



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ESTUDIO DE LA RELACIÓN DEL TIPO DE APOYO  
PODAL CON LAS MALOCLUSIONES EN LOS  
PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL TURNO VESPERTINO  
DE LA CLÍNICA PERIFÉRICA AZCAPOTZALCO DE LA  
UNAM 2017.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

LAURA MARIANA RUIZ BARRERA

TUTOR: Esp. GABRIEL ALVARADO ROSSANO

ASESOR: Esp. JESÚS MANUEL DÍAZ DE LEÓN AZUARA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



---

*A Dios por ayudarme, dándome salud, esperanza, fortaleza y luz para poder lograr mis objetivos y permitirme tener una familia incondicional y amorosa.*

*A mis padres Laura Barrera Flores y José Ernesto Ruiz Rosas, que gracias a sus esfuerzos, dedicación, amor y guía he podido cumplir cada meta y sueño en mi vida. Gracias a ustedes me he convertido en la persona que soy ahora.*

*A mis hermanos Cecilia, Ernesto y María que me han ayudado dándome ánimo, me han compartido de sus conocimientos y hacen de nuestro hogar un espacio alegre.*

*A mi sobrino Mateo, que me ha enseñado a tener paciencia y me ha impulsado a querer ser un buen ejemplo de vida.*

*A Christian Roberto Ferreira Ávila por ser incondicional, paciente, brindarme su apoyo en todos mis proyectos y compartir incontables momentos felices durante todos estos años.*

*A Jazmín Salguero, que además de compañera ha sido mi amiga durante todos los años de la carrera, y con quién he vivido momentos alegres, periodos de estrés e incontables horas de estudio, y siempre tiene una palabra de apoyo y aliento.*

*A mi tutor el C.D.E.O. Gabriel Alvarado Rossano, por su apoyo y guía en la elaboración de este trabajo, así como por sus conocimientos transmitidos. Gracias.*



---

*A el ESP. Jesús Manuel Díaz de León Azuara por su tiempo, disposición y ayuda para la elaboración de este trabajo.*

*A la ESP. Fabiola Trujillo Esteves por su tiempo y consejos para la elaboración de este trabajo. Gracias por compartirnos su amor y pasión por esta profesión.*

*A todos los especialistas que impartieron el curso teórico y práctico del Seminario de Ortodoncia.*

*A todas aquellas personas que participaron de manera directa e indirecta en la elaboración de este trabajo.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y la Facultad de Odontología por haber sido mi segunda casa, mi espacio de aprendizaje y por darme la oportunidad de formar parte de esta gran institución.*

*Gracias.*



---

## ÍNDICE

Pág.

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	9
<b>III. MARCO TEÓRICO</b> .....	13
<b>3.1 Maloclusiones</b> .....	13
3.1.1 Clasificación de Angle .....	13
3.1.1.1 Clase I .....	14
Modificación de Dewey y Anderson a la Clase I .....	15
3.1.1.2 Clase II .....	15
División 1 .....	16
División 2 .....	17
3.1.1.3 Clase III .....	18
<b>Consideraciones para la Clasificación de Angle:</b> .....	18
<b>3.2 Postura corporal</b> .....	20
3.2.1 Relación de la postura con la oclusión .....	23
3.2.2 Desequilibrios posturales corporales .....	25
3.2.3 La posición cráneo-cervical e hioidea .....	25
3.2.3 Flexión y extensión cervical .....	28
3.2.4 Mecanismo de compensación postural cráneo-cervical .....	28
<b>3.3 Posición Natural de la Cabeza (PNC)</b> .....	31
<b>3.4 Influencia de la postura en la relación maxilo-mandibular</b> .....	32
3.4.1 Equilibrio postural en Clase I .....	32
3.4.2 Desequilibrio postural en clase II .....	32
3.4.3 Desequilibrio postural en clase III .....	32
<b>3.5 Teorías del apoyo</b> .....	33
<b>3.6 Ajuste Postural</b> .....	34
<b>3.7 Anatomía del pie</b> .....	35
<b>3.8 Apoyo podal</b> .....	37



---

<b>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	40
4.1 Preguntas de investigación .....	42
<b>V. JUSTIFICACIÓN</b> .....	43
<b>VI. OBJETIVOS</b> .....	44
6.1 Objetivo General .....	44
6.2 Objetivos Específicos .....	44
<b>VII. METODOLOGÍA</b> .....	45
Materiales y métodos.....	45
7.1 Exploración Bucal .....	45
7.2 Toma de impresión de huella plantar (Anexo 3).....	46
7.3 Análisis y clasificación de la huella plantar (Anexo 4 sección 1) .....	50
7.4 Valoración del tipo de apoyo podal neutro, en pronación o supinación del pie. (Anexo 4) .....	55
7.5 Tipo de estudio.....	60
7.6 Población de estudio .....	60
7.7 Muestra .....	60
7.8 Criterios de inclusión .....	60
7.9 Criterios de exclusión .....	61
7.10 Variables de estudio.....	61
<b>XIII. RECURSOS</b> .....	62
8.1 Físicos.....	62
8.2 Humanos.....	62
8.3 Materiales.....	62
8.4 Financieros.....	63
<b>IX. RESULTADOS</b> .....	64
<b>X. DISCUSIÓN</b> .....	75
<b>XI. CONCLUSIONES</b> .....	78
<b>XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	80
<b>XII. GLOSARIO</b> .....	86



---

<b>A N E X O S</b> .....	90
Anexo 1 .....	91
Anexo 2 .....	92
Anexo 3 .....	95
Anexo 4 .....	97



---

## I. INTRODUCCIÓN

El ser humano es un ente biológico, que siendo conformado por distintos aparatos y sistemas lleva a cabo las funciones necesarias para la sobrevivencia del organismo y su adaptación al medio ambiente, por lo cual existe una estrecha relación entre ambos, que siendo afectado alguno de ellos conlleva a la alteración de todos los demás de manera directa o indirecta. Es por esto que la Odontología como rama de la Medicina no puede existir por sí sola. Es un área interdependiente con muchas otras especialidades médicas las cuáles tienen el propósito de conseguir el bienestar y salud integral del paciente.

Nuestro cuerpo se ubica en el espacio por medio del conjunto de mecanismos que lo ayudan a mantener una posición y orientación de cada uno de sus miembros, órganos y extremidades, gracias al sistema esquelético, a los músculos, articulaciones y ligamentos que lo mantienen en equilibrio y en movimiento, a los sentidos que le proporcionan información sobre el medio exterior, y al sistema nervioso que le permite recibir, almacenar y asimilar toda esta información. Tomando lo anterior en cuenta se han podido estudiar y establecer relaciones entre el cambio que genera la alteración de un sistema con respecto a otro, en específico el aparato estomatognático con la postura y el apoyo podal. El sistema de apoyo del cuerpo que recae sobre los pies influye de manera significativa en la postura del cuerpo y cabeza, y puede llevar al individuo a la adopción de una postura errónea que al cabo del tiempo si no es corregida conlleva al desarrollo de alguna maloclusión o viceversa.



---

El siguiente trabajo trata de establecer la relación que existe entre el tipo de apoyo podal, con el tipo de maloclusión que presentan los pacientes de 6 a 12 años de edad del área de Ortodoncia del turno vespertino de la Clínica Periférica Azcapotzalco de la Universidad Nacional Autónoma de México. El periodo comprendido en esta muestra fue durante los meses de septiembre y octubre del 2017.



---

## II. ANTECEDENTES

El término “postura” fue utilizado por Rede (1626-1698) por primera vez en su Tratado de Anatomía Humana, definiéndola como una actitud habitual del cuerpo o de ciertas partes de éste.<sup>1</sup>

En 1899, Babinski introdujo las primeras nociones sobre el ajuste postural asociado al movimiento voluntario y Sherrington (1852- 1952), contribuyó a la comprensión de las relaciones neuromusculares que mantienen la postura, “la posición erecta es un reflejo postural compuesto y, en su ejecución, el elemento fundamental es la contracción de los músculos antigravitacionales, que contrarrestan la acción de la gravedad que de otro modo causaría la flexión de las articulaciones y la caída del cuerpo”.<sup>2</sup>

Con posterioridad, autores como Solow, Kendall, Buzzi, Guidetti, entre otros, la han definido como la posición del cuerpo en el espacio y la relación especial entre segmentos esqueléticos necesarios para mantener el equilibrio en condiciones estáticas y/o dinámicas y con el mínimo gasto de energía.<sup>1</sup>

Durante el siglo XIX, son descubiertos la mayoría de los receptores nerviosos que tienen una influencia sobre la regulación postural.<sup>1</sup> Algunos autores consideran que los receptores en la planta del pie, los músculos del cuello y la zona sacroilíaca tienen la principal influencia propioceptiva (Abrahams 1977, Freeman et al 1965, Hinoki y Ushio 1975). Otros autores, afirman que los principales sitios propioceptores son: los músculos paravertebrales y suboccipitales, los músculos oculomotores y los músculos, tejidos blandos y articulaciones de pelvis, piernas y pies.<sup>3</sup>



---

El término propiocepción fue usado por primera vez en 1907 por Sherrington para describir el sentido de posición, postura y movimiento. Warden en 1997, lo definió “Sensación del movimiento y la posición del cuerpo”. Schafer en 1987 ofrece una versión más completa: “La propiocepción se refiere a la percatación kinestésica innata de la postura corporal, la posición, el movimiento, el peso, la presión, la tensión, los cambios en el equilibrio, la resistencia a los objetos externos y los patrones de respuesta estereotipados asociados”<sup>4</sup>

En 1988 Rothbart y Estabrook, mostraron una correlación positiva entre pronación del pie, rotación y dimensión facial vertical, teorizando un modelo pie-cráneo ascendente, así mismo Rothbart ha demostrado que la pronación crea problemas en las rodillas.<sup>5</sup>

Carpuso y cols. En 1989 mostraron en un estudio que en pacientes con una maloclusión severa, la postura de la cabeza y el cuello adelantada era la alteración postural más común.<sup>6</sup>

El aparato estomatognático está contenido en la parte superior del cuerpo humano a partir de la cintura toraco-escapular definida por Ives Chatain en 1993.<sup>3</sup>

Nobili y cols. Señalan que actitudes posturales diferentes se relacionan con características oclusales diferentes, de tal forma que los individuos con una Clase II de maloclusión tienen una actitud postural anterior, mientras que los individuos con Clase III de maloclusión tienen una actitud postural posterior. No obstante, estos autores se cuestionan si la postura global del cuerpo está influenciada por el aparato estomatognático (en este estudio se analiza la oclusión), ó si por el contrario, el tipo de oclusión es el resultado de una actitud postural concreta.<sup>7</sup>



---

Bricot en 1998 menciona que el pie puede causar un desequilibrio postural, o puede ser una respuesta adaptativa por alteraciones patológicas en otras partes del cuerpo especialmente estomatognáticos y oculomotores.<sup>8</sup>

En 2004, Bracco y cols. Describen modificaciones en la disposición del centro de gravedad corporal en un estudio de 95 sujetos mediante podobarometría y estabilometría; encuentran que la modificación de la posición sagital de la mandíbula ocasiona cambios significativos en la postura corporal.<sup>9</sup> Estudios anteriores al de Bracco et al habían demostrado la dependencia entre la relación sagital maxilomandibular y el arco plantar. Concretamente, en 1991, Valentino y cols. describen la relación entre el plano oclusal y el arco plantar mediante un estudio electromiográfico en el cual observaron que el tono de la musculatura paravertebral, los maseteros y los temporales se modifica proporcionalmente según se modifique la presión que recibe el arco plantar y según la oclusión dental.<sup>10</sup>

Herrer y Belmonte en el año 2006 mencionan que las anomalías de la oclusión o disgnacias, además de manifestarse localmente en dientes y maxilares en malposición refleja una armonía alterada generalizada del ser del individuo en lo físico, mental y emocional.<sup>11</sup>

Baldini y cols. Revelaron en su estudio realizado una correlación entre la posición mandibular y la postura corporal en sujetos sanos.<sup>12</sup>

En este sentido, hay autores como Heinrich que consideran que la posición de la cabeza es la que determina la posición del cuerpo, dado que el alineamiento y la respuesta espacial del cuerpo depende de la orientación de 3 planos primarios: el plano bipolar (horizontalidad de los ojos), el plano



---

acústico (perpendicularidad del canal semicircular); y el plano oclusal (plano transversal).<sup>13</sup>

En contraste con lo antes dicho en el año 2006 Perinetti indicó que no había una relación notable entre la oclusión dental y la postura corporal.<sup>13</sup>

Una investigación de tipo experimental realizada por Tecco y colaboradores probaron que al provocar un desbalance oclusal artificial se causaba una alteración en la distribución de presión plantar.<sup>14</sup>

Actualmente los podólogos han observado que si hay modificaciones de la relación entre las arcadas dentarias, esto tendrá repercusiones sobre el equilibrio general postural del cuerpo,<sup>15</sup>

Se han realizado estudios enfocados determinar la relación del apoyo plantar con la oclusión dental. Un estudio de la Facultad de enfermería, fisioterapia y podología del departamento de podología de la Universidad de Sevilla hecho por Soto en el año 2015 estudió la relación entre los tipos de pie y las alteraciones de la oclusión dental, en niños de entre 5 y 7 años. Obtuvo como resultados la prevalencia de la Clase I y el 82% de su muestra presentó un apoyo podal neutro.<sup>2</sup>



---

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Maloclusiones

Toda alteración o desvío en la maloclusión fisiológica recibe el nombre de maloclusión.<sup>16</sup>

Graber, menciona que entre los factores etiológicos generales de las maloclusiones se encuentran: la herencia, defectos congénitos, medio ambiente problemas nutricionales, hábitos de presión anormales y aberraciones funcionales, postura y traumas y accidentes. Y entre los factores locales Anomalías de número de dientes, dientes supernumerarios, ausencias congénitas, anomalías en el tamaño de dientes, anomalías en la forma de los dientes, frenillo labial anormal, barreras mucosas, pérdida prematura de dientes, retención prolongada de dientes, erupción tardía de los dientes, vía de erupción anormal, anquilosis dental, caries dental, restauraciones dentales inadecuadas.<sup>16</sup>

##### 3.1.1 Clasificación de Angle

La primera clasificación ortodóncica de maloclusión fue presentada por Edward Angle en 1899, la cual es importante hasta nuestros días, ya que es sencilla, práctica y ofrece una visión inmediata del tipo de maloclusión a la que se refiere. La clasificación de Angle fue basada en la hipótesis de que el primer molar y canino son los dientes más estables de la dentición y la referencia de la oclusión.

Angle consideraba primariamente en el diagnóstico de la maloclusión las relaciones mesiodistales de los maxilares y arcos dentales indicadas por la relación de los primeros molares permanentes superiores e inferiores, y secundariamente por las posiciones individuales de los dientes con respecto a la línea de oclusión.<sup>16</sup>



### 3.1.1.1 Clase I

Está caracterizada por las relaciones mesiodistales normales de los maxilares y arcos dentales, indicada por la oclusión normal de los primeros molares. En promedio los arcos dentales están ligeramente estrechos, con el correspondiente apiñamiento de la zona anterior, la maloclusión está confinada principalmente a variaciones de la línea de oclusión en la zona de incisivos y caninos. En un gran porcentaje de casos de maloclusión, los arcos dentarios son estrechos y como resultado encontramos dientes apiñados y fuera de arco.<sup>16</sup>

En estos casos los labios sirven como un factor constante y poderoso en mantener esta condición, usualmente actuando con igual efecto en ambos arcos y combatiendo cualquier influencia de la lengua o cualquier tendencia inherente por parte de la naturaleza hacia su auto corrección. Los sistemas óseos y neuromusculares están balanceados. El perfil facial puede ser recto.<sup>16</sup> Fig. 1



Fig. 1 Clase molar I de Angle: La cúspide mesiovestibular del 1er molar superior ocluye en el surco mesiovestibular del 1er molar inferior.<sup>17</sup>



---

**Clase I Canina de Angle:** El vértice de la cúspide del canino inferior ocluye en la unión interproximal entre el canino inferior y el primer premolar inferior.<sup>16</sup>

### **Modificación de Dewey y Anderson a la Clase I**

**Clase I Tipo 1:** Se caracteriza por la presencia de incisivos apiñados y rotados.

**Clase I Tipo 2:** Los incisivos superiores están protruidos y espaciados, hay mordida abierta anterior, puede observarse como una expresión parcial de una Clase I.

**Clase I Tipo 3:** Se caracteriza por mordida cruzada anterior, pueden ser uno o más dientes, puede observarse como una expresión parcial de una Clase III.

**Clase I Tipo 4:** Presenta mordida cruzada posterior que puede ser unilateral o bilateral, es evidente el estrechamiento marcado del arco superior.

**Clase I Tipo 5:** Hay pérdida de espacio en el segmento posterior. Puede ser causada por la mesialización de los primeros molares permanentes.<sup>16</sup>

### **3.1.1.2 Clase II**

Cuando por cualquier causa los primeros molares inferiores ocluyen distalmente a su relación normal con los primeros molares superiores en extensión de más de una mitad del ancho de una cúspide hacia distal de cada lado. Y así sucesivamente los demás dientes ocluirán anormalmente y estarán forzados a una posición de oclusión distal.

Existen 2 subdivisiones de la clase 2, la gran diferencia entre estas dos divisiones se manifiesta en las posiciones de los incisivos, en la primera siendo protruidos y en la segunda retruidos.<sup>16</sup> Figura 2



**Clase II Canina de Angle:** La vertiente de la cúspide del canino superior ocluye por delante de la unión interproximal del canino inferior y el primer premolar inferior.<sup>16</sup> Fig. 2



Figura 2 Clase molar II de Angle: La cúspide mesiovestibular del 1er molar superior ocluye por mesial del surco mesiovestibular del 1er molar inferior.<sup>17</sup>

### **División 1**

Está caracterizada por la oclusión distal de los dientes en ambas hemiarcadas de los arcos dentales inferiores. Encontramos el arco superior angosto y contraído en forma de V, incisivos protruidos, labio superior corto e hipotónico, incisivos inferiores extruidos, labio inferior hipertónico, el cual descansa entre los incisivos superiores e inferiores, incrementando la protrusión de los incisivos superiores y la retrusión de los inferiores. No sólo los dientes se encuentran en oclusión distal sino la mandíbula también en relación a la maxila; la mandíbula puede ser más pequeña de lo normal.

