

11226  
71

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN



INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS  
SOCIALES PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

JEFATURA DE ENSEÑANZA DEL ISSSTE DURANGO

“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MEDICIÓN DE  
IMPRESIONES PLANTARES PARA EL DIAGNÓSTICO DE  
LAS ALTERACIONES DE LA CÚPULA PLANTAR”

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

DRA. AMERICA ALEIDA QUIÑONES CAMPOS



ISSSTE

DURANGO, DGO.

Autorizo a la Dirección General de Instituciones de la  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de esta tesis profesional.  
NOMBRE: América Aleida Quiñones Campos  
FECHA: 10-07-03  
FIRMA: [Firma]

1997

TESIS CON  
FALLA DE URGEN

2003



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MEDICIÓN DE IMPRESIONES  
PLANTARES PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES DE LA  
CÚPULA PLANTAR”**

**TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA FAMILIAR**

**PRESENTA:**

**DRA. AMERICA ALEIDA QUIÑONES CAMPOS**

**AUTORIZACIONES:**

**DR. MIGUEL ANGEL FERNANDEZ ORTEGA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.**

**DR. ARNULFO IRIGOYEN CORIA  
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN  
DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.**

**DR. ANGEL GRACIA RAMIREZ  
COORDINADOR DE DOCENCIA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

DRA. AMERICA ALEIDA QUIÑONES CAMPOS

“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MEDICIÓN DE IMPRESIONES  
PLANTARES PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES DE LA  
CÚPULA PLANTAR”

DRA. MARIA DEL CARMEN DE LA ROSA DOMINGUEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA FAMILIAR PARA MEDICOS GENERALES EN EL HOSPITAL  
GENERAL  
“DR. SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL”

DR. JORGE ERNESTO GONZÁLEZ MORENO  
ASESOR DE TESIS

DR. ENRIQUE JESÚS YAÑEZ PUIG  
PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR  
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M.  
ASESOR DE TESIS

DRA. LETICIA ESNAURRIZAR JURADO  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN MÉDICA CONTINUA Y  
MEDICINA FAMILIAR DEL I.S.S.S.T.E.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<b>INDICE</b>	<b>PAGINA</b>
<b>HOJA FRONTALES</b>	<b>1.2</b>
<b>TÍTULO Y AUTORIZACIONES</b>	<b>3</b>
<b>INDICE</b>	<b>4</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>5 a 11</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>15</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>15 a 19</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>20 a 23</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>24 a 25</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>26 a 27</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>28 a 32</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>33 a 35</b>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **MARCO TEÓRICO**

El pie se revela como un órgano muy especializado, fundamental para nuestra calidad de vida. Es un conjunto de huesos articulados entre sí que forman una bóveda con arcos y arbotantes, a los que hay que añadir ligamentos, tendones, fascias y músculos que mantienen la bóveda y diseñan, entre todos, una estructura elástica, dinámica y móvil cuya función está bien definida.

Cuando nace, el ser humano no tiene un pie configurado; en el bebé los arcos del pie no son perceptibles. Solamente cuando el niño ha adoptado la posición de pie y se aplican a este los esfuerzos de las tensiones derivadas del soporte del peso y la marcha, se empiezan a hacer aparentes los arcos, especialmente el longitudinal.

Durante los primeros años de vida, el pie se encuentra en periodo formativo. Al principio, es una estructura muy flexible que no ha desarrollado la fortaleza necesaria, por lo que cualquier tensión anormal que se ejerza sobre él supone sobrecargas indebidas que serán mal toleradas. Además, los pies de los niños son órganos a través de los cuales reciben mucha información, estímulos que generan respuestas. Entre éstas, destacan las actividades musculares que conforman y fortalecen las estructuras de los pies. Los pies están sujetos a sobrecargas, por el peso que soportan y por el movimiento que le infligimos. Son pues, una estructura viva que sirve para el movimiento, el apalancamiento, la acción rítmica, el apoyo para el peso, la propulsión, la absorción de choques y para la estabilidad y equilibrio.

Con nuestra vida urbana, los niños dan sus primeros pasos sobre la superficie dura y firme del suelo del hogar, las calzadas de hormigón, o las aceras pavimentadas. Ello supone un efecto negativo sobre los pies. Otra circunstancia que propicia las deformidades en los pies, es el uso de calzado

inadecuado desde el nacimiento. Algunas deformidades tienen, sin embargo, carácter congénito. La primera revisión anatómica tras el nacimiento, ya evidencia el problema en los pies. También pueden aparecer anomalías durante el crecimiento. Se producen variaciones en la forma del pie, pero a veces el límite entre lo normal y lo patológico no está claro. Algunas deformidades del pie en la infancia son variaciones que se producen en el desarrollo, y tienden a corregirse de forma espontánea alcanzando casi la normalidad. No obstante, muchas de estas variaciones normales causan preocupación en los padres, que insisten en corregir el defecto con zapatos especiales, plantillas y otros artilugios. Algunas de estas deformidades, como las formas leves de pie plano que se va corrigiendo al mejorar la laxitud ligamentosa sólo requieren un tratamiento: tranquilizar a los padres, en otras ocasiones se requiere de la utilización de zapatos ortopédicos modificados de acuerdo a las características del pie y en casos extremos de intervención quirúrgica.

A partir de los dos años. Cuando inicia la marcha, el niño puede dar la impresión de que desvía los pies, porque su sentido del equilibrio no está aún desarrollado y, al pisar, tiende a aumentar la superficie de apoyo separando los pies y rotándolos hacia afuera. Pero es normal. También puede presentar pies rotados, hacia adentro o afuera, por problemas de cadera o tibia. Debemos saber que, a partir de los 2 a 3 años, los pies del niño presentan los arcos naturales ya definidos. Y es en torno a esta edad cuando aparecen las dos malformaciones más frecuentes en los adultos: el pie plano y el cavo. El plano, o pie en pronación, es una deformidad sobre la que hay demasiados mitos y controversias. El arco longitudinal está hundido y casi toda la planta se apoya en el suelo, es así de sencillo. Las causas del pie plano no están claras, pero parece deberse a una hiperlaxitud de los ligamentos y a una disminución del tono de los músculos. Ambos sostienen y configuran la bóveda del pie, y si fallan, éste se viene abajo.

