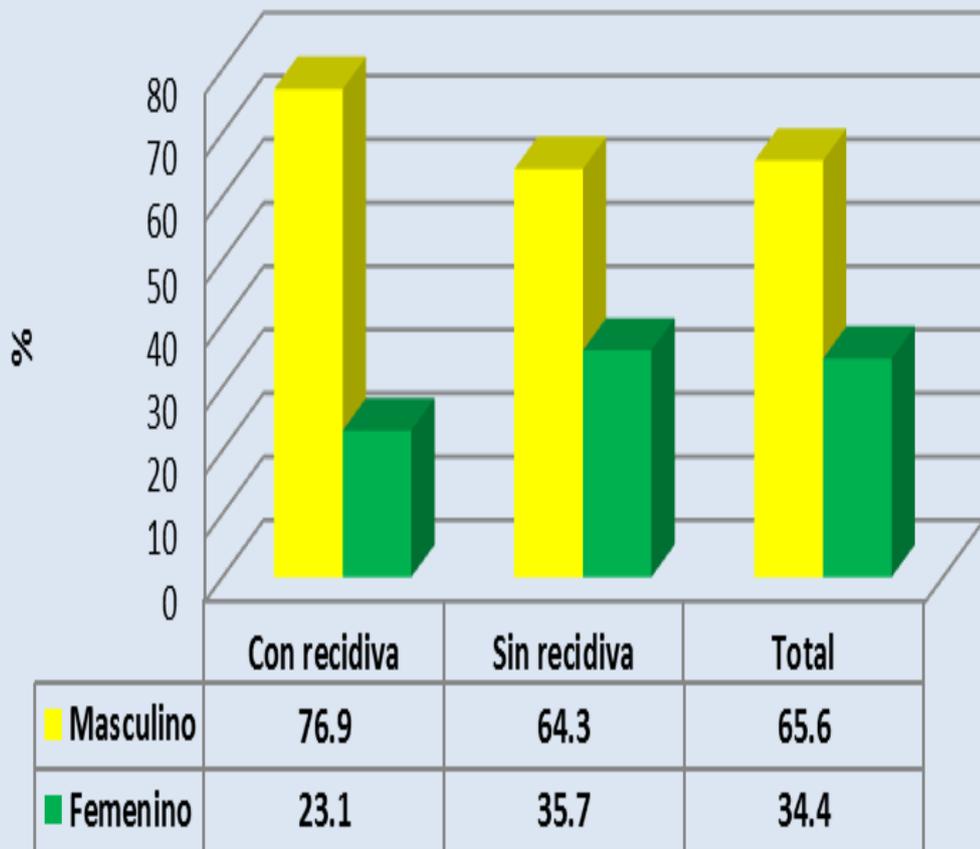
**FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS ASOCIADOS A RECIDIVA DEL PIE BOT  
TRATADO CON MÉTODO DE PONSETI EN EL HOGAR CLÍNICA SAN  
JUAN DE DIOS 2009-2012**

	Con recidiva		Sin recidiva		Total		Chi cuadrado	P
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Sexo</b>								
Masculino	10	76.9	74	64.3	84	65.6	0.819	0.366
Femenino	3	23.1	41	35.7	44	34.4		
<b>Raza</b>								
Mestiza	13	100.0	110	95.7	123	96.1	0.588	0.443
Blanca	0	0.0	5	4.3	5	3.9		
<b>Procedencia</b>								
Lima	6	46.2	83	72.2	89	69.5	3.733	0.053
Provincias	7	53.8	32	27.8	39	30.5		
Total	13	100.0	115	100.0	128	100.0		

Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

**GRÁFICO N° 03**

### **El sexo como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con Método Ponseti**



Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

El sexo masculino fue el más afectado con pie Bot (65.6%), y la recidiva se presentó en este sexo hasta en el 76.9%. Resultado estadísticamente no significativo. (Cuadro N° 03 y Gráfico N° 03)

La raza predominante fue la mestiza en el 96.1% de toda la serie, pero los casos de recidiva fueron mestizos en el 100%. Resultado estadísticamente no significativo. (Cuadro N° 03)

El 69.5% de los casos de pie Bot eran procedentes de Lima, pero el 53.8% de los casos de recidiva procedían de Provincias. Resultado estadísticamente significativo. (Cuadro N° 03)

**CUADRO N° 04**

**FACTORES SOCIO-CULTURALES ASOCIADOS A RECIDIVA DEL PIE BOT  
TRATADO CON MÉTODO DE PONSETI EN EL HOGAR CLÍNICA SAN  
JUAN DE DIOS 2009-2012**

	Con recidiva		Sin recidiva		Total		Chi cuadrado	P
	-----		-----		-----			
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Colaboración de la madre</b>								
Buena	10	76.9	95	82.6	105	82.0	1.447	0.694
Regular	3	23.1	15	13.0	18	14.1		
Mala	0	0.0	3	2.6	3	2.3		
No tiene madre	0	0.0	2	1.7	2	1.6		
<b>Abandono familiar</b>								
Si	0	0.0	7	6.1	7	5.5	0.837	0.360
No	13	100.0	108	93.9	121	94.5		
Total	13	100.0	115	100.0	128	100.0		

Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

La colaboración de la madre fue buena en el 82% y regular en el 14.1% de toda la serie con pie Bot, pero la proporción de colaboración materna regular fue mayor en los casos con recidiva que los que no lo hicieron. Resultado estadísticamente no significativo. (Cuadro N° 04)

El abandono familiar se presentó en el 5.5% de los casos con pie Bot, pero ninguno de ellos tuvo recidiva. Resultado estadísticamente no significativo. (Cuadro N° 04)

**CUADRO N° 05**

**FACTORES CLÍNICOS ASOCIADOS A RECIDIVA DEL PIE BOT TRATADO  
CON MÉTODO DE PONSETI EN EL HOGAR CLÍNICA SAN JUAN DE DIOS  
2009-2012**

	Con recidiva		Sin recidiva		Total		Chi cuadrado	P
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Tipo de pie Bot</b>								
Pie equino típico	10	76.9	95	82.6	105	82.0	0.256	0.613
Pie equino atípico	3	23.1	20	17.4	23	18.0		
<b>Pie afectado</b>								
Derecho	2	15.4	28	24.3	30	23.4	5.971	0.051
Izquierdo	6	46.2	20	17.4	26	20.3		
Bilateral	5	38.5	67	58.3	72	56.3		
<b>Severidad de la deformidad</b>								
Muy grave	0	0.0	3	2.6	3	2.3	21.044	0.000
Grave	11	84.6	27	23.5	38	29.7		
Moderada	2	15.4	69	60.0	71	55.5		
Benigna	0	0.0	16	13.9	16	12.5		
<b>Valoración radiográfica previa al método Ponseti</b>								
Severa	3	23.1	8	7.0	11	8.6	4.934	0.085
Moderada	10	76.9	95	82.6	105	82.0		
Leve	0	0.0	12	10.4	12	9.4		
Total	13	100.0	115	100.0	128	100.0		

Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

El pie equino típico se presentó en el 82% y el pie equino atípico fue el 18% de toda la serie. El 76.9% de las recidivas se presentaron en el pie equino típico y el 23.1% eran pie equino atípico. Resultado estadísticamente no significativo. (Cuadro N° 05 y Gráfico N° 04)