El sistema neuromuscular es anormal; dependiendo de la severidad de la maloclusión, puede existir incompetencia labial. La curva de Spee está más



---

acentuada debido a la extrusión de los incisivos por falta de función y molares intruídos. Se asocia en un gran número de casos a respiradores bucales, debido a alguna forma de obstrucción nasal. El perfil facial suele ser convexo.<sup>16</sup>

## **División 2**

Caracterizada específicamente también por la oclusión distal de los dientes de ambas hemiarquadas del arco dental inferior, indicada por las relaciones mesiodistales de los primeros molares permanentes, pero con retrusión en vez de protrusión de los incisivos superiores (fig. 2). Generalmente no existe obstrucción nasofaríngea, la boca generalmente tiene un sellado normal, la función de los labios también es normal, pero causan la retrusión de los incisivos superiores desde su brote hasta que entran en contacto con los ya retruídos incisivos inferiores, resultando en apiñamiento de los incisivos superiores en la zona anterior. La forma de los arcos es cuadrada, los incisivos inferiores están menos extruídos y la sobremordida vertical es anormal resultado de los incisivos superiores que se encuentran inclinados hacia adentro y hacia abajo.<sup>16</sup>



### 3.1.1.3 Clase III

Caracterizada por la oclusión mesial de ambas hemiarquadas del arco dental inferior hasta la extensión de ligeramente más de una mitad del ancho de una cúspide hacia mesial de cada lado (fig. 3). Puede existir apiñamiento de moderado a severo en ambas arcadas, especialmente en el arco superior. Existe inclinación lingual de los incisivos inferiores y caninos, la cual se hace más pronunciada entre más severo es el caso, debido a la presión del labio inferior en su intento por cerrar la boca y disimular la maloclusión. El sistema neuromuscular es anormal encontrando una protrusión ósea mandibular, retrusión maxilar o ambas. El perfil facial normalmente es cóncavo.<sup>16</sup> Fig. 3



Fig. 3 Clase molar III de Angle: La cúspide mesiovestibular del 1er molar superior ocluye por distal del surco mesiovestibular del 1er molar inferior.<sup>17</sup>

#### **Consideraciones a tomar en cuenta para la Clasificación de Angle:**

Puede existir una clase I molar con un patrón de crecimiento clase II o III.

En la dentición mixta puede existir un plano recto a nivel de los primeros molares permanentes, el cual se ajusta al completar el brote de los dientes permanentes.<sup>16</sup>



---

**Clase III Canina de Angle:** El vértice de la cúspide del canino superior ocluye por detrás de la unión interproximal del canino inferior y el primer premolar inferior.<sup>16</sup>



### 3.2 Postura corporal

El término postura proviene del latín *positura*, que significa "acción, figura, situación o modo en que está puesta una persona, animal o cosa".<sup>18</sup> La postura se puede definir como la relación de las partes del cuerpo con la línea del centro de gravedad.<sup>18</sup> La buena postura es aquella capaz de mantener la alineación de los segmentos corporales con el mínimo gasto de energía posible, logrando el máximo de eficiencia mecánica del sistema neuroesquelético.<sup>19</sup> Si la actitud postural no es correcta, los músculos no trabajan sinérgicamente, lo que se plasmará en el sistema óseo en una relación definida entre la morfología cráneo-facial y la postura de la cabeza. La columna vertebral es un elemento de sostén que, con la ayuda de la sujeción muscular y ligamentosa, estabiliza el tronco en contra de la fuerza de gravedad. Tiene la capacidad de mantener el tronco erguido, puede articular los movimientos del tronco, sirve de punto de anclaje a músculos y órganos internos, como, por ejemplo, el diafragma o los intestinos, y proporciona protección a la médula espinal.<sup>20</sup> Fig. 4

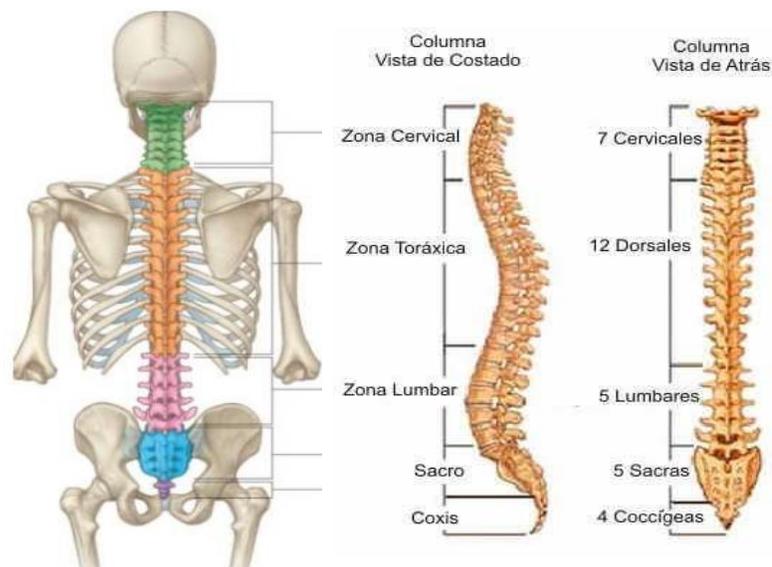


Fig. 4 La columna vertebral consta de 26 vértebras divididas en 5 porciones: Cervical (7), Torácica (12), Lumbar (5), Sacra (5 fusionadas) y Coxis (4 fusionadas).<sup>21</sup>



---

Entre las múltiples funciones de la columna vertebral interesa la mecánica, porque proporciona inserción a los músculos y permite la movilidad de la cabeza, y la estática, porque es la que mantiene el cuerpo erecto, soporta el tórax y, fundamentalmente, gobierna la orientación de la cabeza. Los músculos a lo largo de la columna vertebral se extienden según dos cadenas musculares cinéticas, una anterior de predominancia flexora y una posterior de predominancia extensora. La estabilidad de la postura surge de la armonía de estas cadenas, que entre contracciones y relajaciones mantienen el equilibrio general y, así, la postura final de la cabeza.<sup>22</sup>

La postura corporal estable requiere que existan las condiciones fisiológicas, desde un punto de vista morfológico y estructuralmente, en los arcos y bóvedas corporales, tanto plantares como vertebrales, y además que se mantengan en equilibrio dinámico continuo, mediante el balanceo anteroposterior de cargas que se efectúa en la pelvis.<sup>24-29</sup> Entre los requisitos fisiológicos descritos por diversos autores destacamos la necesidad de que los planos corporales<sup>30,32</sup> pélvico, escapular, masticatorio y bipupilar sean horizontales y paralelos entre sí.<sup>24-29</sup>

Los músculos masticatorios son parte de la cadena muscular que nos permite permanecer de pie. Cuando se producen cambios posturales, las contracciones musculares a nivel del aparato estomatognático cambian la posición mandibular debido a que el maxilar inferior busca y adopta nuevas posiciones para funcionar mejor ante la necesidad. Las actitudes posturales incorrectas se han encontrado asociadas con las maloclusiones.<sup>23</sup>

L. Busquet. Ha desarrollado el método de las *Cadenas Musculares*. Formula nuevas ideas sobre la organización y funcionamiento del cuerpo, basándose fundamentalmente en la fisiología de los músculos y de la fascia, y en sus



---

capacidades de integración funcional a través de cadenas miofasciales, rectas y cruzadas.<sup>30</sup>

La **cadena estática superficial** (músculo-esquelética) que formada básicamente por tejido conjuntivo (ligamento cervical posterior, aponeurosis de los trapecios superior y medio, aponeurosis cervical superficial y profunda... etc.) se encontrará retraída.

La **cadena estática profunda** (neuro-meníngea), formada por las meninges medulares, y cerebrales.<sup>23</sup>

La **cadena estática anterior** (musculo-esquelética y visceral) a nivel de cabeza, cuello y tórax; que trata con diversas técnicas de descompresión y bombeo del paladar, del premaxilar, de la cara... etc. y con posturas para el hueso hioides, postura de las aponeurosis cervicales... etc.<sup>30</sup>

La **cadena de extensión** que, especialmente en la región occipital y de la columna cervical (recto posterior menor y mayor de la cabeza, semiespinoso de la cabeza, semiespinoso del cuello, multífido, longísimo de la cabeza, entre otros), estará hiperprogramada e hipertónica para compensar el desplazamiento anterior de la cabeza; pero que en la mitad superior del tronco (trapecio inferior, serrato postero-superior, romboides, entre otros) puede encontrarse desprogramada, en inhibición, como consecuencia de la postura de hombros enrollados que suele asociarse a la postura de cabeza hacia delante.<sup>30</sup>

La **cadena de flexión**. Busquet incluye dentro de esta cadena de la región cervical, un plano superficial de músculos supra e infrahioides que estarán desprogramados; también incluye el masetero, temporal y pterigoideo interno, pero éstos como ya fue mencionado estarán hipertónicos. En un plano profundo (largo del cuello, largo de la cabeza, recto anterior de la



---

cabeza y recto lateral de la cabeza), que junto con el ECM, pueden encontrarse hiperprogramados. En la mitad superior de la unidad torácica de esta cadena (pectoral mayor y menor, intercostales medios, etc), también encontraremos hiperprogramación.<sup>30</sup>

### **3.2.1 Relación de la postura con la oclusión**

La columna cervical y todas sus estructuras (huesos, músculos, ligamentos, etc.) forman un complejo sistema que permite el movimiento natural de la cabeza en los diferentes planos a la vez que asegura su estabilidad.

El cuello sostiene el peso de la cabeza en cualquiera de las posiciones en que ésta se sitúe. Si la cabeza se posiciona de forma erguida y nivelada, la columna cervical presentará un alineamiento correcto con una ligera curvatura llamada lordosis.<sup>31</sup>

Los cambios estructurales que resultan de la modificación en los contactos oclusales podrían determinar cambios en la tonicidad de los músculos masticatorios y, posteriormente, desplazamientos anteriores o posteriores de la mandíbula en relación con el maxilar, es decir, patrones retrognáticos (maloclusión de clase II) o prognáticos (maloclusión de clase III).<sup>32</sup>

El cráneo transfiere su peso a la columna vertebral y se localiza en la posición más elevada de la vertical desde el suelo, lo cual determina que la posición de la cabeza en el espacio se relacione con la modificación en la distribución del peso en los pies, entre las zonas anteriores (antepié) y posteriores (retropié), respectivamente, de los mismos. Consideramos que las causas de los problemas posturales pueden ser diversas, tanto de origen craneomandibular, ya sean por modificaciones en la posición de la cabeza respecto del raquis o de la mandíbula con respecto a el maxilar, como por alteraciones en los contactos oclusales o bien por sobrecargas mecánicas



miofasciales locales, e inclusive debido a trastornos en otras regiones corporales distantes, como los pies.<sup>32</sup>

Adicionalmente, podemos añadir que estas modificaciones posicionales de la cabeza en el espacio repercutirán en la verticalidad de la línea de gravedad corporal, lo cual implicará variaciones en el baricentro podálico.<sup>32</sup>

Cuando la proyección del centro de gravedad se sitúa dentro de la base de sustentación, se puede decir que el cuerpo se mantiene estable, cuanto más cercana al punto medio de la base de sustentación sea la proyección del centro de gravedad más estable va estar el cuerpo; pero cualquier pequeño trastorno puede sacar la proyección de la línea de gravedad de esta área de sustentación (fig. 5).<sup>32</sup>

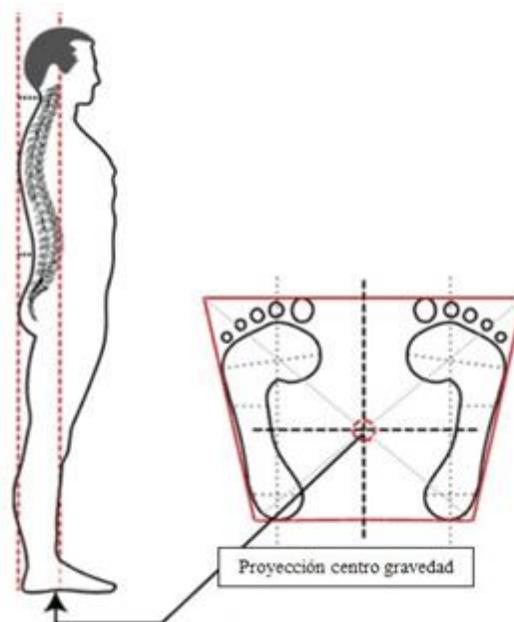


Fig. 5 Centro de gravedad o baricentro.

Los problemas posturales se inician, en la mayoría de los casos, en la infancia por la adopción de posturas incorrectas, no corregidas a tiempo,



---

ocasionando no solo el defecto estético en la figura, sino también desórdenes en la actividad de órganos internos y funciones como la respiración, deglución, circulación y locomoción.<sup>25</sup> En periodos de crecimiento, una actitud postural alterada compromete el equilibrio cefálico y la posición de la mandíbula, lo que determina modificaciones en el crecimiento y desarrollo de los maxilares, forma de los arcos dentarios, y origina maloclusiones.<sup>33</sup>

### **3.2.2 Desequilibrios posturales corporales**

Los trastornos a nivel del equilibrio postural fino, se pueden clasificar en ascendentes y descendentes. Rivero Lesmes emplea esta clasificación. En los desequilibrios ascendentes, el problema se inicia a nivel inferior y repercute en el tramo superior del Sistema Tónico Postural. Entre estos se encuentran los relativos al apoyo plantar, retropié, miembros inferiores, pelvis, columna vertebral, hombros, miembros superiores y columna cervical. En los descendentes, el problema se ubica en el tramo cefálico y ocasionarán cambios posturales a los elementos inferiores. De esta forma, problemas en el órgano del equilibrio del oído interno, en el sistema estomatognático u ocular, acarrearán desequilibrios en las estructuras inferiores del Sistema Tónico Postural.<sup>34</sup>

El desequilibrio puede ser mixto; cuenta con la presencia simultánea de síndromes ascendentes y descendentes.<sup>34</sup>

### **3.2.3 La posición cráneo-cervical e hioidea**

A nivel de la columna cervical los músculos rectos anteriores menor y mayor determinan una flexión en la articulación atlanto-occipital. Los músculos anteriores del cuello suprahioideos e infrahioideos, dotados de un mayor



---

brazo de palanca actúan como potentes flexores de la cabeza y el raquis cervical. Estos músculos están sostenidos por el hioides, cuya contracción muscular, asociada a los ligamentos y la fascia insertada en él, constituye un enlace entre la cabeza y el cuello, y sirviendo como punto de fijación a músculos y ligamentos que se insertan en la base del cráneo, mandíbula, escápula y mediastino superior.<sup>35</sup>

El hioides está conectado a la columna cervical a través de la fascia cervical, se encuentra anterior a C3 y C4, por lo que guarda una estrecha relación con la lordosis cervical.<sup>36</sup> Figura 6

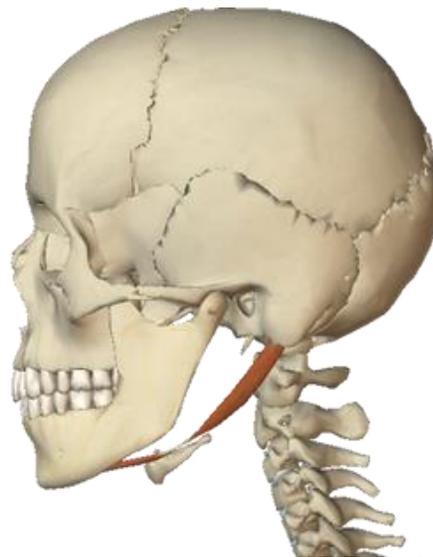


Figura 6 Ubicación del hueso hioides por delante de C3 Y C4.<sup>37</sup>

Este hueso no posee una articulación ósea o relación articular, pero sí una relación firme a la columna cervical anterior a través de la fascia cervical. Los músculos suprahioides (milohioideo, genihioideo, digástrico y estilohioideo) e infrahioides (esternohioideo, omohioideo, tirohioideo) realizan funciones concomitantes con el hueso hioides para su función normal y establecen a su vez la función estabilizadora del hioides. Estos músculos dependen del



---

hueso hioides y su relación con la región anterior de la columna cervical como también con la cintura escapular.<sup>36</sup>

La posición del hioides es un reflejo de las tensiones musculares, ligamentosas y de la fascia que se inserta en él.<sup>36</sup> Figura 7

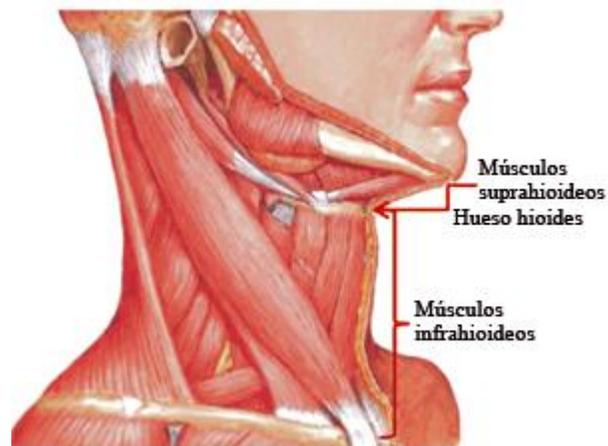


Figura 7 Hueso hioides y músculos suprahioides e infrahioides.<sup>38</sup>

La influencia del contacto dentario y el papel de la postura mandibular en la postura de la cabeza están siendo clínicamente documentados. Los estudios refieren que la mandíbula y los músculos del cuello trabajan juntos durante los movimientos. Se plantea que la información sensorial orofacial específicamente la recogida por el periodonto modifica la actividad de los músculos del cuello y por ende a todos los músculos del cuerpo, además de regular y mantener la postura corporal.<sup>39,40</sup>

### 3.2.3 Flexión y extensión cervical

La lordosis cervical es la curva que presentan las vértebras cervicales cuando son vistas de perfil (plano sagital) y la pérdida de esa curvatura se denomina rectificación.<sup>41</sup>