TESIS CON  
TALLA DE ORIGEN

El pie plano y el pie cavo han sido descritos como factores que predisponen a lesiones músculo-esqueléticas y problemas funcionales en corredores y en individuos activos y una causa muy frecuente de consulta podológica (1, 14). se ha descrito un porcentaje aproximado de un 30% de incidencia en niños con alteraciones cupulares que limitan considerablemente su desarrollo.

El pie plano es el termino ligero o cómodo usado para describir una condición en el pie, en el cual el arco longitudinal es anormalmente bajo o ausente. Estos términos cubren a una multitud de condiciones que difieren en etiología, patología, grado de severidad prognosis y tratamiento (2).

Los pies planos de los niños Comúnmente no causan molestia alguna a corto plazo, si bien pueden producir cansancio al caminar y dolor en las piernas. Quienes tienen pies planos lucen un andar algo desgarbado y gastan mucho la suela de los zapatos, pero la cosa no pasa de ahí.

Existe otra categoría de pie plano que es la encontrada en aquellos pacientes que sí presentan alteraciones importantes a largo plazo en la conformación de sus pies los cuales son generalmente dolorosos y , por lo mismo, incapacitantes. Las causas en este caso son variadas, encontrándose entre las principales, alteraciones congénitas en la formación o posición de los huesos del pie, uniones anormales entre éstos o pérdida del arco debida a parálisis o debilidad de los músculos de la pierna.

Algunos autores llaman genéricamente a este segundo grupo pie plano patológico. Identificar y tratar los pacientes con pie plano patológico es uno de los principales objetivos de la consulta ortopédica .

El tratamiento de los pies planos es controvertido. Para algunos especialistas, las plantillas y zapatos ortopédicos, al no corregir la deformidad, no sirven apenas para nada. Sólo consiguen aliviar en algo las molestias y conservar lo que se va ganando poco a poco con el ejercicio y la marcha. Algo similar ocurre con las plantillas y zapatos ortopédicos, la evolución es mas satisfactoria cuando el tratamiento ortésico conservador se acompaña de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



ejercicios para el pie.

Lo mejor, sin duda es hacer ejercicios específicos con el pie, y que los niños caminen descalzos por terrenos blandos, arenosos e irregulares, que obliguen a sus pies a hacer fuerza, a practicar la garra, a adaptarse al terreno. Sólo un 2% de los pies planos infantiles requieren tratamiento quirúrgico. El más eficaz es la "operación calcáneo-stop", que consiste en introducir un tornillo en el calcáneo que obliga a modificar la posición del pie y contrarresta la pronación. Esta intervención, sencilla y poco cruenta, se realiza cuando el niño alcanza los 10 años. Al día siguiente o a los dos días, los operados ya están andando. En los casos más severos (poco frecuentes), se combina esta intervención con un alargamiento del tendón de Aquiles, mas aun cuando hay pie equino.

El pie cavo es lo contrario del plano: el arco longitudinal es muy acusado, y la superficie de contacto del pie con el suelo es mínima. Se piensa que esta deformidad se origina en un incremento del tono de los músculos, que ejerce una tensión anómala en la bóveda plantar, a la que termina deformando. Tampoco tiene gran repercusión, pero puede causar molestias en las zonas de apoyo cuando se está mucho tiempo de pie o si se camina una larga distancia. A quienes tienen pies cavos, andar con zapatos cómodos les resulta difícil. Es frecuente que les causen dolor en el empeine, normalmente elevado. Los de piel flexible y de tipo mocasín, sin cordones, suelen adaptarse mejor a los pies cavos. Las plantillas y otros artilugios de relleno como las cuñas, sirven de poco para corregir la deformidad, aunque son de gran utilidad las barras metatarsiales para evitar los dedos en garra tan comunes del pie cavo, si bien mejoran el apoyo y pueden ayudar a reducir las molestias, aunque paradójicamente resulten incómodas de llevar. Los ejercicios específicos, para robustecer la zona afectada, la que rodea a los tobillos, son lo mas recomendable.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El pié cavo es un término mediante el cual se hace referencia a un arco longitudinal demasiado pronunciado. Dada la poca importancia que por aspectos estéticos, se le da al pie cavo, entre los pacientes que acuden a la consulta por una afección podológica, el grupo mas numeroso esta formado por los que tienen pies planos (3)

El mantenimiento de la cúpula plantar depende de una adecuada interacción entre los elementos óseos, musculares y ligamentosos que lo componen, todos ellos regulados por el sistema nervioso, que proporciona el tono muscular y garantiza una coordinada acción muscular. La alteración primitiva o secundaria de cualquiera de estos elementos va a provocar secundariamente la aparición de las deformidades que nos ocupa, toda la variedad de formas clínicas de pie plano convergen en características anatomopatológicas resumidas en dos movimientos de rotación inversas; una pronación de retropie y una supinación de antepie (4). Tanto las causas, como el tipo de tratamiento son ampliamente conocidas (5,10,21,23).

Aunque ha sido por mucho tiempo el pie plano uno de los motivos de consulta más frecuentes en la práctica ortopédica, es aún una entidad poco comprendida por los padres, sobre la cual existe gran cantidad de ideas erróneas y, aún en ocasiones, de conceptos contradictorios en los especialistas que lo manejan.

El médico Familiar puede preventivamente brindar amplia información a los padres de niños con pies planos o cavos, su pronóstico y su tratamiento oportuno.

Para el diagnostico de estas patologías se han utilizado técnicas y métodos variados como

Y La inspección clínica directa y la exploración con pruebas complementarias como el uso del podoscopio, el cual es un cajón provisto

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

en la parte superior de un vidrio grueso capaz de soportar el peso corporal y un espejo en la parte inferior que refleja la imagen de la cúpula plantar soportando el peso corporal y a través de esta se puede diagnosticar de manera burda las alteraciones de la cúpula plantar;

- Los pasillos de la marcha como el diseñado por Ducroket, el cual es una área larga forrada de espejos que nos permiten analizar dinámicamente la marcha y específicamente los pies durante la marcha;
- El fotopodograma descrito por Viladot el cual requiere de líquido revelador y papel fotográfico, se impregna la cúpula plantar del líquido revelador, se apoya en bipedestación sobre el papel fotográfico y se obtiene así una huella impresa capaz de ser medible;
- La exploración radiográfica con proyección lateral y dorsoplantar de pie sometida a carga (6 13,15) la cual se toma a todos los pacientes que solicitan ser valorados por el Especialista en Ortopedia. Para la valoración radiográfica, la técnica de medición más empleada ha sido la medición del ángulo de Moreau Costa Bartani (7,11) de utilización universal.
- La resonancia magnética poco usada por su alto costo y la carencia de equipo adecuado para ello, entre otros(16,20).
- La evaluación de la cúpula plantar mediante la impresión por entintado ha sido un método ampliamente usado, por ser de fácil aplicación, de bajo costo y porque permite registrar cuantitativamente diferentes medidas de las distancias de la huella plantar, para su evaluación se han empleado varios métodos entre los que destacan el propuesto por el Doctor Roberto Hernández Corvo, Científico Cubano de reconocido prestigio mundial quien ha empleado la impresión de la huella plantar con entintado de la planta del pie y la medición de las anchuras de la misma para la clasificación del pie plano y pie cavo en sus diferentes grados (8). Esta metodología es de gran utilidad para la detección oportuna de problemas de la cúpula plantar, aplicable en pequeños de dos años o más, en

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

quienes el cojinete graso de la cúpula plantar tiende a desaparecer, dando así una imagen impresa real y medible de la cúpula plantar.

A pesar de los amplios conocimientos que se tienen referentes a esta patología, se ha demostrado gran variabilidad en la metodología diagnóstica entre un médico y otro, así como la diversidad de tratamientos en los problemas de los pies de niños y adultos (18, 24,25,26), lo que nos demuestra la necesidad de contar con métodos cuantitativos objetivos y estandarizados para evaluar la morfología del pie (9) .

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La demanda de consulta en medicina familiar por problemas relacionados con alteraciones de la cúpula plantar, (pie plano, pie cavo etc.) , son cada vez mas frecuentes (22), cuando estos se presentan, los pacientes son canalizados a consulta de especialidad con Traumatología y Ortopedia, para lo cual se indica una radiografía de control, lo que provoca al Instituto un incremento en los costos por paciente, la saturación de servicios de especialidad y un mayor tiempo en el Dx. y Tx., además de que algunos pacientes ya no acuden a su seguimiento por el tiempo tan largo entre una y otra consulta y las diferencias diagnosticas y de tratamiento entre un medico y otro ante el mismo caso clínico, es por esto que se necesita emplear un método diagnostico de fácil manejo para el medico familiar, de bajo costo para la institución y que de una confiabilidad diagnostica equiparable al método radiológico para tener la oportunidad de brindar al paciente un diagnóstico temprano para un tratamiento ortésico adecuado a cada alteración y poder evitar el manejo quirúrgico utilizado en el tratamiento del pie plano cuando se detecta por arriba de los 10 años(17).

Al analizar varias técnicas que pudieran servir para este propósito, seleccionamos la de Roberto Hernández Corvo la cual se basa en la impresión de la huella plantar por entintado del pie como una posibilidad diagnóstica que supla al examen radiológico.

¿ Sera la técnica de Roberto Hernández Corvo, un auxiliar Dx. De importancia para el Dx. de pies planos y/o cavos, de tal manera que se pueda emplear en la consulta de Medicina Familiar ?

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## JUSTIFICACIÓN

- Los problemas ortopédicos constituyen el 20 por ciento de las consultas en Medicina Familiar, la mayoría de estos van asociados con alteraciones de la cúpula plantar, situación que muchas veces pasa sin ser valorada por el médico familiar.
- Se ha descrito un porcentaje aproximado de un 30% de incidencia en niños con alteraciones cupulares que limitan considerablemente su desarrollo. Con respecto al pie cavo, el 60% de los casos tienen una causa neurológica y son progresivos
- No existen en Durango estudios similares que permitan conocer ampliamente el tema en estudio, no hay tampoco ningún método aplicable dentro de los consultorios de Medicina Familiar del ISSSTE en Durango, para el diagnóstico de las alteraciones de la cúpula plantar según la encuesta realizada previa a este estudio, por lo que establecer investigación a este respecto, nos dará una mayor información para avalar o en su caso descartar esta técnica ampliamente empleada en otros países en desarrollo.

La facilidad relativa para realizar este estudio por sus bajos costos, la población cautiva y el apoyo institucional del ISSSTE. lo hace factible, con la posibilidad de trascender con la derechohabencia dentro de la Consulta Médica de Medicina Familiar del ISSSTE en Durango, Dgo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **OBJETIVOS**

### ***general***

**Demostrar la utilidad y confiabilidad diagnóstica que tienen las impresiones plantares sobre los exámenes radiológicos utilizados en el diagnóstico de las alteraciones de la cúpula plantar.**

### ***especificos***

- ✓ **Mostrar la utilidad que tiene la técnica por entintado de Roberto Hernández Corvo para el diagnóstico de las alteraciones plantares en los niños**
- ✓ **Mostrar la utilidad que tiene la técnica de Moreau Costa Bartani para el diagnóstico de las alteraciones plantares en los niños.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## **Hipótesis**

La Confiabilidad Diagnostica de las alteraciones de la cúpula plantar mediante la técnica de entintado es similar a la obtenida mediante la técnica radiológica.

## **Metodología**

Se realizó un Estudio Transversal y comparativo, con una duración de 1 Año, Las variables utilizadas fueron cuatro; edad, sexo, Porcentaje de medición por entintado y Grados de angulación en Radiografía lateral de pie, todas cuantitativas con excepción del sexo la cual fue cualitativa:

Los criterios de inclusión: ser derechohabientes del ISSSTE, tener 2 años o mas de edad; Pertener a la Estancias de Bienestar Infantil 35 y/o 38 del ISSSTE en Durango,Dgo;

Los criterios de Eliminación: quienes no presentaran su estudio radiográfico o impresión por entintado de la huella plantar

El Tamaño de la muestra; 120 Elementos seleccionados de manera aleatoria.