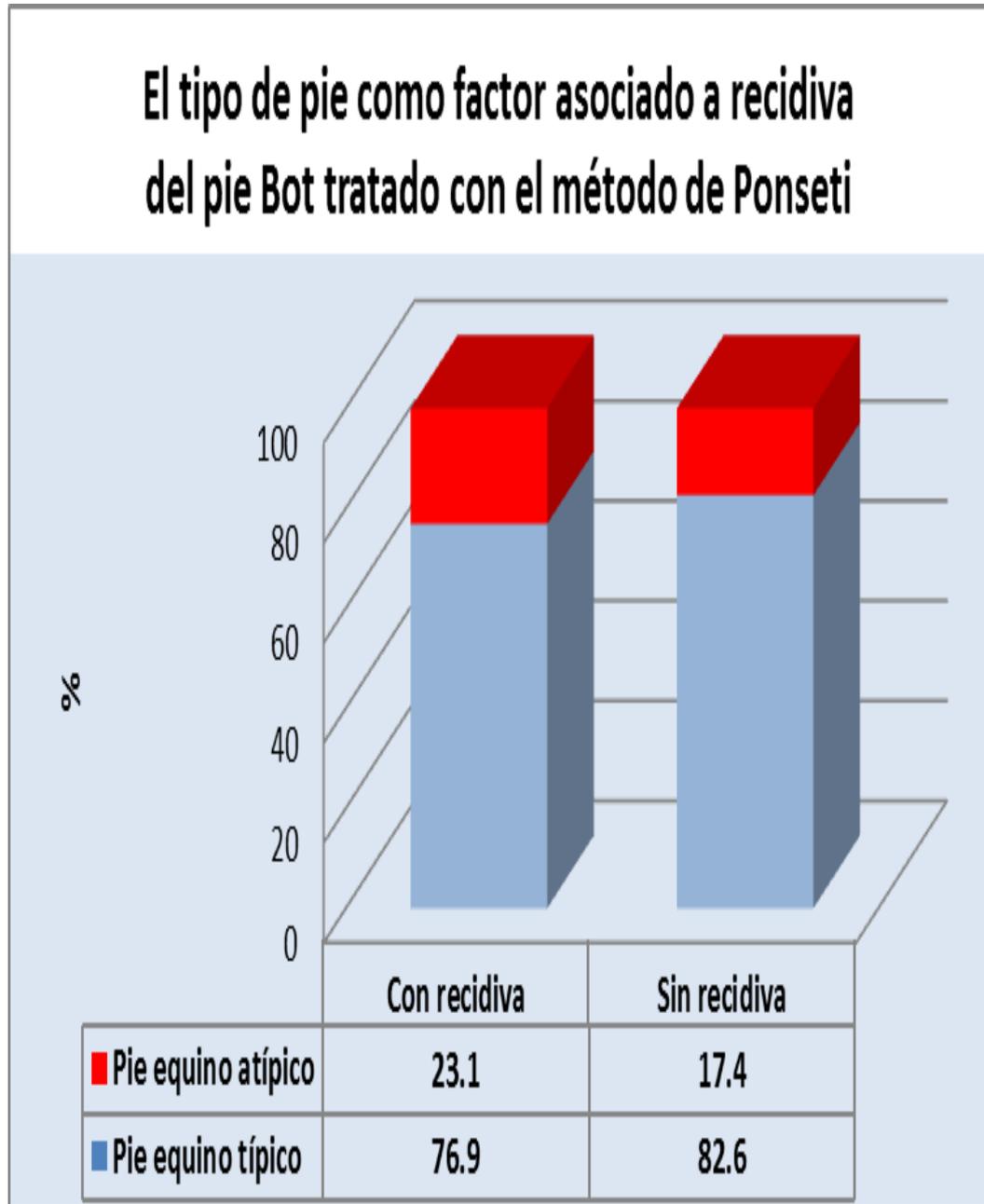
El 56.3% de los pie Bot eran bilaterales, el 23.4% afectaron sólo al pie derecho y el 20.3% al pie izquierdo. Las recidivas se presentaron mayormente en el pie izquierdo (46.2%) seguidos de ambos pies (38.5%). Resultado estadísticamente significativo. (Cuadro N° 05 y Gráfico N° 05)

El 55.5% de toda la serie presentó un grado de severidad moderado y 29.7% severidad grave del pie Bot. Los casos de recidiva tuvieron grado de severidad grave en el 84.6% y moderado en el 15.4%. Resultado estadísticamente muy significativo. (Cuadro N° 05 y Gráfico N° 06)

El 82% de los casos de pie Bot presentaron una valoración radiográfica moderada y 8.6% severo previo al uso del método de Ponseti. En los casos de recidiva radiográficamente el 76.9% fueron moderados y el 23.1% fueron severos. Resultado estadísticamente no significativo. (Cuadro N° 05)

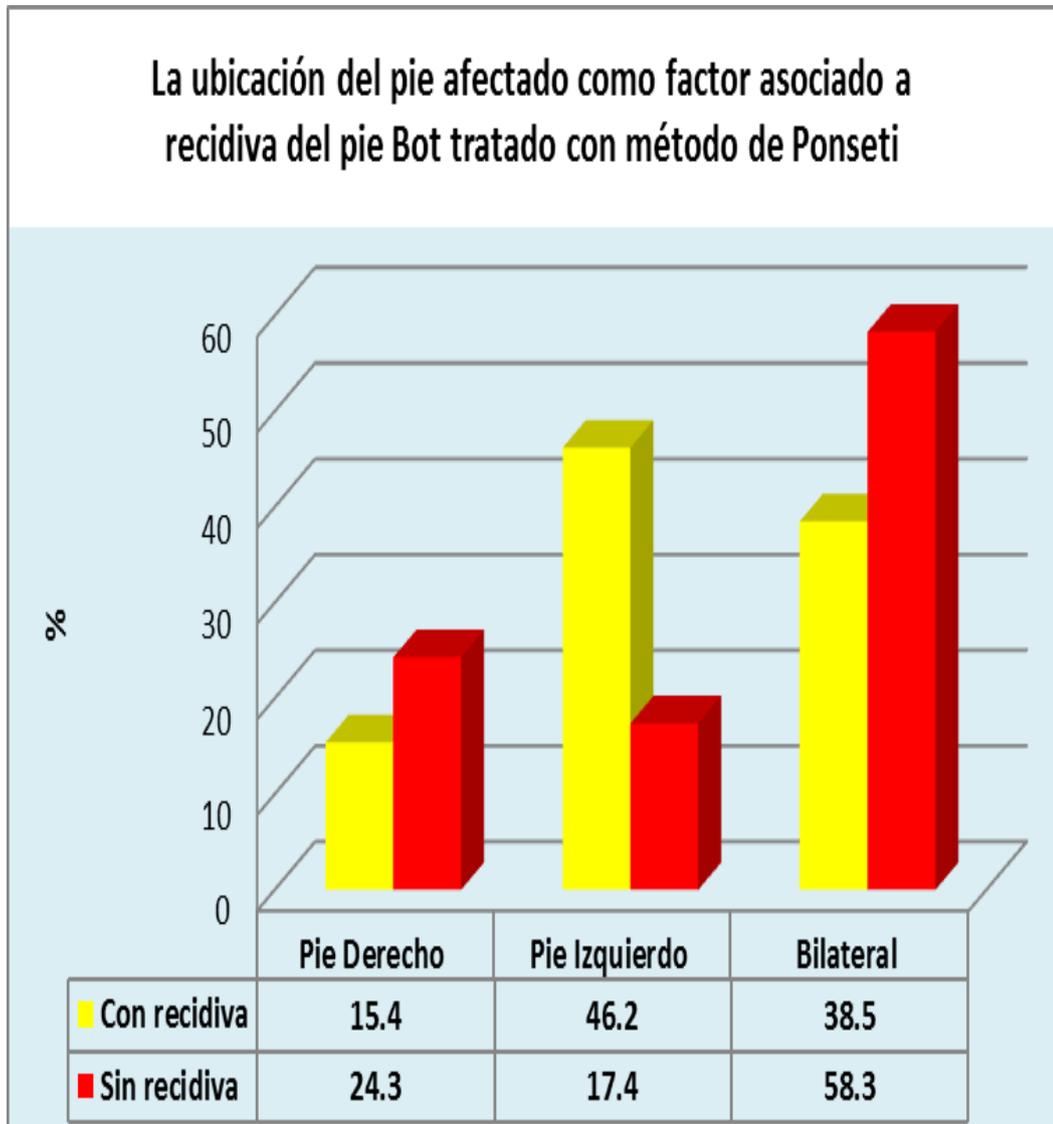
**Gráfico N° 04**

**El tipo de pie como factor asociado a recidiva del pie Bot tratado con el método de Ponseti**



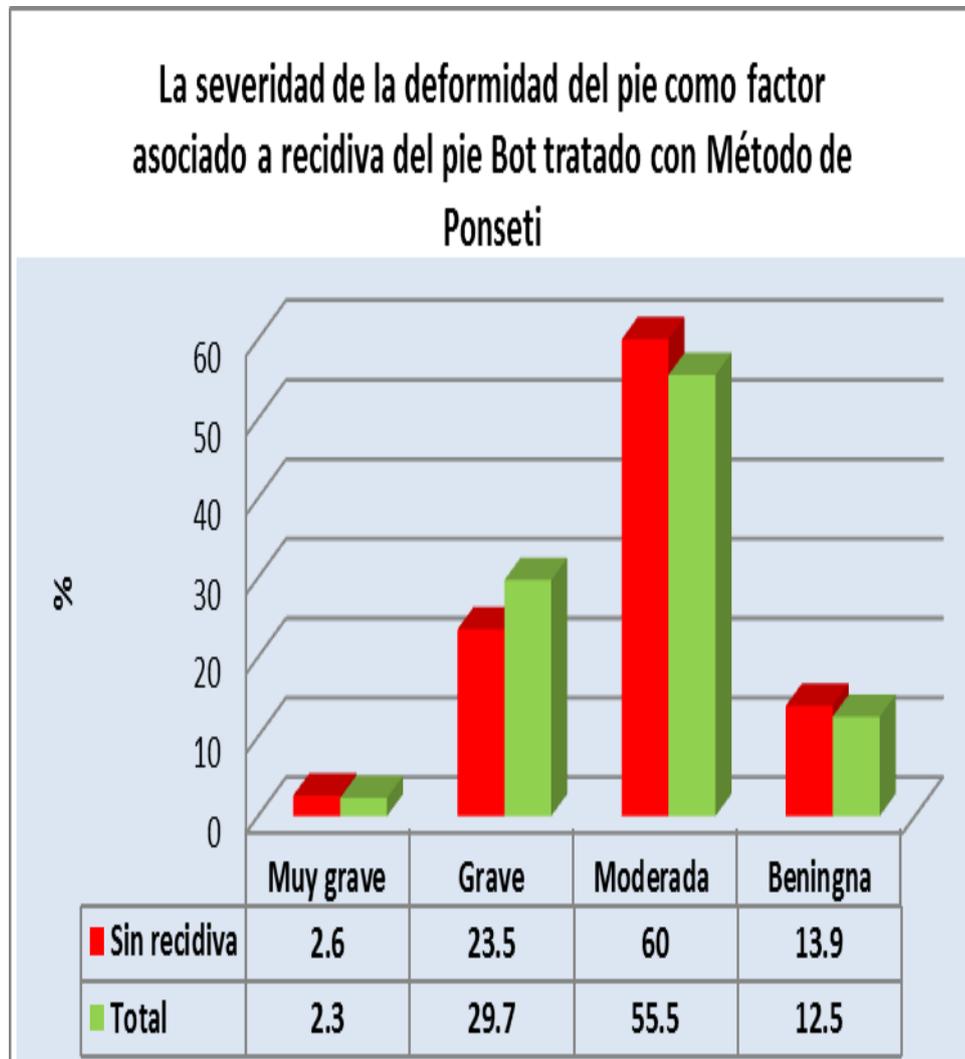
Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

**Gráfico N° 05**



Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

**Gráfico N° 06**



Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

**CUADRO N° 06**

**FACTORES TÉCNICOS ASOCIADOS A RECIDIVA DEL PIE BOT TRATADO  
CON MÉTODO DE PONSETI EN EL HOGAR CLÍNICA SAN JUAN DE DIOS  
2009-2012**

	Con recidiva		Sin recidiva		Total		Chi cuadrado	P
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Abandono precoz del tratamiento</b>								
Si	12	92.3	9	7.8	21	16.4	60.782	0.000
No	1	7.7	106	92.2	107	83.6		
<b>Uso de férula</b>								
Si	0	0.0	84	73.0	84	65.6	27.624	0.000
No	13	100.0	31	27.0	44	34.4		
<b>Tenotomía amplia</b>								
Si	9	69.2	102	88.7	111	86.7	3.842	0.050
No	4	30.8	13	11.3	17	13.3		
<b>Deficiente terapia física</b>								
Si	7	53.8	30	26.1	37	28.9	4.379	0.036
No	6	46.2	85	73.9	91	71.1		
Total	13	100.0	115	100.0	128	100.0		

Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

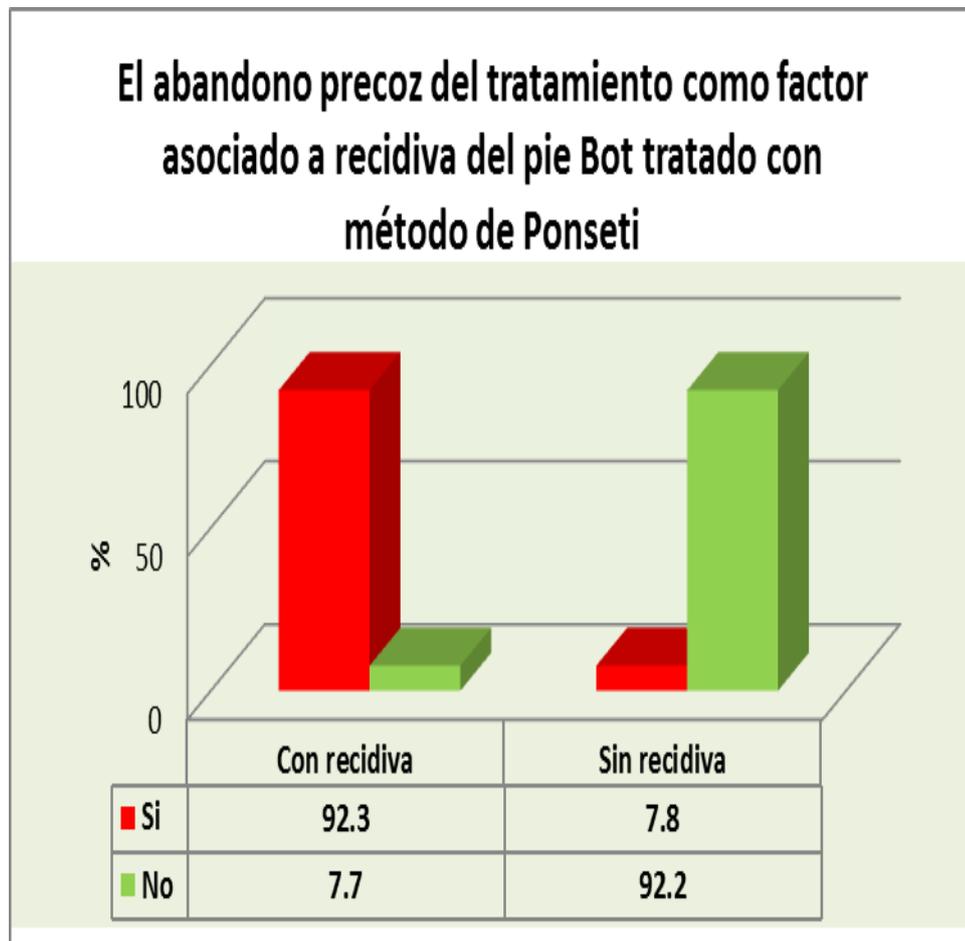
El 16.4% de la serie abandonó precozmente el método de Ponseti. Y el 92.3% de los casos con recidiva abandonaron precozmente el tratamiento. Resultado estadísticamente muy significativo. (Cuadro N° 06 y Gráfico N° 07)

El 65.6% de la serie usó férula y el 100% de los casos con recidiva no lo usó. Resultado estadísticamente muy significativo. (Cuadro N° 06 y Gráfico N° 08)

En el 86.7% de la serie se realizó una tenotomía amplia y en los casos con recidiva fue practicada en el 69.2% y no fue realizada en el 30.8%. Resultado estadísticamente significativo. (Cuadro N° 06 y Gráfico N° 09)

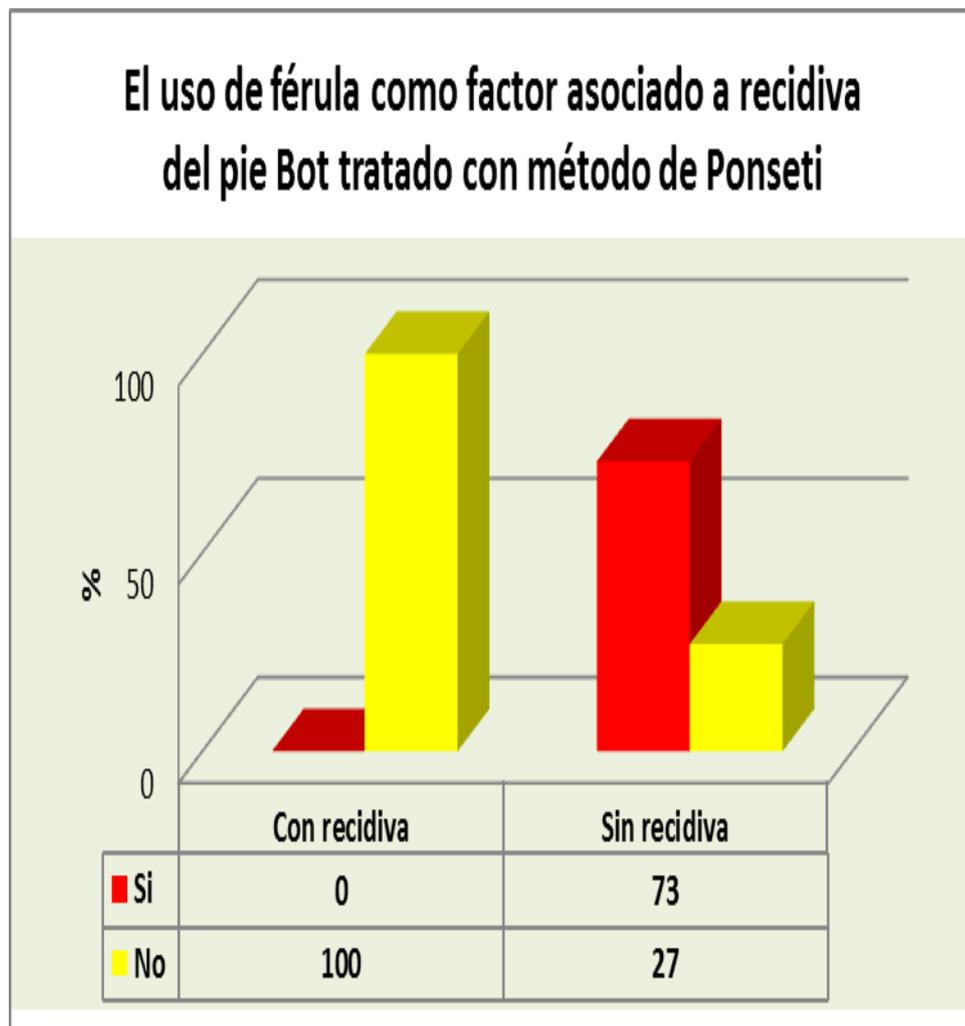
El 28.9% de la serie y el 53.8% de los casos con recidiva tuvieron una deficiente terapia física. Resultado estadísticamente significativo. (Cuadro N° 06 y Gráfico N° 10)

**Gráfico N° 07**



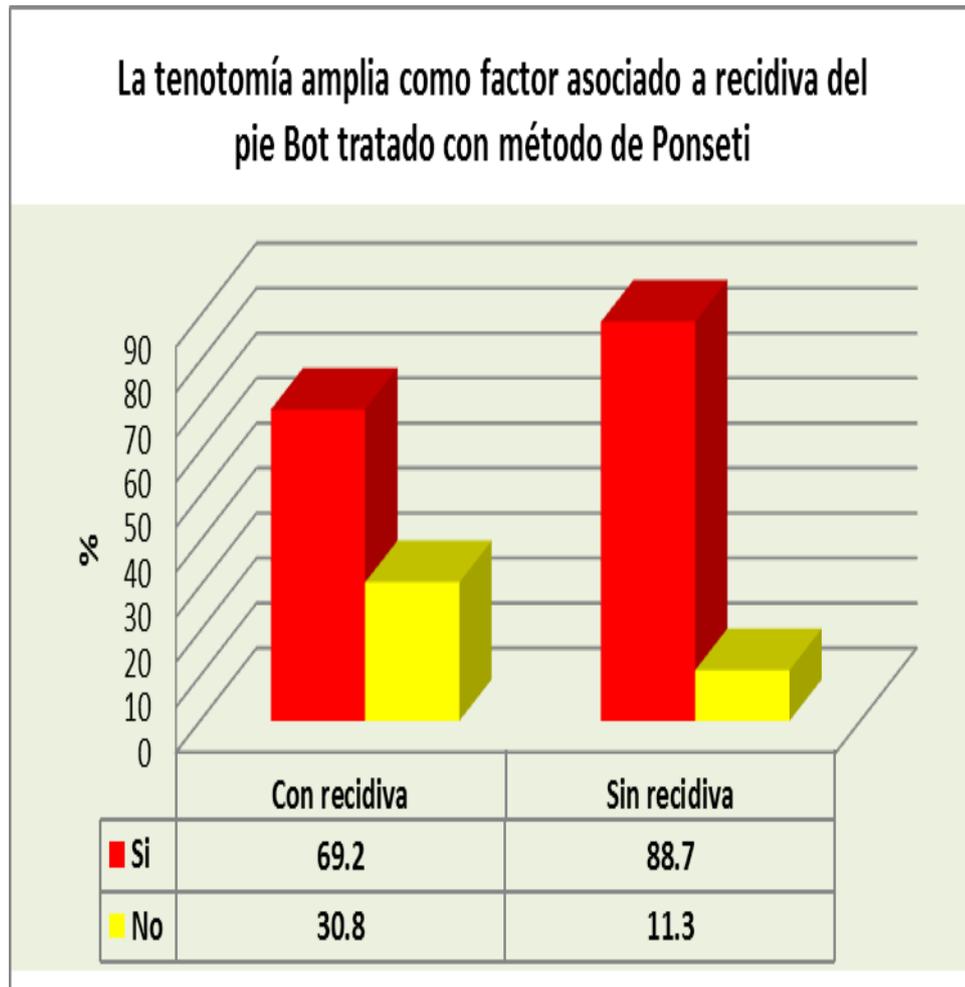
Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

**Gráfico N° 08**



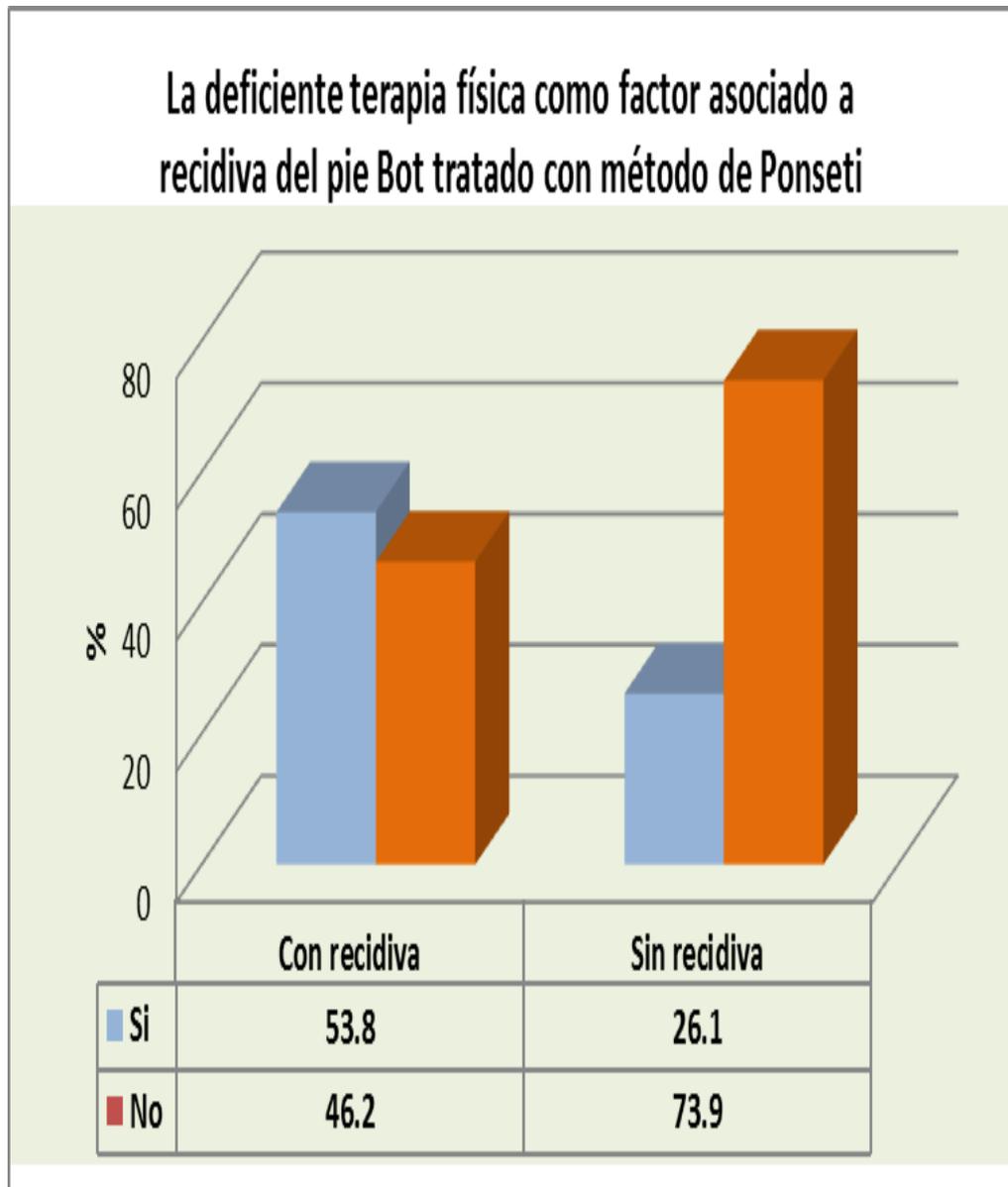
Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

**Gráfico N° 09**



Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

**Gráfico N° 10**



Fuente: Historias clínicas del Hogar Clínica San Juan de Dios.

## DISCUSION

El pie Bot constituye una malformación congénita compleja con alteración de las estructuras óseas en su forma y la orientación de las carillas articulares,<sup>1,12,17,23</sup> con disminución de la movilidad debido a la retracción de las partes blandas y a cierto grado de rigidez articular, que en mayor o menor medida se encuentra en la mayoría de estos pies. Presenta cuatro componentes: aducción, cavo, varo y equino (ACVE) que actualmente pueden ser corregidas adecuadamente con un manejo precoz y con métodos conservadores.<sup>27</sup> Antes de la década del 2000 el tratamiento del pie Bot se realizaba preferentemente por métodos quirúrgicos, pero a raíz de sus complicaciones (rigidez de tobillo, dolor articular sobretodo subastragalina, deformidades residuales, etc.),<sup>28</sup> incremento de la deformidad<sup>17,19</sup> y las altas tasas de recidivas<sup>22</sup> actualmente a nivel mundial el método conservador ha ganado popularidad. Precisamente, los pacientes que recidivan según las diversas series publicadas pueden ser entre el 11 al 25% de todos los casos tratados.

En nuestro país, el único centro de atención de las principales deformidades congénitas, es el Hogar Clínica San Juan de Dios (HCSJDD), a donde llegan los casos más severos y en la mayoría de las veces tardíamente o luego de haber sido mal abordados en otros centros de la especialidad. Antes de 1996 este centro aplicaba métodos quirúrgicos como la técnica de Turco<sup>28</sup> y paulatinamente se introdujeron métodos conservadores siendo el método de Kité usado hasta el año 2000, para posteriormente iniciar la práctica de la técnica de Ponseti,<sup>29</sup> imponiéndose como la técnica estándar desde el año 2005 por sus bondades como son: no requiere cirugía, tiene fácil aplicación, es económico y con bajas tasas de recidiva.

No se tienen muchos estudios internacionales, y prácticamente ninguno a nivel nacional que identifiquen y determinen la potencia de los factores asociados a la recidiva del pie Bot, por lo que nuestro estudio se diseñó para identificar los factores en la experiencia nacional.

El objetivo del tratamiento del pie Bot es reducir o eliminar todos los componentes de la deformidad, permitiendo al paciente tener un pie plantígrado, funcional, indoloro y de aspecto normal. El método de Ponseti<sup>29</sup> consiste en suaves manipulaciones, seguidas de un yeso de cambio semanal (generalmente de 5 a 6 yesos), tenotomía percutánea del

tendón de Aquiles y la utilización de una férula de abducción para mantener la corrección de la deformidad. Implementando este protocolo, son esperables resultados satisfactorios en el 90-98% de los pacientes.

Nuestra investigación muestra que en el HCSJDD la aplicación del método de Ponseti permite alcanzar la corrección del pie Bot en el 89.8% (la corrección fue mayormente buena y sólo el 11.7% tuvo una corrección excelente). y se determinó que la recidiva se observó en el 10.2%. La frecuencia de recidivas en nuestro centro fue muy inferior a los primeros informes de Ponseti y Smoley<sup>37</sup> cuando inició la técnica pero similares a los reportes posteriores del mismo Ponseti que el 2004 señaló una de corrección del 98% y un 11% de recidiva. Por lo tanto, la experiencia del HCSJDD es similar a la reportada a nivel mundial.

Entre los factores epidemiológicos asociados a recidiva del pie Bot post-tratamiento con el método de Ponseti encontramos a: una edad media mayor que los pacientes con pie Bot corregido, al sexo masculino y la procedencia de Provincias.

Entre los factores socio-culturales asociados a recidiva del pie Bot post-tratamiento con el método de Ponseti encontramos a una menor colaboración de la madre.

Entre los factores clínicos asociados a recidiva del pie Bot post-tratamiento con el método de Ponseti encontramos a: pie equino típico, localización del pie Bot en el pie izquierdo y presentar una deformidad grave antes de iniciar la corrección y una valoración radiográfica grave.

En aquellos casos asociados a otras patologías, como artrogriposis o mielomeningocele, los resultados satisfactorios son levemente inferiores y con una mayor tasa de recidiva. En nuestra serie también los casos atípicos del pie Bot eran preferentemente artrogriposis.

Entre los factores asociados a la técnica para recidiva del pie Bot post-tratamiento con el método de Ponseti encontramos un menor tiempo de aplicación del método, un número menor de yesos aplicados y el no uso de férulas. Factores descritos ya en otras series.

Morcuende<sup>44</sup> (2008) encontró recidivas en el 6% de las familias que cumplen el tratamiento con el método de Ponseti correctamente, en comparación del 80% de las familias que no las cumplen y las atribuye principalmente por no cumplir con el programa de la férula como también nuestra investigación lo demuestra.

Conseguida la corrección de la deformidad, con o sin tenotomía del Aquiles, se debe continuar con férula de Denis Browne,<sup>36</sup> en forma permanente los tres primeros meses,

y continuar entre 14-16 horas diarias durante la noche y periodos de siesta. Recomendable mantener la férula por 3 ó 4 años. Pero nuestra serie, mostró que los casos que no se aplicaron férula tuvieron indefectiblemente un mal pronóstico con recidiva en el 100%. Ya se conocía que el riesgo de recidiva es de 80% sin uso de la férula y con férula el riesgo se reduce al 4%.<sup>35</sup> El largo de la barra corresponde a la distancia entre los hombros (20cm). Los zapatos tipo bota deben fijarse en rotación externa de 60 y 70 grados, el lado sano entre 45 grados. Se recomienda curvar la barra 5 a 10 grados.<sup>26,29,34</sup>

Tiene que haber un entendimiento y aceptación de los padres, de su responsabilidad depende el éxito del tratamiento y el pronóstico.

Se tuvieron muchas limitaciones para el acceso a las historias clínicas, actualmente no se tienen estadísticas del mismo HCSJD y la calidad de los registros en las historias clínicas sobre el examen físico, los hallazgos radiológicos y los procedimientos efectuados estaban incompletas en muchos casos. Por lo que, las determinaciones de las deformidades y severidad radiológica fue difícil. Lo mismo fue para obtener el Score de Dimeglio en el pre y post tratamiento con el método de Ponseti, por lo que, sugerimos que se mejore estos aspectos, incluyéndose el formato del Score de Dimeglio en la historia clínica para facilitar las valoraciones objetivas de la severidad de las deformaciones.

Nuestro estudio a pesar de todas las dificultades técnico-administrativas pudo cumplir con los objetivos trazados.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **FACTORES ASOCIADOS A RECIDIVA DEL PIE BOT TRATADO CON EL METODO PONSETI. HOGAR CLINCA SAN JUAN DE DIOS, ENERO 2009 – JULIO 2012**

#### ***CONCLUSIONES***

**Primero:** La aplicación del método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios entre el 2009 y 2012 presentó un 10.2% de recidivas, encontrándose muy similar a la recidiva reportada a nivel mundial.

**Segundo:** Entre los factores epidemiológicos asociados a recidiva del pie Bot post-tratamiento con el método de Ponseti encontramos a: una edad media mayor que los pacientes con pie Bot corregido, al sexo masculino y la procedencia de Provincias.

**Tercero:** Entre los factores socio-culturales asociados a recidiva del pie Bot post-tratamiento con el método de Ponseti encontramos a una menor colaboración de la madre.

**Cuarto:** Entre los factores clínicos asociados a recidiva del pie Bot post-tratamiento con el método de Ponseti encontramos a: pie equino típico, localización del pie Bot en el pie izquierdo y presentar una deformidad grave antes de iniciar la corrección y una valoración radiográfica grave.

**Quinto:** Entre los factores asociados a la técnica para recidiva del pie Bot post-tratamiento con el método de Ponseti encontramos un menor tiempo de aplicación del método, un número menor de yesos aplicados y el no uso de férulas.

#### ***RECOMENDACIONES***

1. Mejorar los registros, las valoraciones de la severidad de la deformidad del pie Bot, los hallazgos radiológicos y el nivel de corrección logrado con el método de Ponseti en forma sistemática.

2. Controlar los factores asociados determinados por nuestra investigación para lograr reducir las tasas de recidivas encontradas por el estudio.
3. Difundir el método de Ponseti a nivel nacional para evitar el retraso de la aplicación del método y para evitar los casos en provincias, donde se observó existe mayor riesgo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Mosca V. Foot. En Staheli LT. Practice of Pediatric Orthopedics. 2nd Edition. Chapter 5. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. Pp. 106-43.
2. Masquijo JJ, Marchegiani S, Allende V. Artículo original. Diagnóstico prenatal del pie bot. Departamento de Ortopedia y Traumatología Infantil, Sanatorio Allende, Córdoba. RAR - Volumen 75 - Número 4 - 2011: 335.
3. Ponseti I. Clubfoot: Pnseti Management. Global Help Publications. Third edition 2008: 1-31
4. Bohem S, Sinclair M. Foot abduction Brace in the Ponseti Method for the Idiopathic clubfoot deformity. JPO. Sep 2007; vol.27, N° 6 : 712-16
5. Dobbs M. clubfoot: Etiology and Treatment. Clin. Orthop. Rel Res. , Mayo 2009;Vol. 467, N° 5: 1119-20
6. Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL. Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. J Bone Joint Surg Am 88; 2006: 986-996
7. Lourenço AF, Morcuende JA, Correction of neglected idiopathic club foot by the Ponseti method. J Bone Joint Surg Br 89; 2007: 378-381
8. Gurnett CA, Boehm S, Connolly A, Reimschisel T, Dobbs MB. Impact of congenital talipes equinovarus etiology on treatment outcomes. Dev Med Cjchild Neurol. 2008 Jul; 50(7): 498-502
9. Wynne-Davies R. Family studies and cause of congenital clubfoot. J Bone Joint Surg 1964;46B:445-63.
10. Idelberger K. Orthopedie 3. Aufl Berlin: Springer-Verlag. 1978: 197-207
11. Kite JH: Principles involved in the treatment of congenital club-foot. J Bone Joint Surg 1939;21:595-606.

12. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg Am* 62(1); 1980:23-31.
13. Tindall AJ, Steinlechner CW, Lavy CB, Mannion S, Mkandawire N. Results of manipulation of idiopathic clubfoot deformity in Malawi by orthopaedic clinical officers using the Ponseti method: a realistic alternative for the developing world? *J Pediatr Orthop* 25; 2005:627-629.
14. Roye DP Jr., Roye BD. Idiopathic congenital talipes equinovarus. *J Am Acad Orthop Surg* 2002; 10:239-48.
15. Katz DA, Albanese EL, Levinsohn EM, et al. Pulsed Color-Flow Doppler Analysis of Arterial Deficiency in Idiopathic Clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2003;23:84-7.
16. Bakalis S, Sairam S, Homfray T, et al. Outcome of antenatally diagnosed talipes equinovarus in an unselected obstetric population. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; 20:226-9.
17. Isaacs H, Handelsman JE, Badenhorst M, Pickering A. The muscles in club foot- a histological histochemical and electron microscopic study. *J Bone Joint Surg Br* 1977; 59:465-72.
18. Nuñez M., *Biomecánica Medicina y cirugía del pie*, 2º edición, Editorial MASSON .Barcelona-España, 2007, pag 173 -175
19. Cartlidge, I. Observation on the epidemiology of club foot in Polynesian and Caucasian populations. *J.Med. Genet.*, 21; 1984: 290.
20. Viladot A. *Quince lecciones sobre patologías del pie*, 1º edición, Barcelona 2000, Springer -Verlag Ibérica, pag 89.
21. Moreno J. *Podología General y Biomecánica*, 2º edición, Barcelona 2009, Elsevier: 201
22. Villas C. Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra. Valoración radiológica del pie zambo congénito idiopático y su correlación clínica en la operación de Codivilla.
23. Silberman. *Ortopedia y Traumatología* 3º edición, Argentina 2000, Panamericana, pag 159-160
24. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot: a thirty-year follow-up note. *J Bone Joint Surg Am* 77(10); 1995:1477-1489.

25. Ponseti IV. Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *Int Orthop* 21(2); 1997:137-141
26. Ponseti IV. Clubfoot management. [Editorial] *J Pediatr Orthop* 20(6); 2000:699-700
27. Morcuende JA, Dobbs MB, Frick SL. Results of the Ponseti method in patients with clubfoot associated with arthrogryposis. *Iowa orthop J* (28); 2008: 22-26
28. Turco V. Surgical correction of the resistant club foot. One stage posteromedial release with internal fixation. A preliminary report. *J. Bone Joint Surg* 1971; 53A: 477-91
29. Ponseti IV, Zhivkov M, Davis N, Sinclair M, Dobbs MB, Morcuende JA. Treatment of the complex idiopathic clubfoot. *Clin Orthop Relat Res* 451;2006:171-176.
30. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop* 1995;4:129-36.
31. Hefti F. *Pediatric Orthopedics in Practice*. Chapter 3.4: Foot and Ankle. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2007. Pp. 366-453
32. Pirani S, Zeznik L, Hodges D. Magnetic resonance imaging study of the congenital clubfoot treated with the Ponseti method. *J Pediatr Orthop* 21(6); 2001:719-726.
33. Shack N, Eastwood DM. Early results of a physiotherapist-delivered Ponseti service for the management of idiopathic congenital talipes equinovarus foot deformity. *J Bone Joint Surg Br* 88; 2006:1085-1089.
34. Pérez V, Galván M. Pie varo equino severo estructurado tratado mediante corrección progresiva con fijador externo tipo Ilizarov. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol* 2002;34:13-6.
35. Richards BS, Faullks S, Rathjen KE, Karol LA, Johnston CE, Jones SA. A comparison of two nonoperative methods of idiopathic clubfoot correction: the Ponseti method and the French functional (physiotherapy) method. *J. Bone Joint Surg Am.* 2008 Nov; 90 (11): 2313-21
36. Downey DJ, Drennan JC, García JF: Magnetic resonance image findings in congenital talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop* 1992; 12: 224-7.
37. Ponseti I, Smoley E. The classic congenital club foot: The results of treatment. *Clin. Orthop. Rel. Res.* May 2009; Vol. 467, N° 5: 1133-45

38. Kasser JR. The Foot. En: Morrissy RT, Weinstein SL (ed). Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics. Chapter 306th Edition. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. Pp. 1258-330.
39. Kite JH: Nonoperative treatment of of congenital clubfoot. Clin Orthop 1972;84:29-38.
40. Dimeglio A, Bonnef F, Mazeau P, De Rosa V. Orthopedic treatment and passive motion machine: con-S'áquências for **the** surgícaí írsaíra-zní c-f clufafocí. J Pcdiatr Orthop B 2000;5(3): 173-180.
41. Lourenço AF, Morcuende JA. Correction of neglected idiopathic club foot by the Ponseti method. J Bone Joint Surg Br 89:2007: 378-381.
42. Noonan KJ. Ponseti technique in the treatment of clubfoot. En: Tolo VT, Skaggs DL. Master techniques in orthopedics surgery pediatrics. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. Pp. 194-210.
43. Ponseti IV, Pirani S, Dietz F, Morcuende JA, Mosca V, Herzenberg JE. Pie zambo: el método de Ponseti. Seattle: Global Helth Publication; 2004. Pp. 1-29.
44. Morcuende JA, Egbert M, Ponseti IV. The effect of the internet in the greatment of congenital idiopathic clubfoot. Iowa Orthop J 23; 2003:83-86.
45. Sanabria A.G, López R.R, Matamoros A.O. Manejo y seguimiento del pie Zambo idiopático en niños mayores de 3 años de edad por medio del método de Ponseti. Hospital Nacional de Niños. Revista médica de Costa Rica y Centroamérica. LVII (594); 2010: 377-38
46. Anchundia C. AA, Serrano V.CJ. Pie equino varo congénito en pacientes atendidos en la Fundación de Niños "San Lucas" de la ciudad de Portoviejo y su impacto en las familias- noviembre de 1998 a octubre del 2011.. Tesis para obtener título de Médico-cirujano. Universidad Técnica de Manabi-Ecuador. 2011. Disponible en: [http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/340/1/Pie%20equinvaro%20-%20copia%20\(2\).pdf](http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/340/1/Pie%20equinvaro%20-%20copia%20(2).pdf)
47. Bernal Lagunas R, Takahashi MR. Pie equino varo aducto congénito idiopático. Tratamiento con técnica de Turco. Rev Mex Ortop Traum 1997;11:341-3.
48. Zuñiga Pérez-Tejada, Harb Peña E, Sierra CR. Análisis de las causas de reintervención en el pie equinvaro congénito. Rev Mex Ortop Traum 1997;11:344-6.

49. Davidson RS. Operative treatment of resistant clubfoot. En: Tolo VT, Skaggs DL. Master techniques in orthopedics surgery pediatrics. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. Pp. 211-20.
50. Chapman C, Stott NS, Port RV, Nicol RO. Genetics of club foot in Maori and Pacific people. J Med Genet 2000;37:680-3.

## **ANEXOS**

## ANEXO 01

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**TESIS: FACTORES ASOCIADOS A RECIDIVA DEL PIE BOT TRATADO CON EL METODO DE  
PONSETI. HOGAR CLINICA SAN JUAN DE DIOS, ENERO 2009 – JULIO 2012**

**N° HC:** \_\_\_\_\_

**Edad del paciente:** \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses

**Sexo del paciente :** Masculino ( ) Femenino ( )

**Raza del paciente:** 1. Blanca ( ) 2. Mestiza ( ) 3. Negra ( )

**Lugar de nacimiento:** \_\_\_\_\_

**Nivel de colaboración de la madre:** 1. Si ( ) 2.No ( )

**Niño abandonado:** 1. Si ( ) 2. No ( )

**Tipo de pie Bot:** 1. Pie Equino típico ( ) 2. Pie equino atípico ( )

**Pie afectado:** 1. Derecho ( ) 2. Izquierdo ( ) 3. Bilateral ( )

**Grado de severidad de la deformidad:** 1. Muy grave 2. Grave ( ) 3. Moderado ( ) 4. Benigna ( )

**Valoración radiográfica previa al tratamiento:** 1. Severo ( ) 2. Moderado ( ) 3. Leve ( )

<b>Valoración radiográfica post-tratamiento:</b>	<b>Pre-tratamiento</b>	<b>Post-tratamiento</b>
Ángulo astrágalo-calcáneo: Normal: 15° - 30°; Patológico: < 15°.		
Ángulo astrágalo-primer metatarsiano: Normal: -20° - 0°, Patológico: > 0°.		
Superposición astrágalo-calcáneo Normal: 1+. Neutro: 2+. Varo del talón: 3+ o 4+.		
Posición del escafoides: Luxado: 76-100 %. Marcada subluxación: 51-75 %. Subluxado: 26-50 %. Alineado: 0-25 %.		
Ángulo astrágalo-calcáneo: Normal: 25° - 50°, Patológico: < 25°.		
Posición del calcáneo: Neutro: 75° - 90°, Equino: > 90°, Cavo: < 75°		

**Valoración de la corrección:** 1. Excelentes ( ) 2. Buenos ( ) 3. Regulares ( ) 4. Malos ( )

**Tiempo de aplicación del método de Ponseti:** \_\_\_\_\_ meses

**Número de yesos en total:** \_\_\_\_\_

**Abandono precoz del tratamiento:** 1. Si ( ) 2. No ( )

**Uso de la férula:** 1. Si ( ) 2. No ( )

Tiempo total de uso de férula: \_\_\_\_\_ meses

Tipo de férula: \_\_\_\_\_

Tenotomía amplia: 1. Si ( ) 2. No ( )

Deficiente terapia física: 1. Si ( ) 2. No ( )

### CALCULO DEL SCORE DE DIMEGLIO:

PARAMETROS ESENCIALES: el examinador aplica una fuerza correctora en forma gentil.

	Inicio tratamiento	Control
• Desviación en equino en el plano sagital	(0 a 4 puntos) ( )	(0 a 4 puntos) ( )
• Desviación en varo en el plano frontal	(0 a 4 puntos) ( )	(0 a 4 puntos) ( )
• Desrotación del bloque calcáneo- antepie	(0 a 4 puntos) ( )	(0 a 4 puntos) ( )
• Aducción del antepie	(0 a 4 puntos) ( )	(0 a 4 puntos) ( )

OTROS PARAMETROS A CONSIDERAR:

	Inicio tratamiento	Control
• Pliegue posterior	(1 punto) ( )	(1 punto) ( )
• Pliegue medial	(1 punto) ( )	(1 punto) ( )
• Cavo	(1 punto) ( )	(1 punto) ( )
• Mala condición muscular	(1 punto) ( )	(1 punto) ( )

REDUCTIBILIDAD: (Equino, varo, bloque calcáneo- antepie, aducción)

	Inicio tratamiento	Control
• 90° a 45°	4 puntos ( )	4 puntos ( )
• 45° a 20°	3 puntos ( )	3 puntos ( )
• 20° a 0°	2 puntos ( )	2 puntos ( )
• 0° a - 20°	1 punto ( )	1 punto ( )
• Menor a 20°	0 puntos ( )	0 puntos ( )

	Inicio tratamiento	Control
Grado 1 : DEFORMIDAD BENIGNA	0 A 5 puntos ( )	Excelente: 0-5 pto ( )
Grado 2: DEFORMIDAD MODERADA	5 A 10 puntos ( )	Buenos: 6-10 pto ( )
Grado 3: DEFORMIDAD GRAVE	10 A 15 puntos ( )	Regulares: 11-15 pto ( )
Grado 4: DEFORMIDAD MUY GRAVE	15 A 20 puntos ( )	Malos: 16-20 pt

**ANEXO N° 02**

**OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fuente</b>
<b>Recidiva</b>	Reaparición de la deformidad del pie Bot luego de recibir tratamiento conservador con el método de Ponseti.	Dependiente	Cualitativo	Si, no	Historia clínica
<b>Edad</b>	Edad cronológica en meses del paciente con pie Bot al momento de iniciar el método de Ponseti.	Independiente	Cuantitativo	Meses de vida	Historia clínica
<b>Raza</b>	Grupo étnico del paciente que ingresará al estudio.	Independiente	Cualitativo	mestiza, blanca, negra, etc.	Historia clínica
<b>Lugar de nacimiento</b>	Localidad donde nació el paciente con pie Bot	Independiente	Cualitativo	Nombre de localidad	Historia clínica
<b>Nivel de colaboración de la madre o tutor</b>	Presencia de familiar de línea materna o paterna con cualquier trastorno de la personalidad	Independiente	Cualitativo	Si, no	Historia clínica
<b>Abandono</b>	Antecedente de abandono o ausencia de alguno de los progenitores o ambos.	Independiente	Cualitativo	Si, no	Historia clínica
<b>Tipo de pie equino varo</b>	Variante del pie Bot: típico, atípico	Independiente	Cualitativo	Típico, atípico	Historia clínica
<b>Pie afectado</b>	Pie que tiene pie Bot.	Independiente	Cualitativo	Derecho, izquierdo, bilateral	Historia clínica
<b>Grado de severidad de la deformidad</b>	Grado de severidad del pie Bot según Score de Dimeglio al inicio del tratamiento con el método de Ponseti.	Independiente	Cualitativo	Deformidad muy grave, grave, moderada y benigna	Historia clínica
<b>Valoración radiográfica de la deformidad</b>	Valoración de la radiografía del pie Bot pre y post-tratamiento con método de Ponseti. Se valoró: Ángulo astrágalo-calcáneo (proyección posteroanterior): normal: 15° - 30°; patológico: < 15°.	Independiente	Cualitativo	Ángulo astrágalo-calcáneo: normal: 15° - 30°; patológico: < 15°.	Historia clínica
<b>Valoración de la corrección</b>	Se valoró la corrección de la deformidad mediante el Score de Dimeglio al final del tratamiento con método de Ponseti.	Independiente	Cualitativo	Score de Dimeglio: • Excelente: 0 a 5 puntos. • Buenos: 6 a 10 puntos. • Regulares: 11 a 15 puntos. • Malos: 16 a 20 puntos.	Historia clínica
<b>Tiempo de aplicación del método de Ponseti</b>	Tiempo en meses de duración del método de Ponseti.	Independiente	Cuantitativo	Tiempo en meses	Historia clínica
<b>Número de yesos en total</b>	Número de yesos aplicados durante el tratamiento.	Independiente	Cuantitativo	Número	Historia clínica

<b>Abandono precoz del tratamiento</b>	Retiro del tratamiento del pie Bot antes de culminar el método de Ponseti	Independiente	Cualitativo	Si, no	Historia clínica
<b>Uso de férula</b>	Empleo de férula post-enyesados del pie Bot	Independiente	Cualitativo	Si, no	Historia clínica
<b>Tipo de férula</b>	Férula empleada para corrección final del pie Bot	Independiente	Cualitativo	Tipo de férula	Historia clínica
<b>Tiempo total de uso de férula</b>	Tiempo en meses del uso de férula en la corrección del pie Bot.	Independiente	Cuantitativo	Tiempo en meses	Historia clínica
<b>Tenotomía amplia</b>	Necesidad de corrección mediante tenotomía del pie Bot	Independiente	Cualitativo	Si, no	Historia clínica
<b>Deficiente terapia física</b>	Recibió o no terapia física cuando no usaba férula	Independiente	Cualitativo	Si, no	Historia clínica