La lordosis cervical es el resultado de la forma de cuña que tienen los discos intervertebrales cervicales. La altura anterior de los discos cervicales es aproximadamente un 40% más que la altura de los discos en la parte posterior. La rectificación cervical es la pérdida de la lordosis cervical.<sup>41</sup> Fig. 8

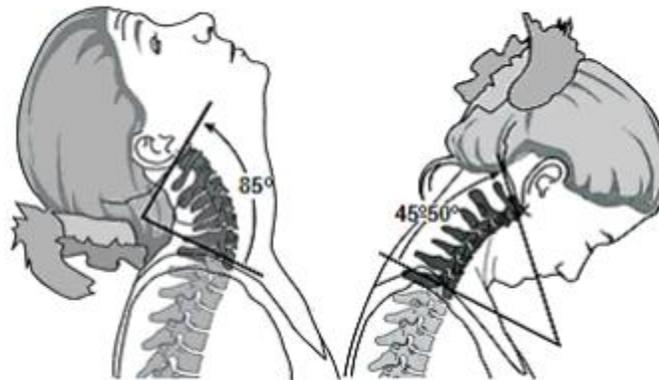


Fig. 8 Flexión y extensión de la región cervical.<sup>42</sup>

El movimiento de flexión provoca un aumento de la lordosis normal y el de extensión una rectificación en la región cervical, sin compensación en la dirección de la cabeza por el enderezamiento visual, ni por el cambio en la posición mandibular por necesidad de permeabilidad de la vía respiratoria.<sup>43</sup>

### 3.2.4 Mecanismo de compensación postural cráneo-cervical

La postura cráneo cervical es el último eslabón de la postura de la columna vertebral, es decir, el eje del cuerpo, ésta se encuentra regulada por dos



---

mecanismos: primero, las entradas nerviosas, y segundo, la entrada desde el *sistema de enderezamiento visual*, cuando el paciente fija la mirada y hace un ajuste postural fino del sistema.<sup>43</sup>

Una alteración postural común, es el posicionamiento anterior de la cabeza, que se caracteriza por una extensión dorsal de la columna cervical superior (C1- C3), acompañada por una flexión de la columna cervical inferior (C4- C7), lo que genera un aumento de la curvatura cervical, denominada *hiperlordosis* donde existe hiperactividad de los músculos esternocleidomastoideo y trapecio superior, generando una disfunción en la cabeza y el cuello, retrusión mandibular, un desarrollo facial vertical, un posicionamiento posterior de la atm, un ángulo goníaco aumentado y una posible obstrucción de vías aéreas superiores; en otras palabras, un patrón esquelético de clase II. Los cambios en la angulación y la inclinación de la posición natural de la cabeza y la columna cervical se han asociado con el grado y la dirección de la rotación de la mandíbula en crecimiento. Entre los factores desencadenantes en los cambios de la postura de la cabeza, se encuentra la obstrucción de las vías aéreas superiores y la respiración oral, debido a que afectan tanto la postura de la lengua y de la mandíbula, como el equilibrio de los músculos orales y periorales.<sup>43</sup>

El avance de la posición del cráneo determina incrementos de las curvas raquídeas, mientras que el retroceso favorece lo contrario (fig. 9).<sup>44</sup>

Si la cabeza se sitúa adelantada (protracción) o más retrasada (retracción) el alineamiento vertebral se modificará llevando a un pronunciamiento o rectificación de la curva cervical normal<sup>44</sup>. Fig. 10

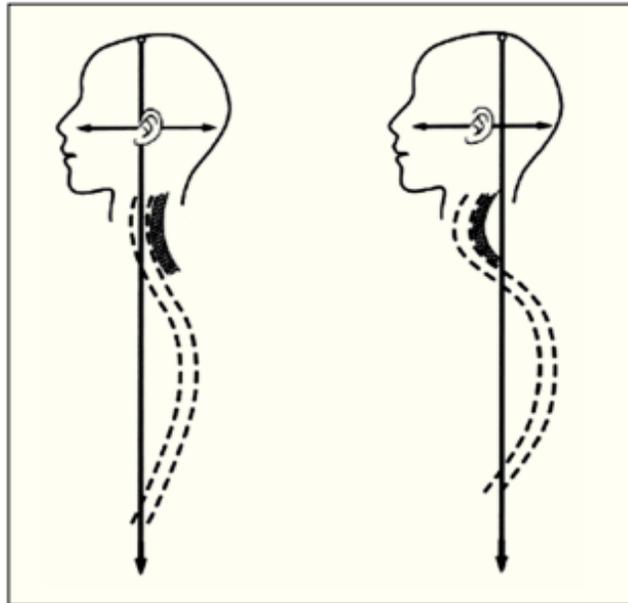


Fig. 9 Aumento de las curvas raquídeas.

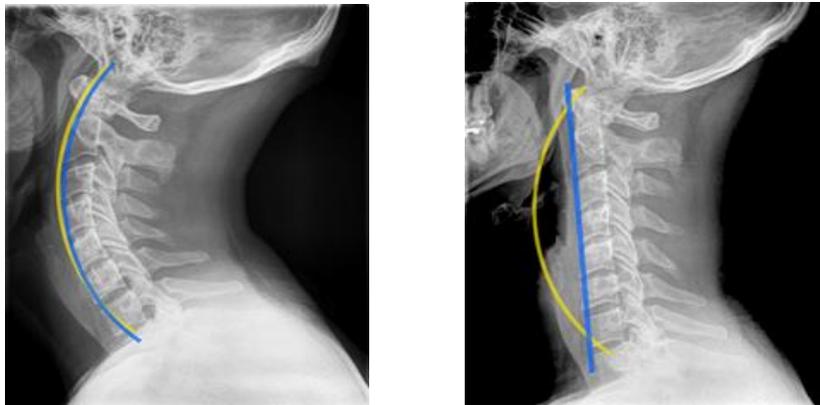


Fig. 10 Lordosis cervical (izquierda) y rectificación cervical (derecha).<sup>45</sup>



---

### 3.3 Posición Natural de la Cabeza (PNC)

El concepto de la postura natural de la cabeza no es nuevo. Leonardo da Vinci (1452-1519) y Albrecht Dürer (1471-1528) utilizaron líneas horizontales y verticales sobre pinturas de modelos posicionados en la «pose natural» de manera que permitiría asegurar la réplica artística y científica de las cabezas humanas. En el siglo XIX, Von Baer, Wagner y Broca definieron la postura natural de la cabeza como la postura de los sujetos cuando están parados con su eje visual horizontal.<sup>46</sup>

La posición natural de la cabeza (PNC) se define como una posición innata, fisiológica y reproducible de la cabeza, obtenida cuando el paciente se encuentra en posición relajada, sentado o de pie, mirando hacia el horizonte o a un punto de referencia externo (espejo, marca en la pared, etc.), a la misma altura de sus ojos. Se conoce como la posición de autobalance de la cabeza u orientación natural, y es la que mantiene el paciente en su vida cotidiana.<sup>45</sup>

En esta posición las pupilas se encuentran centradas en el medio de los ojos, definiendo la *línea de visión u Horizontal verdadera* que debe ser paralela al piso. El paciente debe ser posicionado en apoyo bipodálico, con una actitud normal del cuerpo. Es preferible que los miembros inferiores se mantengan ligeramente divergentes a la altura de los hombros, debido a que en esta posición se amplía la base de apoyo y el equilibrio es más estable; de esta manera se evitan las pequeñas oscilaciones del tronco que podrían determinar una diferente distribución de la carga en los dos pies y una huella falsamente asimétrica.<sup>47</sup>

### 3.4 Influencia de la postura en la relación maxilo-mandibular

#### 3.4.1 Equilibrio postural en Clase I

Para Rocabado la posición normal de la cabeza se encuentra asociada a una relación neutra de los molares.<sup>48</sup> Fig.11

#### 3.4.2 Desequilibrio postural en clase II

En 1982 Rocabado y cols.. Establece la asociación entre oclusión de Clase II y postura adelantada de cabeza, descrita según palabras del autor como; “la evidencia más poderosa que ha podido observar en la relación entre maloclusión y posición de la cabeza”.<sup>48</sup> Fig. 11

#### 3.4.3 Desequilibrio postural en clase III

Rivero Lesmes explica que en las maloclusiones de Clase III aumenta la actividad de la musculatura prevertebral, la columna cervical se rectifica, lo que conduce al aumento de la tensión de los músculos infra y suprahioides.<sup>48</sup> Fig. 11



Fig. 11 Relación molar superior en inferior en posición erguida, extensión y flexión de la cabeza. Fuente directa



---

### 3.5 Teorías del apoyo

De todas las teorías planteadas para explicar los apoyos del pie, la que se ha posicionado con mayor aceptación por los autores es la que concibe el pie como elemento arquitectónico formado por una bóveda anterior y dos laterales.

A pesar de los grandes avances tecnológicos que se han presentado durante los últimos años, se ha logrado establecer una teoría única y concreta sobre el apoyo de los pies, de modo contrario son muchas las que han surgido en el transcurso de la historia. Esto se debe a la complejidad del propio pie con sus múltiples articulaciones, músculos, ligamentos y demás estructuras anatómicas, teniendo en cuenta las diferentes modalidades que por separado o en conjunto pueden adoptar.

De esta manera, se entiende como apoyos del pie las zonas sobre las que descansa la masa corporal y desde la que se trasmite el peso del cuerpo al suelo. Básicamente, el pie está estructurado de modo tal que las cargas incidan en puntos filogenéticamente preparadas para recibirlas, sin experimentar deterioro alguno.

En el momento en que se presenta alguna alteración de cualquier tipo en la estructura tridimensional del pie (trasmitiendo o recibiendo incorrectamente las fuerzas), se puede llegar a provocar un problema no solamente en el pie sino también en el resto del aparato locomotor, teniendo en cuenta que en los pies se encuentra la base de sustentación y equilibrio del cuerpo. Si ésta base del movimiento, de la estática y de la postura no se hallan dentro de los criterios fisiológicos, el equilibrio biomecánico puede verse alterado y dar lugar a patologías de diversas



---

consideraciones, tanto en el propio pie y en la locomoción, así como en otras estructuras del cuerpo humano; teniendo en cuenta que en el cuerpo nada trabaja de manera aislada y que si una estructura se ve afectada puede incidir de manera directa o indirecta sobre otras estructuras totalmente ajenas.<sup>49</sup>

### **3.6 Ajuste Postural**

En el cuerpo hay un ajuste postural constante que se necesita para cumplir todas las tareas motoras que realiza normalmente un individuo. Este ajuste se relaciona con los siguientes objetivos:

- Mantener la posición de la cabeza y del cuerpo en respuesta a la fuerza de gravedad y a otras fuerzas externas como la presión atmosférica.
- Mantener equilibrado el centro de gravedad del individuo apoyado en el suelo.
- Fijar las partes del cuerpo, que en momentos determinados le deben servir de apoyo, mientras otras realizan movimientos.

Los dos mecanismos que permiten al cuerpo realizar los ajustes posturales son los siguientes:

- Mecanismo de anticipación o de antero-alimentación donde se anticipan respuestas que mantienen la estabilidad cuando se produce la alteración postural.
- Mecanismo de compensación o de realimentación que se activa por la información sensorial generada por el cambio postural.

Los ajustes posturales son reflejos rápidos inducidos por el balanceo del cuerpo y que tienen un substrato neuronal y organización fijos. La información sensorial que los origina se deriva de receptores cutáneos, de propioceptores y de receptores visuales.



- Propioreceptores musculares que son los que miden los cambios de longitud y de fuerza que se producen en los músculos de los tobillos.
- Receptores vestibulares que detectan los vaivenes del cuerpo a través de los movimientos de la cabeza.
- Receptores visuales encargados de enviar información sobre los movimientos detectados en el campo visual.<sup>50</sup>

### 3.7 Anatomía del pie

El pie es una de las estructuras biológicas más complejas del cuerpo humano. Consta de 26 huesos, 31 articulaciones y 20 músculos propios. Su estructura ósea está compuesta por: El Tarso, formado por los huesos astrágalo, calcáneo, cuboides, escafoides, 1º, 2º y 3º cuneiforme. El metatarso, compuesto por 5 huesos paralelos llamados metatarsos o metatarsianos. Las falanges, formando los dedos (1º falange, 2º falange o falangina y 3º falange o falangeta).<sup>51</sup> Fig. 12

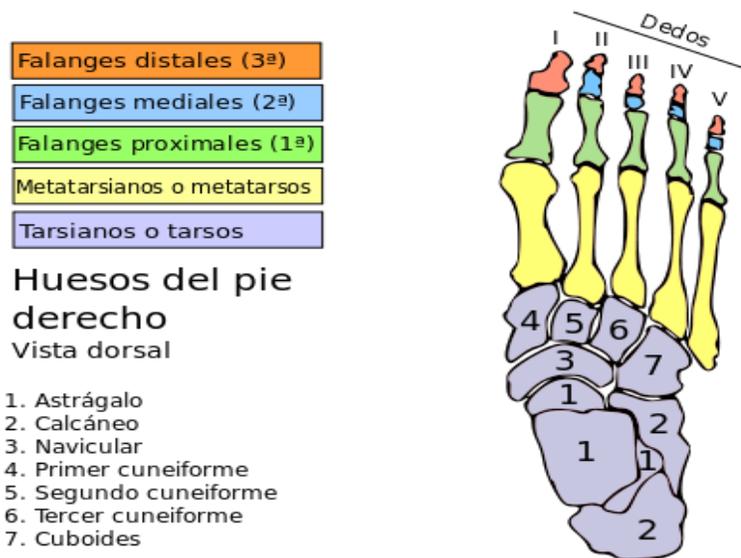


Fig. 12 Huesos del pie derecho, vista dorsal.<sup>52</sup>

El tobillo está conformado por la tibia, peroné, astrágalo y calcáneo, divididos en dos articulaciones la tibioastragalina y la subastragalina, que permiten la dorsiflexión, flexión plantar, inversión y eversión. La articulación tibioastragalina está compuesta por tibia, peroné y astrágalo. La articulación subastragalina está formada por el astrágalo y el calcáneo, que están separados del escafoides tarsal, cuboides y cuñas por la articulación mediotarsiana o de Chopart. La tibia y el peroné están unidos por una membrana interósea y la sindesmosis; ésta última estabiliza la articulación tibioperoneoastragalina también llamada mortaja.<sup>51</sup> Fig. 13

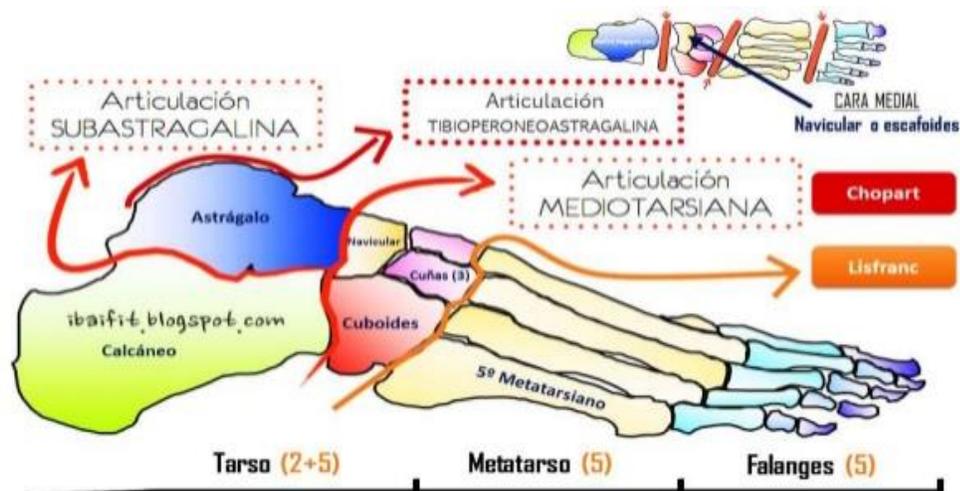


Fig. 13 Articulaciones del pie.<sup>53</sup>

Las articulaciones del pie son numerosas y complejas; unen a los huesos del tarso entre sí además de conectarlos con los metatarsos: Articulación calcaneoastragalina, denominada también subastragalina, la articulación mediotarsiana o de Chopart, tarsometatarsiana o de Lisfran, y las articulaciones escafo-cuboidea y escafo-cuneales.



---

Estas articulaciones tienen doble función: Orientar al pie correctamente respecto al suelo sea cual sea la posición de la pierna y la inclinación del terreno y modificar la forma de la bóveda plantar para que el pie se pueda adaptar a las irregularidades del terreno además de crear un sistema de amortiguamiento dándole elasticidad y flexibilidad.<sup>51</sup>

La función primaria de los tendones es transmitir el movimiento de forma pasiva de un músculo en contracción a un hueso o fascia. Las fibras de colágeno dominan la composición del tendón y están orientadas de forma paralela; bajo tensión se estiran a favor de la dirección de la carga y, cuando la carga disminuye, dichas propiedades elásticas facilitan la reorientación de las fibras. El tendón de Aquiles es el tendón más fuerte y grande de todo el sistema musculoesquelético. Se origina de la confluencia de los tendones de los músculos gemelos y sóleo, tiene una orientación vertical y se inserta en la parte posterior del calcáneo.<sup>51</sup>

### **3.8 Apoyo podal**

Una forma normal de la planta del pie, que condiciona su correcta adaptación al suelo, es el resultado de un equilibrio entre las fuerzas aplicadas en ellos. Una acentuación de la curva plantar, provocando un pie cavo, puede deberse tanto a una retracción de los ligamentos plantares como a una insuficiencia de los músculos flexores del tobillo.

Un aplanamiento de la curva plantar, o pie plano, se puede deber tanto a una insuficiencia de las formaciones ligamentosas o musculares plantares como a un tono exagerado de los músculos anteriores o posteriores.<sup>54</sup>

El tipo de apoyo plantar se clasifica como un desequilibrio postural de tipo ascendente, es decir, cuando el problema es a nivel inferior y repercute en el nivel superior del sistema tónico postural.

En el pie con apoyo normal, el astrágalo distribuye las fuerzas que inciden sobre el de forma equilibrada hacia el escafoides, cuneiforme, calcáneo y demás huesos del pie, de forma equilibrada.<sup>55</sup> Fig. 14



Fig. 14 Relación del apoyo podal con la huella plantar.<sup>56</sup>

Al aumentar las fuerzas gravitacionales, más se aumenta el arco plantar de forma fisiológica, para una mejor distribución de las fuerzas de la carga.<sup>55</sup>

Fig. 15



Fig. 15 Anatomía y tipo de apoyo de pie normal.<sup>57</sup>

Cuando se presenta pie plano, las fuerzas verticales que inciden sobre el astrágalo se distribuyen predominantemente hacia la zona interna del arco plantar. El arco transversal y longitudinal del pie se aplana. <sup>55</sup> Fig. 16



Fig. 16 Anatomía y tipo de apoyo de pie plano.<sup>57</sup>

En el pie cavo, las fuerzas verticales que inciden sobre el astrágalo se distribuyen predominantemente hacia la zona lateral externa del arco plantar. El arco transversal y longitudinal del pie se acentúa. <sup>55</sup> Fig. 17



Fig. 17 Anatomía y tipo de apoyo de pie cavo.<sup>57</sup>

El pie plano es la patología más común que se observa en ortopedia pediátrica. El arco longitudinal del pie no está presente en el nacimiento y el pie infantil tiene un tejido graso en el arco. El arco normal del pie se desarrolla en la primera década de la vida.<sup>55</sup>



---

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad el área odontológica debe ir de la mano de distintas áreas de la salud para poder obtener un diagnóstico preciso, que a su vez, nos ayude a identificar la posible causa de la alteración, o del mal funcionamiento en la oclusión de nuestros pacientes.

Los problemas oclusales o de relación de la mordida se originan principalmente por el mal desarrollo del sistema, ya sea por un origen embriológico, compensatorio, o por la presencia de uno o varios hábitos nocivos inconscientes tales como bruxismo, respiración bucal, hábito de lengua, así como la postura corporal y la alteración del mecanismo de equilibrio del cuerpo, es decir, el apoyo proporcionado por los pies.

La postura aun siendo errónea, modificada o compensatoria juega un papel muy importante en aquellos pacientes con maloclusiones, ya que ésta se establece desde el apoyo plantar, el cuál dirige a las estructuras óseas y musculares a comportarse de cierto modo para mantener el equilibrio del cuerpo. Esta modificación y adaptación de la postura corporal tendrá diversas manifestaciones; maloclusiones, lesiones en columna vertebral, cuello, espalda, abdomen, piernas y pies según sea el nivel de severidad de la malcompensación del organismo y poder llevar a cabo sus funciones vitales como la masticación, respiración, deglución, digestión, marcha, etc.

El pie es un elemento fundamental de los mecanismos en la función de apoyo y sostén del ser humano. Por su localización está destinado a recibir toda la carga del cuerpo. Sirve de soporte al peso corporal durante el apoyo estático o en la fase de apoyo de la marcha, que también se adapta a la forma y relieve de la superficie.



---

Se ha estudiado que a su vez la mala función respiratoria y masticatoria contribuye a la adopción de una posición del cuerpo tal que ayuda al niño a mejorar el suministro de aire y de alimento cuando el principal problema se encuentra a nivel de vías respiratorias superiores, a nivel de cavidad bucal respectivamente o en ambas entidades.

En la presencia de una alteración postural, para compensar la posición adelantada de la cabeza y mandíbula, además que la línea bipupilar retorne a la horizontalidad, es necesario elevar la frente mediante la contracción de los músculos de la nuca y los laterales del cuello, lo cual aumenta la lordosis de la columna vertebral cervical, permite el regreso de los cóndilos mandibulares a su posición céntrica funcional y se normaliza la inclinación de la linfa ótica contenida en los canales semicirculares, proporcionando así equilibrio al sistema corporal.

La acción de los músculos agonistas y antagonistas también denominados tónicos y fásicos, con ayuda de los músculos del cuello mantienen el equilibrio de la mandíbula y la cabeza junto con la acción de la columna vertebral con sus porciones cervical, dorsal, lumbar, sacra y coccígea.

Fernández J. enfatiza que es muy importante adquirir un buen tono muscular en los miembros inferiores del niño, ya que contribuirá en el futuro a mantener una postura de la columna más erecta, funcional y con el mínimo de gasto energético.

Cualquier lesión en uno de los músculos responsables de la postura o en los huesos en los que ellos se insertan producirá alteraciones en la posición de la cabeza sobre el eje axial de la columna vertebral, y por consiguiente, alteraciones en el sistema estomatognático, así como alteraciones en el sentido del equilibrio y en el sentido de la orientación.



---

## 4.1 Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la maloclusión de Angle que se presenta con más frecuencia de acuerdo al género?
- ¿Qué tipo de maloclusión se presenta con más frecuencia de acuerdo a la clasificación de Angle?
- ¿Qué tipo de apoyo y huella plantar se presenta con más frecuencia?
- ¿Existe relación entre el tipo de apoyo podal y las maloclusiones presentes en los pacientes?



---

## V. JUSTIFICACIÓN

El conocer las posibles alteraciones posturales o físicas así como la biodinámica corporal involucrada en éstas, nos ayudará al diagnóstico del origen del problema postural que pueda desencadenar alguna maloclusión, así como identificar si existe algún factor que contribuya a su aparición y desarrollo, sabiendo que el equilibrio del cuerpo y la cabeza está ligado al tipo de apoyo podal por medio del sistema músculo-esquelético que define la postura corporal. De esta manera poder encaminar el tratamiento hacia la atención específica del problema del paciente, así como valernos de la ayuda de los especialistas podólogos, ortopedistas, fisioterapeutas, oftalmólogos, otorrinolaringólogos y más, que en conjunto puedan ayudar de forma significativa a la corrección del apoyo podal y marcha incorrectas, como a la redirección de la postura corporal.

Así mismo el poder detectar el tipo de trastorno que se presenta y su causa como un problema descendente que implica un origen oclusal inicial o causal hacia la distribución y extensión del cuerpo, o un problema ascendente donde un trastorno o disfunción en los miembros inferiores el que da origen a un problema oclusal como lo es el tipo de apoyo podal.

La realización de este estudio podrá dar un panorama de la relación que existe entre las maloclusiones y el tipo de apoyo podal en los pacientes pediátricos que ha sido descrita por varios autores como Solow, Carpuso, Nobili, Bricot, entre otros, así como identificar el tipo de maloclusión, huella plantar y apoyo podal más frecuente presente en una muestra de pacientes de 6 a 12 años de la Clínica Periférica Azcapotzalco de la UNAM.



---

## **VI. OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo General**

Establecer la relación que existe entre el tipo de apoyo podal con las maloclusiones en los pacientes pediátricos del turno vespertino de la clínica periférica Azcapotzalco de la UNAM en el año 2017 en la Ciudad de México.

### **6.2 Objetivos Específicos**

Determinar la distribución porcentual del género

Determinar la distribución porcentual de la edad.

Determinar el tipo de huella plantar más frecuente.

Identificar el tipo de apoyo podal más frecuente relacionado con la edad.

Determinar la prevalencia del tipo de apoyo podal en el total de la muestra.

Determinar la prevalencia de maloclusiones según la clasificación de Angle en los pacientes de ambos sexos.

Conocer la prevalencia del tipo de maloclusión de Angle relacionado con el tipo de apoyo podal neutro, en supinación y en pronación.



---

## VII. METODOLOGÍA

### **Materiales y métodos**

Para realizar el levantamiento epidemiológico de los datos se estableció comunicación con el C.D.E.O. Gabriel Alvarado Rossano titular de la Clínica de Ortodoncia de la Clínica Periférica Azcapotzalco del turno vespertino para tener acceso a los pacientes sujetos de estudio, a los cuales una vez que se firmó la hoja de consentimiento válidamente informado (Anexo 1) se procedió a lo siguiente; se les aplicó una Historia Clínica (Anexo 2) que constó de los siguientes rubros: datos personales y las variables de interés, procediendo de la siguiente manera:

#### **7.1 Exploración Bucal**

Para determinar el tipo de maloclusión que presenta cada paciente se utilizó la clasificación de maloclusiones propuesta por Angle.

#### **Material**

- Abatelenguas desechables
- Historia clínica de Ortodoncia de la UNAM (Anexo 2)
- Pluma de tinta negra o azul

#### **Procedimiento**

Se recibe al paciente, se llenan los datos de identificación de la Historia clínica de Ortodoncia (Anexo 2). La operadora se colocó las barreras de protección correspondientes (bata desechable, guantes de látex, lentes de protección, y cubrebocas). Se colocó al paciente en la unidad dental y se realizó una inspección general del paciente (tipo de perfil, biotipo facial, competencia e incompetencia labial, presencia de hábitos nocivos) y se vacían los datos.

Se realizó palpación extraoral de ambas articulaciones temporomandibulares (derecha e izquierda, para identificar la presencia o ausencia de alguna



---

alteración) Se procedió a la exploración bucal con el uso de abatelenguas y guantes desechables con el fin de identificar alguna maloclusión según la clasificación de Angle; Clase I, Clase II división 1 y 2 o Clase III Molar, mordida abierta anterior o mordida profunda. Todos los datos se vaciaron en la Historia clínica de Ortodoncia (Anexo 2).

Nota: Se registraron y tomaron los datos que fueron de utilidad directa para la realización de las proyecciones estadísticas, por lo que algunas secciones de la Historia Clínica de Ortodoncia quedaron en blanco.

## **7.2 Toma de impresión de huella plantar (Anexo 3)**

Las huellas plantares constituyen un documento preciso que permite el estudio objetivo de numerosos datos, lo que aporta gran valor en las exploraciones podológicas. En general, la huella plantar se define como la superficie del pie que contacta con el suelo.

La forma de huella plantar es cronológicamente variable, y depende de la edad, del momento y de la situación del individuo. Desde el nacimiento hasta que finaliza el crecimiento, la forma de la huella plantar experimenta una serie de cambios que se corresponden con los cambios morfológicos que suceden en el pie.

Cada alteración morfológica representa una huella plantar característica. Por ello, su análisis resulta indispensable, como método de exploración y diagnóstico complementario, y siempre debe llevarse a cabo si se quiere disponer de una exhaustiva exploración física del individuo.

La huella plantar resulta así, de gran importancia en el estudio de las alteraciones del pie. En la actualidad son muchos los métodos que se utilizan para su obtención y estudio, sin embargo, el podograma o pedigrafía



---

representa una de las técnicas más utilizada a lo largo de las décadas por su bajo costo y sencillez en la técnica. Desde pintar el pie con tinta y luego realizar la impresión en una hoja de papel, hasta utilizar tintas especiales que luego se observaron con luz ultravioletas, el podograma resulta una técnica confiable a la hora de obtener la huella plantar para su posterior estudio.<sup>52</sup>

El paciente debe ser posicionado en apoyo bipodálico, con una actitud normal del cuerpo y en posición natural de la cabeza (PNC). Es preferible que los miembros inferiores se mantengan ligeramente divergentes a la altura de los hombros, debido a que en esta posición se amplía la base de apoyo y el equilibrio es más estable; de esta manera se evitan las pequeñas oscilaciones del tronco que podrían determinar una diferente distribución del cargo en los dos pies y una huella falsamente asimétrica.<sup>52</sup>

### **Material**

- Hojas de papel bond tamaño carta
- Tinta para sellos convencionales no tóxica (marca Stafford).
- Toallas húmedas desechables hipoalergénicas

### **Procedimiento**

Se le dieron las indicaciones a cada paciente antes de tomar la pedigrafía (huella plantar) con tinta de ambos pies.



Se le indicó al paciente que se parara en ambos pies sin zapatos de la manera en que normalmente lo hace en una postura de equilibrio y reposo con apertura de las piernas a nivel de los hombros sobre la hoja de papel sin despegar los pies o dar pasos en la misma hoja, con las manos relajadas en ambos costados del cuerpo y con la vista fija hacia enfrente: Posición natural de la cabeza (PNC). Fig. 18



Figura 18 Posición natural de la cabeza (PNC). Fuente directa

Una vez lograda la pisada estable se le pidió al paciente que se sentara de nuevo en la unidad, se retiraron los calcetines para que se le impregnaran las plantas de ambos pies con una ligera capa de tinta. Fig. 19



Figura 19 Se impregnan las plantas de los pies con tinta para sello. Fuente directa

Se le pidió al paciente que posicionara cada pie al centro de cada una de las hojas colocadas en el piso para tomar la impresión de las huellas plantares, el paciente se colocó en la posición antes descrita (PNC) y se conservó de pie por unos segundos, después se le pidió al paciente que se sentara de nuevo en la unidad dental y se le retiran las hojas con las impresiones.

Fig. 20



Fig. 20 Toma de la impresión de las huellas plantares en hojas de papel. Fuente directa



---

Se verificó que las impresiones estuvieran bien tomadas, de lo contrario se volvió a colocar tinta en las plantas de los pies para volver a tomar las huellas en unas nuevas hojas de papel. Seguido de esto se le asistió al paciente para limpiar los residuos de tinta usando una toalla húmeda desechable hipoalergénica. Se verificó que el paciente se colocara sus calcetines y calzado.

Al haber concluido la toma de la impresión se desecharon los materiales que estuvieron en contacto con el paciente (guantes, toallas húmedas desechables, impresiones mal tomadas).

Se colocaron las impresiones en un lugar donde se pudieran secar durante unos minutos y después se anexaron a la Historia Clínica de cada paciente

### **7.3 Análisis y clasificación de la huella plantar (Anexo 4 sección 1)**

#### **Método de Hernández Corvo**

Se analizó el tipo de huella plantar bajo el método de Hernández Corvo, que consiste en tipificar el pie según unas medidas que se realizan sobre la pedigráfica o podograma. Este método presenta una buena precisión, tanto en la realización como en la clasificación del tipo de pie ya que tiene la ventaja de poder obtener datos cuantitativos (%X) a diferencia de otros métodos como la observación en el podoscopio que arroja datos subjetivos y se necesita que el operador posea buen ojo clínico y experiencia suficiente para asignar el tipo de huella en alguna categoría, que va desde el pie plano hasta el pie cavo extremo según el descenso de la bóveda plantar con carga normal, es rápido de realizar además de su bajo costo.<sup>56</sup>

#### **Material**

- Impresión de las huellas plantares.
- Regla, escuadras

- Lápiz, rotulador o pluma
- Planilla para el vaciado de datos (Anexo 4)

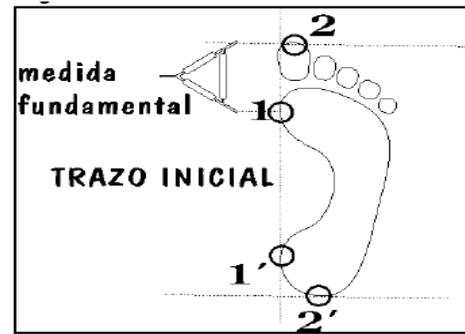
### Procedimiento

Con la ayuda de una regla identificamos en cada huella los puntos más prominentes del borde externo. En estos sitios se marcan los puntos 1 y 1' y se hace pasar por ellos una línea recta la cuál será el "Trazo inicial" (fig. 21 y 22) <sup>56</sup>.



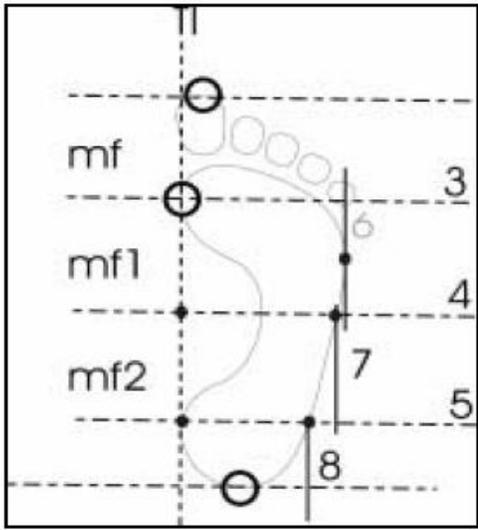
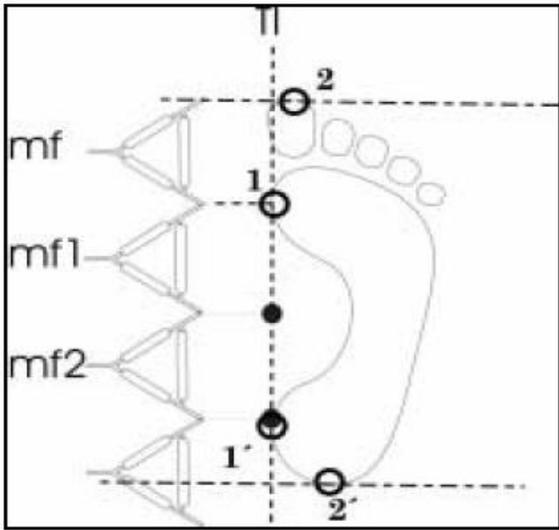
Fig. 21 y 22 Localización de los puntos 1 y 1', éstos se unen con una línea recta denominada trazo inicial.

Acto seguido se localizan los sitios más externos en cuanto a la longitud de la huella los cuales se denominarán punto 2 y 2' y se hacen pasar por cada uno de ellos dos líneas perpendiculares al trazo inicial. (fig. 23 y 24). El punto 2 no tiene porqué pasar por el primer dedo, sino que puede estar en cualquiera de los cinco (el que sobresalga más).<sup>56</sup>



Figuras 23 y 24 Localización de los puntos 2 y 2', trazo de líneas perpendiculares al trazo inicial. La medida fundamental se mide del 1 al punto 2.

Una vez ubicados los puntos 1 y 2 se tomará la medida entre estos dos puntos sobre el trazo inicial con la ayuda de un compás, la que se denominará como “Medida fundamental”. Sobre el trazo inicial se marca tantas veces como quepa la medida fundamental de arriba a abajo. (fig. 25 y 26). Se hacen pasar líneas perpendiculares al trazo inicial por los lugares donde se marcó la medida fundamental en el trazo inicial, las cuales se identificarán a partir del número 3 sucesivamente empezando a contar desde la línea perpendicular que pasa por el punto 1. <sup>56</sup>



Figuras 25 y 26 Medida Fundamental

Sobre éstas líneas recién trazadas se identifican los puntos por donde atraviesa el borde externo de la huella, y se marcan identificándolos con el número sucesor al designado a la última línea (fig. 26).<sup>56</sup>

Sobre la línea 4 se marca el punto y la línea perpendicular, por el lugar donde pasa el borde interno de la huella, se marca la longitud **X** para la anchura del antepié que se ubica del punto 1 a la intersección del punto 6 con la línea 3. La distancia **Y** (anchura del mediopié) se mide sobre la línea 4 en las intersecciones de las líneas que la cruzan. La distancia **ay** (complementaria a Y) se mide del trazo inicial al borde interno de la huella sobre la línea 4, y por último **ta** que será la medida de la anchura del talón se toma del punto 1' a la intersección de la línea del punto 8 (fig. 27).<sup>56</sup>

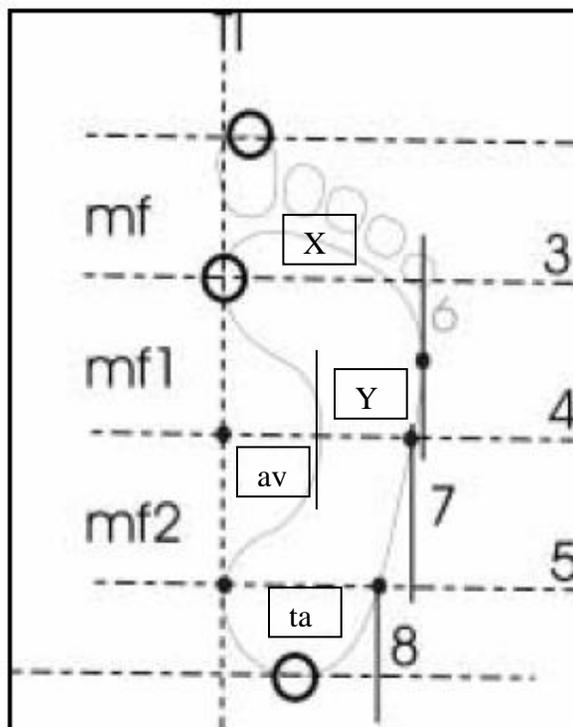


Fig. 27 Se marca el punto y línea 9 en el borde interno de la huella sobre la línea 4. Se marca la distancia X, Y, ay y ta.



El índice de la huella plantar utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:

$$\% X = (X - Y) * 100/X$$

Siendo los valores %X los que determinan el tipo de pie (tab. 1).<sup>56</sup>

### Clasificación del porcentaje de X:<sup>56</sup>

Porcentaje (%)	Tipo de pie	Descripción
de 0 a 34%	Plano	Cuando la anchura del istmo sea mayor a 1/3 de la anchura total del antepié
de 35 a 39%	Plano Normal	Tipo de pie normal con tendencia a plano
de 40 a 54%	Normal	Cuando su istmo sea la de entre 1/3 y 1/2 de la anchura total del antepié.
de 55 a 59%	Normal Cavo	Tipo de pie normal con tendencia a cavo
de 60 a 74%	Cavo	Cuando la anchura del istmo sea menor a 1/3 de la anchura total del antepié
de 75 a 84%	Cavo Fuerte	La anchura del istmo es apenas notable
de 85 a 100%	Cavo extremo	El istmo no está presente en el podograma

Tab. 1 Determinación del tipo de pie de acuerdo a %X (Hernández Corvo)

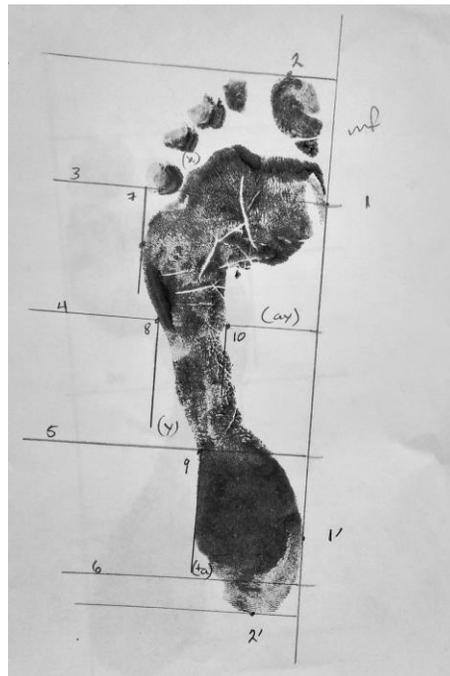


Fig. 28 Trazado sobre la pedigrafía para su tipificación por el método de Hernández Corvo. Fuente directa.

#### 7.4 Valoración del tipo de apoyo podal neutro, en pronación o supinación del pie. (Anexo 4)

Cuando el calcáneo se inclina sobre su cara interna se habla de pronación, mientras que si lo hace sobre la cara externa se habla de supinación<sup>52</sup>

El ángulo que se suele tomar como referente para la pronación y la supinación es el formado por la línea del tendón de Aquiles y la línea vertical medial del calcáneo desde una vista posterior<sup>56</sup> llamada línea de Helbing.<sup>57</sup>

Fig. 29

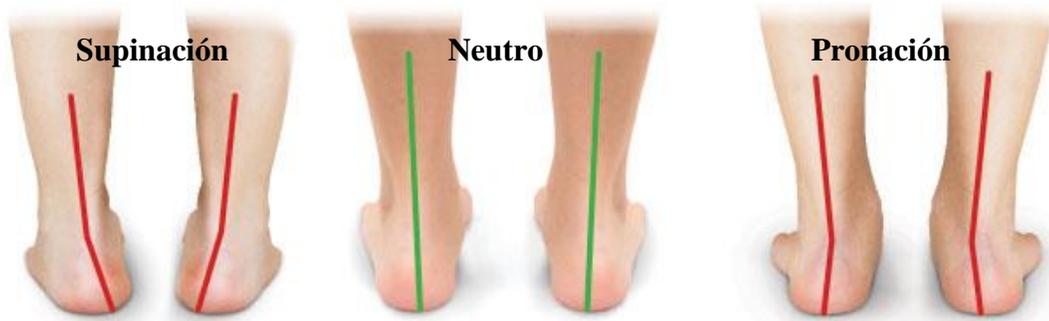


Figura 29 Pie con apoyo en supinación, neutro y pronación con ilustración de la línea de Helbing.<sup>58</sup>

Para las mediciones de la pronación y de supinación es necesario que el paciente no use calzado ni calcetas, se marcan cuatro puntos con un marcador lavable escolar no tóxico de color contrastante con la piel en la pierna a medir del paciente en cuestión, dos en la línea vertical del calcáneo y los otros dos en la línea del tendón de Aquiles, uno de ellos en la inserción y otro unos 10 cm más hacia arriba. Estos cuatro puntos forman dos líneas que en posición neutra forman un ángulo de  $0^\circ \pm 5^\circ$  (o  $180^\circ$ , según se mida) y cuando hay pronación se forma un ángulo mayor a  $12^\circ$  hacia la línea media, o en supinación se forman ángulos a partir de  $6^\circ$  hacia la parte externa de los pies.<sup>56</sup>

#### Material:

- Marcador lavable no tóxico de color contrastante con la piel (verde oscuro, azul, rojo, negro)
- Cámara fotográfica digital (con barrera de película de plástico autoadherente)
- Anexo 4

- Toalla húmeda desechable

### Procedimiento

Se le pidió al paciente que se quitara su calzado y calcetines para poder marcar los puntos sobre la piel en los lugares anteriormente descritos. Fig. 30



Fig. 30 Marcado de los puntos de referencia en el calcáneo y tendón de Aquiles. Fuente directa

Se colocó al paciente de pie con las piernas separadas a nivel de los hombros, con los brazos relajados a los costados y en posición natural de la cabeza (PNC) Fig. 31



Fig. 31 Posición natural de la cabeza (PNC). Fuente directa.

Se tomó una fotografía digital desde la parte posterior de las piernas (fig. 32), una vez tomada se borraron las marcas de la piel con el uso de una toalla húmeda desechable y se le pidió al paciente que se colocara su calzado y terminando de esto el paciente se pudo retirar de la clínica.



Fig. 32 Fotografía de las piernas en vista posterior.  
Fuente directa.

Posteriormente se exportó la fotografía a una computadora, se trazaron las líneas del calcáneo y del tendón de Aquiles pasando por los puntos antes mencionados con el uso del software Ergonomics Ruler- Medición de ángulos en fotografías de la Universidad Politécnica de Valencia online (fig. 33)<sup>58</sup> con el cual obtuvimos el ángulo para la determinación del tipo de apoyo (fig. 34). Se registraron los valores obtenidos en el Anexo 4.

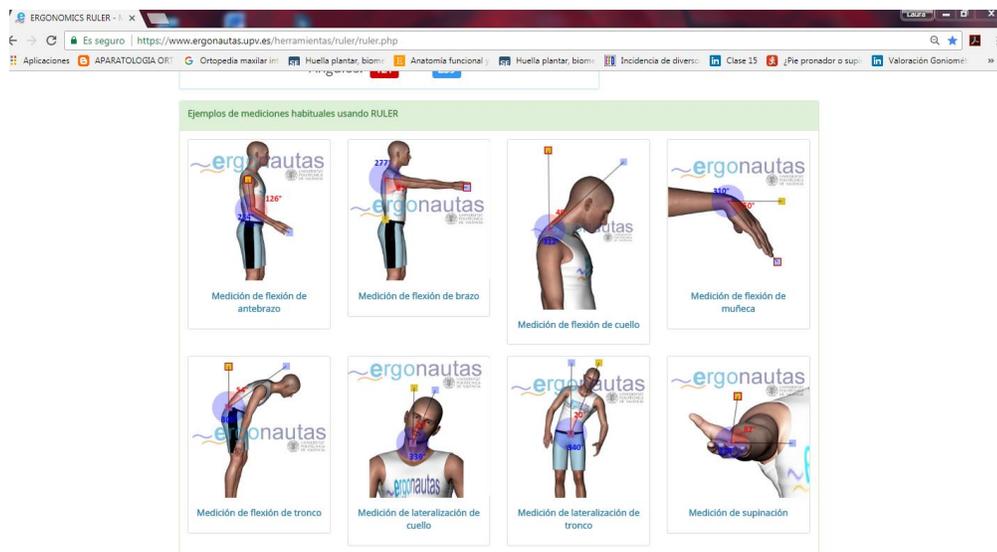
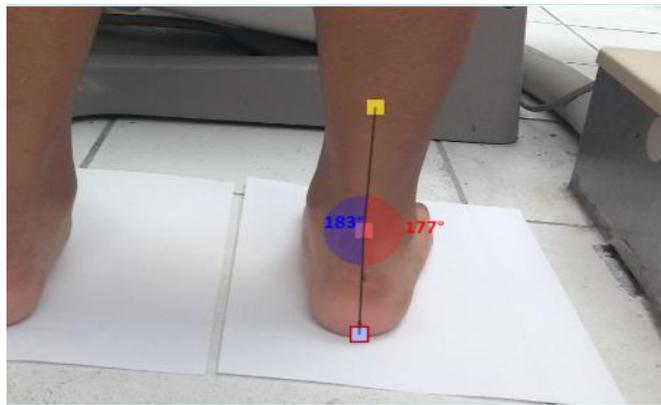


Fig. 33 Ergonomics Ruler- Medición de ángulos en fotografías (Universidad Politécnica de Valencia online).



Ángulos: 177° - 183°

Figura 34 Medición de la fotografía en el software Ergonomics ruler online. Fuente directa.



---

## **7.5 Tipo de estudio.**

Transversal

## **7.6 Población de estudio**

La población de estudio se conforma por un total de 118 pacientes de 6 a 12 años que solicitan atención en el área de ortodoncia de la clínica periférica Azcapotzalco en el turno vespertino de la UNAM.

## **7.7 Muestra**

La muestra fue conformada por un total de 45 pacientes de los cuales 28 fueron pacientes femeninos y 17 pacientes masculinos del área de Ortodoncia de 6 a 12 años de edad del turno vespertino de la Clínica Periférica Azcapotzalco UNAM tomada durante el periodo septiembre-octubre del 2017.

## **7.8 Criterios de inclusión**

- Pacientes de sexo indistinto con carnet del área de ortodoncia del turno vespertino.
- Pacientes de nuevo ingreso a la clínica de ortodoncia del turno vespertino.
- Pacientes de 6 a 12 años de edad.
- Pacientes que presenten los cuatro primeros molares permanentes.
- Pacientes que cuenten con el consentimiento válidamente informado FIRMADO por su padre, madre o tutor.



---

## 7.9 Criterios de exclusión

- Pacientes dados de alta o baja en la clínica de ortodoncia.
- Pacientes del turno matutino
- Pacientes menores de 6 años
- Pacientes mayores de 12 años
- Pacientes que no presenten los cuatro primeros molares de la dentición secundaria.
- Pacientes con pérdida de algún órgano dental de la dentición primaria.
- Pacientes con alguna alteración neurológica.
- Pacientes cuyo padre o tutor NO haya firmado el consentimiento válidamente informado.
- Impresiones de huellas plantares mal tomadas

## 7.10 Variables de estudio

Independiente: Tipo de apoyo podal y huella plantar, inclinación del tobillo.

Dependiente: Maloclusiones según la clasificación de Angle.



---

## **XIII. RECURSOS**

### **8.1 Físicos**

Biblioteca de la Facultad de Odontología UNAM

Instalaciones de la Clínica Periférica Azcapotzalco UNAM.

Unidad dental

### **8.2 Humanos**

Un tutor

Un asesor

Una tesista

### **8.3 Materiales**

Una computadora de escritorio

Paquetería Microsoft Office 2010 (Word, Excell)

Software IBM SPSS Statistics versión 22.0

Software Ergonomics Ruler- Medición de ángulos en fotografías  
(Universidad Politécnica de Valencia online)

Cámara fotográfica

Impresora

Fotocopias (Consentimiento válidamente informado, Historia Clínica  
de Ortodoncia UNAM, Hoja de datos clínicos para captura en base de



---

datos, Anexo 4 para análisis de la huella plantar y valoración del tipo de apoyo)

Papelería (hojas blancas tamaño carta, lápiz, goma, bolígrafos, tinta para sellos, regla y escuadras, calculadora, engrapadora.

Barreras de protección (Bata, guantes y cubrebocas desechables, lentes de protección)

Abatelenguas, toallas húmedas desechables hipoalergénicas, campos desechables

#### **8.4 Financieros**

Solventados por la tesista



---

## IX. RESULTADOS

### ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Clínica Periférica Azcapotzalco de la UNAM con pacientes de ortodoncia de 6 a 12 años de edad del turno vespertino, considerando que los padres, madres o tutores de los pacientes accedieron a participar de forma voluntaria en el estudio dando su autorización en el consentimiento válidamente informado (Anexo 1).

Se concentró la información en una base de datos creada con el Software IBM SPSS Statistics versión 22.0 con el cual se obtuvieron frecuencias, porcentajes y relación de los datos de interés.

Como primer rubro se calculó el porcentaje de la muestra en base al total de la población de estudio (118 individuos).

La muestra se conformó por 45 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión antes mencionados.

#### Porcentaje de la muestra en relación a la población de estudio.

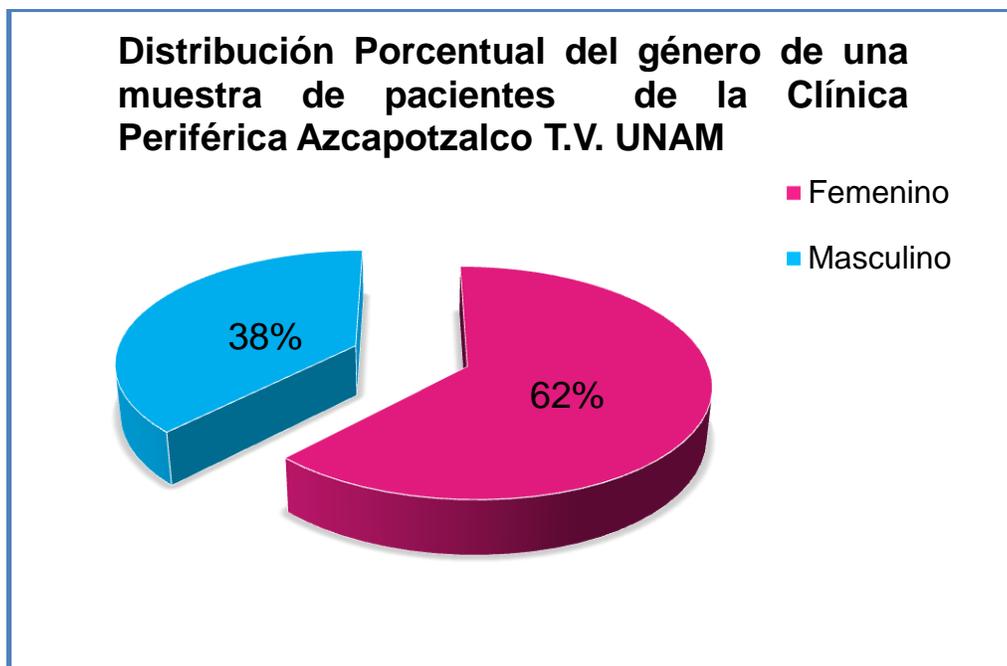
	Población de estudio	Muestra
Número	118	45
%	100%	38.1%

Tabla 2. Porcentaje de la muestra. Fuente directa.



## Distribución porcentual de acuerdo al género.

La muestra se conformó por 45 pacientes. Respecto al género, el 62% representa al femenino, mientras que el masculino conforma el 38% demostrando un predominancia del género femenino. Véase Gráfica 1



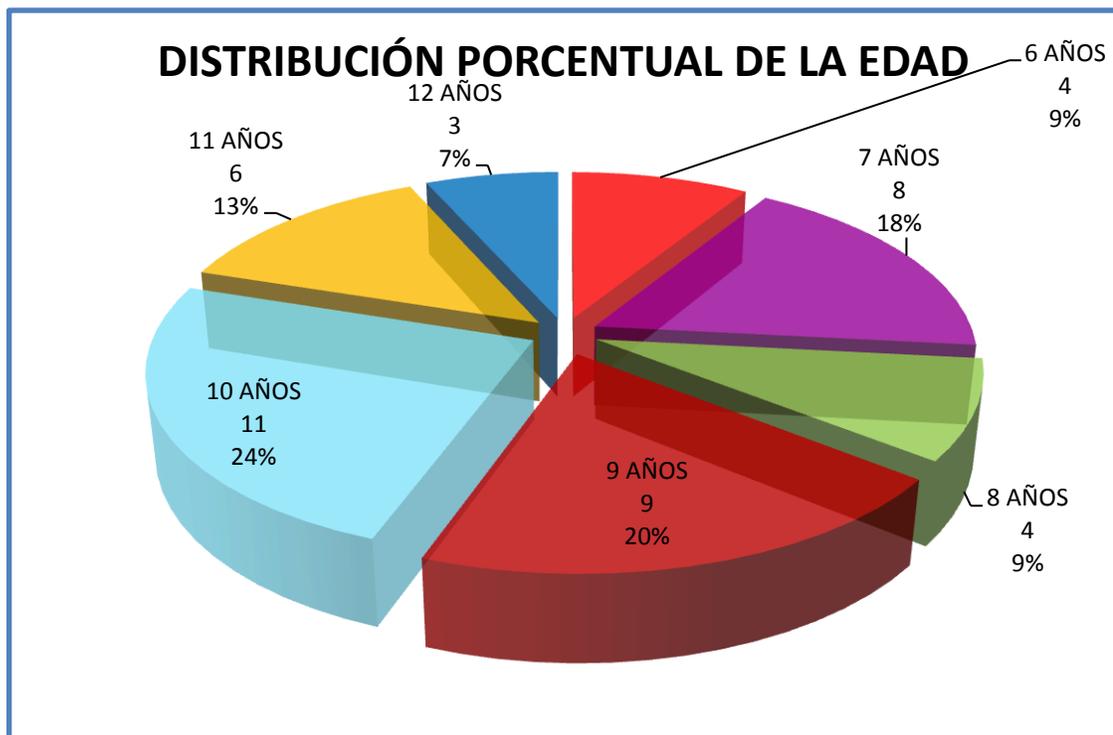
Gráfica 1. Fuente directa.



## Distribución porcentual de la edad.

La muestra comprendió pacientes de 6 a 12 años de edad. Se esquemataron por años de edad cumplidos. Véase Gráfica 2

Por lo tanto los grupos se conformaron de la siguiente manera: El 9% representa el grupo de 6 años de edad. El grupo de 7 años de edad representando el 18%. Los pacientes de 8 años de edad corresponden al 9%. El 20% representa al grupo de 9 años de edad. Los pacientes de 10 años de edad representan el 24% de la muestra. El grupo de 11 años equivalente al 13%. Y por último los pacientes de 12 años de edad corresponden al 7% de la muestra. En la gráfica se incluyeron pacientes de ambos géneros. Nótese los grupos de 9 y 11 años con un mayor porcentaje.



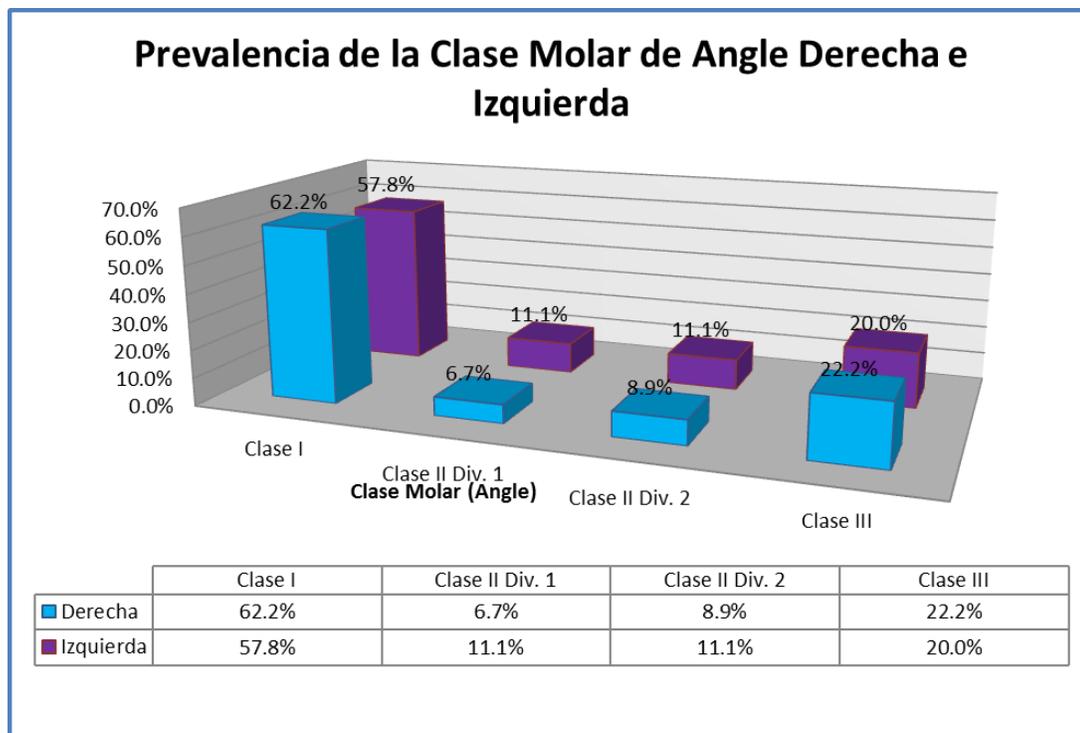
Gráfica 2. Fuente directa.



## Prevalencia de las maloclusiones.

La prevalencia de la Clase molar de Angle tomada del lado derecho e izquierdo de los pacientes muestra que el tipo de clase molar más frecuente es la Clase I con un 62.2% para el lado derecho y 57.8% en el izquierdo. Se encuentra la Clase II División 1 con 6.7% en el lado derecho y 11.1% para el lado izquierdo. En la Clase II División 2 se observa 8.9% para el lado derecho y en el izquierdo 11.1%. La Clase III con 22.2% para el lado derecho y 20.0% para el izquierdo. Véase Gráfica 3

Así pues, se determinó que la Clase I fue más frecuente en la totalidad de la muestra

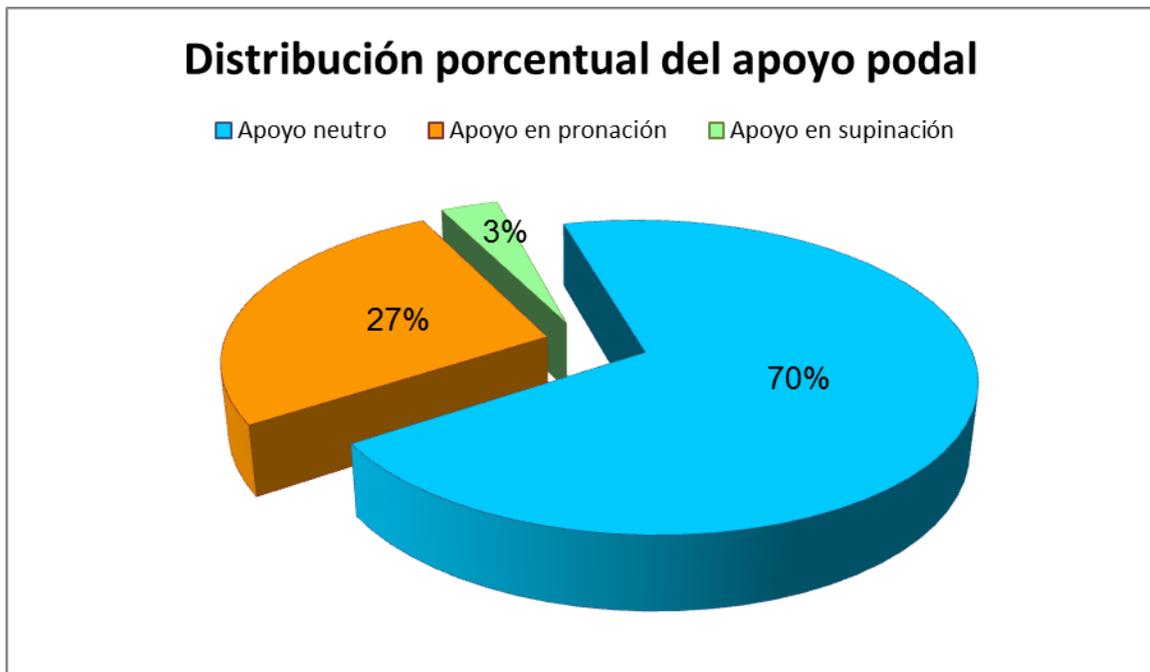


Gráfica 3. Fuente directa.



## Prevalencia del tipo de apoyo podal en pacientes de ambos sexos.

Se grafica la prevalencia del tipo de apoyo podal (neutro, en pronación y en supinación) tanto del pie derecho como izquierdo de los pacientes totales de la muestra. Véase Gráfica 4



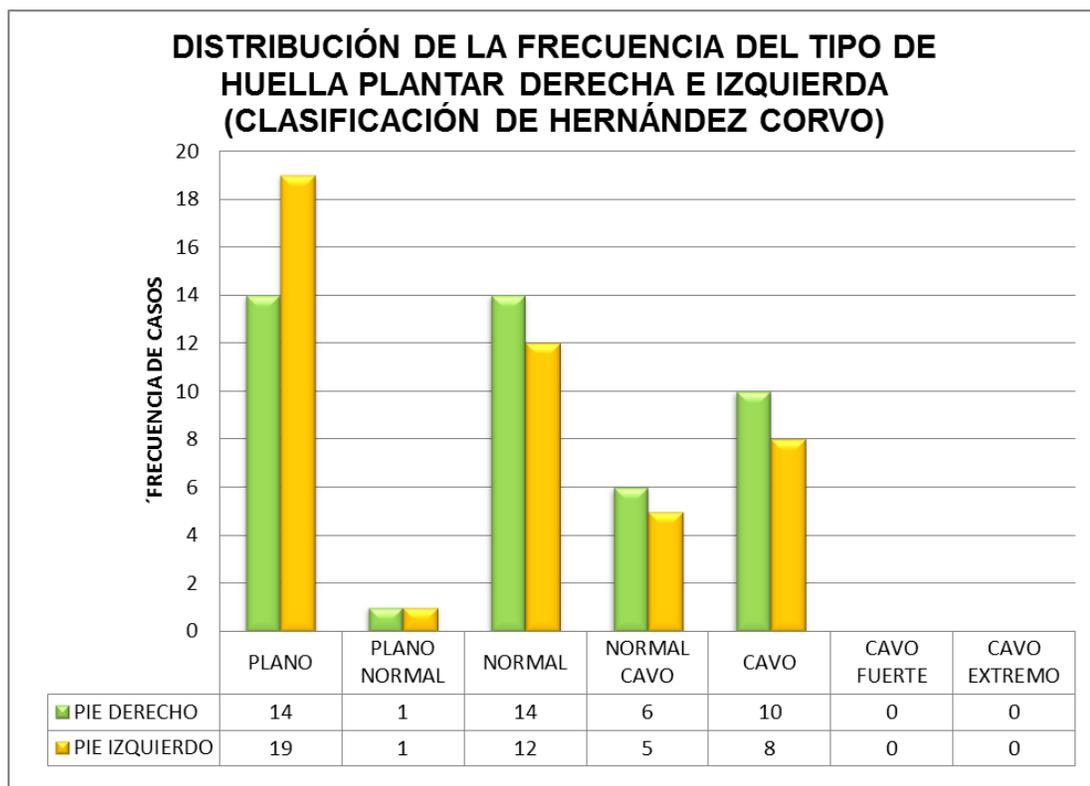
Gráfica 4. Fuente directa.

Es importante destacar que el apoyo neutro tanto del lado derecho como izquierdo es el que se presentó con más frecuencia representado por el 70% del total, seguido del apoyo en pronación con un 27% total y en mucho menor medida el apoyo en supinación de un 3%.



## Prevalencia del tipo de huella plantar en pacientes de ambos sexos.

La distribución del tipo de huella derecha e izquierda de los pacientes demuestran valores nulos para las categorías “Cavo fuerte” y “Cavo extremo” con 0 casos. El menor tipo de pie derecho e izquierdo corresponde al pie “Plano Normal” con un solo caso en ambos. Con mayor frecuencia se encuentra el pie “Normal cavo” con 6 casos en pie derecho y 5 pie izquierdo. Con respecto al pie “Cavo” se encontraron 10 casos en el pie derecho y 8 en el pie izquierdo. Se presentaron 14 casos en el pie derecho y 12 en el pie izquierdo correspondientes a tipo de pie “Normal” y por último el tipo de pie más frecuente corresponde al pie “Plano” ya que hubo 14 casos en el pie derecho y 19 casos en el pie izquierdo. Véase Gráfica 5



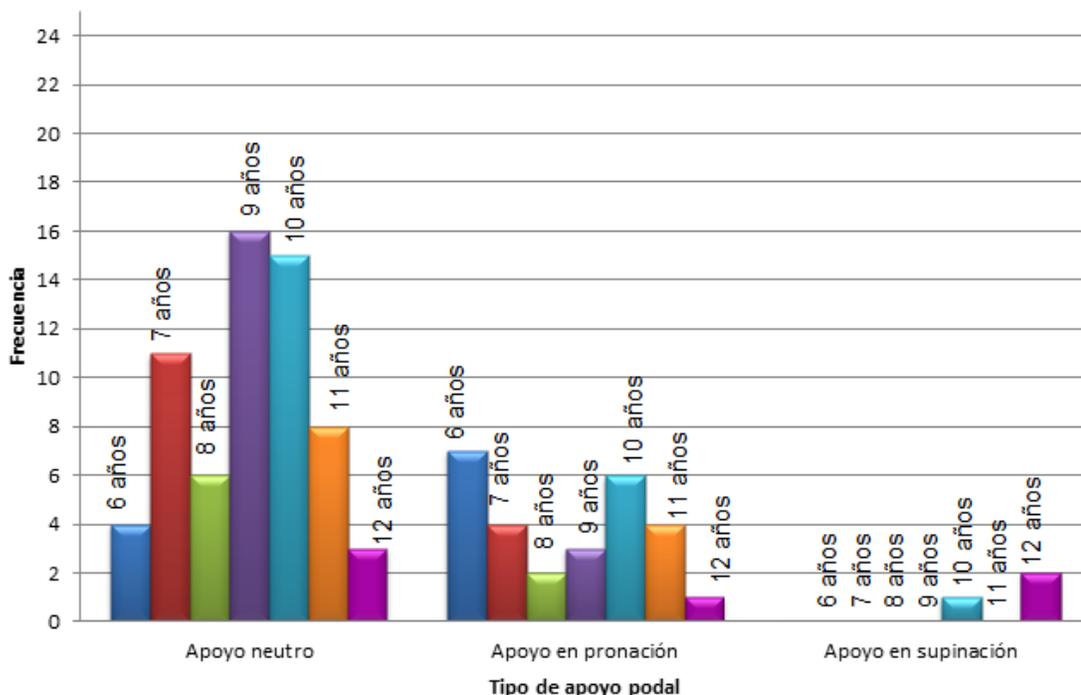
Gráfica 5. Fuente directa.



## Relación del tipo de apoyo podal con la edad.

Se dividió la muestra por edad y tipo de apoyo podal, encontrando que el tipo neutro es el más frecuente en niños de 9 y 10 años seguido de los de 7 años, en orden descendente se encuentran los de 11, 8, 6 y 12 años respectivamente. Véase Gráfica 6.

### Distribución de la frecuencia del apoyo podal de acuerdo a la edad



Gráfica 6. Fuente directa.

El tipo neutro en edades de 9 y 10 años se nota más frecuente en la gráfica por ser los grupos con mayor número de pacientes, sin embargo el número de casos se distribuye en el apoyo neutro y en pronación.

A pesar de que el tipo de huella de pie “cavo” y “normal cavo” tienen una cifra notable en la Gráfica 5 no se encuentran suficientes casos en el tipo de apoyo en supinación (Gráfica 6).



## Relación del tipo de huella plantar con la edad.

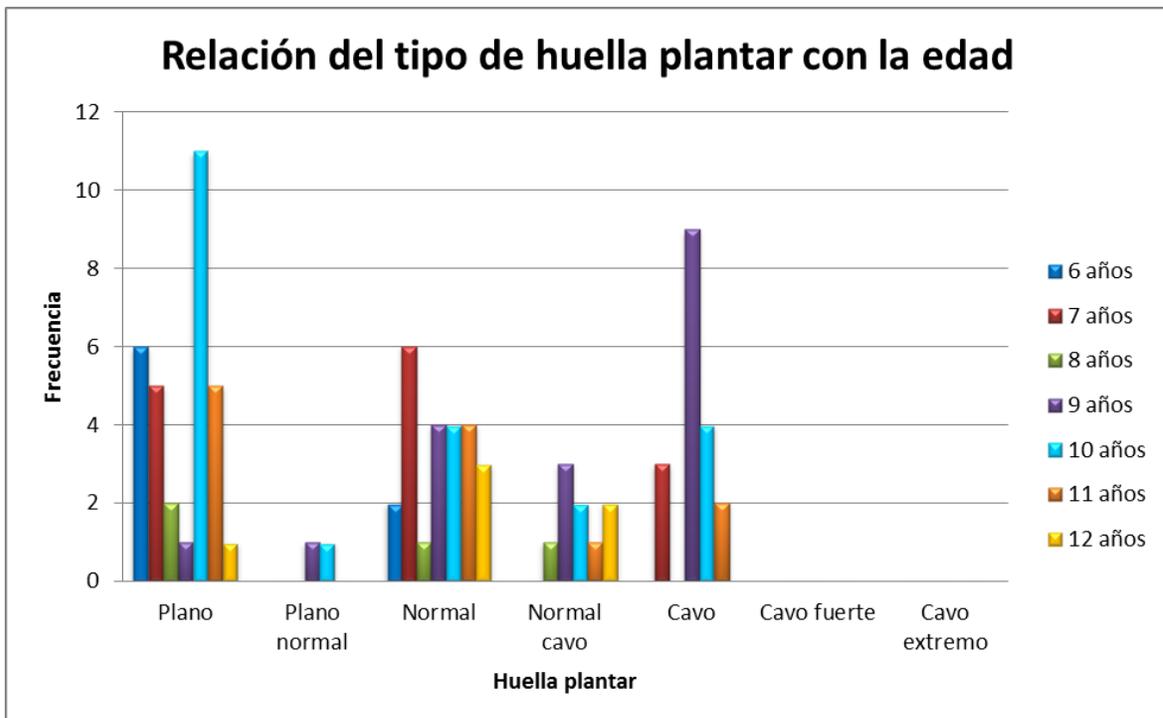
Al hacer la relación se puede observar que el grupo de pacientes donde predomina el pie plano según la clasificación de Hernández Corvo es perteneciente al de 10 años de edad seguido del grupo de 6 años, 7 y 11 en igual medida y los grupos de 8, 9 y 12 años son los menos frecuentes.

Dentro de la categoría de pie “plano normal” solamente algunos casos de 9 y 10 años de edad.

El grupo de pie “normal” se encuentra con mayor medida en los pacientes de 7 años, de forma muy similar en los de 9, 10 11 y 12 años, y por último 6 y 8 años.

El pie “normal cavo” se presentó solo en pacientes de 8 a 12 años.

Para el tipo de pie “cavo” se encuentra con mayor frecuencia a pacientes con 9 años de edad, y con menor frecuencia 10, 7 y 11 años en orden descendente. Se hace destacar que en las categorías de pie “cavo fuerte” y “cavo extremo” no se presentó ningún caso. Véase Gráfica 7

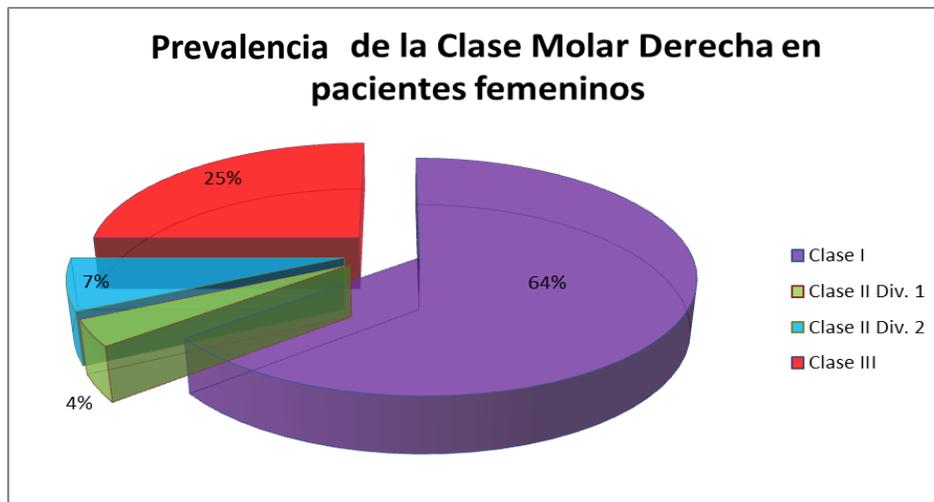


Gráfica 7. Fuente directa.

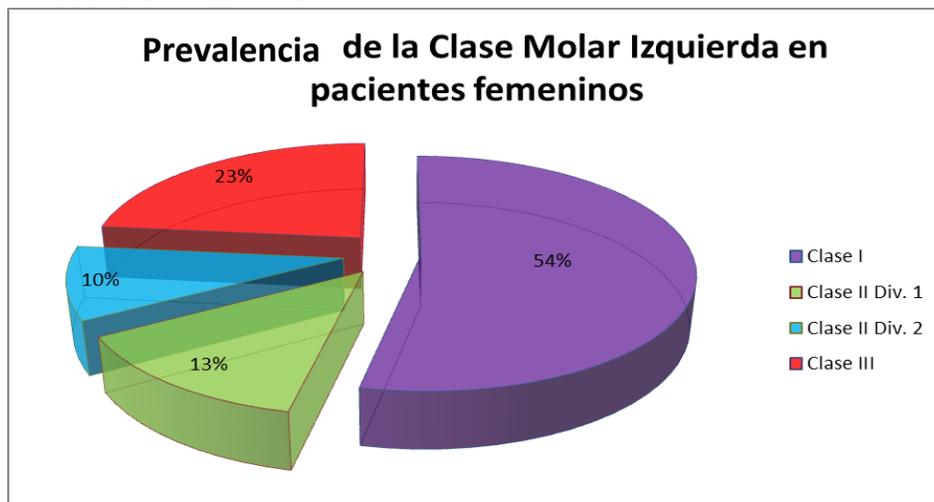


### Prevalencia de las maloclusiones en pacientes femeninos.

La distribución porcentual del tipo de Clase molar de Angle derecha e izquierda en pacientes femeninos comprende un mayor porcentaje para la Clase I del 64% en el lado derecho y 54% lado izquierdo. Para la clase II División 1 el 4% corresponde al lado derecho y 13% al lado izquierdo. En la Clase II División 2 el 7% corresponde al lado derecho y 10% al izquierdo. Por último el 25% para el lado derecho y el 23% para el izquierdo en Clase III. Véase Gráficas 7 y 8



Gráfica 7. Fuente directa.

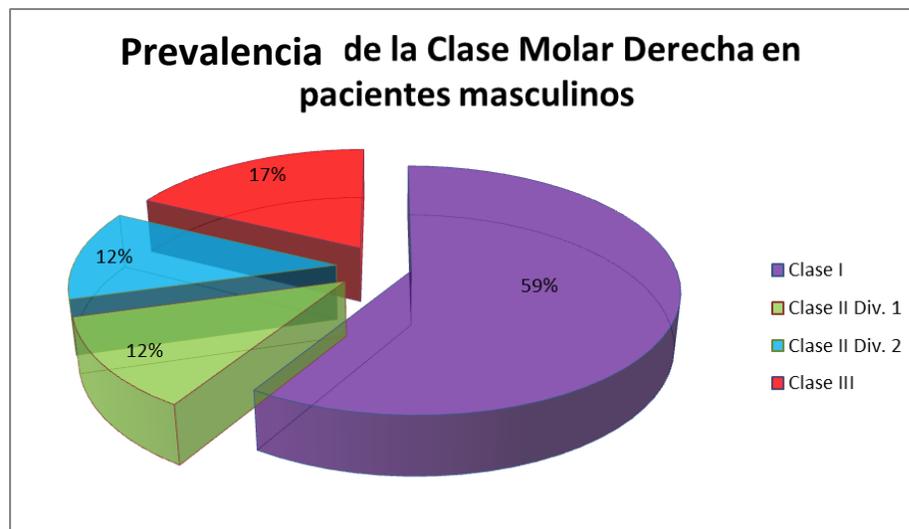


Gráfica 8. Fuente directa.

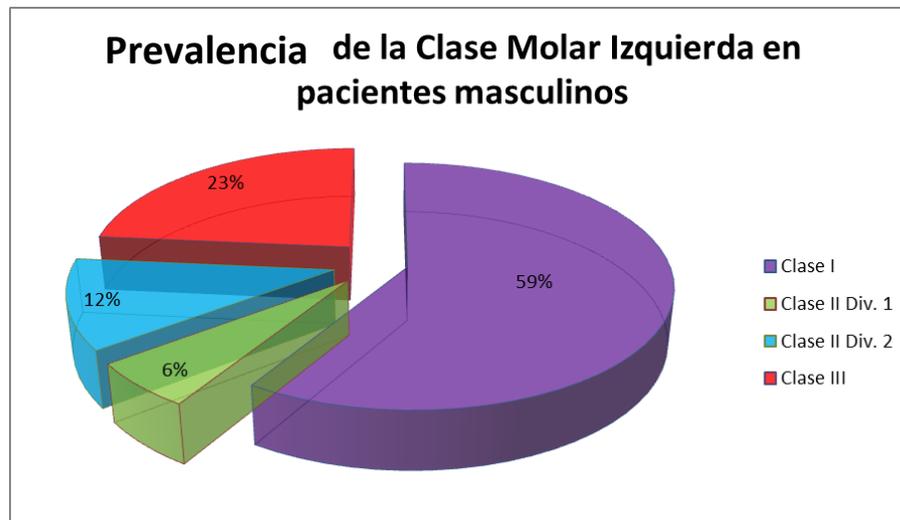


## Prevalencia de las maloclusiones en pacientes masculinos.

La prevalencia del tipo de Clase molar de Angle derecha e izquierda en pacientes masculinos comprende un mayor porcentaje para la Clase I del 59% en lado derecho y 59% lado izquierdo. Para la clase II División 1 el 12% corresponde al lado derecho y 6% al lado izquierdo. En la Clase II División 2 el 12% corresponde al lado derecho y 12% al izquierdo. Por último el 17% corresponde al lado derecho y el 23% al izquierdo en Clase III. Véase Gráficas 9 y 10



Gráfica 9. Fuente directa.



Gráfica 10. Fuente directa.



## Relación de la clase molar derecha (Angle) con el tipo de apoyo podal derecho.

Se muestra la relación del tipo de maloclusión derecha con el tipo de apoyo podal derecho (neutro, en pronación y en supinación). Véase tabla 3

RELACIÓN DE LA CLASE MOLAR DERECHA (ANGLE) CON EL TIPO DE APOYO PODAL DERECHO tabulación cruzada

			TIPO DE APOYO PODAL DERECHO			Total
			NEUTRO	PRONADO	SUPINADO	
CLASE MOLAR DERECHA (ANGLE)	CLASE I	Recuento	21	6	1	28
		%	65.6%	54.5%	50.0%	62.2%
	CLASE II	Recuento	2	1	0	3
	DIV. 1	%	6.3%	9.1%	0.0%	6.7%
	CLASE II	Recuento	4	0	0	4
	DIV. 2	%	12.5%	0.0%	0.0%	8.9%
	CLASE III	Recuento	5	4	1	10
		%	15.6%	36.4%	50.0%	22.2%
Total		Recuento	32	11	2	45
		%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 3. Fuente directa.

Con respecto al tipo de maloclusión Clase I se presentaron 21 casos de apoyo podal neutro. Seguido de 6 casos con apoyo en pronación y 1 caso en supinación.

En la Clase II División 1 hubo 2 casos con apoyo neutro, 1 en pronación y 0 en supinación.

Para la Clase II División 2 se presentaron 4 casos con apoyo neutro, 0 en neutro y 0 en supinación.

Por último para la Clase III se observaron 5 casos con apoyo neutro, 4 en pronación y 1 en supinación.

Estos resultados nos indican una mayor prevalencia en los casos de maloclusión clase I de Angle en presencia de apoyo podal neutro.



## Relación de la clase molar izquierda (Angle) con el tipo de apoyo podal izquierdo.

Se muestra la relación del tipo de maloclusión derecha con el tipo de apoyo podal derecho (neutro, en pronación y en supinación). Véase tabla 4

RELACIÓN DE LA CLASE MOLAR IZQUIERDA (ANGLE) CON EL TIPO DE APOYO PODAL IZQUIERDO tabulación cruzada

			TIPO DE APOYO PODAL IZQUIERDO			Total
			NEUTRO	PRONADO	SUPINADO	
CLASE MOLAR IZQUIERDA (ANGLE)	CLASE I	Recuento	19	7	0	26
		%	61.3%	53.8%	0.0%	57.8%
	CLASE II	Recuento	2	3	0	5
	DIV. 1	%	6.5%	23.1%	0.0%	11.1%
	CLASE II	Recuento	3	2	0	5
	DIV. 2	%	9.7%	15.4%	0.0%	11.1%
	CLASE III	Recuento	7	1	1	9
		%	22.6%	7.7%	100.0%	20.0%
Total		Recuento	31	13	1	45
		%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 4. Fuente directa.

Respecto al tipo de maloclusión Clase I se presentaron 19 casos de apoyo podal neutro. Seguido de 7 casos con apoyo en pronación y 0 casos en supinación.

En la Clase II División 1 hubo 2 casos con apoyo neutro, 3 en pronación y 0 en supinación

Para la Clase II División 2 se presentaron 3 casos con apoyo neutro, 2 en pronación y 0 en supinación.

Por último para la Clase III se observaron 7 casos con apoyo neutro, 1 en pronación y 1 en supinación.

Estos resultados nos indican una mayor prevalencia en los casos de maloclusión clase I de Angle en presencia de apoyo podal neutro.



---

## X. DISCUSIÓN

Son muchos los autores como Babinski, Sherrington, Solow, Kendall, Buzzi, Guidetti, los que mencionan que una buena postura está relacionada con una buena oclusión, el mantenimiento correcto de ésta y que en ella intervienen factores como edad, alteraciones cervicales, musculares, mecanismos de compensación propios del paciente, así como factores externos como gravedad, presión atmosférica, tipo de relieve del suelo, fuerzas externas, etc.

Con base a los resultados del análisis descriptivo se arrojaron datos donde encontramos que la mayor parte de la muestra se conformó por pacientes del género femenino.

Con respecto a la edad el mayor grupo incluyó a los pacientes de 10 años siendo el 24% de la muestra, en orden descendente los grupos de 9 (20%), 7 (18%), 11 (13%), 8 y 6 (9% cada uno) y 12 años (7%).

En la distribución de la Clase molar de Angle se tuvo a la Clase I como la maloclusión más frecuente en paciente de ambos sexos. El segundo lugar lo ocupa la Clase III y por último la Clase II en sus divisiones 1 y 2. Así mismo podemos determinar que el tipo de apoyo podal prevalente en los pacientes analizados en el estudio es el tipo neutro, con menor frecuencia el apoyo en pronación y en muy baja medida el tipo en supinación. De acuerdo a los resultados obtenidos en estudios anteriores (Soto 2015) era de esperarse que el tipo de apoyo neutro se relacionara en mayor medida con la Clase I de Angle en la mayoría de los pacientes, ya que son los valores estándar o bien, aceptados como normales, por lo que se confirmó la relación de las condiciones antes mencionadas, sin embargo no se cumple en todos los casos. En menor medida la muestra tuvo casos de Clase II en sus divisiones 1 y 2 que de igual manera presentaron mayor número de casos con apoyo podal en pronación.



---

El tipo de huella plantar más frecuente fue la del pie plano y pie normal. Se concluye entonces que la pronación del pie da como resultado una huella plantar plana, sin embargo se presentaron casos en este mismo rubro que presentaron huellas normales. Cabe destacar que el tipo de apoyo podal en supinación y los tipos de huella plantar cavo fuerte y cavo extremo fueron los casos que se presentaron en muy baja o nula frecuencia.

Los resultados de este estudio arrojaron cifras similares al estudio realizado por Soto M. en el año 2015 en una muestra de niños de entre 5 y 7 años en dónde también se relacionó el tipo de huella plantar por medio de la pedigrafía con tinta, tipo de apoyo podal con la medición del ángulo calcáneo-subastragalino y maloclusiones utilizando la clasificación de Angle.



---

## XI. CONCLUSIONES

La práctica odontológica se debe ayudar de las diferentes áreas de la salud para poder ofrecer a los pacientes un trato integral y personalizado de acuerdo a sus necesidades, debemos recordar y entender al ser humano como una unidad funcional que siempre será un reflejo de todo aquello que acontece dentro de él así como en el exterior que en muchas ocasiones no es perceptible a simple vista.

El estudio permitió analizar la relación que existe entre el tipo de apoyo podal y las maloclusiones de acuerdo a la clasificación de Angle en los sujetos a estudio, así como identificar el tipo de huella plantar, dando como resultado que la Clase I molar fue la más prevalente, así como su relación con el apoyo podal neutro, coincidiendo con los autores que mencionan la existencia de esta relación, el resultado era de esperarse ya que ambas condiciones están consideradas como normales, sin embargo no en todos los sujetos se cumple estrictamente esta condición.

El tipo de huella plantar que se presentó con más frecuencia fue la de pie plano, en pacientes de 10 años de edad. Esto se puede atribuir a que el apoyo podal, la morfología del pie y de la bóveda plantar se encuentran en desarrollo y constante modificación, presencia de algunos otros factores como hiperlaxitud de las articulaciones del pie, condiciones congénitas o adquiridas, asimetría de los miembros inferiores, sobrepeso, falta de ejercicio físico o sedentarismo.

Se concluye entonces, que el tipo de apoyo podal tiene relación con el desarrollo de las maloclusiones al ser un problema postural de tipo ascendente, y que las maloclusiones pueden causar un problema descendente que modificará el tipo de apoyo podal.



---

Dado que las posibles alteraciones posturales, de equilibrio y apoyo del cuerpo son un factor que tomará un papel importante en la terapéutica de nuestros pacientes debemos incluir las evaluaciones que consideremos pertinentes para obtener un mejor diagnóstico.

Existen diversos estudios y métodos de diagnóstico que podemos utilizar en la práctica odontológica que incluyen evaluaciones de sitios distantes a la boca como extremidades, órganos (oído, ojo, etc), funciones o características del aparato locomotor, etc., que en su conjunto nos ayudará a comprender el origen de las condiciones y alteraciones presentes en las personas que requieran nuestra atención profesional.



---

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. B. Rodríguez Romero. Síndromes posturales y reeducación postural en los trastornos temporomandibulares. Rev Iberoam Fisioter Kinesol 2004;7(2):83-98
2. Soto. Relación entre los tipos de pie y las alteraciones de la oclusión dental, en niños de entre 5 y 7 años. Facultad de enfermería, fisioterapia y podología del departamento de podología de la Universidad de Sevilla. Tesis doctoral. 2015.
3. Solow B. Sonnensen L. Head posture and malocclusions. EU J.Orthod 1998; 20(6): 685-689
4. Egia Gómez Roldan. Relación entre el tipo de oclusión dental y el desplazamiento del centro de gravedad en estática. Universidad de Barcelona 2015.
5. Leon Chaitow- Judith Delany. "Aplicación clínica de Técnicas neuromusculares". TOMO II. Capítulo 2.
6. Rothbart BA, Estabrook L. Excessive pronation: a major biomechanical determinant in the development of chondromalacia and pelvic lists. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 1988 Oct; 11(5):373-9.
7. Carpuso U. Garino G.B. Parametri posturali cefalometrici e malocclusioni dentaire. Mondo Ortod. 1989; 14: 345-349.
8. Nobili A. Adversi R. Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation. CRANIO 1996; 14: 274-285
9. BRICOT, Bernat. "Postura normal y posturas patológicas " Revista IPP. Núm. 2 (2008)
10. Bracco P, Deregibus A, Piscetta R. Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. Neurosci Lett. 2004; 356:228-30.



11. Valentino B, Fabozzo A, Melito F. The functional relationship between the occlusal plane and the plantar arches. An EMG study. Surg Radiol Anat. 1991; 13:171-4.
12. Herrer D, Belmonte S, Herrera E. Alteraciones del desarrollo maxilofacial. Prevención de la maloclusión. Arch argent. Pediatr 2006; 104(1): 75-79.
13. Baldini A, Nota A, Tripodi D et al. Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. Clinics 2015; 68: 45-49
14. Perinetti G. Dental occlusion and body posture: no detectable correlation. Gait Posture 2006; 24: 165-168
15. Tecco S, Polimeni A, Sacucci M, et al. Posture loads during walking after an imbalance of occlusion.
16. Ugalde MFJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Revista ADM 2007;64(3):97-109
17. <http://www.admedicos.com/especialidades>
18. Martínez I, Bleró A, Navarro C, Ratia F, Sánchez F. El dolor de espalda causado por malposiciones dentarias (quinesiología dental, posturología y odontología del deporte) Gacet Dental. N° 135 2003.
19. Michelotti A, Buonocore G, Farella M, Pellegrino G, Piergentili C, Altobelli S, et al. Postural stability and unilateral posterior crossbite: is there a relationship? Neurosci Lett 2006;392:140-144.
20. Tachdjian M. Ortopedia Pediátrica. México: Nueva Editorial Interamericana; 1988. pp. 4-25.
21. <https://www.spineuniverse.com/espanol/anatomia/columna-vertebral>
22. Getti I. Respiración bucal, postura, disgnacia. Rev AAOFM 2001;32:37-49.
23. <http://www.paidotribo.com/pdfs/930/930.0.pdf>



- 
24. Ohanian M. Fundamentos y Principios de la Ortopedia Dento-Maxilo-Facial. Venezuela: Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamericanas; 2000. pp. 9-12, 42-49, 96-108.
  25. L, Busquet. Las cadenas musculares tomo 2, lordosis, cifosis, escoliosis y deformaciones torácicas. 4° Ed. Ed. Paidotribo. 2005
  26. Norma A, Taboada A. Frecuencia de maloclusiones y su asociación con problemas de postura corporal en una población escolar del Estado de México Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. vol.70 no.5 México sep./oct. 2013
  27. Bricot B. La reprogrammation posturale globale. Marsella: Sauramps Médical; 2001.
  28. Funakoshi M, Fujita N, Takehana S. Relations between occlusal interference and jaw muscle activities in response to changes in head position. J Dent Res. 1976;55:684-90.
  29. Ricard F. Tratado de osteopatía craneal. Articulación temporomandibular. Análisis y tratamiento ortodóntico. 2.ª ed. Madrid: Panamericana; 2005.
  30. Busquet L. Las cadenas musculares. Madrid: Ediciones Paidotribo España; 2001.
  31. Ricard F, Salle J. Tratado de osteopatía. 2.ª ed. Madrid: Ed. Mandala; 1991.
  32. Korr IM. Proprioceptors and somatic dysfunction. J Am Osteopathic Assoc. 1991;74:638-50.
  33. Lewit K. Terapia manipulativa para la rehabilitación del aparato locomotor. Madrid: Paidobribo; 2002.
  34. Rivero Lesmes JC. "De la cabeza a los pies". Posturología y oclusión. 2003
  35. Bricot B. La reprogrammation posturale globale. Marsella: Sauramps Médical; 2001.



- 
36. Ganong WF. Fisiología médica. 19ª ed. México DF: Manual Moderno; 2004.
  37. <https://kineapp.wordpress.com/2016/08/04/articulacion-temporo-mandibular>. Consultado octubre 2017
  38. <https://es.slideshare.net/arloa/musculos-del-cuello>
  39. Quintero AM, Escobar B, Vélez T. La radiografía cefálica: más allá de una medida cefalométrica. Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia, 2013, 7-15.
  40. Neumann, D. A. (2013). Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. Elsevier Health Sciences.
  41. Roa Rico. Detección de movimientos de cabeza utilizando acelerómetro y giroscopio, mediante índice de correlación de Pearson. Universidad autónoma de baja california, Facultad de ciencias químicas e ingeniería. Tesis. Maestría y doctorado en ciencias e ingeniería. 2016.
  42. Rodríguez-Blanco C et al. Influencias de la relación maxilomandibular en el tratamiento postural mediante inhibición muscular. Osteopatía Científica. 2009;4(3):115-119
  43. González R, Llanes M; Pedroso, L. Modificaciones de la oclusión dentaria y su relación con la postura corporal en Ortodoncia. Revista Habanera de Ciencias Médicas, vol. 16, núm. 3, 2017; 371-386
  44. Enríquez V. Análisis de la relación entre la postura del segmento cervical y el tipo de mordida mediante estudio cefalométrico. Universidad Católica de Ecuador. 2015
  45. <http://www.osteopatiaalicante.com/lesiones/la-rectificacion-de-la-lordosis-cervical-en-osteopatia-en-alicante>
  46. Ocampo I, Aguilar S, Sánchez R. Cambios en la posición de las estructuras esqueléticas del complejo cráneoocervical posterior a una cirugía ortognática. Rev Odont Mex. 2013



- 
47. Ashok Kumar J, Ritu Duggal L. Hyoid bone position in subjects with different vertical jaw dysplasias. *Angle Orthodont*. 2011; 4; 81(1):81-5.
  48. Rodríguez B, Mesa J, Paseiro G, González M. Síndromes posturales y reeducación postural en los trastornos temporomandibulares. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol*. 2004; 7(2):83-98
  49. Metheny E. In: Rasch PJ. *Kinesiology and Applied Anatomy: Science of Human Movement*, Ed 5. Philadelphia: Lee & Febiger, 1974.
  50. [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/neurociencias/html/170.html](http://www7.uc.cl/sw_educ/neurociencias/html/170.html)
  51. <http://www.amicivirtual.com.ar/Anatomia/14TobilloPie.pdf>
  52. <http://infogen.org.mx/pie-equinvaro-pie-metido-hacia-adentro>
  53. <https://g-se.com/huella-plantar-biomecanica-del-pie-y-del-tobillo-propuesta-de-valoracion->
  54. Cooke MS, Wei SH. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *AJO-DO*. 1988; 93: 280-288
  55. Anthony D. Viazis. *Atlas de ortodoncia: principios y aplicaciones clínicas*. Ed. Médica Panamericana, 1995; 35-36.
  56. Houston WJB, Maher RE. Sources of error in cephalometric measurement. *AJO-DO*. 1983; 382-390.
  57. <http://fisioterapia.blogspot.mx/2013/04/pie-cavo-y-pie-zambo.html>
  58. <https://juanjeojeda.com/pronador-supinador>
  59. <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/ruler/ruler.php>
  60. Dunfee WR, Dalinka MK, Kneeland JB. Imaging of athletic injuries to the ankle and foot. *Radiol Clin N Am* 2002;40:289- 312.
  61. <http://cursosdekinesiologia.com/a/CURSO%20POSTURA%20RECEPTOR%20PODALICO.pdf>
  62. Baneto J. *Sistema estomatognático y esquema corporal*. Col. Med. 1999. Vol 03 n 04h
  63. Aguado X. *Cuaderno de Prácticas de Biomecánica del Movimiento*. Facultad de Ciencias del Deporte, Toledo, UCLM, 2002



- 
64. Zoraya Trinidad, Cáceres Bermón. Tipificación de la huella plantar de escolares entre 6 y 8 años de edad de población urbana del municipio de Pamplona. *Mov.cient.* 2014, Vol.8 (1): 44-52
65. Lara Diéguez, Silvia; Lara Sánchez, Amador Jesús; Zagalaz Sánchez, María Luisa; Martínez-López, Emilio J. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. *Federación Española de Docentes de Educación Física Murcia, España. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, núm. 19, enero-junio, 2011, pp. 49-53.
66. Machado H. Quiros O. Maza P. Fuenmayor D. D Jurisic A. Alcedo C.; Ortiz, M. Correlación de la huella plantar y las maloclusiones en niños de 5 a 10 años que asisten a la escuela Arturo Usler Pietri en Maturín, Edo. Monagas. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria "Ortodoncia.ws edición electrónica junio 2009.*



---

## XII. GLOSARIO

**Abducción:** Movimiento lateral con separación de la línea media del tronco. Por ejemplo, la elevación horizontal de los brazos o de las piernas hacia un lado.

**Aducción:** Movimiento medial con aproximación a la línea media del tronco. Por ejemplo, la recuperación de los brazos o de las piernas a su posición anatómica de origen.

**Antepié:** Formado por los cinco metatarsianos y sus respectivas falanges: proximales, medias y distales con las que constituyen los diferentes rayos del antepié

**Cinestesia:** kinestesia o quinestesia es la rama de la ciencia que estudia el movimiento humano. Percepción del equilibrio y de la posición de las partes del cuerpo.

**Cintura escapular:** está formada por huesos y músculos que conectan los miembros superiores a la columna vertebral y permite su movimiento. La cintura escapular está formada por los dos omoplatos y las dos clavículas. La clavícula se articula en el esternón y el omoplato se desliza hacia la caja torácica.

**Extensión:** Movimiento de enderezamiento que produce un aumento del ángulo en una articulación, separando los huesos.

**Filogenética:** consiste en el estudio de las relaciones evolutivas entre diferentes grupos de organismos.



---

**Flexión:** Movimiento de inclinación que se traduce en una disminución del ángulo en una articulación, juntando los huesos.

**Mediopié:** integrado por el escafoides, que se articula con la cabeza del astrágalo, el cuboides que se articula con el escafoides y las bases de los metatarsianos.

**Músculos antigraavitacionales:** forman el grupo de músculos que permiten mantenerse en pie. Ayudan a resistir la gravedad y presión constante a la hora de mantener una postura normal. Muchos de ellos tienen una elevada proporción de fibras musculares de contracción lenta y se conocen como músculos tónicos.

**Músculos fásicos:** son los que utilizamos preferentemente para mover las articulaciones del cuerpo.

**Músculos paravertebrales:** se extienden por toda la parte posterior del tronco, desde la nuca hasta la pelvis, uniendo por detrás la parte inferior de las costillas con la pelvis y las vértebras con los omoplatos, entre sí hasta la nuca.

**Músculos suboccipitales:** son un grupo pequeño de músculos profundos en la región cervical superior, en la base del hueso occipital, mueven la cabeza. Conectan la vértebra C1 con la vértebra C2 y conectan ambas vértebras con la base del cráneo

**Músculos tónicos:** son los que utilizamos preferentemente para mantener las posiciones de las articulaciones contra la gravedad.



---

**Retropié:** está constituido por el astrágalo, que se articula con el calcáneo y forma la articulación subastragalina (punto de apoyo posterior).

**Pie Plano:** Cuando la anchura del istmo sea mayor a  $\frac{1}{3}$  de la anchura total del antepié. El pie plano es una patología muy común, especialmente en niños y adolescentes durante la época de crecimiento.

**Pie Normal plano:** Tipo de pie normal con tendencia a plano

**Pie Normal:** Cuando su istmo sea la de entre  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{2}$  de la anchura total del antepié.

**Pie Normal cavo:** Tipo de pie normal con tendencia a cavo

**Pie Cavo:** Cuando la anchura del istmo sea menor a  $\frac{1}{3}$  de la anchura total del antepié

**Pie Cavo Fuerte:** La anchura del istmo es apenas notable

**Pie Cavo Extremo:** El istmo no está presente en el podograma

**Postura estática:** es la que mantenemos en un instante determinado.

**Postura dinámica:** es la que vamos adoptando para dar respuesta a la fuerza de gravedad que tiende a desequilibrarnos.

**Pronación:** Es un exceso de empuje hacia el interior del pie en el momento de apoyo



---

**Sistema Tónico Postural:** El sistema Tónico Postural regula el tono muscular en base a receptores internos y externos además del Sistema Nervioso Central que actúa como un regulador tónico principal.

**Supinación:** Supone la rotación externa del pie así como un apoyo en su parte externa.



---

## ANEXOS



---

**Anexo 1**

Ciudad de México

\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2017

**Consentimiento Válidamente Informado**

Por medio de la presente autorizo que mi hijo(a) \_\_\_\_\_ de \_\_\_ años de edad, con número de carnet \_\_\_\_\_ sea evaluado(a) en el examen bucal y físico que se realizará dentro de las instalaciones de la Clínica Periférica Azcapotzalco de la UNAM del turno vespertino por la alumna Laura Mariana Ruiz Barrera con número de cuenta 413002253 inscrita en el Seminario de Titulación del área de Ortodoncia 59° promoción. Se me ha explicado que la examinación es con fines académicos con propósito de la elaboración de tesina dirigida por el C.D.E.O. Gabriel Alvarado Rossano, titular de la clínica de ortodoncia turno vespertino de la clínica periférica Azcapotzalco de la UNAM.

Dicho examen consiste en la exploración bucal para identificar si se presenta alguna maloclusión y la toma de impresión de huellas plantares, e interrogatorio en lo que a éstas se refiere.

Así mismo doy mi consentimiento para que se tomen fotos o video si es que así se requiere, entendiendo que se mantendrá el anonimato de mi hijo(a) y confidencialidad de los datos personales requeridos.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del padre o tutor

\_\_\_\_\_  
C.D.E.O. Gabriel Alvarado Rossano

\_\_\_\_\_  
Laura Mariana Ruiz Barrera



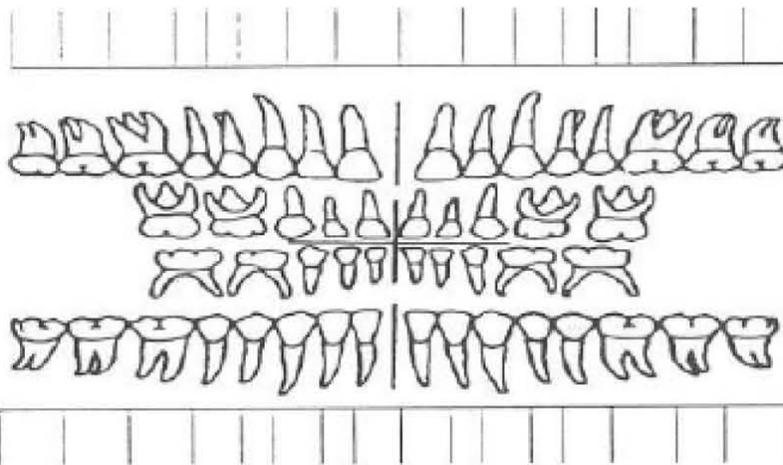


HABITOS			
Onicofagia	Si	No	Tiempo
Chupon	Si	No	Tiempo
Dedo	Si	No	Tiempo
Labial	Si	No	Tiempo
Uneual	Si	No	Tiempo
Bruxismo	Si	No	Tiempo
Postural	Si	No	Tiempo
Respiración	Oral	Nasal	
Otros			

TEJIDOS BLANDOS					
Color y tejido gingival	SDP	Describir			
Lengua	SDP	Describir			
Bóveda palatina	SDP	Describir			
Amígdalas	SDP	Describir			
Adenoides	SDP	Describir			
Inserciones musculares	Frenillo	SPD	Frenillo grueso	Frenillo corto	Ausente
Causa patología	Describir				

**ANÁLISIS DENTAL**

Tipo de Dentición		
Temporal	Mixta	Permanente



Caries (C) Edoliación (Et) Restauraciones (R) Edoliación indicada (EI) Ausente (A) Supernumerario (S) Forma atípica (Fa) Hipoplasia de esmalte (Hip) Diente transpuesto (Dt)

Higiene Bucal			
Excelente	Buena	Regular	Mala





### Anexo 3

#### Hoja de recolección de datos

Folio: \_\_\_\_\_

Expediente: \_\_\_\_\_ Sexo: ① Femenino ② Masculino

Edad: \_\_\_ años \_\_\_ meses

Tratamiento de ortodoncia previo: ① SI ② NO

A) Proporciones faciales: ① Leptoprosopo ② Mesoprosopo ③ Euriprosopo

B) Perfil facial: ① Convexo ② Recto ③ Cóncavo

C) Postura labial: ① Competencia ② Incompetencia

D) Articulación Temporomandibular: ① Normal ② Desviación  
③ Crepitación ④ Dolor

Derecha

Izquierda

#### E) Hábitos

1 Lingual: ① SI ② NO

2 Bruxismo: ① SI ② NO

3 Respiración bucal: ① Si ② No

4 Otros ① Si ② No

#### F) Oclusión

1 Relación molar ① Clase I ② Clase II División 1 ③ Clase II  
División 2 ④ Clase III

Derecha

Izquierda



- 
- 2 Sobremordida horizontal: ① SI ② NO  
3 Sobremordida vertical: ① SI ② NO  
4 Mordida abierta anterior: ① SI ② NO  
5 Mordida cruzada anterior: ① SI ② NO

G) Pie

Tipo de apoyo ① Neutro ② Pronado ③ Supinado

Derecho

Izquierdo

Huella plantar: ① Plano ② Plano normal ③ Normal ④ Normal cavo  
⑤ Cavo ⑥ Cavo fuerte ⑦ Cavo extremo

Derecho

Izquierdo



## Anexo 4

### 1. Análisis de la huella plantar (Método de Hernández Corvo)

Parámetros	Derecha	Izquierda
Medida fundamental (cm)		
X (cm)		
Y (cm)		
ay (cm)		
ta (cm)		
Longitud de pie (cm)		
%X		
Tipo de pie (%x)		

<b>PIE DERECHO</b> $\%X = \frac{(\quad - \quad)}{(\quad)} \times 100$ %X =	<b>Porcentaje (%x)</b>	<b>Tipo de pie</b>
	de 0 a 34%	Plano
<b>PIE IZQUIERDO</b> $\%X = \frac{(\quad - \quad)}{(\quad)} \times 100$ %X =	de 35 a 39%	Plano Normal
	de 40 a 54%	Normal
	de 55 a 59%	Normal cavo
	de 60 a 74%	Cavo
	de 75 a 84%	Cavo fuerte
	de 85 a 100%	Cavo extremo

Tabla de correspondencia de valores %x y tipo de pie (Hernández Corvo).

### 2. Valoración de la prono-supinación del tobillo (valoración en fotografía)

<i>Pie en pronación</i>		<i>Pie Neutro</i>		<i>Pie en supinación</i>	
Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo