



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES**

**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

**PIE PLANO: TRATAMIENTO QUIRURGICO ARTRORRISIS  
CON ENDORTESIS.**

**RESULTADOS CLINICO RADIOLOGICOS**

**Presentada por:  
Luis Alberto Romero Velasco**

**Protocolo de Tesis que se realiza para la obtención del  
grado de especialista en Ortopedia y Traumatología**

**Asesores:  
Dr. Ignacio Soto Juárez  
Dra. Margarita Hernández Mireles  
Dr. Efrén Flores Álvarez**

**Aguascalientes, Aguascalientes  
Enero de 2010**

## AGRADECIMIENTOS.

A ese maravilloso ser humano, sin el cual todo nuestro esfuerzo, tiempo y dedicación no valdría el conocimiento del cuerpo; a el paciente.

Y a aquel ser infinito que creo al ser humano a su imagen y semejanza, enseñándonos el camino hacia nuestra salvación sirviendo a nuestro hermano.

A mis maestros:

DRA. MARGARITA HERNANDEZ MIRELES  
DR. ANGEL MARTINEZ HERNANDEZ  
DR. IGNACIO SOTO JUAREZ  
DR. ARNULFO HERRERA DUARTE  
DR. CARLOS CHAVEZ GALVAN  
DR. ABELARDO GUZMAN GUERRERO  
DR. GERARDO DE LEON ROMO  
DR. MARIO HUMBERTO CARREON  
DR. GILBERTO REYNA OLIVERA  
DR. JESUS LOPEZ MARTINEZ  
DR. ELIAS BASURTO

A mis compañeros:

DR. IVAN DANIEL MEDINA NAVARRO  
DR. VICTOR MIGUEL TAVIRA NAVA  
DR. ADOLFO ISRAEL ENCARNACION CASTRO  
DRA. LAURA ELIZABETH ORTIZ MURILLO  
DR. ROBERTO CARDENAS CORDOVA  
DR. GUSTAVO GARCIA ROIZ SOSA  
DR. RICARDO DELGADILLO

**A mis padres, pilares en mi formación moral, científica.  
Susana por enseñarme la responsabilidad y el actuar bien.  
Rigoberto por enseñarme el gusto por hacer mi trabajo de forma excelente.**

**A mi familia, esa mezcla consanguínea de amor e identidad.**

**Aurelio por tu aceptación, tiempo, comprensión y apoyo.**

**A mis amigos, por la fuerza de sus palabras y la verdad.**

**A mis maestros, y compañeros, sin su guía, sus enseñanzas y experiencias y  
por exigirme a ser siempre mejor.**

**A quienes se consideran mis enemigos, sin ellos esta vida no tendría el  
balance adecuado de sinsabores para apreciar la felicidad.**

**CARTA DE ACEPTACION**

*[Handwritten signature]*  
Dr. Ignacio Soto Juárez  
Profesor Titular de Especialidad  
Subespecialidad en Pelvis y Cadera  
Medico Adscrito al Servicio de Ortopedia y Traumatología  
Asesor de Tesis

*[Handwritten signature]*  
Dra. Margarita Hernández Mireles  
Especialista Ortopedia y Traumatología  
Medico Adscrito al Servicio de Ortopedia y Traumatología  
Asesor de Tesis

*[Handwritten signature]*  
Dr. Efrén Flores Álvarez  
Subespecialidad en cirugía oncológica  
Maestro en ciencias  
Asesor Metodológico

*[Handwritten signature]*  
Dr. Felipe de Jesús Flores Parkmann Sevilla  
Especialidad Médico Internista  
Jefe de enseñanza e Investigación

*[Handwritten signature]*  
Dr. Arturo Alfredo Molina Guzmán  
Jefe de Servicio Ortopedia y traumatología  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



## **RESUMEN**

**Luis Alberto Romero Velasco  
SUSTENTANTE**

**Dr. Ignacio Soto Juárez  
Dra. Margarita Hernández Mireles  
ASESOR DE TESIS**

**Dr. Efrén Flores  
ASESOR METODOLOGICO**

**ENERO 2010**

### **DEFINICION DE PROBLEMA**

Actualmente no se cuenta con un tratamiento el cual resuelva el problema de pie plano en la población de 8 a 14 años de manera eficaz y que sea clínicamente comprobable.

### **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

En pacientes de la consulta externa del servicio de Ortopedia y Traumatología se incluyeron pacientes con diagnostico de pie plano doloroso realizándose procedimiento de artrorrisis con endortesis de septiembre de 2008 a diciembre 2009. Se realizaron mediciones radiológicas y clínicas, pre quirúrgicas y postquirúrgicas a las 2, 4 y 6 semanas; de los ángulos de Meary, Costa Bartani A y B, valgo de retropié, movilidad subastragalina y arco interno de huella.

### **RESULTADOS**

Se analizaron 11 pies de 6 pacientes 2 mujeres y 4 hombres, 6 derechos y 5 izquierdos, se obtuvo mejoría de todos los ángulos de costa Bartani A y B, y movilidad subastragalina. En el ángulo de Meary y en el valgo de retropié los resultados obtenidos fueron significativos. De acuerdo a la escala de Smith y Miller obtuvimos 4 resultados buenos y 7 excelentes.

### **CONCLUSIONES**

El tratamiento con endortesis para el pie plano resulto eficaz para corregir la deformidad de manera posquirúrgica inmediata. Obtuvimos resultados similares a la literatura publicada

## INDICE DE CONTENIDO

	Introducción	1
	Definición del Problema	2
1.	Marco Teórico	3
2.	Justificación	17
3.	Hipótesis	18
4.	Objetivo General	19
5.	Objetivos Secundarios	20
6.	Tipo de Estudio	21
7.	Diseño de Estudio	22
8.	Definición de Universo	23
9.	Criterios de Selección	24
10.	Método de Selección	25
11.	Definición de Variable	26
12.	Material y Método	27
13.	Procesamiento de la Información	28
14.	Análisis Estadístico	29
15.	Recursos	30
16.	Logística	31
17.	Resultados	32
18.	Discusión	39
	Conclusiones	40
	Anexos	41
	Glosario	42
	Bibliografía	43

## INTRODUCCION

Probablemente no existe otra área de tratamiento del pie en que la bibliografía sea más confusa, contradictoria e incluso anecdótica que el tratamiento conservador y quirúrgico del pie plano flexible sintomático. (1)

Existe una gran variedad de tratamientos ortopédicos para la mejora del pie plano valgo flexible, dentro de la literatura encontramos la corriente conservadora la cual afirma que no existe necesidad de ningún tratamiento ya que es parte de la evolución normal del pie siendo incorrecto el uso del término “zapato correctivo”.(14)

Se sugiere que la única indicación quirúrgica del pie plano flexible sea el dolor, y el haber agotado todas las posibilidades del tratamiento con ortesis. Tomando en cuenta que se sacrificara parte de la capacidad de inversión y eversión del pie aliviando el dolor y la incapacidad. (1, 16)

Sin embargo los procedimientos quirúrgicos son variados, dolorosos, incapacitantes y con resultados poco satisfactorios. En la actualidad se cuenta con técnicas e implantes desarrollados que son sencillos, con recuperación rápida y resultados muy satisfactorios y de manera más importante no se sacrifica movimiento articular de ningún tipo. (4)

## DEFINICION DEL PROBLEMA

Los pacientes en edades de 8 a 14 años de edad con pie plano doloroso flexible presentan incapacidad funcional y dolor, el cual se hace presente durante el examen clínico y la exploración de la marcha. (3)

Son pocas las opciones de tratamiento conservador ya que es un grupo de edad en el cual las ortesis no pueden mejorar el arco longitudinal de manera importante y continúan presentando dolor y limitación funcional.

El cierre de las fisas de crecimiento en los huesos así como la estructuración y fortalecimiento de los tejidos blandos, la musculatura intrínseca y extrínseca del pie hacen que el tratamiento quirúrgico sea la opción viable.

Se cuenta en la actualidad con un procedimiento quirúrgico rápido y eficaz, con rehabilitación pronta e indolora el cual no se realiza dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo dejando sin atención a este grupo poblacional.

### PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Cuáles son los resultados funcionales y radiograficos obtenidos en el tratamiento del pie plano doloroso con artrorrrisis con endortesis?

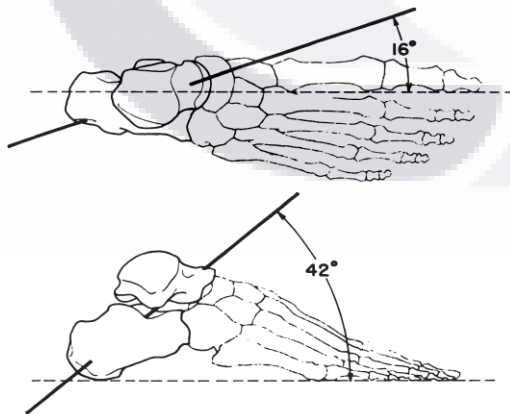


## MARCO TEORICO

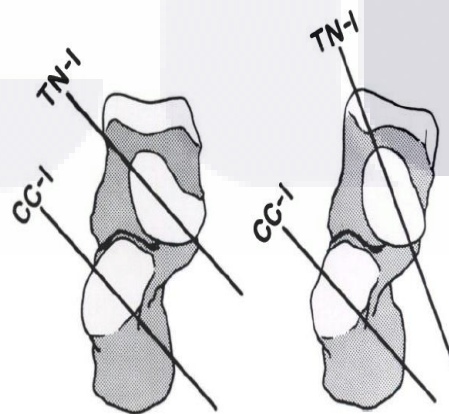
### 1. PRINCIPIOS GENERALES PARA EL MANEJO DEL PIE.

El pie es una parte única del sistema musculo esquelético. No entra dentro de la definición de articulación como lo haría la cadera, la rodilla o el hombro. En el pie existen 26 huesos con numerosas articulaciones. El pie del niño presenta demasiadas variaciones que el pie de un niño puede observarse totalmente diferente al pie de otro niño.

La articulación subtalar presenta una anatomía única y tridimensional al movimiento. En esta articulación interviene la articulación talo-calcáneo, y la articulación subtalar, además de las articulaciones talo navicular, calcáneo-cuboides y las articulaciones transtarsales (articulación de Chopart). Los términos aplicados al plano sagital y coronal de alineación y movimiento tales como varo y valgo, abducción y aducción, flexión y extensión, supinación y pronación, no necesariamente se aplican al complejo subtalar ya que su eje de movimiento no se encuentra ni en el plano sagital o coronal del cuerpo. Los términos inversión y eversión son los que mejor definen los movimientos de este complejo articular.



(1)Fig. 1eje articular subastragalino



(1)Fig. 2 eje talo navicular y calcáneo Cuboides normal y supino.

Esta articulación se encuentra con una mala alineación en todas las deformidades importantes del pie pediátrico incluyendo el pie plano.

La corrección de la deformidad del pie, debe combinarse con el fortalecimiento muscular y un adecuado balanceo de fuerzas musculares a fin de prevenir la recurrencia. (7, 13)

### 1.1 DEFINICION DE PIE PLANO FLEXIBLE

Pie plano flexible, pes planus, flat-foot, es el termino que se utiliza para describir la forma del pie con carga de peso en la cual el retro pie tiene una alineación valga y subluxación leve de la articulación subtalar, el medio pie presenta una dirección plantar y medial de la cabeza astragalina con pérdida del arco longitudinal, y el ante pié se encuentra en supino en relación con el retro pié haciendo plantígrado el primer rayo; presentándose aun movilidad de la articulación subtalar y del arco longitudinal, presentando un área de contacto plantar grande. (1, 7,14)

### 1.2 EPIDEMIOLOGIA

Se desconoce la verdadera incidencia del pie plano flexible. Se cree que la mayoría de los niños así como el 15 a 20% de los adultos presentan pie plano la mayoría flexibles. (1, 7, 14,15,16)



(1)Fig. 3 pie plano flexible

### 1.3 PATOGENESIS

Existen teorías acerca de la patogenia del pie plano flexible, una de ellas es la de Duchene (7) en el cual dice que existe debilidad muscular subclínica. Esta siendo refutada por Basmajian y Stecko los cuales demostraron que no existe actividad electromiográfica en los músculos del pie y el tobillo cuando se aplicaban cargas de manera estática en pacientes con bipedestación. Se concluyo entonces que el complejo hueso-ligamentario era responsable de mantener el balance. Pero de manera dinámica se observo por parte de Mann e Inman (13) que los principales estabilizadores para el tarso transverso y las articulaciones subtalares era la musculatura intrínseca siendo mayor en pacientes con pie plano flexible.

Otra teoría apoya que la forma y la función del pie depende del diseño, configuración y posición de los huesos del tarso. Sin embargo Harris y Beath fueron incapaces de determinar si esta forma anormal era primaria o secundaria a la laxitud ligamentaria. (5)

Una teoría propuesta por Gregory C. Pomeroy afirmaba que la disfunción del tendón tibial posterior lleva a la deformidad en pie plano de pacientes adultos, ya que es el iniciador de la inversión del retropié, y de la articulación subtalar, al momento de despegue en la marcha, el primer antagonista de este es el musculo peroneo corto, el cual evierte el retropié y abduce el mediopie, cuando este tiene una fuerza mayor que el primero el desbalance ocurre y durante la fase de apoyo. (11)

Se ha observado que existen factores extrínsecos en el desarrollo y evolución del arco longitudinal encontrando mayor prevalencia de pie plano en aquellos pacientes que usan calzado comparando con los pacientes que no usan ningún tipo de calzado en edades menores de 6 años, así como en niños obesos, con laxitud ligamentaria. (12)

### 1.4PRESENTACION CLINICA

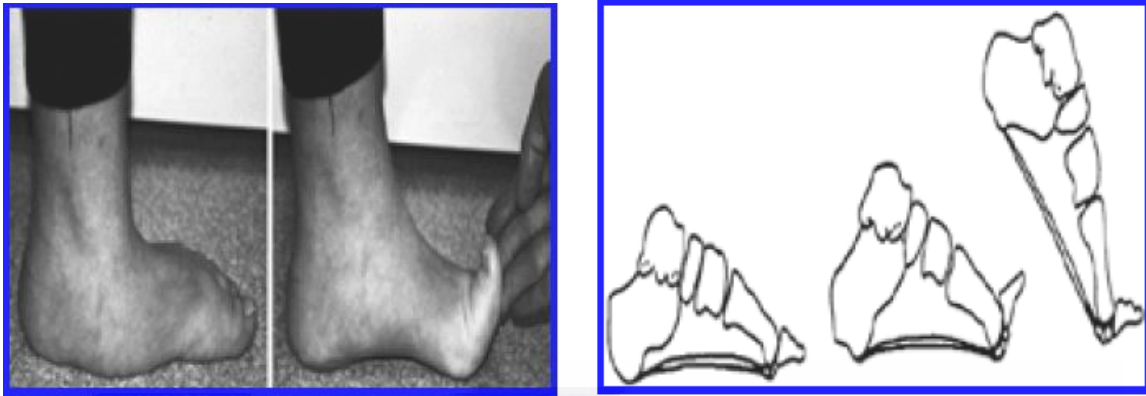
El examen clínico debe realizarse de todo el sistema musculo esquelético, además del apartado específico de pie y tobillo. Debe de buscarse laxitud ligamentaria, variaciones angulares y torsionales de las extremidades inferiores en la marcha.

Debe comprenderse que el pie plano no es “una deformidad” sino el conjunto de varias deformidades siendo necesario valorar cada una de ellas y valorar su regresión o disminución con maniobras pasivas.

El eje de la articulación subtalar ya descrito con anterioridad revela que al realizar eversión del mismo se crea valgo, rotación externa y dorsiflexion. El cual se corrige con ayuda de de la fascia plantar y su efecto de arco de cuerda al realizar las maniobras de la prueba de Jack y al pedir al paciente que ande de puntas (1,7,14,15)

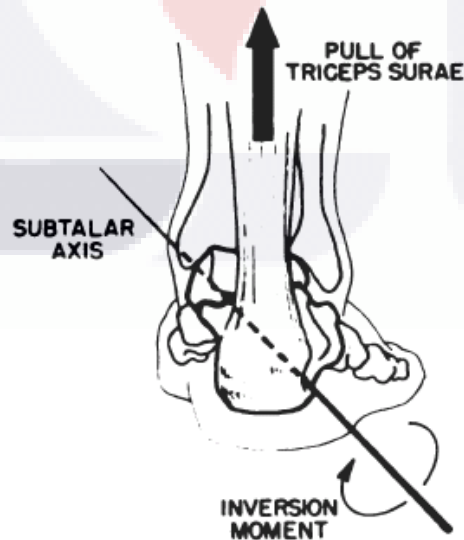


(1)Fig. 4 y 5. Corrección del valgo de retropié y presentación del arco longitudinal al realizar marcha de puntas.



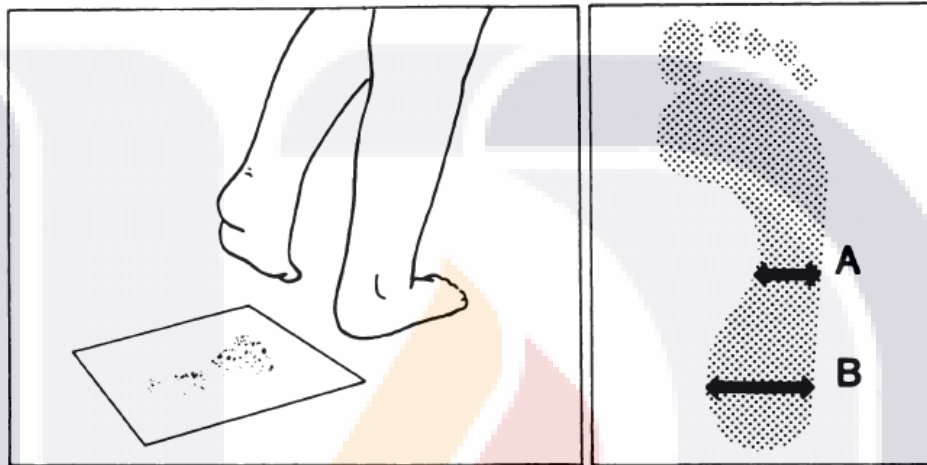
(1)Fig. 6 aparición del arco longitudinal a la prueba de Jack Fig. 7 efecto de cuerda de arco de la fascia plantar.

La deformidad en supinación del antepie se corrige de manera pasiva realizando inversión del mismo. Se debe explorar también la función del tendón de Aquiles el cual realiza dorsiflexión del calcáneo llevando a la eversión la articulación subtalar, para esto se debe flexionar la rodilla mientras se lleva a neutral la articulación del tobillo, posterior a esto la rodilla se extiende tratando de mantener la máxima dorsiflexión del tobillo, entonces esta última se mide con ayuda del goniómetro anotando el ángulo obtenido. (1,7,14)

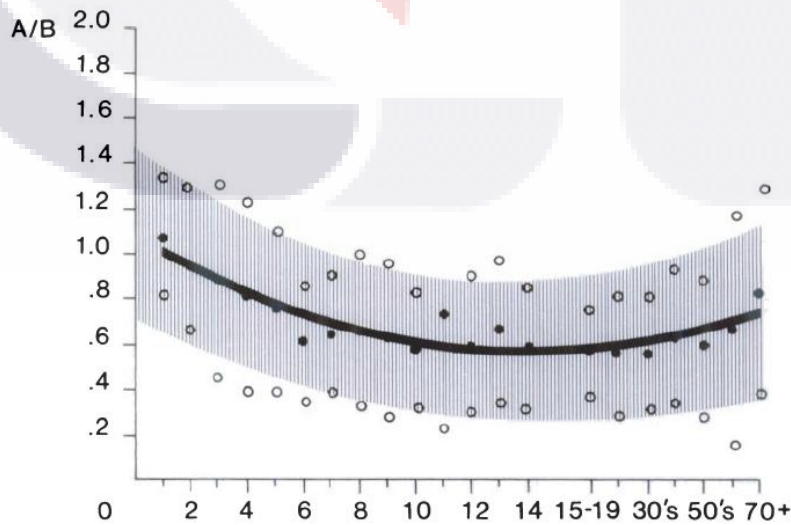


(1)Fig. 8 resultado de movimiento de inversión con dorsiflexión del calcáneo.

También se puede realizar la impresión del pie y de su huella en papel por medio de carbón o tinta. Midiendo A como el ancho del área del arco, y B como el ancho del talón, dividiendo A/B obteniendo el índice del arco. Este se busca dentro de una tabla especial el cual se considera normal si se encuentra dentro de las 2 desviaciones estándar de la media. (8,15)



(1)Fig.9 marca de huella en papel. A ancho del área del arco. B ancho del talón.



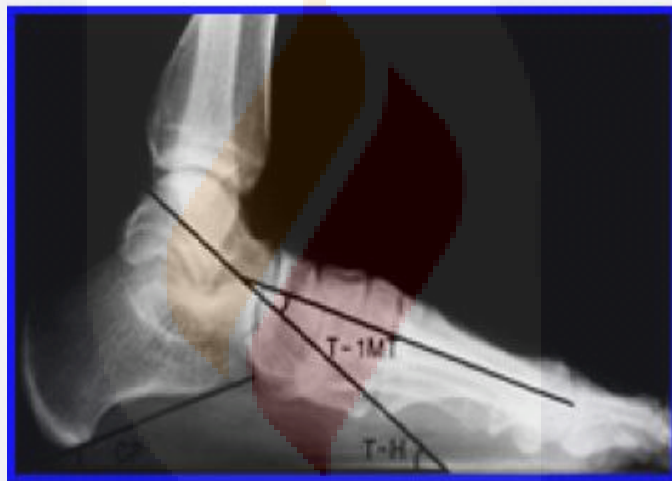
(1)Tabla 1. Media de índice de arco longitudinal (A/B)



### 1.5 CARACTERISTICAS RADIOGRAFICAS

Deben indicarse más aun si estamos en presencia de dolor, flexibilidad disminuida y para la planeación pre quirúrgica. Las proyecciones dorso plantares y laterales con carga de peso sin calzado son suficientes para evaluar el pie plano flexible.

Las mediciones que pueden realizarse en la proyección lateral son las que mas información proporcionan, revelando la flexión plantar del calcáneo (CP), y un grado mayor de flexión plantar del talus (TH), así como la presentación de la dorsiflexion del navicular (T1MT) bajando aun más el arco longitudinal. (7,17)



(1)Fig. 10 ángulo CP. Angulo TH. Angulo T1MT. Debe ser de 0 o una línea recta

De acuerdo al estudio de Vanderwilde y cols. para la proyección de Dorsoplantar se evaluaron

- Angulo talo calcáneo valor normal de 10 a 56°
- Angulo talo 1er metatarsiano Meary valor normal de -20° a 15°
- Angulo calcáneo 5º metatarsiano valor normal de -12° a 5°

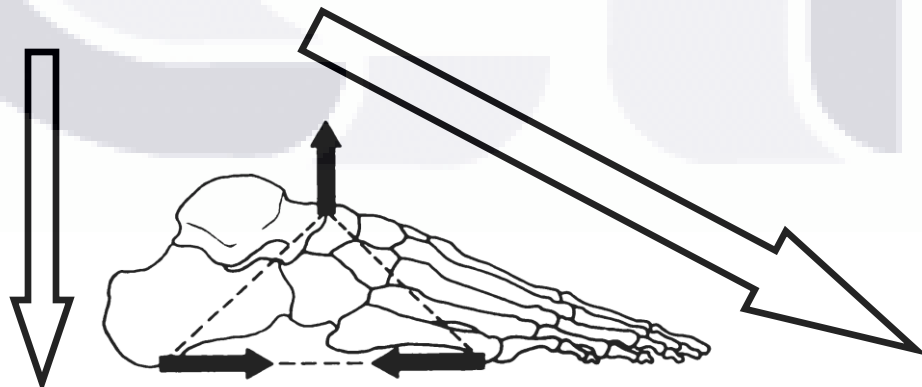
Para la proyección lateral se evaluaron:

- Angulo talo calcáneo valor normal de 15° a 60°
- Angulo tibio calcáneo valor normal de 95° a 55°
- Angulo tibio talar valor normal de 110°
- Angulo talo primer metatarsiano depende de la edad ya que en niños menores de 5 años su presentación es negativa (tendiendo al cavo) y en niños mayores de 5 años es de 0°
- Y ángulo talo horizontal. El valor normal es de 25° a 35°

Obteniendo los valores medios de pacientes que incluían las edades de 6 meses hasta 10 años. Todo esto proporciono un valor estándar para la evaluación del pie y la corrección de sus deformidades. (16)

### 1.6 TRATAMIENTO

Se debe tener en cuenta a la pregunta de la cura radical del pie plano el término de simple alivio de síntomas. Se hace evidente que la adecuada posición y función del pie debe obtenerse antes de que se espere la correcta curación de esta patología. Considerando que cuando el pie normal descarga el peso sobre el suelo, la línea de fuerza del cuerpo cae a través del centro del talón, detrás y por la línea con el segundo dedo al frente.



(1)Fig. 11. Las flechas blancas indican la carga del peso, las flechas negras indican la función de los músculos intrínsecos manteniendo el arco.



Para que el paciente pueda caminar normalmente debe de respetarse perfectamente los movimientos de flexión + abducción, extensión + aducción los cuales deber realizarse libremente y sin restricciones. Esto es la meta para el tratamiento del pie plano.

Al continuar la afección, la deformidad se vuelve más marcada e incapacitante, la mala posición progresa en cambios en la forma y en los huesos pudiendo además presentar leve inflamación, los músculos se debilitan y se atrofian. (12)

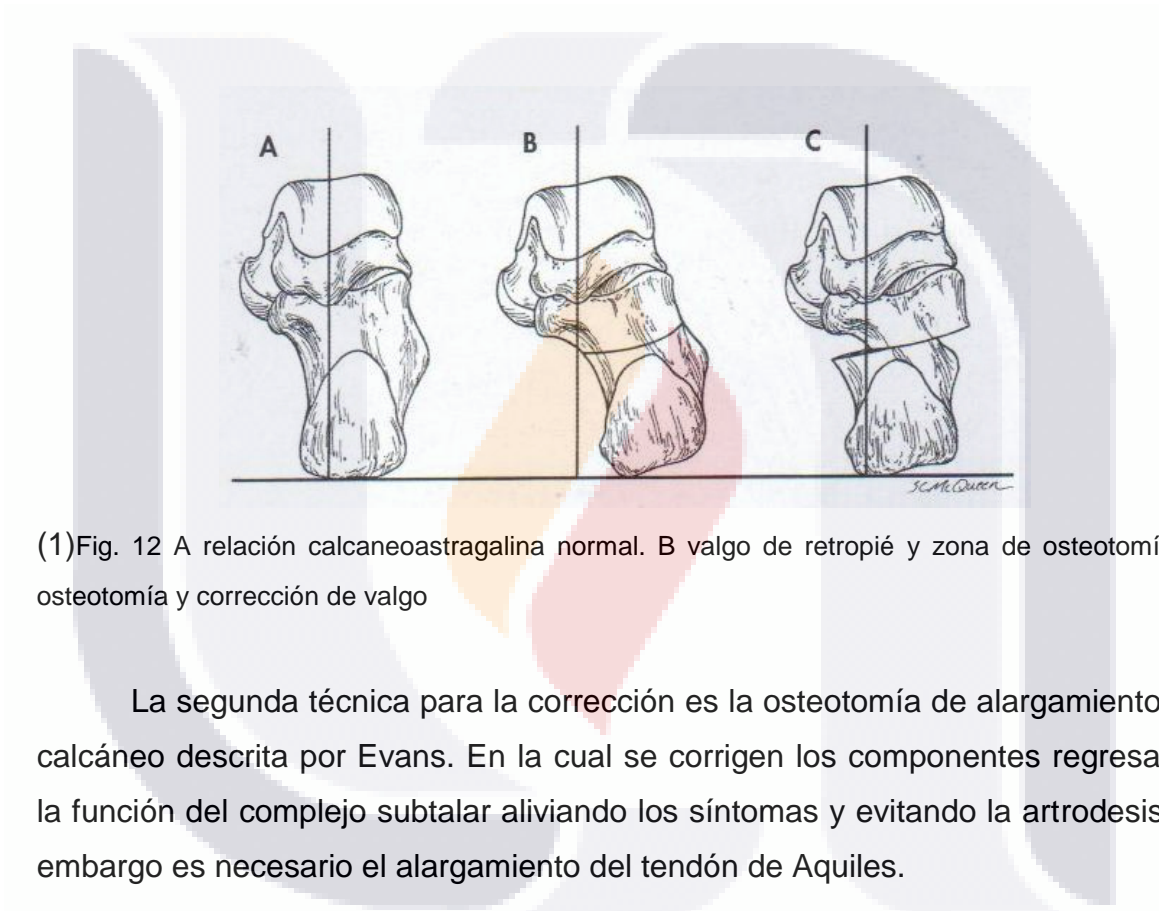
Algunos niños con pie plano flexible presentan dolor relacionado a la actividad siendo demostrado que los insertos en el calzado disminuyen los síntomas y aumentan la vida útil del calzado, sin embargo no hay aumento del arco longitudinal. (7,8).

Otros presentan dolor al cargar peso, aumentándose callosidades debajo de la cabeza del astrágalo con flexión plantar presentándose contractura del tendón de Aquiles. Siendo necesario un programa rígido de alargamiento del tendón de Aquiles por medio de ejercicios de estiramiento, con el fin de aliviar la sintomatología, si esto falla es indicación de realizar tratamiento quirúrgico.

Procedimientos que se encargan únicamente de plicaturas de tejido blando y transferencias tendinosas fracasan en corto tiempo. Las osteotomías con escisión ósea fueron abandonadas por su naturaleza destructiva. La Artrodesis de una o más articulaciones del complejo subtalar también ha caído en desuso ya que disminuye el efecto de absorción de choque así como degeneración articular en otros sitios, dando resultados buenos en corto plazo pero a largos plazos se han reportado insatisfactoriamente con persistencia del dolor y deformidad. (1, 7,10,9,13,16)

Las osteotomías consisten en un abordaje biológico que evita las complicaciones de la artrodesis. Existen 2 tipos de osteotomías del calcáneo que modifican la deformidad en valgo del retropié.

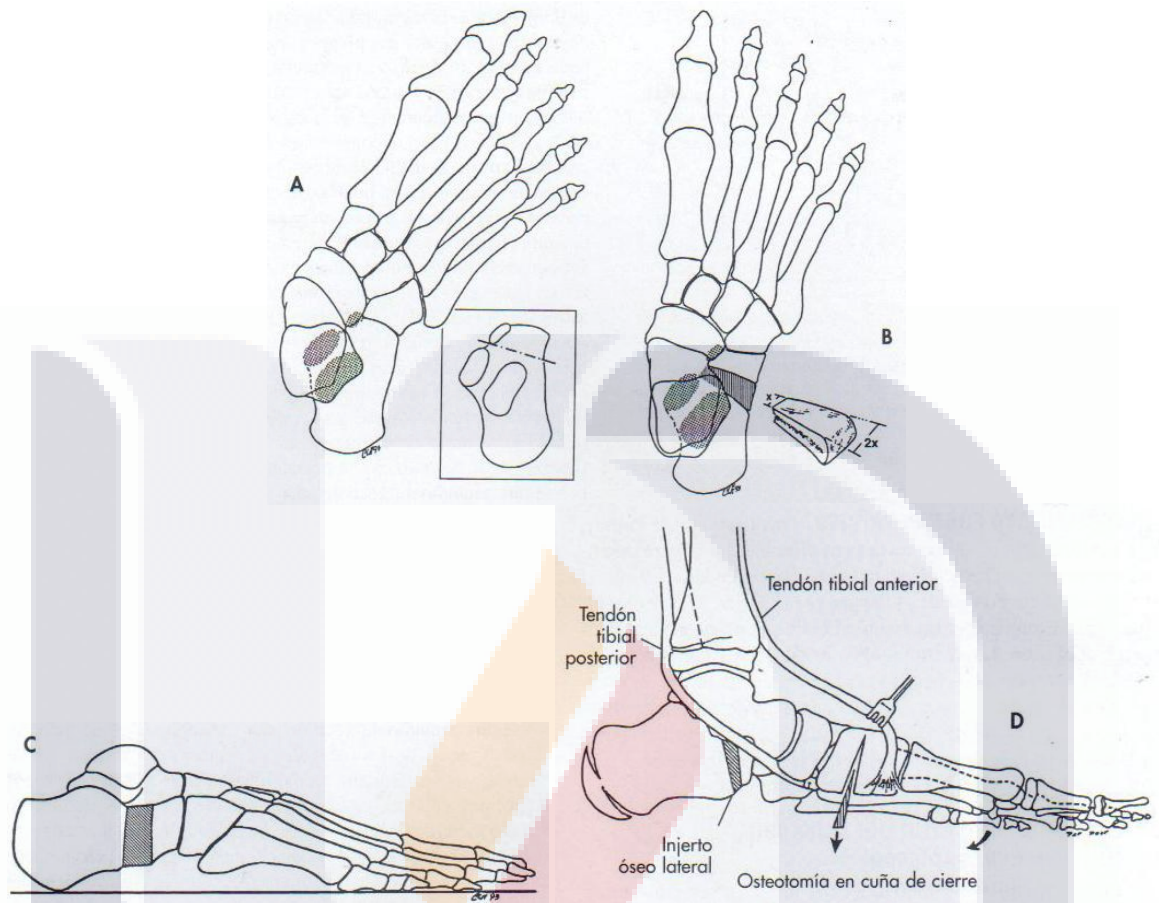
La técnica de Koutsogiannis solo medializa la porción posterior del calcáneo corrigiendo el valgo pero sin tomar en cuenta la deformidad presente en el antepié.



(1)Fig. 12 A relación calcaneoastagalina normal. B valgo de retropié y zona de osteotomía. C osteotomía y corrección de valgo

La segunda técnica para la corrección es la osteotomía de alargamiento del calcáneo descrita por Evans. En la cual se corrigen los componentes regresando la función del complejo subtalar aliviando los síntomas y evitando la artrodesis sin embargo es necesario el alargamiento del tendón de Aquiles.

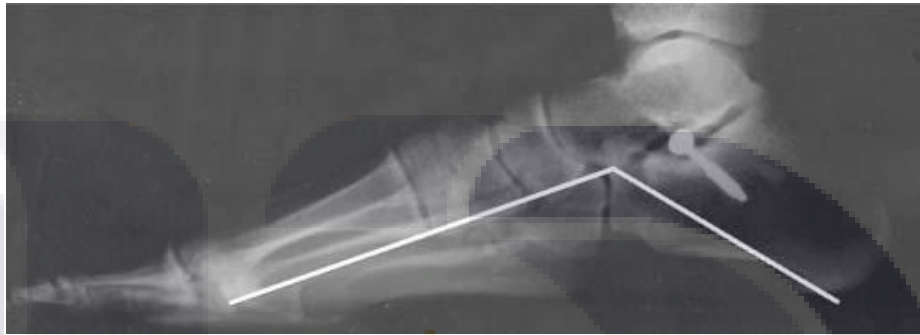
Este procedimiento tiene el inconveniente de necesitar retiro de la carga del miembro pélvico además de un yeso suropodálico por 8 semanas, siendo removido a las 6 semanas para permitir la evaluación radiográfica siendo recolocado, aumentando así el costo del tratamiento para el paciente. Pudiendo aplicarse un aparato de yeso muslopodálico si observamos que el niño no cumplirá con la limitación de no apoyar el peso en la pierna. (1,14, 7,10)



(1)Fig. 13 A zona de osteotomía astragalina. B colocación de cuña corrigiendo. C vista lateral. D cuña de cierre corrigiendo supinación de antepie.

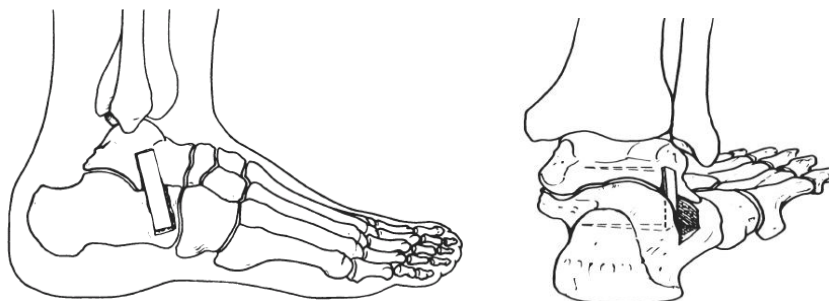
Otro tratamiento que incluye la colocación de material de osteosíntesis sin fusionar o realizar osteotomías es la técnica de calcáneo stop, descrita en 1976 por Recaredo Álvarez. En la cual se realiza la incisión a nivel de la zona el seno del tarso, se fuerza la supinación del pie, y se llega a la faceta subastragalina postero externa, en la que se coloca medial y anteriormente un tornillo de esponjosa 4.0 atravesando las dos corticales del calcáneo saliendo 10mm de la superficie, limitando la excesiva movilidad del calcáneo. Una técnica sencilla y que permite la recuperación con carga de peso inmediata después de la intervención. Teniendo como complicaciones la fatiga del material, profusión del

tornillo a través de la piel y osteolisis por micro movimiento del mismo. Obteniendo resultados excelentes en el 64.1% de sus pacientes. (6)



(1)Fig. 14 medición del ángulo Costa Bartani posterior a una realización de calcáneo stop.

La artrorrisis es el término aplicado para el procedimiento que limita pero no elimina el movimiento de la articulación con movilidad anormal. Esta puede realizarse con injerto de hueso autólogo y heterólogo, por medio de material de osteosíntesis como el realizado por Alvin H Crawford utilizando grapas, en los cuales encontraron la estabilización de las tres facetas del complejo subtalar, mejorando el movimiento del mismo, dentro de este estudio se observó excelentes resultados en el 48% de los pacientes, mientras que solo el 13% tuvo resultados pobres. Esto siendo realizado en pacientes con problemas neuromusculares que han perdido la fuerza y la estabilidad intrínseca del pie. (2)



(1)Fig. 15 vistas lateral y Posterior de la colocación de la grapa.

Otras opciones de tratamiento silicona, polietileno de alta densidad molecular a nivel del seno del tarso (endoprotesis cónica). Este último se ha realizado dentro de nuestro país contando con 2 estudios mexicanos.

El doctor Oscar Guzmán Robles del hospital de ortopedia de Lomas Verdes en Naucalpan Estado de México realizo la artrorrisis bajo el diseño de taquete expansible (endoprotesis cónica) que Ginianni aplico desde 1985. Los resultados obtenidos fueron mejorías de los ángulos Costa Bertani, los calcáneo astragalino, y calcáneo 1er metatarsiano. (3,5)

El segundo estudio se realizo por el doctor Adrian González Trujano, en el hospital General de México, donde se realizo un estudio similar encontrando resultados satisfactorios también en la medición de los ángulos radiográficos, mencionando que los pacientes se quejaban de rotación medial de los pies al reiniciar la marcha la cual quedaba resuelto de manera espontanea. (3,4).

Como se puede observar no existe un solo tratamiento quirúrgico adecuado, cada caso debe individualizarse y tomar la decisión del mejor tratamiento para cada paciente, no existe una panacea.

Este protocolo propone el uso del implante cónico debido a su facilidad técnica, su corto tiempo quirúrgico, así como el mejor resultado en cuanto a las complicaciones posibles.

## 1.7 TECNICA QUIRURGICA

Se inicia delimitando la región de la zona del tarso y se toma como referencia el borde anterior del maléolo peroneo, delimitando hacia arriba con el borde inferior del cuello del astrágalo y delimita abajo y delante de la apófisis anterior del calcáneo.

El abordaje se realiza 5mm distal y paralelo al borde anterior del peroneo con incisión de 1.5 solo sobre piel después se inicia disección roma con Kelly con la curvatura hacia atrás teniendo atención de no lesionar el ligamento peroneo astragalino anterior y musculo pedio.

Se encuentra el conducto del tarso el cual se orienta de adelante hacia atrás, de abajo hacia arriba posterior a esto se canaliza el conducto con la pinza cerrada. Se introducen dilatadores comenzando con el número 6 hacia los mayores con cuidado de no reventar los ligamentos interóseos realizando movimiento de inversión del pie.

Se toma la medida del número de prótesis a partir del dilatador, se introducen las roscas del tornillo dentro del taquete de polietileno, se introduce hasta chocar con el borde externo del tarso y se atornilla dentro del polietileno, se cierra piel con dermalon 3 ceros.

Por último se coloca vendaje almohadillado y postquirúrgicamente se utiliza un calzado especial para de ambulación por 2 semanas. Al finalizar se recomienda uso de calzado normal al término de las 2 semanas e iniciar bicicleta o natación.



## 2.JUSTIFICACION

Actualmente no se cuenta con un tratamiento quirúrgico rápido, seguro, sencillo y con buenos índices de recuperación para aquellos pacientes que no han recibido tratamiento o inclusive a pesar del tratamiento conservador con ortesis y calzado no encuentran mejoría, en cuanto al dolor e incapacidades en pie plano.

Se estima que por cada paciente con pie plano en cuyo caso se ha sugerido tratamiento quirúrgico existen 30 o 40 pacientes con la misma condición en los cuales no ha sido recomendado el tratamiento.

Existen niños que presentan pie plano, pronado, los cuales realizan marchas forzosas y se niegan a correr si pueden caminar, o a caminar si pueden ser llevados o cargados frecuentemente quejándose de dolor en los pies.

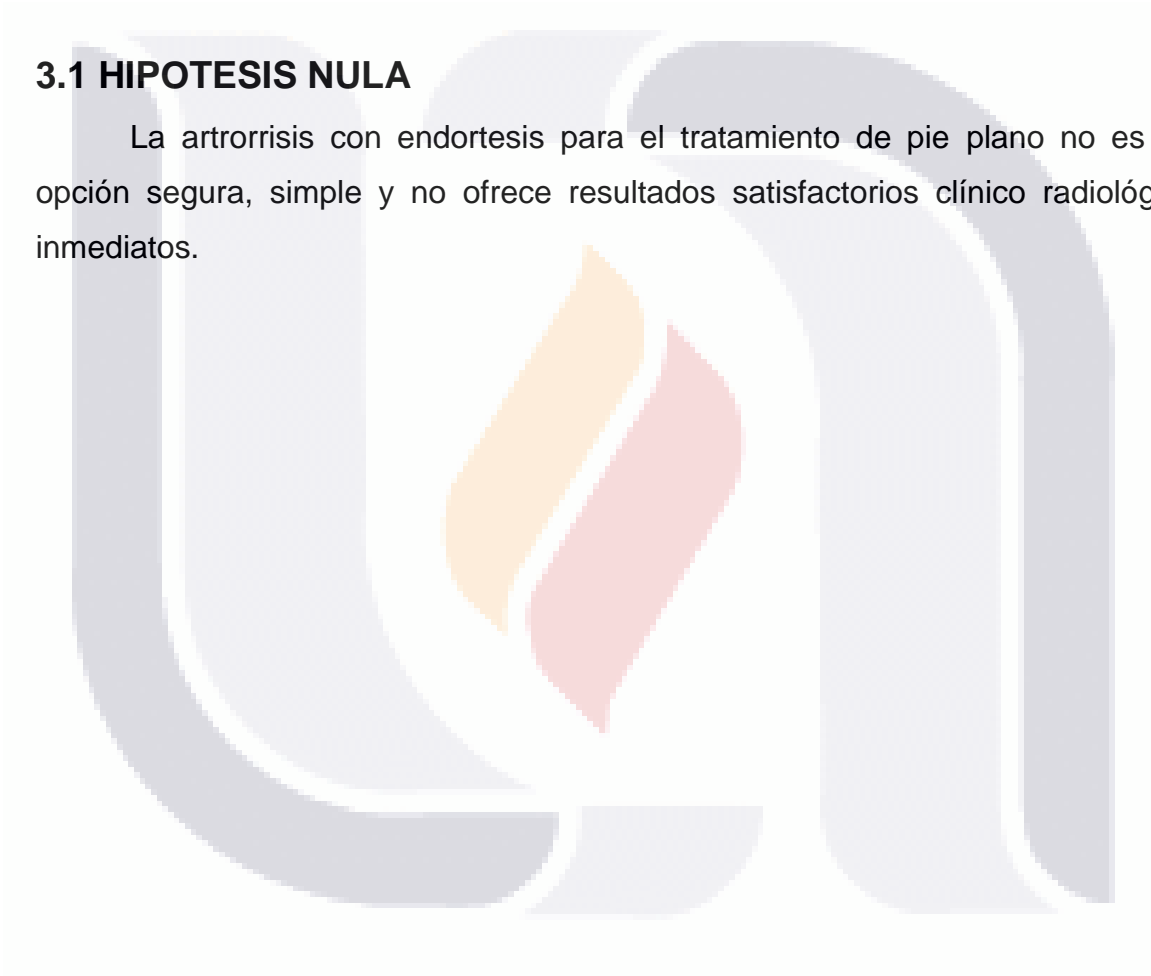
Es necesario valorar las ventajas y mejorías clínicas y radiológicas de este procedimiento quirúrgico y así mejorar la calidad de vida de estos pacientes para que sean capaces de desarrollar actividades físicas normales y evitar problemas posturales futuros.

### 3. HIPOTESIS

La artrorraxis con endortesis para el tratamiento de pie plano es una opción que ofrece seguridad, simplicidad y resultados satisfactorios clínico radiológicos inmediatos.

#### 3.1 HIPOTESIS NULA

La artrorraxis con endortesis para el tratamiento de pie plano no es una opción segura, simple y no ofrece resultados satisfactorios clínico radiológicos inmediatos.





#### 4. OBJETIVO GENERAL

Establecer la efectividad del tratamiento quirúrgico artroresis con endortesis mejorando clínicamente y radiológicamente los ángulos del pie y el dolor.



## 5. OBJETIVOS SECUNDARIOS

Realizar un seguimiento a 6 semanas observando si existía algún retroceso en la mejoría lograda posquirúrgica

Comparar nuestros resultados con los observados en la literatura mundial.



## 6. TIPO DE ESTUDIO

Prospectivo, descriptivo y analítico.



## 7. DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional



## 8. DEFINICION DE UNIVERSO

Pacientes entre los 8 y 14 años de edad con diagnostico de pie plano flexible sometidos a intervención quirúrgica mediante artrorrisis con endortesis de septiembre de 2008 a noviembre de 2009.



## **9. CRITERIOS DE SELECCION**

### **9.1 CRITERIOS DE INCLUSION**

1. Pacientes de 8 a 14 años de edad
2. Cualquier sexo
3. Pacientes con diagnostico de pie plano flexible con tratamiento ortesico
4. Pacientes con diagnóstico de pie plano flexible sin tratamiento ortesico
5. Pacientes con diagnostico de pie plano flexible y diagnostico de coalición tarsal

### **9.2 CRITERIOS DE EXCLUSION**

1. Pacientes mayores de 14 años y menores de 8 años de edad
2. Pacientes con tratamiento quirúrgico previo en pie
3. Pacientes con pie plano neurológico

### **9.3 CRITERIOS DE ELIMINACION**

1. Pacientes que no cuenten con expediente clínico completo
2. Pacientes que no cuenten con radiografías de control

## 10. METODOS DE SELECCIÓN

Se realizo la exploración física de los pacientes incluidos en el grupo de edad, clínicamente se observo el valgo de retropié, el arco interno de la huella y el dolor, se complementó con radiografías laterales de pie realizándose mediciones radiológicas.



## 11. DEFINICION DE VARIABLE

### 11.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

1. Sexo
2. Edad

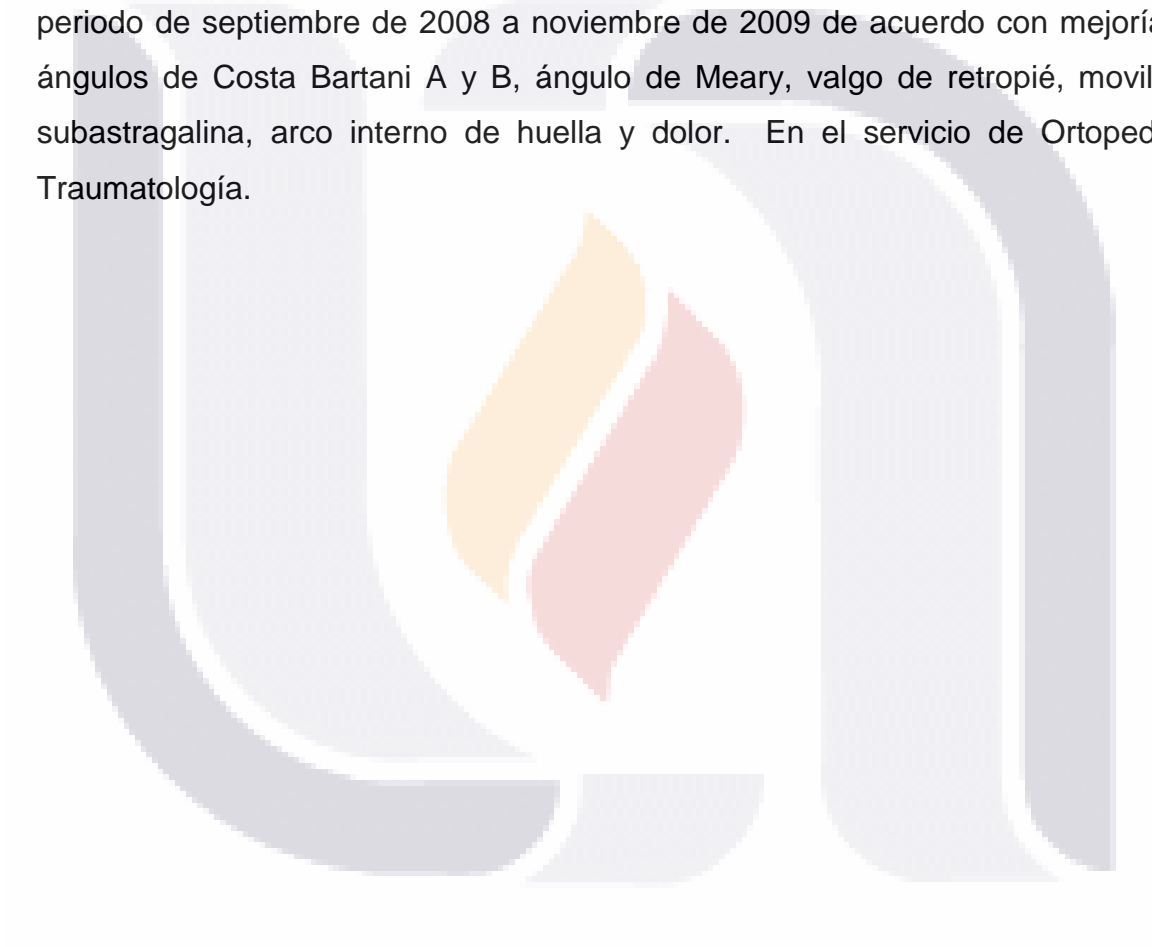
### 11.2 VARIABLE DEPENDIENTE:

1. Dolor
2. Angulo de Costa Bartani A
3. Angulo de Costa Bartani B
4. Angulo de Meary
5. Valgo de retropié
6. Movilidad subastragalina
7. Arco interno en huella.



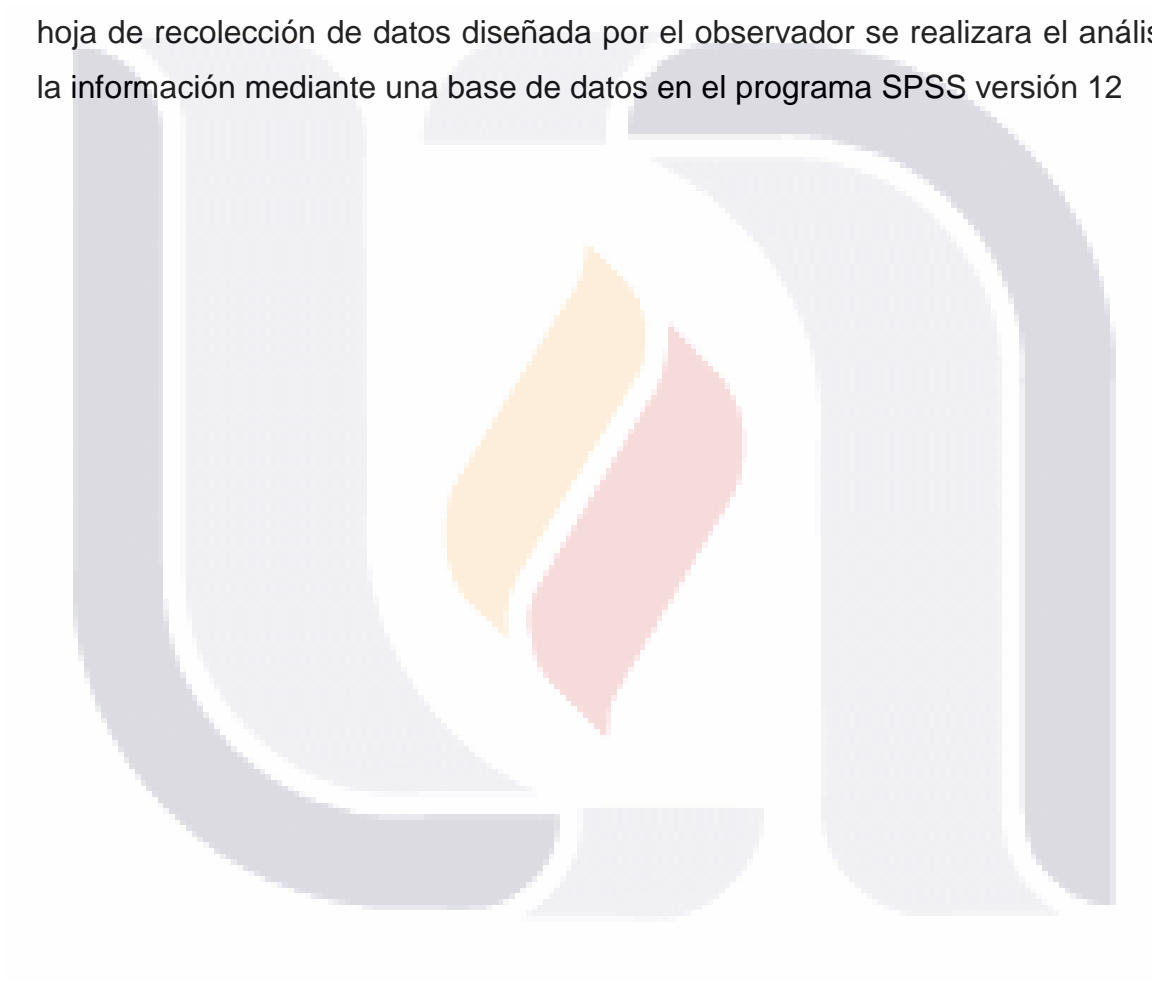
## 12. MATERIAL Y METODO

Se realizara estudio Observacional con los pacientes los cuales se someten a procedimiento quirúrgico de artrorrisis con endortesis y se realiza seguimiento en la consulta con radiografías de control a las 2, 4 y 6 semanas llenándose hoja de recolección de datos y aplicando la escala de Smith y Millar. Esto dentro del periodo de septiembre de 2008 a noviembre de 2009 de acuerdo con mejoría en ángulos de Costa Bartani A y B, ángulo de Meary, valgo de retropié, movilidad subastragalina, arco interno de huella y dolor. En el servicio de Ortopedia y Traumatología.



### **13.PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION**

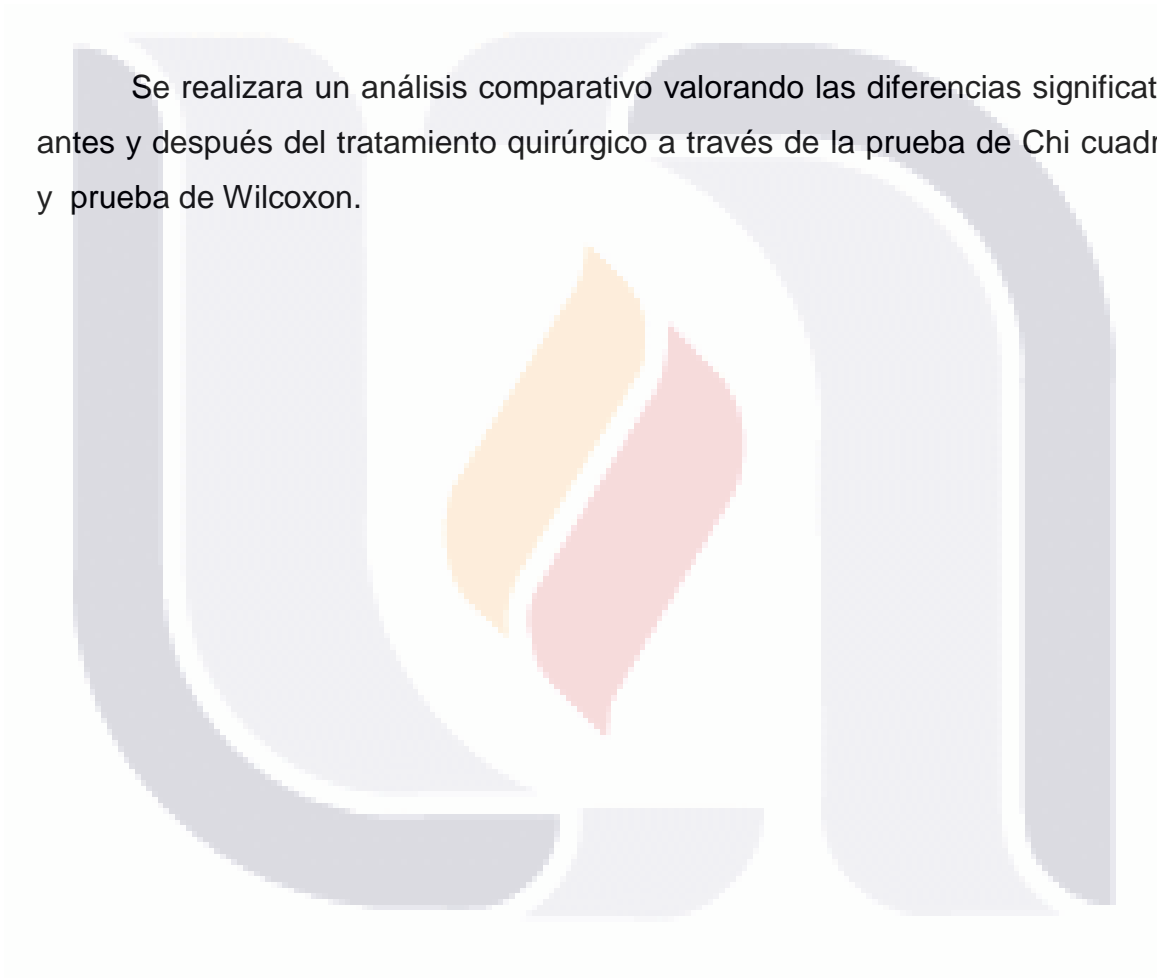
Se realizo el análisis de los expedientes clínicos de los pacientes sometidos a artrorrisis con endortesis para tratamiento de pie plano doloroso en el servicio de ortopedia y traumatología. Una vez obtenidos los datos y recabados mediante la hoja de recolección de datos diseñada por el observador se realizara el análisis e la información mediante una base de datos en el programa SPSS versión 12



## 14. ANALISIS ESTADISTICO

Se realizo un análisis de estadística descriptiva de las variables del estudio. Para las variables cuantitativas se valoro, mediana y rango. Para las variables cualitativas se estimaran la frecuencia observada y el porcentaje.

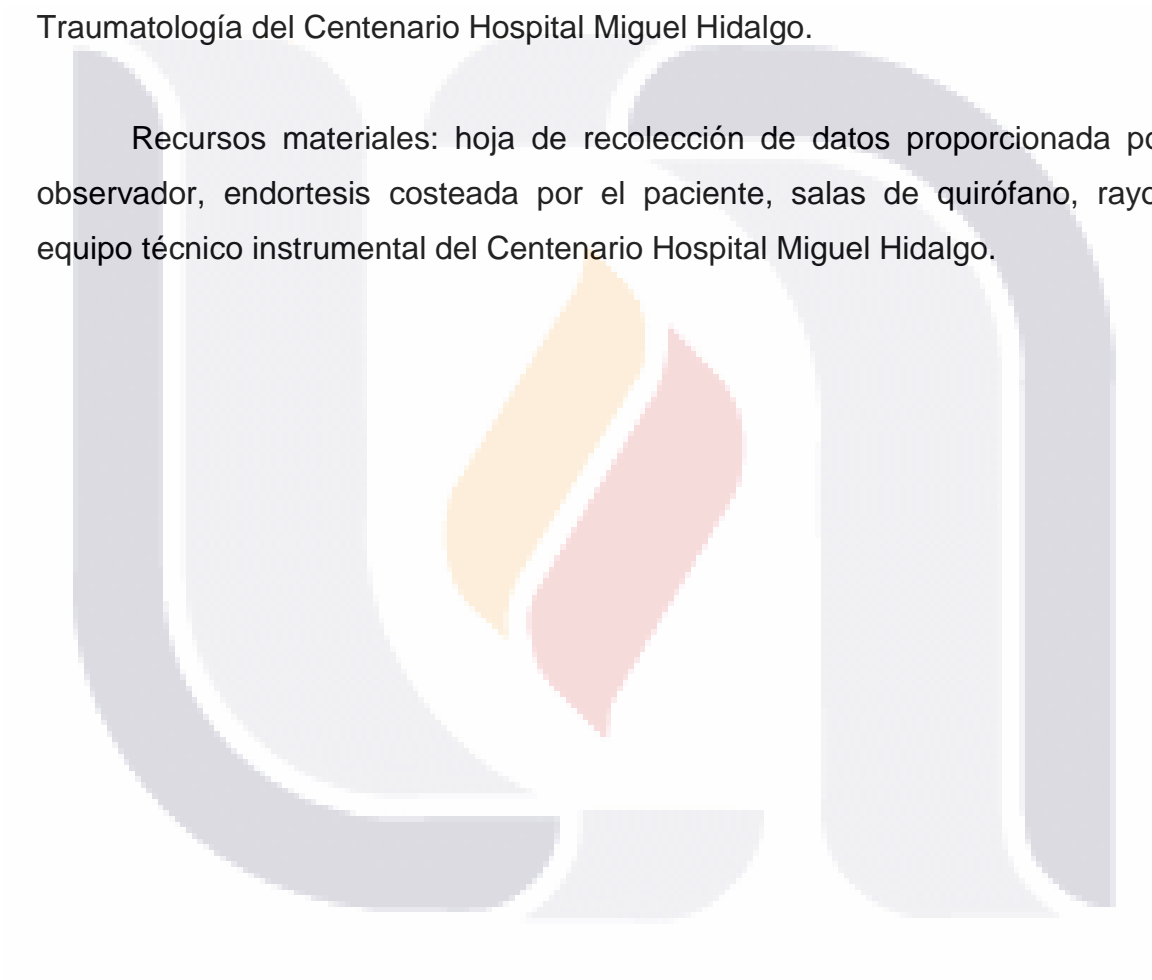
Se realizara un análisis comparativo valorando las diferencias significativas antes y después del tratamiento quirúrgico a través de la prueba de Chi cuadrada y prueba de Wilcoxon.



## 15.RECURSOS

Recursos humanos: médicos adscritos, médicos residentes y personal de apoyo técnico (Instrumentistas, radiólogos) del servicio de Ortopedia y Traumatología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Recursos materiales: hoja de recolección de datos proporcionada por el observador, endortesis costeadas por el paciente, salas de quirófano, rayos X equipo técnico instrumental del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



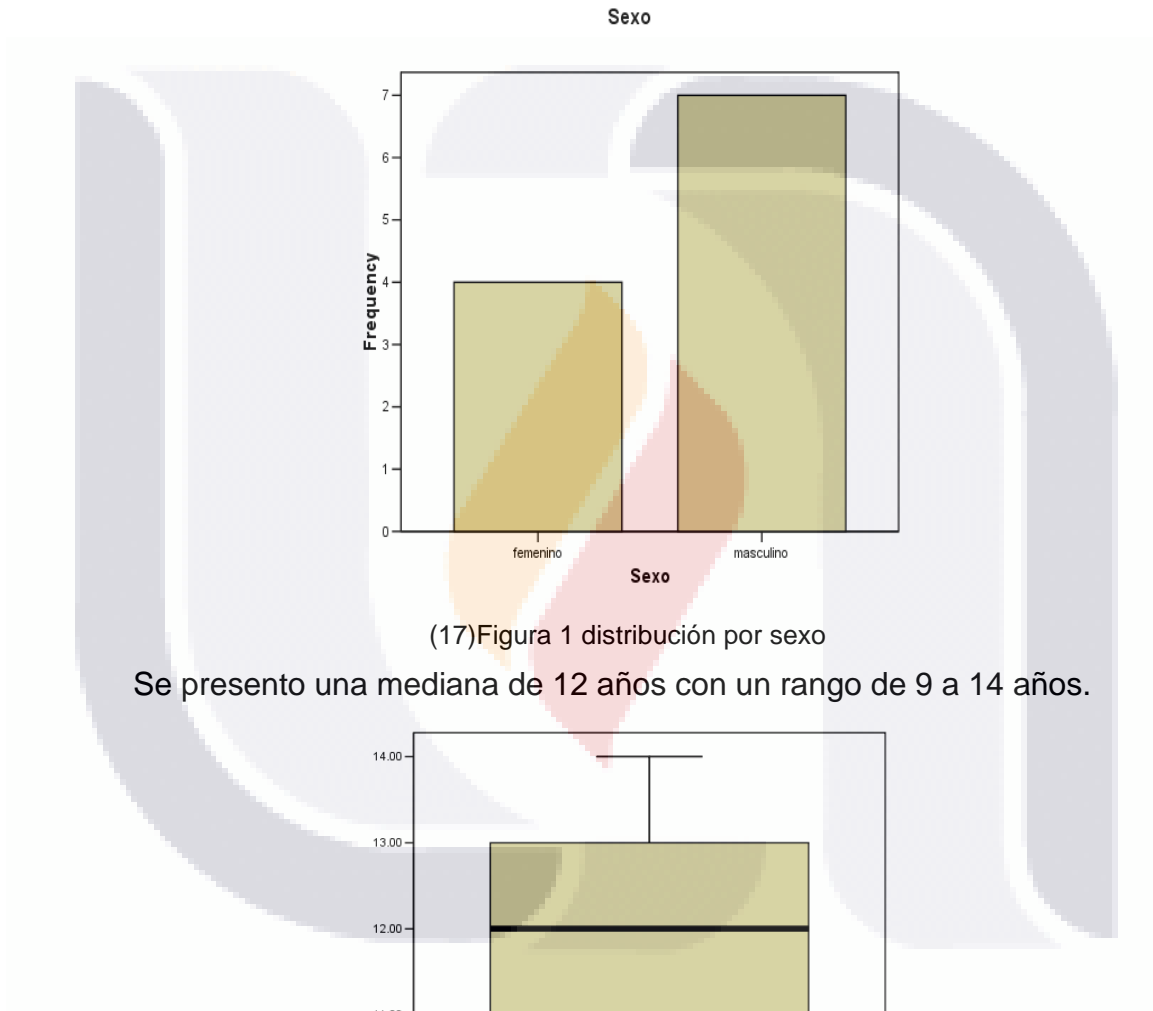
## 16.LOGISTICA

Cronograma de actividades:

	Nov 08	Dic 08	Ene 09	Feb 09	Marz 09	Abr 09	May 09	Jun 09	Jul 09	Ago 09	Sept 09	Oct 09	Nov 09	Dic 09
Elaboración protocolo	X	x												
Autorización por comité			X	X	X									
Recolección de información						X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboración de la información												X	X	
Análisis e interpretación de resultados														X

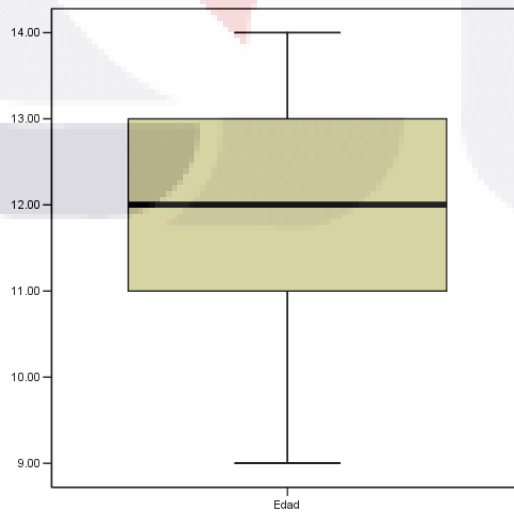
## 17.RESULTADOS

Se intervinieron quirúrgicamente 6 pacientes de septiembre de 2008 a noviembre de 2009 con un total de 11 pies. La distribución fue de 7 masculinos (63.6%) y 4 femeninos (36.4).



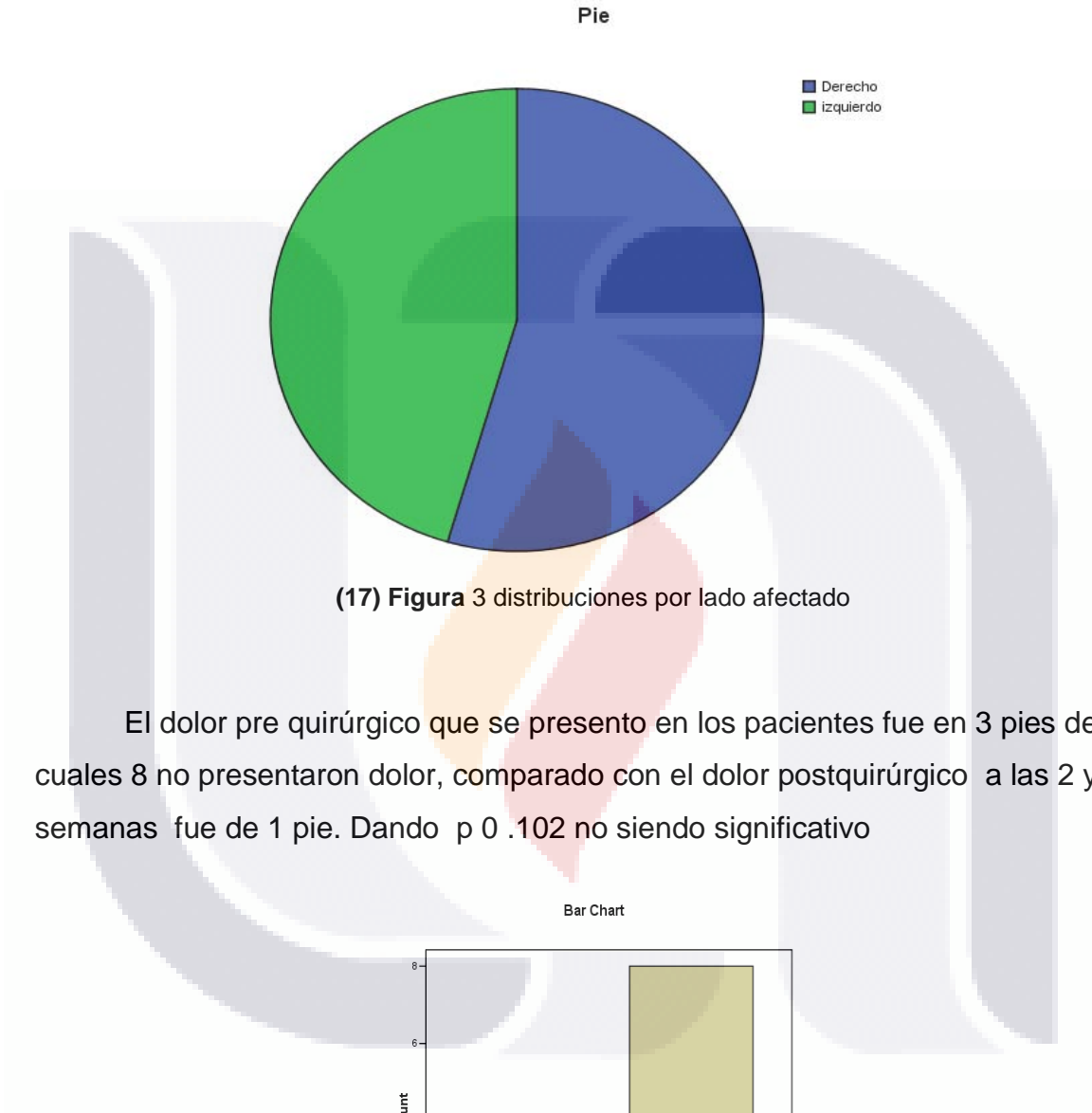
(17)Figura 1 distribución por sexo

Se presento una mediana de 12 años con un rango de 9 a 14 años.



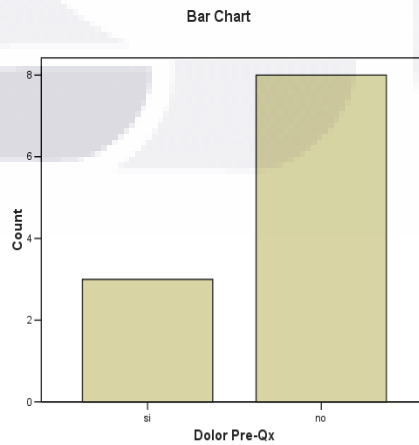
(17)Figura 2 media, mediana y rango de edad.

El pie afectado fueron 6 pies derechos (54.5%) y 5 pies izquierdos (45.5%).



(17) Figura 3 distribuciones por lado afectado

El dolor pre quirúrgico que se presento en los pacientes fue en 3 pies de los cuales 8 no presentaron dolor, comparado con el dolor postquirúrgico a las 2 y 4 semanas fue de 1 pie. Dando  $p = 0.102$  no siendo significativo



(17) Figura 4 Distribución de dolor en pies préquirurgicos.

		Dolor Post-Qx 2 semanas		Total
		si	No	
Dolor Pre-Qx	si	1	2	3
	no	0	8	8
Total		1	10	11

(17) Tabla 1 comparativa de dolor pre quirúrgico y postquirúrgico 2 semanas

		Dolor Post-Qx 4 semanas		Total
		Si	No	
Dolor Pre-Qx	si	1	2	3
	no	0	8	8
Total		1	10	11

(17) tabla 2 comparativa de dolor pre quirúrgico y postquirúrgico de 4 semanas

Existiendo una mejoría en cuanto a dolor a las 6 semanas obteniendo 0 pacientes con dolor 11 sin dolor.

		Dolor Post-Qx 6 semanas		Total
		si	no	
Dolor Pre-Qx	si	3	0	3
	no	8	0	8
Total		11	0	11

(17) tabla 3 comparativa de dolor pre quirúrgico y postquirúrgico de 6 semanas



Al analizarse la distribución del valgo de retro pie se obtuvo una mediana de 7 grados, con rango de 4 a 10 grados en el pre quirúrgico observándose mejoría en el 100% de los pacientes con el tratamiento postquirúrgico obteniendo una mediana de 1.9 grados, con un rango de 0 hasta 5 grados manteniéndose a las 2, 4 y 6 semanas postquirúrgicas. P0.003 siendo significativo para el estudio

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Valgo Retropié Pre-Qx	11	7.0000	1.94936	4.00	10.00
Valgo Retropié Post-Qx 2, 4 y 6 semanas	11	1.9091	1.75810	.00	5.00

(17) tabla 4 Distribución de grados en valgo de retro pie

Se observo dentro de la movilidad subastragalina una mediana de 27 grados con un rango de 22 a 30 grados, obteniendo postquirúrgico los resultados de mediana de 27.2, y rangos de 20 a 30 grados con una p 0.157 no siendo significativo. Observándose que no disminuye la movilidad con el procedimiento quirúrgico.

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Movilidad subastragalina Pre-Qx	11	27.6364	3.17089	22.00	30.00
Movilidad Subastragalina Post-Qx 2,4 y 6 semanas	11	27.2727	3.46672	20.00	30.00

(17)Tabla 5 Distribución de grados en movilidad subastragalina

Se obtuvo que el arco interno en el pie midiera un resultado de mediana de grado 2 con un rango de grado 2 a grado 3, con mejoría en cuanto al grado obtenido siendo grado I el ideal.

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Arco Interno Pre-Qx	11	2.6364	.50452	2.00	3.00
Arco Interno Post-Qx 2,4 y 6 semanas	11	1.3636	.50452	1.00	2.00

(17) Tabla 6 distribución de grado de pie plano pre quirúrgico y postquirúrgico

El ángulo de Costa Bartani A existió una mediana pre quirúrgica de 125° con un rango de mínimo de 120° obteniéndose la resolución en los 11 casos obteniendo una mediana de 129°, con un mínimo de 126° y un máximo de 130° considerándose como ángulos normales.

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Angulo Costa Bartani A Pre-Qx	11	125.0909	8.00568	120.00	142.00
Angulo Costa Bartani A Post-Qx 2, 4 y 6 semanas	11	129.4545	2.11488	126.00	133.00

(17) Tabla 7 distribución de grados de Costa Bartani A pre quirúrgico y postquirúrgico

El ángulo de Costa Bartani B se observo una mediana de 138 con un rango mínimo de 130° obteniendo una mejoría del mismo con mínimo de 140 a 145° considerándose como ángulos normales.

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Angulo Costa Bartani B Pre-Qx	11	138.2727	8.50989	130.00	152.00
Angulo Costa Bartani B Post-Qx 2 semanas	11	141.8182	1.99089	140.00	145.00

(17) Tabla 8 distribución de grados de Costa Bartani B pre quirúrgico y postquirúrgico

El ángulo de Meary obtenido pre quirúrgicamente fue con una mediana de 23.4, con un mínimo de 15° y máximo de 35° observándose una mejoría en todos los casos con una mediana de 2.5 y un rango medio de 0 a 8° obteniendo una p0.003 significativa.

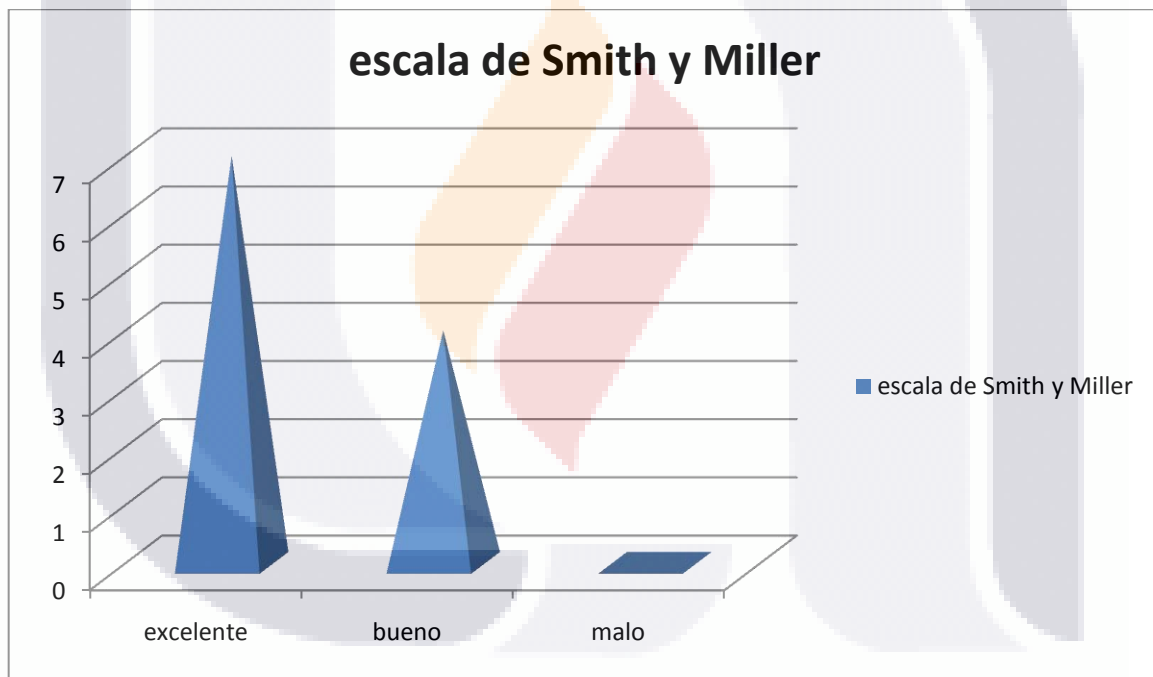
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Angulo de Meary Pre-Qx	11	23.4545	6.83174	15.00	35.00
Angulo de Meary Post-Qx 2,4 y 6 semanas	11	2.5455	3.07778	0.00	8.00

(17) Tabla 8 distribución de grados Meary pre quirúrgico y postquirúrgico

Utilizando la escala de Smith y Miller se obtuvieron 7 casos con resultados excelentes y 4 buenos al final del estudio representando el 63.6% y 36.4% sin obtener ningún resultado malo.

		Frecuencia	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Excelente	7	63.6	63.6	63.6
	Bueno	4	36.4	36.4	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

(17) Tabla 9 distribución de resultados de escala de Smith y Miller obtenidos.



(17) Figura 5 Resultados obtenidos de acuerdo a Smith y Miller

## 18.DISCUSION

Es ingenuo pensar que un pie plano no requiera tratamiento como así lo marca la literatura americana, una de las leyes esenciales en la ortopedia es la ley de Wolf descrita por Julius Wolf en 1892 en el libro "*the law of bone transformation*" la cual nos marca que el hueso es un tejido modificable: "la forma y estructura de los huesos en crecimiento dependen del estrés y la tensión a la que son sometidos", por lo tanto fuerzas deformantes crean huesos deformados, y fuerzas normales crean huesos normales.

El pie siendo la parte en donde se soporta todo el peso de nuestro cuerpo siendo capaz de resistir hasta el 245% del peso corporal durante una carrera siendo así un varón de 75 kilogramos absorbe 63.5 toneladas durante la marcha.

En base a estos resultado debe realizarse la corrección oportuna del pie plano en edades tempranas y recomendamos la realización de tamizajes en escuelas e incluso proponer como norma oficial una revisión Ortopédica al nacimiento y de seguimiento al año y 3 años de edad por Especialistas, evitando su evolución y su consecuencias como son rodillas con angulación en valgo esto progresando a una posición de compensación con hiperlordosis en región lumbar y con una flexión constante de rodillas.

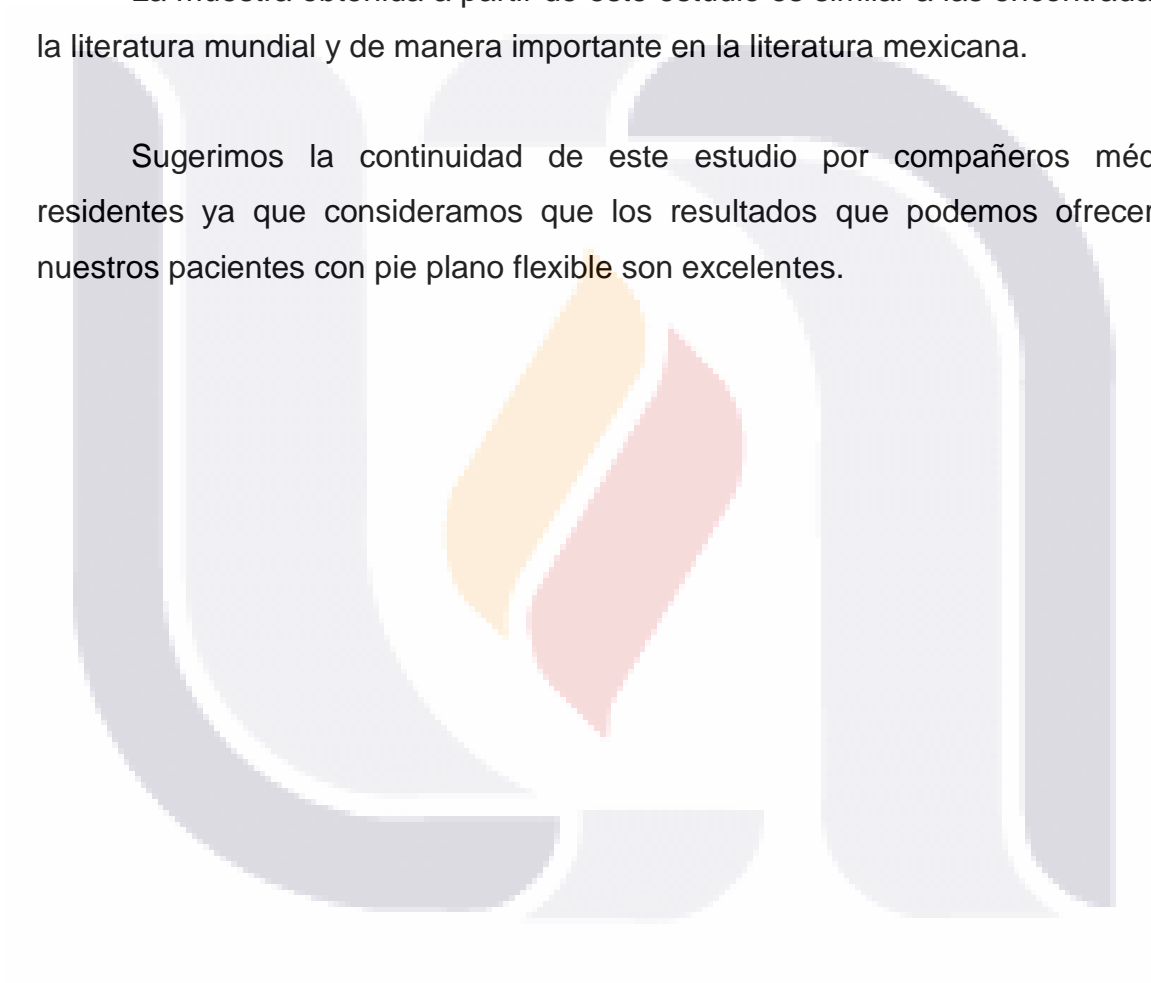
Las técnicas quirúrgicas han avanzado hasta el momento de hoy ofreciéndonos un procedimiento corto, con bajo riesgo y con mejoría que se observa postquirúrgicamente de manera inmediata.

## CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos a partir de esta técnica quirúrgica se comprueba que existe mejoría inmediata en todas las mediciones radiológicas y en la exploración clínica realizada en los pacientes con pie plano.

La muestra obtenida a partir de este estudio es similar a las encontradas en la literatura mundial y de manera importante en la literatura mexicana.

Sugerimos la continuidad de este estudio por compañeros médicos residentes ya que consideramos que los resultados que podemos ofrecerle a nuestros pacientes con pie plano flexible son excelentes.



**ANEXOS**



**HOJA DE CAPTURA DE DATOS PROTOCOLO:  
PIE PLANO: TRATAMIENTO CON IMPLANTE; RESULTADOS CLINICO RADIOLOGICOS**

**NOMBRE PACIENTE:** \_\_\_\_\_  
**EDAD:** \_\_\_\_\_ **EXPEDIENTE:** \_\_\_\_\_ **PIE:** \_\_\_\_\_  
**SEXO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

	PREQX	posqx2SEM	4SEM	6SEM
DOLOR:				
VALGO RETROPIE:				
MOVILIDAD SUBASTRGALINA:				
ARCO INTERNO:				
ANGULO COSTA BARTANI A :				
B:				
ANGULO DE MEARY:				
OBSERVACIONES:				

Escala de Smith y Millar

	<u>Excelente</u>	<u>Buena</u>	<u>Mala</u>
Dolor	Asintomático	Asintomático	Persistente
Valgo de calcáneo	< 2° o neutro	< 5°	>5°
Movilidad subastragalina	> 30°	20°	<20°
Arco interno	Normal	Mejoria	Igual

*\*Mala con uno o varios de estos hallazgos*

## GLOSARIO

1. **PIE PLANO:** es el termino que se utiliza para describir la forma del pie con carga de peso en la cual el retro pie tiene una alineación valga y subluxación leve de la articulación subtalar, el medio pie presenta una dirección plantar y medial de la cabeza astragalina con pérdida del arco longitudinal, y el antepie se encuentra en supino en relación con el retropié haciendo plantígrado el primer rayo; presentándose aun movilidad de la articulación subtalar y del arco longitudinal, presentando un área de contacto plantar grande.
2. **Angulo de Meary:** ángulo que se forma de las líneas trazadas por el centro del cuerpo del astrágalo y la diáfisis del 1er metacarpiano siendo normal de 0 a 5 grados
3. **Angulo de Costa Bartani A y B:** ángulos que se forman de las líneas trazadas que une el polo inferior del 1er metacarpiano y el punto más bajo de la cabeza astragalina y por la línea que une este último al punto más bajo de la tuberosidad posterior del calcáneo. Y de igual manera con el 5º metacarpiano, siendo valores normales de 125 a 135° y de 140° a 145° respectivamente.
4. **Movilidad Subastrgalina:** se comprueba con el ángulo de flexión plantar del astrágalo obteniéndose de trazar 2 líneas la primera siguiendo el centro del cuerpo del astrágalo y la segunda sobre la cúpula del mismo
5. **Valgo de retropié:** ángulo que se forma con el tendón de Aquiles y la tuberosidad del calcáneo, siendo normal de 0° siendo valgo cuando el vértice del ángulo se acerque a la línea media del cuerpo
6. **Escala de Smith Millar:** escala para valoración de resultados en cirugías para tratamiento de pie plano aceptada como estándar.



## BIBLIOGRAFIA

1. Canalé S T., Cirugía Ortopédica Campbell. 10ª edición vol. 4, cap. 79, pág. 4017-4027
2. Crawford AH. Subtalar stabilization of the planovalgus foot by staple arthroereisis in Young children who have neuromuscular problems. JBJS 1990; 72:840-845
3. Giannini S, The surgical treatment of infantile flat foot a new expanding endo-orthotic implant, orthop traumat., 11:315-322 1985
4. González Trujano A. Valoración radiológica del pie plano flexible tratado con endoprotesis cónica. Acta Ortopédica Mexicana 2008, 22(3) 169-174
5. Guzmán Robles O. Tratamiento del pie plano valgo flexible en niños con endortesis de expansión. Acta Ortopédica Mexicana 2002, 16,(4), 207-210
6. Iñigo Etxebarria-Foronda. Tratamiento del pie plano flexible infantil con la técnica de calcáneo stop. Gaceta Medica Bilbao. 2006 103:149-153
7. Lovell and Winter's. Pediatric Orthopaedics Ovid Books, 2001 Lippincot and Williams Vol. 2, cap. 29 pág. 1918-1922, 1944-1953
8. Mann R. Phasic activity of intrinsic muscles of the foot. JBJS 1964;46:469-481
9. Miller OL. Plastic Flat Foot Operation. JBJS 1927;9:84-91
10. Mosca VS. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot. Results in children who had severe, symptomatic flatfoot and skewfoot. JBJS 1995;77:500-512
11. Pomeroy GC. Acquired Flatfoot in adults due to dysfunction of the posterior tibial tendón. JBJS 1999 81:1173-1182
12. Sachithanandam V. The influence of footwear on the prevalence of flat foot: a survey of 1846 skeletally mature persons. JBJSBr. 1995 77-B (2) pp. 254-257
13. Smith JB. Subtalar Extra-articular arthrodesis. JBJS 1968;50:1027-1035
14. Staheli L T., Ortopedia Pediátrica. Marban. 2006; c(3, 5) p(43, 106, 107)
15. Staheli LT. The longitudinal Arch. A survey of eight hundred and eighty two feet in normal children and adults. JBJS 1987;69:426-428
16. Vanderwilde R. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. JBJS 70:407-415 1988
17. Withman R. Additional notes on forcible over-correction in the treatment of rigid Flat-foot. New York Medical Journal. 28-36