El estudio se realizó en las Estancias de Bienestar Infantil del ISSSTE de la Ciudad de Durango, Dgo, México, durante un Año. Se efectúa la cédula de recopilación de datos que se incluye en el anexo 1.

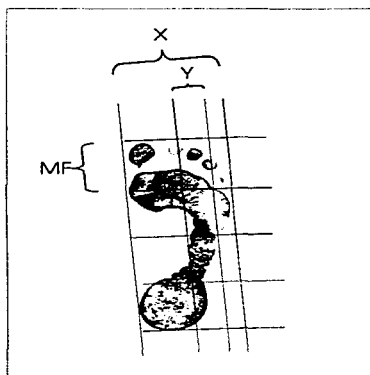
Se visitaron las Estancias y se procedió a la toma de la impresión de las huella plantares a la vez que se dio la orden para la toma de la radiografía lateral de pié con apoyo.

Para la impresión de las huellas plantares se utilizó la metodología del Dr. Roberto Hernández Corvo que consiste en el entintado de la planta del pie mediante un cojín previamente impregnado de tinta, para luego realizar la impresión de la huella

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



en papel bond blanco, imprimiendo inicialmente los talones seguido del apoyo del antepié, dicha impresión se hizo con el niño sentado, sujetándolo de sus tobillos para dirigir la impresión adecuada, luego en posición bípeda se imprimió la huella con la carga total del cuerpo, se volvió a sentar nuevamente el niño y se retiró el papel con la impresión plantar.



Trazos de las líneas de medición  
Del Porcentaje según Roberto  
Hernández Corvo.

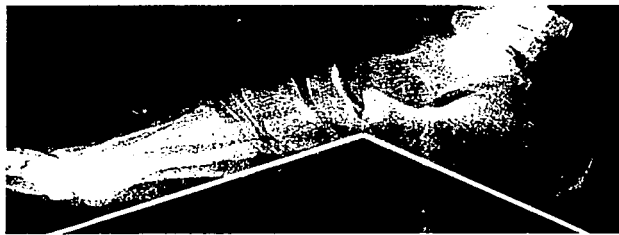
Para evaluar las impresiones; 1o. se tira la "LF" (línea fundamental) rozando las prominencias del perfil interno de la huella, una a nivel de la cabeza del primer metatarsiano y la otra en el talón; 2o. perpendicular a 1, se tiran; 2a) sobre la parte más anterior de la huella; 2b) sobre la parte más posterior de la huella; y 2c) en el punto más prominente del metatarso relacionado con la fundamental; 3) la distancia entre 2a y 2c se denomina MF (medida fundamental) la que se repite sobre LF tantas veces como pueda denominándose MF' y MF" (4 y 5 respectivamente), las que tendrán también una línea paralela a LF. 6) una línea paralela a LF en el punto más prominente del metatarso que determina el valor de "x". 7) una línea paralela a LF en el punto de intersección de MF' y borde externo de la huella 8) una línea paralela a LF en el punto de intersección de MF" y borde interno de la

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

huella. la distancia entre 7 y 8 dará el valor de "y". la distancia entre 8 y 1, determina la medida de AI (arco interno); 9) una línea paralela a LF en el punto de intersección de MF con el borde externo de la huella. la distancia entre este y LF determina el AT (ancho de talón).

se aplicó la fórmula  $(x-y/x) (100)$  y el resultado se relacionó de la siguiente manera; de 0 a 40% Pie plano; de 40 a 60 % pie normal; de 60 a 100 pie cavo . clasificación según Hdez. Corvo (8).

El estudio radiológico consistió en la toma de la radiografía lateral en carga, el pie se encuentra apoyado en el suelo, la placa vertical en el borde interno y el rayo incide desde la parte externa. una vez que se obtienen las placas, se procede a la valoración del ángulo de Moreau Costa Bartani (8) el cual tiene el vértice en el punto mas bajo de la cabeza del astrágalo y los lados de la base, pasan por los puntos mas bajos, del calcaneo y de la cabeza del primer metatarsiano. se consideran valores normales para este ángulo de 120 a 130 grados; menos de 120 pie cavo y mayor de 130 pie plano (12).



Radiografía lateral de pie con apoyo que muestra el trazado de las líneas de referencia para la medición del ángulo de Moreau Costa Bartani

Las variables empleadas en este estudio fueron; Edad y Sexo, Grados de Angulación según Costa Bartani y Porcentaje de Medición según Hdez.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Corvo. Los Intervalos de Clase se calcularon con la formula de Sturges. Las variables fueron tanto de tipo cuantitativo como cualitativo, identificándose una escaia de intervalo para las primeras y nominal u ordinal para las segundas, según fue el caso, se consideraron las variables de:

Edad: se registró en años y meses cumplidos utilizando la edad decimal y aplicando el intervalo de clase siguiente;

de 2 a 2.4 años	de 4.0 a 4.4 años
de 2.5 a 2.9 años	de 4.5 a 4.9 años
de 3.0 a 3.4 años	de 5.0 a 5.4 años
de 3.5 a 3.9 años	de 5.5 a mayores

Sexo: su valoración se realizó, en % con relación al total de la población estudiada.

el masculino se identificó con el numero 1.

el femenino con el numero 2

La de medición de la cúpula según Hernández Corvo, se registró en porcentaje, con el intervalo de clase;

De 19.9 % o menos	De 50 a 59.9 %
De 20 a 29.9 %	De 60 a 69.9 %
De 30 a 39.9%	De 70 a 79.9%
De 40 a 49.9 %	De 80.0 mas

El ángulo de Moreau Costa Bartani ; se registró en grados de angulación, con los intervalos de clase siguientes;

de 110 a 105.9 grados	de 140 a 145.9 grados
de 116 a 121.9 "	de 146 a 151.9 "
de 128 a 133.9 "	de 152 a 157.9 "
de 134 a 139.9 "	de 158 a mayores

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El estudio comparativo se hizo entre las variables de % de Medición según Hdez. Corvo y los grados de angulación de Costa Bartani.

**Aspectos Éticos:** Los riesgos de esta investigación fueron mínimos, pues se contó con los conocimientos, medios físicos y humanos necesarios para responder adecuadamente en cualquier eventualidad y evitar lesiones que pusieran en peligro la integridad física de los participantes. La carta de Aceptación firmada por los padres dieron a los investigadores la seguridad y confianza necesarias para la realización de este estudio, sin embargo fue necesario hacer del conocimiento de los padres, educadoras y personal que colaboro, el hecho de que al trabajar con tinta para sellos, se pudiera manchar la ropa o bien dejar residuos de tinta en la planta del pie.

Del estudio radiográfico se les explicó también que la exposición a los rayo X no constituían riesgo alguno dado la mínima radiación a la que se les expuso. Se hizo hincapié también en el beneficio que se obtendría de este estudio y su posible trascendencia a la población derechohabiente del ISSSTE.

Los resultados obtenidos en el presente, fueron manejados solo por los investigadores en un marco de completa discreción.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Resultados

### *Edad Decimal en años*

La edad promedio fue de 3.7 años + o - .9 Años.

$N=120$

<i>Intervalos de clase</i>	<i>Casos</i>
<i>De 2 a 2.4 Años</i>	<i>10</i>
<i>De 2.5 a 2.9 Años</i>	<i>18</i>
<i>De 3 a 3.4 Años</i>	<i>12</i>
<i>De 3.5 a 3.9 Años</i>	<i>20</i>
<i>De 4 a 4.4 Años</i>	<i>30</i>
<i>De 4.5 a 4.9 Años</i>	<i>12</i>
<i>De 5 a 5.4 Años</i>	<i>9</i>
<i>De 5.5 a 6 Años</i>	<i>9</i>
<i>Total</i>	<i>120</i>

"resultados Obtenidos mediante encuesta durante la realización del estudio"

Dra. A. Aleida Quiñones , Durango Mex. 1997

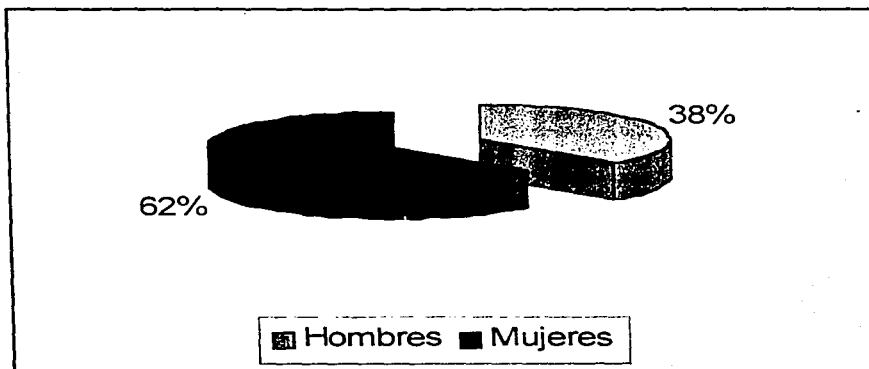
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
BATA DE CAMBEN**Sexo**

N=120

Gráfica 2

De los 120 niños estudiados, El 38% (45) correspondió al Sexo masculino y el 62% (75) al sexo femenino.



"resultados Obtenidos mediante encuesta durante la realización del estudio"

Dra. A. Alcida Quiñones , Durango Mex. 1997

## *Porcentaje de medición en impresiones plantares*

### *N=120*

El Promedio de medición fue de 31.78% + o - 14.5%

<b>TIPO DE PIE</b>	<b>Total de casos</b>	<b>Intervalos de clase</b>	<b>casos</b>
<i>Pie Plano</i>	<i>89 casos</i>	<i>De 10 a 19.9 %</i>	<i>21</i>
		<i>De 20 a 29.9 %</i>	<i>55</i>
		<i>De 30 a 39.9</i>	<i>13</i>
<i>Pie Normal</i>	<i>25 Casos</i>	<i>De 40 a 49.9</i>	<i>10</i>
		<i>De 50 a 59.9</i>	<i>15</i>
		<i>De 60 a 69.9</i>	<i>3</i>
<i>Pie Cavo</i>	<i>6 Casos</i>	<i>De 70 a 79.9</i>	<i>2</i>
		<i>De 80 o mas</i>	<i>1</i>
<b>Total</b>	<b>120</b>		<b>120</b>

"resultados Obtenidos mediante encuesta durante la realización del estudio"

Dra. A. Alcida Quiñones , Durango Mex. 1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## *Grados de medición de la cúpula plantar en radiografías*

***N=120***

El promedio de grados según Costa Bartani fue de 135.9 + o - 11.53

<b><i>Tipo de Pie</i></b>	<b><i>casos</i></b>	<b><i>Intervalos de clase</i></b>	<b><i>casos</i></b>
<b><i>Pie Cavo</i></b>	<b><i>20 casos</i></b>	<b><i>De 110 a 115.9 grados</i></b>	<b><i>5</i></b>
		<b><i>De 116 a 121.9 grados</i></b>	<b><i>15</i></b>
<b><i>Pie Normal</i></b>	<b><i>25 casos</i></b>	<b><i>De 122 a 127.9 grados</i></b>	<b><i>13</i></b>
		<b><i>De 128 a 133.9 grados</i></b>	<b><i>12</i></b>
		<b><i>De 134 a 139.9 grados</i></b>	<b><i>25</i></b>
<b><i>Pie Plano</i></b>	<b><i>75 casos</i></b>	<b><i>De 140 a 145.9 grados</i></b>	<b><i>30</i></b>
		<b><i>De 146 a 151.9 grados</i></b>	<b><i>9</i></b>
		<b><i>De 152 o mas</i></b>	<b><i>11</i></b>
		<b><i>Total</i></b>	<b><i>120</i></b>

"resultados Obtenidos mediante encuesta durante la realización del estudio"

Dra. A. Aleida Quiñones , Durango Mex. 1997

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



## *Discusión*

El estudio se realizó, sin incidentes, el cual fue conducido siguiendo los principios de la 18 th. World Medical Assembly y sus enmiendas de la 29 th (Tokio 1975), la 35 th (Venecia 1983), la 41 th (Hong Kong 1989) y la 48 th (Somerset west 1996), así como los principios de la Conferencia de armonización (1996 de Buenas Prácticas Clínicas) del que se obtuvieron los resultados siguientes:

Gráfica No. 1: De la edad se registraron 10 casos de 2 a 2.4 años; 18 de 2.5 a 2.9; 12 de 3 a 3.4; 20 de 3.5 a 3.9; 30 de 4 a 4.4; 12 de 4.5 a 4.9; 9 de 5 a 5.4; 9 de 5.5 o mas. La edad promedio fue de 3.7 años + o - .9 Años.

Al analizar estos datos obtenidos se encuentra que las edades de los niños estudiados están dentro del rango de 2 a seis meses por lo que se respeta la edad mínima de dos años que se recomienda para una evaluación de los problemas del pié, ya que al hacerlo con edades inferiores se pueden obtener datos falsos por la presencia del cojinete graso presente a lo largo del arco longitudinal desde el nacimiento hasta aproximadamente dos años.

Hay que señalar que la edad se registra en los intervalos de clase en "edad decimal", aceptada internacionalmente para estudios de investigación.

En la gráfica No.2, relativo al sexo, se observa que de los 120 niños estudiados, cuando menos el 38% (45) correspondió al sexo masculino; y el 62% (75) al sexo femenino. Estos datos no requieren discusión.

La gráfica No.3 indica que del Porcentaje de medición según Hernández Corvo, se registraron 21 casos de 10 a 19.9%; 55 de 20 a 29.9%; 13 de 30 a 39.9%; 10 de 40 a 49.9%; 15 de 50 a 59.9%; 3 de 60 a 69.9%; 2 de 70 a 79.9% y 1 de 80 o más. El Promedio de medición fue de 31.78% + o - 14.5%

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Hay que señalar que según el autor de esta técnica, cuando se registra un porcentaje de 0 a 40 se considera pie plano; de 40 a 60 Pie Normal y ; de 60 a 100 como pie cavo.

Llama la atención el No. De casos considerados como pie plano (89casos) el cual corresponde a 7 de cada 10 lo cual me parece una cifra muy elevada según las estadísticas de otros estudios que demuestran una incidencia del 32 % de pie plano. Habrá que considerar la mayor incidencia en las edades de 2 a 3 años para poder relacionarlo con la presencia del cojinete graso.

La gráfica No. 4, indica que de los 120 casos estudiados, se obtuvieron 5 casos con 110 a 115.9 grados; 15 casos de 116 a 121.9; 13 casos de 122 a 127.9; 12 casos de 128 a 133.9; 25 casos de 134 a 139.9; 30 casos de 140 a 145.9; 9 casos de 146 a 151.9 grados; 11 casos de 152 o más. El promedio de grados según Costa Bartani fue de  $135.9 + o - 11.53$

Es importante señalar que a la hora de la medición encontré dificultad para localizar con exactitud el punto vértice del ángulo localizado en la cabeza del astrágalo, por la presencia del cartílago de crecimiento que no permite ver claramente este punto, aún así los casos de Pie plano son menores que los registrados por el entintado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **Conclusiones y Recomendaciones**

El diagnóstico de las alteraciones de la cúpula plantar mediante la impresión de la huella plantar, no presenta problemas para el Médico Familiar, permite establecer un diagnóstico certero que puede implementarse en los consultorios de Medicina Familiar, sin embargo los resultados obtenidos mediante ambas técnicas no coincidieron con la hipótesis pues ambos fueron muy diferentes, por lo que rechazamos nuestra hipótesis.

Un aspecto que consideramos pudo haber influenciado en los resultados obtenidos es quizá la presencia del cojinete graso que se encuentra a lo largo del arco longitudinal sobre todo en niños de ambos sexos de la edad de 2 a tres años presente en varios de los casos estudiados que dieron una imagen medible sugestiva de pie plano.

Otro aspecto de importancia que encontramos durante el estudio, es la dificultad de localizar claramente los puntos de referencia para el trazo de las líneas señaladas para medir el ángulo de Moreau Costa Bartani, esto debido a que los centros de osificación en los huesos del pie y específicamente en calcáneo y 5º. Metatarsiano, hacen difícil la localización exacta de estos puntos, así mismo, la localización del vértice en la cabeza del astrágalo suele ser también inexacto, debido a la presencia del cartílago de crecimiento que impide una localización exacta del punto vértice para la medición del ángulo descrito, por lo que considero que esta técnica de medición sea quizá adecuada en la valoración de los pies del adolescente y adulto y no en la valoración de los pies de los niños, para lo cual sugerimos estudiar otras técnicas de medición radiológica.

La impresión por entintado puede ser considerada como una interesante alternativa en el diagnóstico temprano de las alteraciones de la cúpula plantar y una forma conveniente de llevar un seguimiento médico durante el

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

tratamiento ortésico del pie plano y/o valgo, pero no para reemplazar la técnica de diagnóstico mediante estudio radiológico.

Concluimos también que el método de impresión por entintado es adecuado cuando se aplica en niños de mas de 2 años, en los que no exista un cojinete graso tan pronunciado que pueda darnos mediciones falsas.

Estos pacientes pueden beneficiarse en la consulta de Medicina Familiar por el diagnóstico temprano mediante impresiones plantares por entintado, evitando perder de 2 a tres meses mas para la consulta de Traumatología y Ortopedia y la posibilidad de un tratamiento ortésico adecuado para cada patología.

Se debe tener en consideración que la medición de los grados de angulación mediante el método de Moreau Costa Bartani, presenta un problema que aunque relativo, se debe de tomar en cuenta y es en lo relativo a la localización del vértice de medición localizado en el punto mas bajo de la cabeza del astrágalo el cual se dificulta localizar debido a la presencia del cartílago de crecimiento que confunde la localización de este punto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Referencias bibliográficas**

- 1.- AU: Cowan. -D. -N; Robinson-J. R; Jones.-B. -H; Polly.d.-W;Berrey.-  
TI: " *Consistency of visual assessment of arch heigth among. clinicians* ".  
Refs: Serial Article . American College of Sports Medicine Baltimore 1994
- 2.- AU: Mihanro. Tachazian, m.s., md.  
TI: " *Child's foot* " Northwethern  
Refs: Revs. University Medical School Chicago Ilinois. 1985 p.p. 556
- 3, 4. AU: Rochera Vilaseca R.  
TI: " *Trastornos ortopédicos en los niños border-line* "  
Refs: Revista de Comunicación al III Congreso Nacional de Neuropsiq.  
Infantil Zaragoza España 1976
- 5.- AU: Subotnick, S. -I.  
TI: " *Flat foot* "  
Refs: Physician and Sports Medicine Serial Article Sport Bibliography  
update. 1983 vol 9,10.
- 6.- AU: Nicholas j. Giannestras. m.d.  
TI: " *Trastornos del pie* "  
Refs: Libro Salvat Editores S.A. 1981 p.p. 75
- 7.-. AU: Viladot Perice.  
TI: " *Quince lecciones sobre patologia de pie* "  
Refs: Libro Ediciones: Torai, SA. Barcelona España septiembre de 1989  
p.p. 59

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

8.- AU: Dr. Roberto Hernández Corvo.

TI: *" Morfología funcional "*

Refs: Libro de Texto Editorial Científico Técnica del Ministerio de Cultura de Cuba 1986 p.p. 75,81

9.- AU: Cowan.-D.-N; Robinson-J.-R; Jones.-B.-H; Polly.-d.-w; Berrey.- B.H.

TI: *"Consistency of visual assessment of arch height among Clinicians".*

Refs: *Serial Article American College of Sports Medicine Baltimore 1994*

10.- AU: Subotnick,-S.-I

TI: *" Flat foot "*

Refs: *Physician-and-sportsmedicine-9(8), Aug 1981, 85-87;90-91:6*

11.- AU: Sachithanandam-V; Joshep B.

TI: *"The influence of footwear on the prevalence of flat foot".*

Refs: A survey of 1846 skeletally mature persons. journal article kasturba medical college india1995.

12.- AU: Moreau Costa Bartani G.

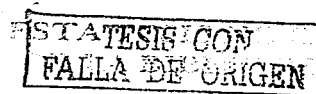
TI: *" Etude radiologique et clinique du pied plat "*.

Refs: *Revista Roentgen v.2 Brasil 1939 p.p. 38*

13.- AU: Lopez Dávalos R-Coy Romo A-Hernandez J-Guerrero D-CervantesM  
-CastañedaB

TI: *" Dolores Musculo-esqueléticos del crecimiento y desarrollo en niños"*

Refs: *Rev. Fac. Med. UNAM Vol.42 No.3 Mayo-Junio 1999*



- 14.- AU: Delagoutte-JP; Mainard-D  
TI: "flatfoot"  
Refs: Rev. Prat, 1997 Jan 1 ; 47 (1): 32-6 Service de chirurgie orthophrdicue et traumatique, CHU de Nancy, Hospital Central France.
- 15.- AU: Dyal-CM; Feder-J; Delant-JT; Thompson-FM  
TI: "*Pes planus in patients with posterir tibial tendon insufficiency: asymptomatic versus symptomatic foot.*"  
Refs: Rev. Foot-Ankle-int. 1997 Feb; 18 (2): 85-8 Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY, USA.
- 16.- AU: Narvaez-J.; Narváez-JA; Sánchez- Marquez-A; Clavaquera-MT; Rodríguez- Moreno-J; Gil-M.  
TI: "*Posterior tibial tendón dysfunction as a cause of acquired flatfoot in the adult: value of magnetic resonance imaging.*"  
Refs: Br-J\_Rheumatol.1997 Jan; 36 (1): 136-9 Departament of Rheumatology, Hospital Princips de España, Barcelona Spain.
- 17.- AU: Carranza-Bencano-A; Zamora-Nava-P; Fernández-Velázquez -JR  
TI: "*Viladot's Operation in treatment of the child's flat foot.*"  
Refs: Rev. Foot-Ankle-Int.1997 Sept: 18 (9): 544-9 Facultad de Medicina Sevilla España.
- 18.- AU. Fixen-JA  
TI: "*Problem feet in children*"  
Refs: J-R-Soc\_Med. 1998 Jan; 91 (1): 18-22 England.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

19.- AU: Smith-SD; Ocampo-RF

TI: "*Subtalar arthrosis and associated procedures*"

Refs: Clin-Podiatr-Med-Surg. 1997 Jan; 14 (1): 87-98 Tustin Hospital,  
California USA.

20.- AU: Kulik-SA Jr; Clanton-TO

TI: "*Tarsal Coalición*"

Refs: Rev. Foot-Ankle-Int .1996 May; 15 (5): 286-96 University of Texas,  
School of Medicine at Houston, USA.

21.- AU: Chao-W; Wapner-KL; Lee-TH; Adams-J.

TI: "*Nonoperative management of posterior tibial tendon dysfunction*"

Refs: Rev. Foot-Ankle-Int. 1997 Jul; 18 (7): 457-8 St. Luke's Roosevelt  
Hospital Center New York, USA.

22.- AU: Mosca-VS

TI: "*Flexible flatfoot and skewfoot*"

Refs: Instr-Course-Lect. 1996; 45: 347-54 Department of Orthopedics,  
Children's Hospital and Medical Center, Seattle Washington USA.

23.- AU: Harper-MC; Tisdell-CL.

TI: "*Talonavicular arthrodesis for the painful adult acquired flatfoot*"

Refs: Rev. Foot-Ankle-Int. 1996 Nov; 17 (11) : 658-61. department of  
Orthopedic Surgery, Cleveland Clinic Foundation Ohio USA.

24.- AU: Giannini-S

TI: "*Operative treatment of the flatfoot: why and how*"

Refs. Rev. Foot-Ankle-Int. 1998 Jan; 19 (1): 52-8 Orthopedic Surgery,  
University of Bologna, Rizzoli Orthopedic Institute, Italy.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



25.- AU: Petdje-G; Schiller-C; Steinbock-G

TI: "*Mobile flatfoot as a squeal of dislocation injury of the Linsfranc joint*"

Refs: Unfallchirurg. 1997 Oct; 100 (10): 787-91 department fur  
Fusschirurgie I/D Orthopadisches Spital Speising, Wien.

26.- AU: Kitacka-HB; Luo-ZP; An-KN.

TI: "*Subtalar Arthrodesis versus flexor digitorum longus tendon transfer  
for severe flatfoot deformity: an in vitro biomechanical analysis*".

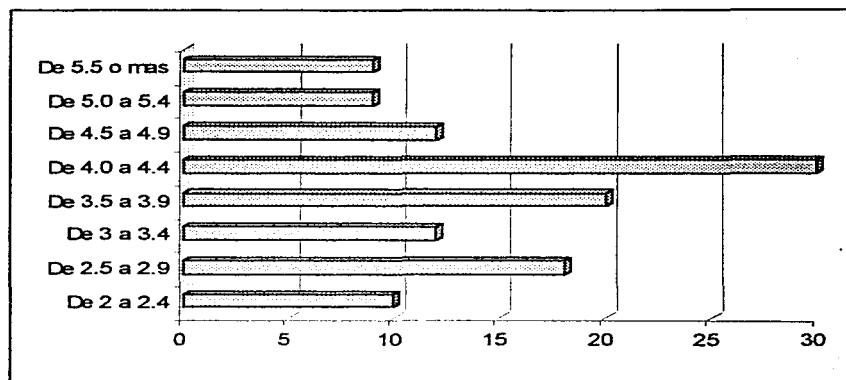
Refs: Foot-Ankle\_Int. 1997 Nov.; 18( 11) ; 71005.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Anexos

### Edad Decimal en años

Gráfica 1



Resultados Obtenidos mediante cédulas durante la realización del estudio\*  
 Dra. A. Aleida Quiñones , Durango Mex. 1997

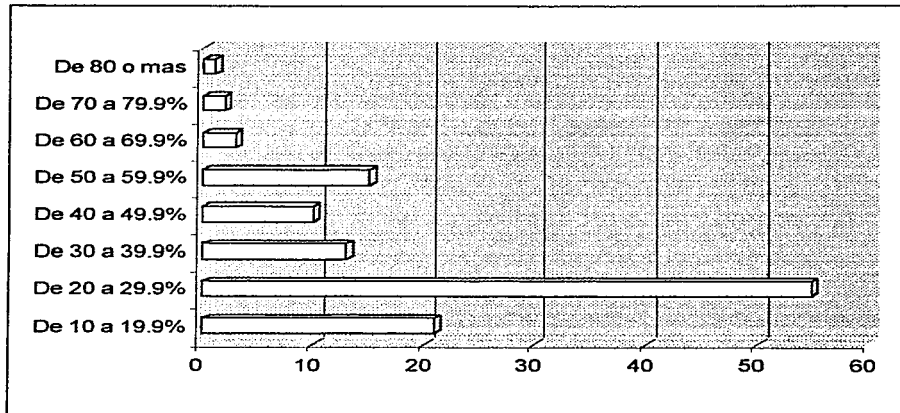
De la edad se registraron 10 casos de 2 a 2.4 años; 18 de 2.5 a 2.9; 12 de 3 a 3.4; 20 de 3.5 a 3.9; 30 de 4 a 4.4; 12 de 4.5 a 4.9; 9 de 5 a 5.4; 9 de 5.5 o mas.

La edad promedio fue de 3.7 años + o - .9 Años.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

## Porcentaje de medición según Hernández Corvo

Gráfica 2



Resultados Obtenidos mediante cédulas durante la realización del estudio\*

Dra. A. Aleida Quiñones , Durango Mex. 1997

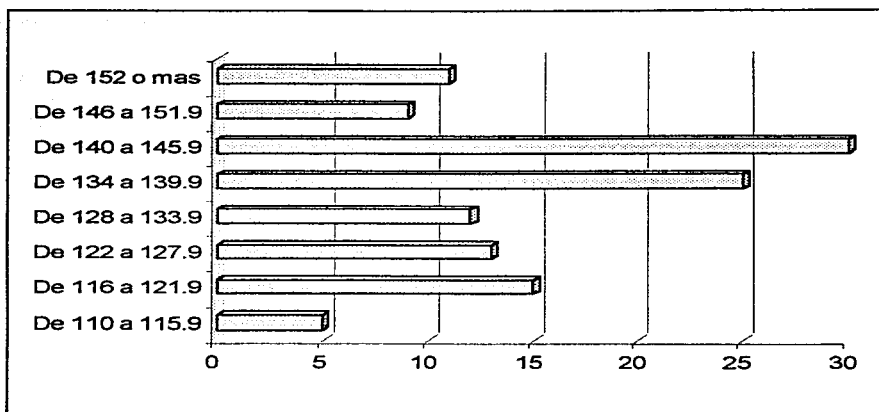
Del Porcentaje de medición según Hernández Corvo, se registraron 21 casos de 10 a 19.9%; 55 de 20 a 29.9%; 13 de 30 a 39.9%; 10 de 40 a 49.9%; 15 de 50 a 59.9%; 3 de 60 a 69.9%; 2 de 70 a 79.9% y 1 de 80 o mas.

El Promedio de medición fue de 31.78% + o - 14.5%

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Grados de medición según Moreau Costa Bartani

Gráfica 3



Resultados Obtenidos mediante cédulas durante la realización del estudio\*

Dra. A. Aleida Quiñones , Durango Mex. 1997

De los 120 casos estudiados, se obtuvieron 5 casos con 110 a 115.9 grados; 15 casos de 116 a 121.9; 13 casos de 122 a 127.9; 12 casos de 128 a 133.9; 25 casos de 134 a 139.9; 30 casos de 140 a 145.9; 9 casos de 146 a 151.9 grados; 11 casos de 152 o mas

El promedio de grados según Costa Bartani fue de  $135.9 + o - 11.53$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN