



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FES ZARAGOZA**

**ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO  
Y DEL ADOLESCENTE**

**Relación entre postura y huella  
plantar con planos terminales en  
niños de 3 a 5 años.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**ESPECIALISTA EN ESTOMATOLOGÍA  
DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE**

**PRESENTA:**

**C.D. IVONNE LÓPEZ MEZA**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M.O. PEDRO DAVID ADÁN DÍAZ**

**ASESORA DE TESIS:**

**DRA. MARTHA ASUNCIÓN SÁNCHEZ RODRÍGUEZ**



**CIUDAD DE MÉXICO 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional Autónoma de México que nuevamente me abrió sus puertas para poder continuar con mi formación académica de una manera más profesional.

A mis profesores de la especialidad a los cuales agradezco profundamente el que compartieran conmigo sus conocimientos y a manera especial el aprendizaje que obtuve de cada uno de ellos como personas.

A mis asesores de tesis M.O. Pedro David Adán Díaz y Dra. Martha Asunción Sánchez Rodríguez por su importante y valioso asesoramiento.

A mis sinodales M.O. Silvia Victoria Servín Hernandez, Esp. En Ortodoncia Mario Onuma Takane y Dra. Lilia Adriana Juarez López por brindarme su apoyo y su tiempo para la presentación de este trabajo.

A las autoridades de la Clínica Universitaria de Atención a la Salud Reforma en donde realice la Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente que me permitió tomar la muestra para este trabajo.

Y a todos los niños y niñas que formaron parte de este estudio.

---

## **DEDICATORIAS**

A mis valiosos y hermosos padres que me dieron la vida y que a pesar de no estar juntos me inculcaron el valor de la disciplina, la responsabilidad, el trabajo honesto, el respeto y la perseverancia, que sin estos valores tan arraigados; no hubiera llegado hasta este momento de mi vida profesional.

A mi querida hermana que siempre me dio una palabra de aliento.

Y a la fuerza natural tan inconmensurable que siempre ha estado conmigo, incluso, en los momentos más difíciles.

---

## ÍNDICE

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCIÓN	2
III.	MARCO TEÓRICO	4
	III.1 Desarrollo de la oclusión primaria y planos terminales	4
	III.1.1 Evolución de la dentición primaria y la permanente	4
	III.1.2 La fórmula primaria	4
	III.1.3 Maduración neuromuscular oclusal	6
	III.1.4 Características normales del arco primario	7
	III.1.5 Relación de molares	7
	III.2 Planos terminales	8
	III.3 Relación de la postura con los planos terminales	12
	III.3.1 ¿Cómo altera el sistema masticatorio la postura o en su defecto la postura al sistema masticatorio?	12
	III.3.2 El reequilibrio	15
	III.3.3 Columna cervical y cabeza	16
	III.3.4 La boca y la posición mandibular	20

---

III.4 Relación de la huella plantar con los planos terminales	24
III.4.1 El pie	24
III.4.2 El pie como receptor postural	25
III.4.3 La anatomía podal	28
III.4.4 Desequilibrios ascendentes	29
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	34
V. HIPÓTESIS	35
VI. OBJETIVO	36
VII. MATERIAL Y MÉTODOS	37
VIII. DISEÑO ESTADÍSTICO	42
IX. RESULTADOS	43
X. DISCUSIÓN	48
XI. CONCLUSIONES	53
XII. PERSPECTIVAS	54
XIII. REFERENCIAS	55
XIV. ANEXOS	60

## I.RESUMEN

Es sabido que la etiología de la maloclusion es multifactorial, sobre todo en dentición primaria; además, esta patología se asocia a una mala postura y huella plantar alterada a edades muy tempranas de posición bípeda. Esta investigación es de tipo observacional, prolectiva, transversal y descriptiva; se realizó con el objetivo de encontrar una relación entre la postura y la huella plantar con planos terminales en niños de 3 a 5 años; debido a que estos pacientes con crecimiento y desarrollo del macizo facial son vulnerables a diversas patologías bucodentales si se albergan noxas inesperadas. Para la investigación se incluyeron 131 niños y niñas en dentición primaria que acudían a tratamiento odontopediátrico a la Clínica Universitaria de Atención a la Salud Reforma de la FES-Zaragoza. No se tomaron en cuenta niños y niñas con pérdida prematura del 1º y 2º molar primario, con lesiones cariosas de 2º y 3er grado, con aparatología ortopédica maxilar y con capacidades diferentes que afecten la postura y la huella podal. Se obtuvo el consentimiento informado a los padres. Se tomaron fotografías intraorales en máxima intercuspidad de los planos terminales derecho e izquierdo, de la postura corporal de los pies a la cabeza frontal y se obtuvo el registro de ambas huellas podales con tinta indeleble en una hoja de papel blanco, todos los datos fueron ordenados en tablas de Word para después ser procesados en el programa estadístico SPSS V. 15.0 para su análisis. Se encontró que 67 (51%) de los participantes presentaron plano terminal mesial, 87 (66%) tuvieron postura divergente y 58 (44%) huella plana; además 87 (67%) participantes fueron diagnosticados con maloclusión. La huella plana es un factor de riesgo para plano terminal mesial (RM= 19.06, IC95%: 7.62-47.66,  $p < 0.0001$ ) y la huella cava para el plano terminal mesial exagerado (RM= 4.19, IC95%: 1.38-12.7,  $p < 0.01$ ). Se concluye que existe una alta relación entre la huella patológica y la maloclusión de plano terminal mesial, por lo que se sugiere incorporar en la historia clínica odontopediátrica el registro de la postura corporal y huella podal para tener una visión integral del paciente.

## II.INTRODUCCIÓN

La maloclusión en Odontopediatría ocupa el tercer lugar a nivel mundial según la OMS y ha determinado que la maloclusión constituye un problema de salud pública. Se han reportado diversos estudios sobre prevalencia de maloclusión a nivel mundial estos varían en cuanto a sus resultados ya que existen prevalencias del 50 y hasta más del 90% de afecciones. La etiología es multifactorial con un factor hereditario importante y factores ambientales poco tomados en cuenta como por ejemplo: la postura corporal y la huella plantar que contribuyen a determinar la posición maxilar y de planos terminales en pacientes con dentición primaria. Esta produce deformidades dentofaciales aspecto importante en niños que inician el período de crecimiento y desarrollo. Si no son detectadas a tiempo van en decremento de una adecuada dentición permanente.

Estudios de prevalencia en cuanto a esta problemática varían ampliamente en Europa y Latinoamérica siendo Francia e Italia los primeros en estudiar la relación de postura, huella plantar y maloclusión. En Latinoamérica países como Argentina ya están evaluando esta situación, sin embargo, son pocos los estudios realizados en México al respecto y que son necesarios para ampliar el conocimiento etiológico de la maloclusión y de esta manera brindar un mejor tratamiento a los pacientes odontopediátricos mexicanos.

Se considera importante la realización de investigaciones en donde se evalúe la distribución de la maloclusión en relación a la postura corporal y huella plantar ya que el equilibrio postural que permite mantener al cuerpo en bipedestación se da gracias a un conjunto de factores que van de los pies a la cabeza.

Si se altera uno de estos componentes repercutirá en todo el organismo y en la conformación de algún tipo de maloclusión en un paciente con dentición primaria.

El estudio de la postura y la huella plantar es importante para la correcta evaluación clínica y diagnóstica de la normo-oclusión en un niño con dentición primaria. De ahí la relevancia de la presente investigación, en la cual se propuso determinar la relación entre huella plantar, postura y planos terminales en preescolares para una detección temprana, antes de la dentición permanente.

Los resultados obtenidos nos permitirán establecer estrategias diagnósticas y la comunicación al gremio odontológico de la importancia de incluir estos estudios en sus diagnósticos de oclusión temporal para llevar a cabo un correcto tratamiento que aporte salud integral y calidad de vida al paciente odontopediátrico quien se encuentra en crecimiento y desarrollo.

## **III.MARCO TEÓRICO**

### **III.1. DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN PRIMARIA Y PLANOS TERMINALES.**

#### **III.1.1. Evolución de la dentición primaria y permanente**

Como mamífero difiodonte el hombre presenta dos denticiones con un ciclo vital controlado genéticamente de forma rígida. Hay, sin embargo, anomalías que pueden alterar el proceso a lo largo de casi 18 o más años.

En 1980 Ranly, definió el desarrollo de la oclusión como la parte del crecimiento cráneo facial que estudia las relaciones de los dientes entre sí y con sus estructuras de soporte en situación dinámica y estática.<sup>1</sup>

El desarrollo de la oclusión es un proceso coordinado con el crecimiento de los maxilares, con la formación de los dientes desde la vida intrauterina y el proceso de erupción de los dientes primarios y permanentes. Al nacer la oclusión está determinada por la posición de los rodetes gingivales.

El conocimiento del desarrollo de la oclusión permite establecer parámetros normales que ayudaran a diagnosticar un problema y llevar a cabo un plan de tratamiento oportuno.<sup>2</sup>

#### **III.1.2. La fórmula primaria**

El inicio eruptivo de piezas primarias se establece a los seis meses desde el nacimiento con una amplia desviación estándar de +- 6-9 meses.

Sin embargo, el momento preciso en el que emergen los dientes a la cavidad oral no es de mucha importancia, a no ser que se desvíe demasiado del promedio. Se considera de mayor importancia la secuencia eruptiva.<sup>3</sup> (Fig.1.) (Cuadro.1.).

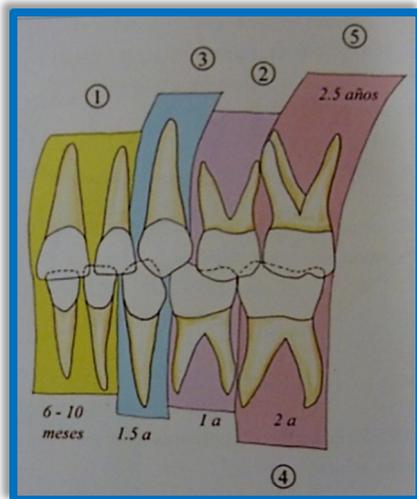


Fig.1.Secuencia eruptiva primaria.

(Escobar, 2012)<sup>1</sup>.

<b>Maxilar</b>	<b>Erupción</b>
Incisivo Central	10 meses
Incisivo Lateral	11 meses
Canino	19 meses
Primer Molar	16 meses
Segundo Molar	29 meses
<b>Mandíbula</b>	
Incisivo Central	8 meses
Incisivo Lateral	13 meses
Canino	20 meses
Primer Molar	16 meses
Segundo Molar	27 meses

Cuadro1.Cronología eruptiva primaria.

(McDonald, 1990)<sup>3</sup>.

### III.1.3. Maduración neuromuscular oclusal

La formación radicular y la estructuración periodontal con sus receptores, permiten que tan pronto como las piezas se ponen en contacto se establezcan nuevos patrones del funcionamiento de la musculatura masticatoria.<sup>4</sup> Los primeros contactos permiten una información precisa y localizada al SNC, más tarde, con el resto de la erupción de la fórmula primaria al patrón de funcionamiento mandibular se torna exacto. Los primeros movimientos masticatorios son irregulares y de coordinación precaria, a medida que se completa la fórmula dentaria el ciclo masticatorio se estabiliza. Los receptores de todo este sistema están ubicados en la ATM, la lengua, la mucosa bucal y los músculos, siendo las articulaciones y los sensores a nivel periodontal los más importantes. De esta manera, la altura y la angulación cuspeada, provee el circuito integrador de reflejos neuromusculares en los tres planos del espacio a nivel oclusal. Coincidentemente, el crecimiento craneofacial a nivel de sincondrosis eseno-occipital ha creado espacio para la correcta ubicación de los molares temporales. Aunque no se ha probado esta asociación.<sup>5</sup> (Fig.2.).



Fig. 2. Relación molar primaria, maxilares y ATM incipiente.

(Sogbe, García. 1996)<sup>4</sup>.

Aproximadamente a los tres años ya existe remodelación ósea en la mandíbula y maxila por la formación de los primeros molares permanentes.<sup>5</sup>

#### **III.1.4. Características normales del arco primario**

La fórmula primaria al erupcionar se ubica en un espacio virtual relacionado a músculos y sus funciones. Estos últimos ejercen influencia directa sobre las piezas e indirectamente en los tejidos de soporte, así debido a la adaptabilidad de estos durante la primera infancia, los arcos terminan por lo general bien alineados de forma regular, con menos alteraciones que en las observadas en la fórmula permanente.<sup>6</sup>

#### **III.1.5. Relación de molares**

El examen del plano terminal o post-lácteo, línea representativa del plano tangente a las caras distales de los segundos molares temporales, en condiciones normales presenta el plano inferior adelantado con respecto al superior determinando un escalón mesial, así mismo la situación de planos coincidentes o plano terminal recto. Esta relación normal de molares temporales no garantiza por sí misma la normalidad de la eventual oclusión permanente.<sup>6</sup> Así mismo los segundos molares primarios establecen el levantamiento de la mordida, la deglución adulta desde el primer año hasta los dos años de edad.

El contacto en vertiente en los dientes primarios favorece el crecimiento y desarrollo maxilar, siendo éste estimulado, por la función masticatoria y desgastes, no se observa el contacto cúspide fosa (monopoidismo).

En la dentición primaria las fuerzas que verticalmente son dirigidas a los músculos masticatorios, están sostenidas exclusivamente por los segundos molares primarios, a través del apoyo oclusal.

El engranaje cuspídeo en la dentición primaria en relación a los contactos simultáneos en el lado de trabajo y balance, permiten de manera libre el movimiento de la mandíbula y el estímulo necesario para el desarrollo normal de la oclusión<sup>7</sup>.

En un estudio longitudinal Bishara ha examinado la evolución en esta región observando la presencia de varias posibilidades. Hay predominio de neutro oclusión en relación normal de la fórmula primaria, aún considerando que en poco más del 25% de los casos no hay la misma relación molar a ambos lados, el 70% restante suele presentar escalón recto o mesial discreto.<sup>8</sup>

### **III.2. PLANOS TERMINALES.**

La oclusión de los segundos molares primarios se define por la relación de las caras distales que casi siempre están en el mismo plano vertical sin embargo existe una variación. Se consideran cuatro tipos de planos terminales: recto, mesial, distal y mesial exagerado.<sup>8</sup>

#### **Plano vertical o recto**

La superficie distal de los dientes superiores e inferiores está nivelada, situada en el mismo plano vertical. La cúspide mesio-vestibular del segundo molar superior ocluye en la cúspide mesio-vestibular del segundo molar inferior.

En el 85% de los casos determina una relación de Angle Clase I y en el 15% de los casos determina una relación de Angle Clase II. <sup>9</sup> (Fig.3.).

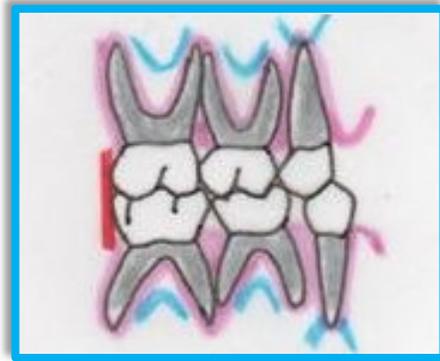


Fig. 3. Relación molar primaria. (Cameron, 1998)<sup>6</sup>.

### **Plano mesial**

La superficie distal de los molares inferiores es más mesial que el superior. La cúspide mesio-vestibular del segundo molar superior ocluye en el surco principal del segundo molar inferior. En el 80% de los casos determina una relación de Angle Clase I y en el 20% de los casos determina una relación de Angle clase III. .<sup>9</sup> (Fig.4.).



Fig. 4. Relación molar primaria. (Cameron, 1998)<sup>6</sup>.

### **Plano distal**

La superficie distal de los molares inferiores es más distal que los superiores. La cúspide mesio-vestibular del segundo molar superior ocluye en el espacio interproximal del primer y segundo molar inferior. En el 100% de los casos determina una relación de Angle Clase II.<sup>9</sup> (Fig.5.).



Fig. 5. Relación molar primaria. (Cameron, 1998)<sup>6</sup>.

### **Plano mesial exagerado**

La cúspide mesio vestibular del segundo molar superior primario cae por detrás del surco central del segundo molar inferior primario lo que traerá por consecuencia que los primeros molares permanentes sean guiados a una severa maloclusión Clase III o prognatismo.<sup>9</sup> (Fig.6.).

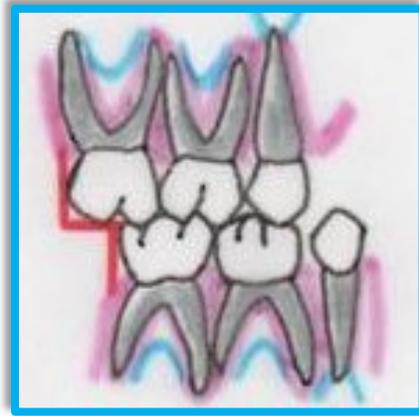


Fig. 6. Relación molar primaria. (Cameron, 1998)<sup>6</sup>.

La evaluación de la relación molar en la fase de dentición primaria es de gran importancia para el clínico, ya que los primeros molares permanentes en erupción son guiados por las superficie distales de los segundo molares llamando a esto relación de Ángle descrita por Moyers en 1980.<sup>9</sup> (Fig.7.)



Fig. 7. Relación de Ángle a partir del plano terminal primario. (Cadena, 1990)<sup>9</sup>.

### **III.3. RELACIÓN DE LA POSTURA CON LOS PLANOS TERMINALES**

El equilibrio postural que permite mantener el cuerpo en bipedestación se da gracias a un conjunto de factores que van de los pies a la cabeza. Si se altera uno de estos factores en algún momento a cualquier nivel, repercutirá en todo el organismo.<sup>10</sup>

Las maloclusiones que se presentan en la niñez pueden ser causadas por múltiples factores como lesiones en la columna vertebral, alteraciones tanto en las piernas como en los pies y desequilibrios oclusales de la dentición primaria.<sup>10</sup>

#### **III.3.1. ¿Cómo altera el sistema masticatorio la postura o en su defecto la postura al sistema masticatorio?**

El cuerpo humano es una mecánica sofisticada y fiable se concibe a partir de principios mecánicos simples e ingeniosos asumiendo varias funciones. Permite al sujeto mantenerse en pie, en equilibrio, desplazarse y expresarse a través del gesto, la palabra y el pensamiento.

Para responder a esto e interactuar con el mundo que lo rodea debe asegurarse una fuente de energía y gestionar su reserva de manera económica a partir de tres leyes que rigen esta función.<sup>11</sup>

Primera ley. La del equilibrio (físico, biológico, mental). Segunda ley. La de la economía (fisiología respiratoria, circulatoria, digestiva, estática y locomotriz que tienen que consumir poca energía). Tercera ley. La de confort. El sujeto inventará esquemas de compensación entre la relación (continente-contenido). En cuanto exista perturbación se ocasionará una modificación estructural tanto a nivel del cuerpo como de la cara.<sup>11</sup>

El estudio y la comprensión de estas deformaciones nos permiten traducir el lenguaje del cuerpo. No puede haber deformación importante de la estructura ósea sin influencia profunda del contenido. Con todo esto estudiemos un poco al cuerpo: ¿Un cuerpo en pie, entonces esta en equilibrio?. Respondiendo a esto; recordemos que a nivel cefálico la línea de gravedad pasa por el orificio occipital repartiendo el peso de la cabeza con los 2/3 hacia adelante por 1/3 hacia atrás, por lo tanto “ya está en desequilibrio” anterior.<sup>11</sup> (Fig.8.).

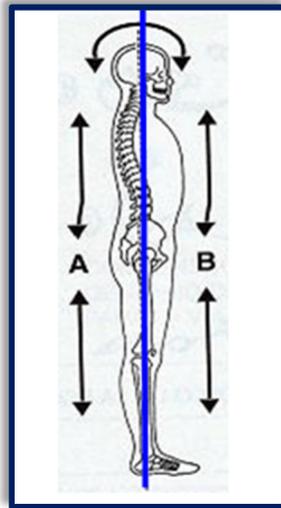


Fig. 8. Cadena de flexión, huella, centro de gravedad y posición mandibular.

(Esposito, 1990)<sup>28</sup>.

A nivel plantar, la línea de gravedad pasa por delante del tobillo y da también una resultante de desequilibrio anterior, lo cual desafía la estática; entonces, ¿Es un defecto de organización?, ¿qué busca el cuerpo al organizar así este desequilibrio?, ¿cuáles son las ventajas que proporciona esta solución?, ante las tres leyes del cuerpo.<sup>12</sup>

Imaginemos que tenemos un equilibrio perfecto “inestable”. Si se adoptara el equilibrio perfecto en la plomada; los centros del equilibrio estarían completamente alerta, por una multitud de informaciones y se llegaría a la saturación del “ordenador de abordo”. Entonces, se debería encontrar una solución para evitar un equilibrio demasiado perfecto, escogemos situarnos en un desequilibrio anterior, nos instalaremos confortablemente y buscaremos la seguridad estática.<sup>12</sup>

El desequilibrio hacia delante se gestiona fácilmente, ya que nuestros pies y nuestros ojos están dirigidos hacia adelante.

Por lo tanto el desequilibrio anterior encuentra una cierta seguridad compensando las tensiones estáticas hacia la parte posterior del sujeto. El apoyo anterior que buscamos debe ser plástico para adaptarse a los movimientos. Un apoyo hidroneumático sería la respuesta a nuestro problema, “apoyo hidraulico a nivel abdominal y neumático a nivel torácico”.<sup>13</sup>

La fisiología muscular no puede adaptarse a la estática. El músculo tiene una función rítmica y si se le obliga a trabajar constantemente de forma estática, se atrofia y evoluciona hacia lo conjuntivo y presiones internas. Para evitar la inercia, nuestra estática se basa en un desequilibrio el cual necesita un permanente reequilibrado, vinculado a los músculos.<sup>14</sup>

La propiocepción, reclama la pronta intervención de los músculos del re-equilibrio y su función no es generar movimiento sino gestionarlo.

Cuando los músculos de la dinámica inician el movimiento, los músculos del reequilibrado realizan un segundo tiempo, para que el movimiento global este coordinado y el individuo puede asegurar su equilibrio en el movimiento.<sup>14</sup>

### **III.3.2. El reequilibrio**

Se han hecho estudios electro-miográficos sobre los músculos de la estática, el resultado fue diferente de lo previsto. Los músculos paravertebrales trabajan a bocanadas y no de manera coherente, global y constante. Cuanto más fina sea la propiocepción de los músculos paravertebrales, más solucionara un reequilibrio activo.

La cadena estática posterior representa las líneas de refuerzo de esta organización estática. El cuerpo está dividido en compartimentos y se clasifican en:

Unidad funcional central: El tronco. Unidades funcionales periféricas del tronco: miembros superiores (brazos) y miembros inferiores (piernas). Unidad funcional superior: cabeza y cuello. Unidad funcional superior de cabeza: mandíbula.<sup>15</sup>

El cráneo está integrado al funcionamiento del conjunto de las cadenas musculares. Mediante un tratamiento global se puede intervenir sobre los problemas oclusales, de atm, visuales, auditivos y de postura en general.<sup>16</sup>

Las cadenas se continúan por trayectos anatómicos evidentes, representan circuitos en continuidad de dirección y de planos a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo. El hombre en bipedestación se tendrá que adaptar a la gravedad y las cadenas musculares aseguran estas funciones.<sup>16</sup>

### III.3.3. Columna cervical y cabeza

La columna cervical soporta la esfera cefálica que nace en la esfera torácica, asegurando la relación tórax/cabeza coordinadamente. Al mismo tiempo, por el sistema de cadenas musculares preservara cierta independencia para que la cabeza pueda librarse de las influencias procedentes de zonas inferiores.<sup>17</sup>

Cadenas musculares de flexión.

Plano superficial: Subclavio, esternotirohioideo, tirohioideo, esternocleidohioideo, geniohioideo, geniogloso, estilohioideo, masetero, pteriogohioideo interno y temporal.<sup>18</sup>

Plano profundo: Largo del cuello, recto anterior, recto menor anterior y recto lateral. Este eje muscular une al tórax con la cabeza enlazando: clavícula, esternón, cartílago tiroideo, mandíbula y temporal. La cadena de flexión a nivel cervical presenta, al igual que la cadena de flexión del tronco, un centro (el hueso hioides).

Por debajo del hueso hioides esta línea alba que se compone de haces equivalentes a los haces de los grandes rectos del abdomen. Por encima del hueso hioides ésta línea alba permite una diáfisis fisiológica para la masticación y la deglución.<sup>18</sup>

El enrollamiento de la cabeza corresponde a la contracción de los músculos supra e infrahioides llevando al mentón a contactar con el esternón.

El hioides esta en suspensión entre los músculos que se extienden del mentón al esternón y del temporal al omoplato.<sup>19</sup>

Durante la contracción mentón/esternón se acortan pero su relevo hioideo, se estabiliza por la tensión excéntrica de los músculos estilohioideo y omohioideo. Todo esto facilita la posición vertical por el peso cefálico.

Esto esta entonces controlado por las cadenas de extensión que frenan el enrollamiento.<sup>19</sup>

En decúbito dorsal o después de determinados esfuerzos, a los músculos hioideos los ayudaran los esternocleidomastoideos y escalenos. Así mismo, los esternocleidomastoideos están al servicio de la cefalogía.<sup>19</sup>

La mandíbula debe considerarse como un miembro cefálico. Su análisis deberá realizarse teniendo en cuenta su relación centrada en el temporal. Los problemas de maloclusión, de respiradores bucales, de fonación, de deglución, podrán analizarse de forma lógica y coherente a partir de la organización de las cadenas musculares.<sup>20</sup>

El exceso de tensión formado por las cadenas rectas lleva al hundimiento y al aumento de las curvaturas. El alargamiento es recuperado por el sistema anti-gravitacional en provecho de una expansión de las estructuras. Al escoger una posición en desequilibrio anterior, el cuerpo se aprovecha de los apoyos intra-torácicos e intra-abdominales reclamando las fascias posteriores encontrando dos aliados eficaces: el esplenio de la cabeza y el esplenio del cuello.<sup>20</sup>

Los esplenios se insertan en las apófisis transversas de las primeras cervicales (cuello) y en el occipital (cabeza).

La puesta en marcha de este sistema bloquea la independencia de la cabeza.<sup>20</sup>  
Durante el crecimiento, la columna cervical se rectifica, alargando la distancia cráneo-tórax.

Esta puesta en tensión de los esternocleidomastoideos y de los esplenios muestra que este sistema es demasiado especializado y sólo puede funcionar al máximo de manera temporal, pues la cabeza pierde totalmente su independencia.<sup>20</sup>

Cadenas Cruzadas.

Con el sistema de enrollamiento y de enderezamiento hemos visto la organización del cuerpo en el plano sagital. El sistema cruzado asegura el movimiento de torsión, el sistema recto se orienta hacia la estática. Ambos son complementarios.

Cadenas cruzadas anteriores. Parte superior:

El homioideo / omoplato, el digástrico / hioides, el milohioideo / mandíbula.

Cadenas cruzadas posteriores. Parte superior: Los escalenos: El esplenio de la cabeza / temporal, el oblicuo menor / occipucio.

El hioides que es el punto de convergencia de las fuerzas de enrollamiento y torsión. Es una estructura cartilaginosa con forma cóncava hacia atrás para proteger el eje esófago-tráquea. Las inserciones de los músculos que salen del hioides le permiten cumplir estas condiciones.

Los músculos anteriores supra e infrahioides le aseguran una tendencia a la anteposición; equilibrada por los músculos posteriores (estilohioideo y omohioideo).

Al estar equilibrado por los músculos posteriores y anteriores, la fisiología hace del hioides un punto estable de convergencia de fuerzas.

Los esternocleidomastoideos funcionan en sinergia con los músculos suboccipitales, los cuales, a partir de C2, forman una pirámide invertida.<sup>21</sup>

Sobre el peso de la cabeza los esternocleidomastoideos pueden ser flexores o extensores, rotadores o latero-flexores; aseguran la horizontalidad de la mirada y el equilibrio de los canales semicirculares del oído interno sea cual sea la posición de la columna cervical. Pensamos que la boca está aislada del resto del cuerpo, sin embargo; no es así. El sistema masticatorio está incorporado al cuerpo e interacciona con él.<sup>22</sup>

El SNC controla todo el cuerpo y para ello se vale de receptores externos tales como: ojo, pie, oído interno, músculos, articulaciones, piel y ligamentos. Remiten a nuestro ordenador central información sobre la situación del entorno, a fin de que elabore el tono muscular necesario para mantener nuestro cuerpo en equilibrio.<sup>22</sup>

Cuando uno de los receptores no funciona bien envía una respuesta equivocada y se crea una patología. No sucede de un día para otro pues nuestro organismo tiene sistemas de adaptación que le permite defenderse, si el apoyo esta alterado enviara información equivocada al SNC, el cual como consecuencia elaborará una respuesta patológica del tono muscular.<sup>22</sup>

### **III.3.4. La boca y la posición mandibular**

En el sistema masticatorio lo que crea el problema postural es la posición mandibular.

Si está centrada y en equilibrio con el resto del cuerpo, nada sucede, pero cuando se altera por cualquier motivo, se crea un cambio de posición en la ATM.<sup>23</sup>

La consecuencia es un aumento de tono muscular en los músculos cráneo-cervicales y una alteración postural provocando cambios en la mandíbula. Lo más común son los pre-contactos dentales y las maloclusiones.<sup>23</sup>

La ATM al unir la mandíbula con el cráneo es uno de los factores importantes en la obtención del equilibrio ya que esta sirve de articulación guía para que el cuerpo adopte una buena postura.<sup>23</sup>

Cuando se rompe el equilibrio dental por extracciones y/o maloclusiones, el cóndilo mandibular va adquirir una posición distinta a la habitual dentro de la cavidad glenoidea provocando una sobrecarga en esta que conlleva a una asimetría facial donde el niño busca compensar su equilibrio adoptando posiciones posturales incorrectas.

Estas pueden ser de origen ascendentes por malformaciones en los pies o piernas, descendentes por problemas oclusales o de ATM, o mixtas.<sup>24</sup>

La postura erecta del cuerpo o postura correcta es aquella que vista en un plano frontal la línea de gravedad pasa por la séptima vértebra cervical, cara interna de las rodillas y maleólo interno, no presentando curvas en sentido transversal.

En el plano sagital la línea pasa por el conducto auditivo interno, por delante de la articulación femoral, atraviesa la rodilla y termina dos centímetros por delante de la articulación tarsiana, una anterior flexora y una posterior extensora.<sup>24</sup>

El equilibrio entre las contracciones y relajaciones de los músculos integradores de estas cadenas van a ser los responsables de mantener una buena postura.<sup>24</sup>

La columna vertebral cumple varias funciones como la protección del sistema nervioso, de la medula ósea, la de proporcionar inserción a los músculos, permitir la movilidad de la cabeza, ayuda a dirigir la orientación de la cabeza y también ayuda a mantener el cuerpo erecto.<sup>25</sup>

Pero es la columna cervical la que juega un papel determinante en la regulación del equilibrio postural ya que permite una colocación perfecta de la cabeza y su articulación.<sup>25</sup>

La posición y forma, tanto de los maxilares como de los dientes, revelan una alteración en la función, que tiene que ver con la posición y la forma de la columna vertebral, de las piernas, de los pies y de la cadera.<sup>25</sup> (Fig.9.)

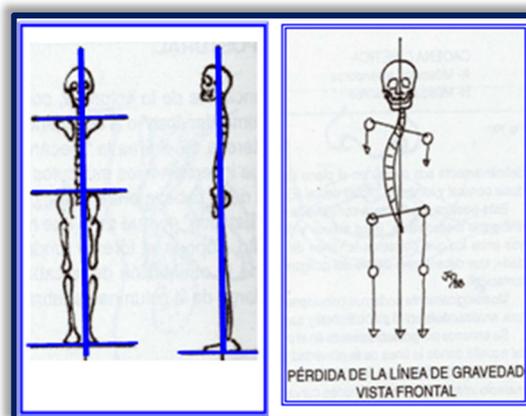


Fig. 9. Línea de gravedad o baro-centro en relación con la postura, la huella plantar y la oclusión. (Di Rocca, 2014)<sup>29</sup>.

De la misma manera una alteración de los miembros y de la columna puede traer consigo malposiciones de los maxilares y de las relaciones dentales.<sup>25</sup>

Las anomalías de la oclusión ó disgnacias además de manifestarse localmente en dientes y maxilares en malposición refleja también una armonía corporal alterada generalizada repercutiendo en lo físico, mental y emocional.<sup>26</sup>

Las alteraciones plantares y su relación con las alteraciones del sistema estomatognático pasan desapercibidas, sobre todo porque los profesionales de la salud oral no están acostumbrados a buscar y correlacionar estos hallazgos.<sup>26</sup>

En niños que presentan maloclusiones y anomalías maxilares se puede observar que las alteraciones, además de abarcar la región maxilofacial, también incluyen la columna vertebral con todos sus dispositivos de soporte y deslizamiento (huella podal).<sup>26</sup>

Cuando el centro de gravedad craneano se encuentra por delante de los cóndilos occipitales, el mayor peso anterior hace una tensión permanente de los músculos cervicales posteriores. Si se presentan cambios en la actitud postural, los músculos modifican su función.<sup>26</sup>

Los músculos masticadores forman parte de la cadena muscular que nos permite permanecer de pie.<sup>26</sup>

Al existir cambios posturales, existen también contracciones musculares del sistema estomatognático, estas contracciones cambian principalmente la posición de la mandíbula creando como consecuencia modificaciones en el desarrollo de los maxilares y los arcos dentarios o la posición dentaria primaria (maloclusión).<sup>27</sup>

En un paciente que puede ser considerado normo-oclusal, un defecto podológico, como el pie plano, producirá un desplazamiento del centro de gravedad hacia adelante con inclinación permanente de la cabeza, la cual se reflejará en una proyección anterior de la mandíbula o pseudo-prognatismo funcional, con desplazamientos del cóndilo mandibular hacia adelante y hacia abajo.<sup>27</sup>

Lo cual producirá un contacto prematuro de los dientes anteriores inferiores sobre una superficie más baja y corta de la cara palatina de los dientes anteriores superiores. A sí mismo y simultáneamente, un desplazamiento de las cúspides vestibulares de los dientes inferiores posteriores por fuera de la fosetas oclusales de los dientes posteriores superiores. Para buscar contacto en los rebordes triangulares mesiales.<sup>28</sup>

Si la oclusión es diente a diente, o en los rebordes triangulares distales si la oclusión es diente a dos dientes.<sup>29</sup>

Los podólogos han observado que si hay modificaciones en la relación de las arcadas dentarias, esto tendrá repercusiones en el equilibrio general postural del cuerpo. Es entonces lógico que el tratamiento únicamente estomatognático no resolverá los problemas del sistema porque una de las causas, quizá la más importante, es el problema del apoyo plantar.<sup>29</sup>

Tanto la ortodoncia como la ortopedia no deberían limitarse a regular dientes en mal posición, sino a contribuir a la elevación del nivel de la salud del paciente.

La evidencia científica actual demuestra que efectivamente hay una asociación entre postura corporal y maloclusiones; sin embargo, no está totalmente aclarado si esta asociación pudiera conllevar a una relación directa de las alteraciones de la huella plantar en la etiología de las maloclusiones.<sup>30</sup>

### **III.4. RELACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR CON LOS PLANOS TERMINALES**

Los órganos del Sistema Tónico Postural (STP), poseen receptores posturales primarios con funciones exteroceptivas y propioceptivas los cuales informan al SNC del estado de equilibrio e inducen una respuesta postural específica para un momento determinado.<sup>31</sup>

Modificando el estado de las cadenas biocinemáticas musculares y en consecuencia el equilibrio osteoarticular. Para ello el organismo utiliza extero-receptores tales como: oído, ojos, superficie plantar y el sistema estomatognático.<sup>31</sup>

#### **III.4.1. El Pie**

Los receptores plantares permiten situar el peso de la masa corporal en relación al ambiente, gracias a la medición de la presión a nivel de la superficie cutánea plantar, la cual representa una interfase constante entre el ambiente y el sistema tónico postural. La piel de la planta de los pies es rica en receptores con una sensibilidad muy elevada (un baropresor percibe la presión de hasta 0,3 gr.)<sup>32</sup>

La vía propioceptiva podálica gracias al control del estiramiento de los músculos del pie y la rodilla informa y sitúa al cuerpo.

Existe una extensa cadena propioceptiva que reúne, engloba y coordina, a los receptores cefálicos con los receptores podálicos y permite correlacionar la información del oído interno y situar los ojos en relación a los receptores de los pies y de las manos.

Esto permite una codificación de la información espacio-temporal-cefálica, de los pies a la cabeza.<sup>32</sup>

#### **III.4.2. El pie como receptor postural**

El pie es el componente más traumatizado del sistema postural ya que toda la carga del cuerpo recae sobre él a pesar de su flexibilidad y capacidad de adaptación. Existen dos fenómenos que debemos tomar en cuenta a la hora de estudiar el pie en el marco de la posturología: El propioceptivo y el anatómico. La propiocepción es un sentido interno el cual nos informa acerca de la situación muscular y articular verificando la orientación espacial de nuestro cuerpo en el espacio.<sup>33</sup>

Esta información es transmitida al cerebro por medio de los husos musculares localizados en el interior de los músculos. Mediante este mecanismo se envía hacia el SNC toda la información procedente de la parte baja de nuestro cuerpo, así como también los efectos que la carga del mismo, provocan en él. Ya sea en una situación estática o dinámica, éste envía una respuesta adaptativa a través de las cadenas musculares. Los cambios en el apoyo podal provocan cambios en los otros receptores, principalmente en las cadenas musculares y como consecuencia en la posición de la mandíbula, lo que alterará la oclusión existente creando así irritaciones en los propioceptores del sistema estomatognático.<sup>33</sup>

El solo contacto del pie en el suelo durante la bipedestación, mantiene el tobillo en posición neutra y evitan el aplanamiento de la bóveda plantar para que así se produzca un apoyo correcto. Por lo tanto el pie es conocido como el primer eslabón de las cadenas cinéticas. Su función es estabilizar el resto del aparato locomotor. Es una compleja unidad anatómica integrada en el aparato locomotor y formada por 28 huesos y 57 articulaciones estabilizadas mediante formaciones ligamentosas, capaces de realizar movimientos complejos, gracias a una musculatura intrínseca con origen en los huesos de la pierna que descienden hasta el esqueleto podálico mediante tendones.

Existe una estructura anatómica en el pie encargada de amortiguar todo el peso corporal durante el paso y se conoce como bóveda plantar (bóveda anterior y dos laterales). (Fig.10.)<sup>34</sup>

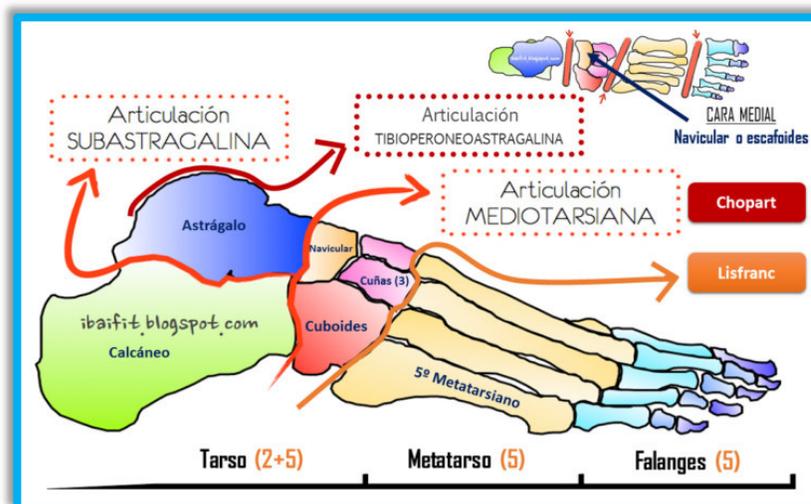


Fig. 10. Huesos del pie y componentes de la bóveda plantar. (Moreno, 2003)<sup>30</sup>.

La cual es un conjunto arquitectónico que asocia de manera armónica todos los elementos osteoarticulares, ligamentos y musculares del pie. Gracias a sus cambios de curvatura y elasticidad, el pie se puede adaptar a todas las irregularidades del terreno y transmitir al suelo los impulsos y el peso del cuerpo en las mejores condiciones mecánicas y en las circunstancias más diversas. Esta es evidentemente cóncava en todos los sentidos pero, de manera irregular, es más amplia de atrás hacia adelante que en sentido transversal. La bóveda plantar, está sostenida por tres arcos: uno transverso y dos laterales que se apoyan a su vez en el suelo por medio de tres puntos (punto de apoyo inmediato):

- Un apoyo posterior constituido por el calcáneo.
- Un apoyo antero interno en la cabeza del primer metatarsiano.
- Un apoyo externo constituido por la cabeza del quinto metatarsiano.<sup>35</sup>

La huella plantar normal de estos tres puntos solo muestra con claridad el apoyo posterior calcáneo. Los dos apoyos anteriores están constituidos en una banda transversal ancha, que constituye el talón anterior y el apoyo externo del pie aparece como una banda intermedia, más delgada y cóncava hacia adentro. Los dedos aparecen por el pulpejo plantar. Ello se debe a que la huella traduce más que el apoyo óseo mediato el inmediato. 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. El pie está estructurado de modo tal que las cargas incidan en puntos filogenéticamente preparados para recibirlas, sin experimentar deterioro alguno.

En cuerpo nada trabaja de manera aislada y si una estructura se ve afectada puede incidir de manera directa o indirecta sobre otras estructuras totalmente ajenas.

### III.4.3. La anatomía podal

La huella plantar (superficie del pie que contacta con el suelo) está formada por 3 tipos de arcos: Arco interno que va desde el calcáneo hasta el primer metatarso, arco externo que va desde el calcáneo hasta el quinto metatarso y arco anterior o metatarsiano que va del primer al quinto metatarso.<sup>35</sup>

En la deambulación o marcha el paso se inicia en el calcáneo, se dirige al externo pasando por el arco exterior y luego cae hacia el quinto metatarso pasando por el arco metatarsiano. Del punto de vista funcional podemos dividir al pie en dos partes: Anterior o avanpie (parte anterior del calcáneo) y posterior o retropie (apoyo del calcáneo propiamente dicho), y el baricentro del pie es la suma de esas dos partes. Desde el punto de vista funcional se pueden dar muchas combinaciones de alteraciones que pasan por lo normal, varismo o valguismo. Desde el punto de vista clínico podemos tener un pie normal, varo, valgo y disarmónico (varo un pie y valgo el otro).<sup>34</sup> (Fig.11.12.13.).



Figs. 11, 12 y 13. Tipología podal. (Moreno, 2003)<sup>30</sup>.

#### **III.4.4. Desequilibrios ascendentes**

Entre los desequilibrios ascendentes, nos encontramos con los relativos al apoyo plantar.<sup>35</sup>

Pie 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. 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>34</sup>

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>36</sup>

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>36</sup>

Los músculos integradores de las cadenas cinéticas se ponen en tensión con el solo contacto del pie en el suelo durante la bipedestación, mantiene el tobillo en posición neutra y evitan el aplanamiento de la bóveda plantar para que así se produzca un apoyo correcto.<sup>37</sup>

El pie representa el primer eslabón de las cadenas cinéticas. Es la unidad funcional que estabiliza el resto del aparato locomotor durante la marcha a través del contacto que establece en la superficie del suelo, mostrando gran capacidad de adaptabilidad y flexibilidad, y constituyendo el primer receptor y transmisor de impactos, tensiones y compresiones.<sup>37</sup>

Este en su estrecha superficie apoyadas en el suelo y el área que las separa constituyen la base de sustentación.<sup>38</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.<sup>38</sup> (Fig.14.).

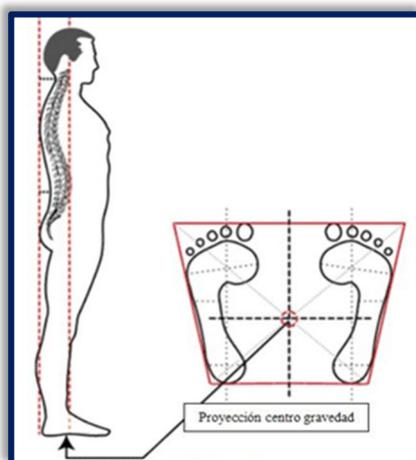


Fig. 14. Huella plantar y centro de gravedad. (Fanali, 2003)<sup>31</sup>.

Todas estas malformaciones se van a clasificar según su causa de origen en síndromes posturales descendentes, ascendentes y mixtos.<sup>39</sup> (Fig.15.).

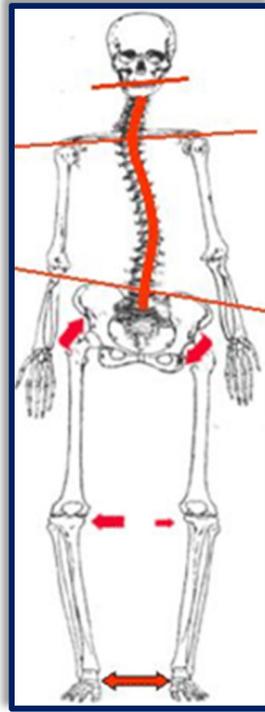


Fig. 15. Desequilibrios en relación a la huella, postura y oclusión. (Rivero, 2003)<sup>32</sup>.

Los niños que tienen lesiones de postura por malformaciones en el apoyo podal son niños que desarrollan síndrome postural. Cuando existe un pie normal el apoyo no se realiza sobre todo el pie, se presenta un arco interno que lo eleva en su parte media (puente o empeine), contribuyendo a que la postura del niño sea adecuada. La huella plantar tiende a presentar mayor carga en la zona del antepie y en la zona del retropie o talón lo que indica una distribución de su peso corporal balanceada con una postura de bipedestación armoniosa.<sup>39</sup>

Debe haber un apoyo de todos los dedos, con mayor grado del pulgar el resto de los dedos se marca solo el pulpejo.

En un niño que presenta un pie normal, una normo-oclusión (clase I según Ángle) y no presenta lesiones de sobrecarga de ATM ni de columna vertebral su postura se considerara como adecuada.<sup>40</sup>

En niños que presentan pie plano se produce una pérdida o hundimiento del arco medio del pie (puente o empeine) y la planta se apoya completamente sobre el suelo; el hundimiento del arco plantar puede hacer que el niño en busca de una mejor postura compensatoria presente una protrusión mandibular.<sup>41</sup> (Fig.16.).



Fig.16. Huella normal y huella plana. (Levy, 2003)<sup>35</sup>.

En niños con pie cavo (con aumento del arco del pie) el apoyo del pie se realiza en menos zonas de los habituales y con frecuencia se acompaña de una alteración del talón que se desplaza hacia adentro, la falta de contacto de la zona plantar con el suelo hace que no exista un estímulo sensorial adecuado para que el cuerpo se mantenga en equilibrio.<sup>42</sup>

Por lo cual hace que el niño en busca de equilibrio postural adopte posiciones inadecuadas provocando escoliosis en la columna vertebral y reubicación de la postura de la cabeza y ATM.<sup>42</sup> (Fig.17.).

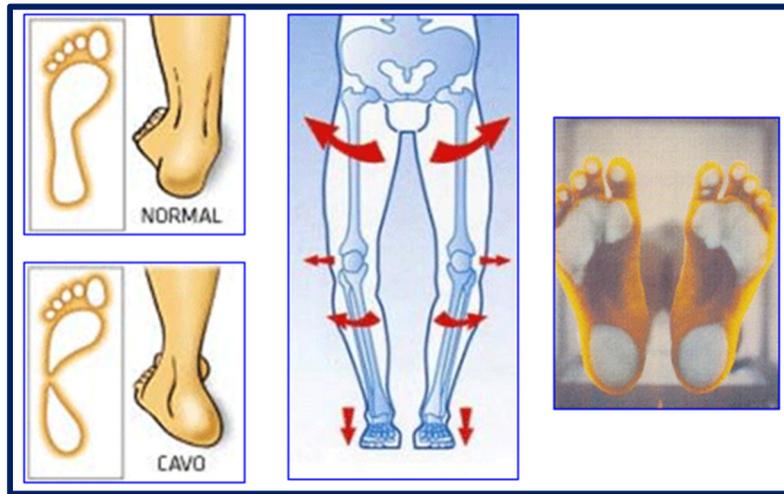


Fig.17. Huella de un pie normal y huella con tipo de postura en un pie cavo. (Levy, 2003)<sup>35</sup>.

## IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de la atención odontopediátrica hemos observado que las maloclusiones en los pacientes en crecimiento y desarrollo son un factor de riesgo para deformaciones dentales y faciales mayores si no son diagnosticadas a tiempo.

Las causas que generan una maloclusión son diversas; desde las alteraciones genéticas; malformaciones, herencia, ambientales, como hábitos perniciosos asociados al mismo desarrollo orofacial y las alteraciones posturales ascendentes en relación con la huella plantar que no son tomadas en cuenta por muchos colegas del gremio y que sin embargo son un factor predisponente de una maloclusión incipiente en pacientes en crecimiento y desarrollo.

Los músculos integradores de las cadenas cinéticas y el sistema tónico postural de todo el cuerpo, se ponen en tensión con el solo contacto del pie en el suelo durante la bipedestación y la marcha. Si existe algún tipo de alteración en la huella plantar, se producirá un apoyo incorrecto, repercutiendo en el equilibrio y la marcha; afectando la posición de la cabeza y con ello de la mandíbula y maxila alterando el equilibrio dento-alveolar de un paciente pediátrico y en este caso específico a la relación de los planos terminales que se encuentran en una dentición primaria.

De ahí la relevancia del presente estudio para lo cual nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre postura, huella plantar y planos terminales en niños de 3 a 5 años con dentición primaria?

## **V. HIPÓTESIS**

Se señala que la postura y la huella plantar contribuyen a la oclusión fisiológica en el paciente pediátrico, de tal manera que si la postura y la huella plantar en los niños con dentición primaria son patológicas es posible que se desarrolle una maloclusión en los molares primarios (planos terminales), siendo entonces la mala postura y la huella patológica factores de riesgo para planos terminales patológicos.

## **VI. OBJETIVO**

Determinar la relación entre la postura, la huella plantar y los planos terminales en niños de 3 a 5 años con dentición primaria.

### **Objetivos específicos**

- 1.-Determinar la prevalencia de maloclusiones de planos terminales en niños de 3 a 5 años.
- 2.-Determinar la prevalencia de postura divergente y huella patológica en niños de 3 a 5 años.
- 3.-Determinar si la postura divergente y la huella patológica son factores de riesgo para algún tipo de maloclusión de planos terminales en niños de 3 a 5 años.

## VII. MATERIAL Y MÉTODOS

### TIPO DE ESTUDIO

Observacional, Prolectivo, Transversal y Descriptivo.

### POBLACION DE ESTUDIO

Se evaluaron 131 niños y niñas de entre 3 y 5 años de edad, que acudían a tratamiento odontopediátrico en la Clínica Universitaria de Atención a la Salud Reforma de la Fes-Zaragoza, a los cuales por medio del consentimiento informado a los padres se les autorizó participar en dicho estudio.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1.-Niños y niñas de 3 a 5 años de edad con dentición primaria completa previo consentimiento informado.

### CRITERIOS DE EXCLUSION

1. Niños y niñas con pérdida prematura del 1º y 2º molar temporal.
2. Niños y niñas con lesiones cariosas de 2º y 3er grado.
3. Niños y niñas con aparatología ortopédica maxilar.
4. Niños y niñas con capacidades diferentes que afecten la postura y la huella podal.

## MÉTODO

El estudio se inicia solicitando permiso a la Clínica Universitaria de Atención a la Salud Reforma de la Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente para la recolección de fotografías intraorales, de postura y registro de huella podal de los niños que acuden a consulta, previo consentimiento informado a los padres de familia.

Al término de su consulta y con ayuda de estudiantes del posgrado. Se le pidió al niño que subiera al sillón dental para ser reclinado en posición decúbito dorsal, enseguida se le pidió que cerrara su boca y que todo el tiempo mantuviera en posición de máxima intercuspidadación, se colocó espejo intraoral de exploración con mango del número 5 para extender carrillos y posteriormente con espejo pediátrico para fotografía intraoral y respectiva cámara digital se realizó la toma fotográfica de las arcadas bilateralmente para obtener los registros fotográficos del plano terminal derecho y el plano terminal izquierdo. Estas fotografías se editaron en Power Point para marcar con líneas verticales la posición de los planos terminales de cada paciente. Se pidió la historia clínica del paciente para corroborar que la fotografía de planos terminales anteriormente tomada coincidiera con el dato clínico.

Se le pidió al paciente que bajara del sillón dental y se posicionara de frente y de espalda a la pared para tomar 2 fotografías de postura corporal (de los pies a la cabeza) de cada niño. Pidiéndole que pisara con ambos pies y de la manera más derecha posible con los brazos relajados a un costado del cuerpo.

Las fotografías se tomaron con el calzado que el niño llevaba en ese momento (tenis/zapato escolar) así mismo con la ropa que el vestía en ese momento. Estas fotografías también fueron editadas en Power Point para trazar el plano bi-clavicular y bi-iliaco y poder registrar el paralelismo y divergencia de ambos.

Por último con el niño sentado, previa eliminación de calzado y calcetines. Se entintaron ambas huellas plantares con una solución roll-on de azul de metileno no tóxica; inmediatamente se le solicitó al niño pisar con ambos pies y al mismo tiempo sobre una hoja de papel ubicada frente a él. Permaneciendo así por 10 segundos aproximadamente, acto seguido y con ayuda de la mamá el niño retiró sus huellas plantares de la hoja, para poder sentarse y colocar calcetines y calzado. Se les informó a los padres que la tinta podría ser eliminada con jabón y agua. Posterior a esto se realizaron los trazos del triángulo plantar en cada registro podal.

Una vez recopilados los datos, se elaboró una tabla en Word con 131 datos para su mejor organización y posterior compilación estadística.

## MATERIAL

1. Consentimiento informado
2. Guantes
3. Espejos pediátricos laterales intraorales y de exploración con mango del # 5.
4. Cámara Digital Panasonic 12 Mega-pixeles.
5. Hojas de papel blancas tamaño carta para el registro de la huella podal.
6. Tinta en azul de metileno en contenedor roll-on para el registro de la huella podal.
7. Bolígrafos tinta negra para tomar nombre y edad del paciente
8. Computadora para editar fotos en programa Power Point.
9. Programa estadístico SPSS V. 15.0.

## VARIABLES

### Variables Dependientes

1. Planos terminales (recto, distal, mesial y mesial exagerado).

### Variables Independientes

1. Huella Plantar (normal, plana, cava).
2. Postura (paralela, divergente).

Cuadro 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Nivel de Medición	Categoría
Huella plantar	Registro formado por el pie.	Cualitativa Nominal	Normal Plana Cava
Postura	Relación de los planos clavicular e íliaco con la huella plantar y los planos terminales.	Cualitativa Nominal	Paralela Divergente
Planos terminales	Relación que tiene la pared distal del segundo molar primario superior con respecto de la pared distal del segundo molar primario inferior.	Cualitativa Nominal	Recto Distal Mesial M. Exagerado

## VIII.DISEÑO ESTADÍSTICO

Una vez recopilados los datos, se elaboró una tabla en Word con 131 datos para su mejor organización y posterior compilación estadística en el programa SPSS V. 15.0.

Se calculó la frecuencia y porcentaje como medida descriptiva, como prueba comparativa la  $X^2$  de asociación y la razón de momios (RM) con su respectivo intervalo de confianza al 95% (IC95%).

## IX.RESULTADOS

En el cuadro 1 podemos observar que no existe diferencia en el total de niños y niñas incluidos en el estudio y que los grupos de edad son prácticamente equivalentes.

Cuadro 1. Distribución de la muestra por edad/género de la población de estudio.

	<b>Frecuencia</b> (n=131)	<b>Porcentaje</b> (100%)
Sexo		
Femenino	68	51.9%
Masculino	63	48.0%
Edad		
3 años	35	26.7%
4 años	48	36.6%
5 años	48	36.6%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Encontramos que 67 (51%) niños y niñas presentaron plano terminal mesial, 87 (66%) tuvieron postura divergente y 58 (44%) huella plana, siendo los hallazgos más frecuentes (Cuadro 2).

Cuadro 2. Frecuencias de tipo de maloclusión, tipo de postura y tipo de huella en la población de estudio.

Variable	Frecuencia (n=131)	Porcentaje (100%)
Plano terminal recto	44	34
Plano terminal mesial	<b>67*</b>	<b>51</b>
Plano terminal mesial exagerado	16	12
Plano terminal distal	4	3
Postura paralela	44	34
Postura divergente	<b>87*</b>	<b>66</b>
Huella normal	48	37
Huella plana	<b>58*</b>	<b>44</b>
Huella cava	25	19

En el cuadro 3 por edad, se pudo observar que hay una mayor prevalencia de huella plana dentro de la población de estudio; y que la prevalencia de este tipo de huella se incrementa con la edad.

Cuadro 3. Frecuencia del tipo de huella por edad.

Edad	Huella normal (n=48)	Huella plana (n=58)	Huella cava (n=25)
3	13(27%)	<b>12(22%)*</b>	10(40%)
4	20(42%)	<b>22(40%)*</b>	6(24%)
5	15(32%)	<b>24(43%)*</b>	9(36%)

En el cuadro 4 con relación a la frecuencia de la maloclusion en el grupo de estudio estratificados por edad, se encontró mayor prevalencia de la maloclusion patológica que aumenta conforme se incrementa la edad.

Cuadro 4. Prevalencia de maloclusión por edad.

Edad	Maloclusión normal (n=44)	Maloclusión patológica (n=87)
3	13(29%)	<b>22(25%)*</b>
4	28(64%)	<b>30(35%)*</b>
5	3(7%)	<b>35(40%)*</b>

Se pudo observar que la maloclusión patológica es la más frecuente en el grupo de estudio 83 (66%); en relación a la postura, la divergente fue la más frecuente 87 (66%), lo mismo que la huella patológica 83 (63%). (Figura 17).

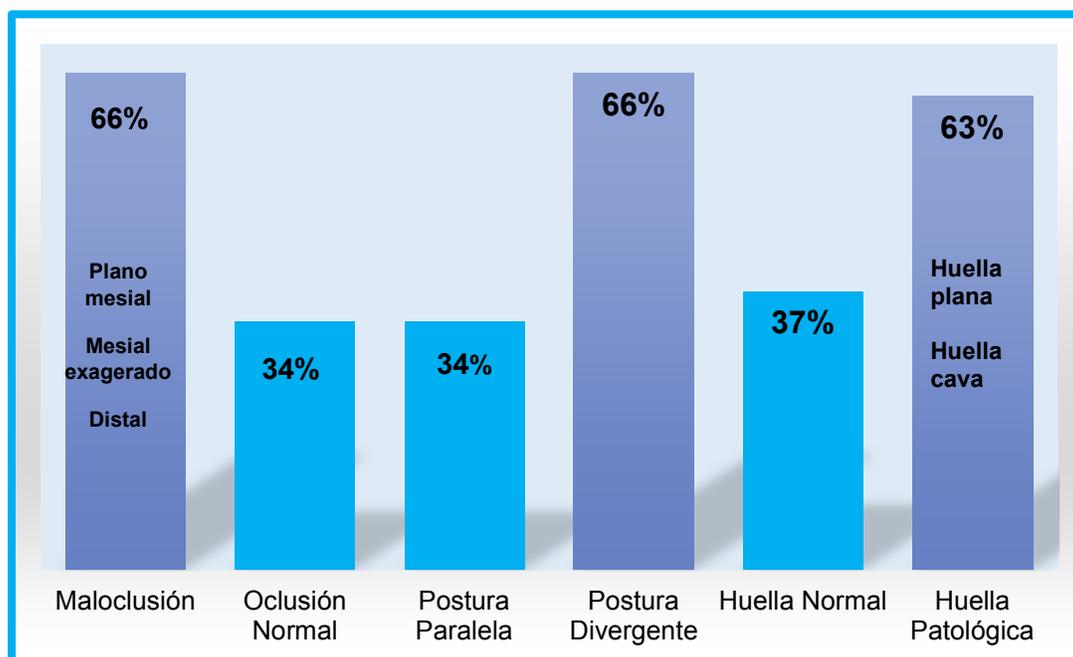


Figura 17. Frecuencia de maloclusión, postura y tipo de huella en la población de estudio.

Asociando el tipo de huella con los diferentes planos terminales se encontró que el mesial se relaciona con una huella patológica (Cuadro 5).

Cuadro 5. Frecuencia del tipo de huella por tipo de maloclusión.

Tipo de huella	Plano recto ( n=44)	Plano distal (n=4)	Plano mesial (n=67)	Plano mesial exagerado (n=16)
Normal	44 (100%)	0	3 (5%)	1 (6%)
Plana	0	0	<b>50 (75%)*</b>	8 (50%)
Cava	0	4 (100%)	14 (20%)	7 (44%)

\*Prueba X<sup>2</sup> \*p<0.0001

Así mismo, se observó que el 98 % de niños con postura normal o paralela tienen plano terminal recto; y que los niños con postura patológica o divergente presentan algún plano terminal patológico (Cuadro 6).

Cuadro 6. Frecuencia del tipo de postura por maloclusión.

	Plano recto ( n=44)	Plano distal (n=4)	Plano mesial (n=67)	Plano mesial exagerado (n=16)
Postura paralela	<b>43 (98%)*</b>	0	0	0
Postura divergente	1 (2%)	4(100%)	<b>67 (100%)*</b>	16 (100%)

\*Prueba X<sup>2</sup>, \*p<0.0001

Partiendo de que el plano terminal mesial fue el más frecuentemente observado, se buscó su posible relación con el tipo de huella, encontrándose que la huella patológica es un factor de riesgo alto para esta maloclusión y que el tipo de huella plana es la más asociada, de tal manera que los niños con huella plana tienen 18 veces más riesgo de tener plano terminal mesial en comparación con los de huella normal. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Factores de riesgo para plano terminal mesial.

<b>Factor de riesgo</b>	<b>RM</b>	<b>IC<sub>95%</sub></b>	<b>Valor de p*</b>
Huella patológica	<b>50.53*</b>	14.10-18.99	<b>&lt; 0.0001</b>
Huella plana	19.06	7.62-47.66	< 0.0001
Huella cava	1.27	0.53-3.06	1.52

\*Prueba x<sup>2</sup>, RM: razón de momios, IC95%: intervalo de confianza al 95%

En el caso del plano mesial exagerado, aunque el riesgo de huella patológica es menor, se pudo observar que la huella cava está asociada a este tipo de maloclusión (Cuadro 8).

Cuadro 8. Factores de riesgo para plano terminal mesial exagerado.

<b>Factor de riesgo</b>	<b>RM</b>	<b>IC<sub>95%</sub></b>	<b>Valor de p*</b>
Huella patológica	10.37	1.32-81.19	0.007
Huella plana	1.35	0.47-3.84	0.576
Huella cava	4.19	1.38-12.70	0.007

\*Prueba x<sup>2</sup>, RM: razón de momios, IC95%: intervalo de confianza al 95%

## X. DISCUSIÓN.

La maloclusión en Odontopediatría ocupa el tercer lugar a nivel mundial en cuanto a patologías bucodentales<sup>9</sup> y la OMS ha determinado que constituye un problema de salud pública.<sup>19</sup>

Se han reportado diversos estudios sobre prevalencia de maloclusión, éstos varían en cuanto a sus resultados; ya que existen prevalencias del 50 y hasta más del 90% de afecciones<sup>10</sup>. La etiología es multifactorial con un factor hereditario importante y factores ambientales poco tomados en cuenta como por ejemplo: “la postura corporal y la huella plantar”, que contribuyen a determinar la posición maxilar y de planos terminales en pacientes con dentición primaria<sup>32</sup>.

Hasta 1980 no era muy estudiada la asociación entre posturología y oclusión dental a pesar de estudios realizados de las características de la oclusión primaria en niños mexicanos<sup>20</sup>. No fue sino hasta 1990 con los estudios en Italia predominantemente por el Dr. Dirroca que empezó a direccionarse dicho conocimiento. En Latinoamérica, principalmente Argentina y Venezuela toman esta filosofía. En México han sido pocos los estudios reportados referentes a esta asociación.

En el presente estudio se evalúa la relación entre postura, huella plantar y planos terminales; factores de riesgo, para mantener un sistema tónico-postural equilibrado **de los pies a la cabeza** importante para el engranaje fisiológico de las relaciones molares o planos terminales de la dentición primaria<sup>32</sup>.

Cuando la actividad diaria no se desempeña ergonómicamente, surgen desequilibrios con repercusión en la actividad tónico postural, marcha y relaciones oclusales de todo individuo bípedo<sup>39</sup>. En definitiva, se altera el estado funcional del niño y aparecen los primeros síntomas y signos de patología por posturas inadecuadas a nivel corporal relacionadas con posiciones anómalas de maxilares y planos terminales<sup>40</sup>.

El punto de partida para estudiar el cuerpo en movimiento es el estudio del equilibrio corporal en bipedestación y las alteraciones en la forma y el aspecto físico, además de disminuir la calidad de vida, podrían ser un factor negativo en el equilibrio emocional del niño al atender contra la armonía y la estética bucal en crecimiento y desarrollo<sup>28</sup>.

Estudios han demostrado que un alto porcentaje de niños presentan actitudes posturales anómalas relacionadas a relaciones dentales patológicas. Miranda y colaboradores en niños y adolescentes de las ciudades de Buenos Aires y La Plata observaron que el 47% presentaban actitudes posturales alteradas, lo que demostró un predominio de las alteraciones en el plano sagital, registrando relaciones molares de clase II.

Pousa y colaboradores en Venezuela reportan un 70 -80 % de relaciones posturales anómalas en relación a maloclusiones en dentición permanente.

Abu-Alhaija en Jordania, encontraron un 92% y Behbehani en Kuwait un 71%, de anomalías oclusales con respecto de actitudes podálicas anómalas con respecto de la posición de molares permanentes.

Del total de anomalías, la más observada fue la distorrelación mandibular, siguiendo en frecuencia la laterodesviación mandibular y la sobremordida, predominando en esta muestra, las alteraciones sagitales y transversas (distorrelación y laterodesviación).

Sin embargo y como lo describen los estudios antes mencionados no hay estudios relevantes en lo que se refiere a dentición primaria ya que la adecuada relación entre postura, huella plantar y planos terminales contribuyen a una oclusión fisiológica en el paciente pediátrico en dentición primaria y por el contrario, una postura anómala y una huella patológica contribuyen a una mala relación de planos terminales a edades tempranas si esto no se trata a tiempo. Ya que desde que un individuo entra en bipedestación se desencadenan toda una serie de factores relacionados a cadenas musculares de todo el cuerpo. Lo que hace un desequilibrio en maxilares alterando planos terminales de molares primarios. Esto muestra cierto desconocimiento, ya que como agentes cambiantes de un cuadro patológico de maloclusión primaria, es nuestra deber observar al cuerpo humano como un todo y al existir una anomalía postural como lo indica la literatura, existen repercusiones en las relaciones oclusales, siendo así, perfectamente justificable el estudio de la relación de postura y huella plantar con planos terminales en pacientes en dentición primaria ya que estas relaciones molares son responsables de una oclusión fisiológica funcional y estética de la dentición permanente con el establecimiento adecuado de una relación de Ángle.

De acuerdo a los resultados obtenidos del presente estudio de los 131 niños evaluados se encontró una relación altamente significativa de las variables estudiadas, ya que el plano terminal mesial fue el más frecuentemente encontrado (51%) en concordancia con la huella plana (44%). De tal manera que los niños con huella plana tienen 18 veces más riesgo de tener plano terminal mesial en comparación con los de huella normal. Así mismo se encontró que la mayoría de los niños evaluados presento una postura anormal equivalente al (66%).

Tomando en cuenta los estudios clínicos reportados sobre la relación entre la postura y las maloclusiones y en relación al trabajo presentado se confirma que hay una correspondencia en la población de estudio con respecto a la relación que existe entre postura, huella plantar y planos terminales de más del 60%. Por lo tanto, existe una relación entre huellas podálicas alteradas mala postura y la manera en como el paciente pediátrico en dentición decidua presenta planos terminales mesiales; reflejando una ruptura del equilibrio en la unidad funcional "cráneo, relaciones molares normales/columna vertebral, pies. Esto debido a que se ha identificado que una postura corporal y una huella plantar patológica influye en las relaciones oclusales de los molares primarios (planos terminales), 18 veces más de lo normal lo cual apoya la hipótesis planteada al inicio de dicha investigación.

Por todo lo expuesto, se considera necesario "educar para la salud" en este aspecto: a padres, maestros, profesores de educación física y Odontopediátras para detectar "signos mínimos" de alteraciones posturales y podales a edades tempranas.

Rehabilitando precozmente al niño en crecimiento y desarrollo evitando que se fijen y desencadenen problemas mayores de maloclusiones en la dentición permanente. Esto debido a que se ha identificado que la postura y la huella plantar influye en las relaciones oclusales normales de molares primarios.

Sin embargo no podemos dejar pasar algunas limitantes como son apatía por parte del gremio Odontopediátrico a incluir estos estudios a sus diagnósticos clínicos, y lo más grave la falta de interés de padres de familia por el mismo desconocimiento de todo antes expuesto. Ya que como es bien conocido existe el estigma famoso “los dientes de leche” (primarios), no sirven de nada. No toman interés, mucho menos en el aspecto de postura o de posición podal adecuada de sus hijos.

Ahora que damos a conocer dicho estudio esperamos la participación favorable de la comunidad a la que llegue para seguir contribuyendo a una adecuada oclusión primaria pero sobre todo a un correcto crecimiento y desarrollo del paciente Odontopediátrico.

## **XI.CONCLUSIONES**

El plano terminal con mayor prevalencia fue “plano terminal mesial”. Más del (60%) de la población estudiada presentó una postura patológica (postura divergente). Así mismo más del (50%) presentó una huella plana. A medida que aumenta la edad (3-5 años) prevalece el cuadro patológico “huella plana/plano terminal mesial”. Se observó que el 98% de niños con postura normal o paralela tienen plano terminal recto; y que en el caso del plano mesial exagerado, aunque el riesgo de huella patológica es menor, se pudo observar que la huella cava está asociada a este tipo de maloclusión.

Más del 50% de niños presentó una actitud postural y podálica anormal, de los cuales sólo el 40% presentó “plano terminal recto”.

De acuerdo a los resultados del presente estudio el equilibrio/desequilibrio de la relación entre postura, huella plantar y planos terminales contribuyen a una oclusión fisiológica normal o en su detrimento patológica, por lo que en el paciente pediátrico con dentición primaria la huella plantar determinará en un futuro la correcta oclusión permanente.

## **XII. PERSPECTIVAS**

Es imperante que los resultados obtenidos en esta fructífera investigación sean difundidos o dados a conocer a colegas en formación Odontopediátrica y en general a personal médico asociado con la salud pediátrica.

Ya que como elemento fundamental de diagnóstico; ortopédico/ortodóntico. Es importante ver al paciente de manera integral. En donde auxiliados de otras disciplinas medicas como en este caso de la (ortopedia y kinestésica) que apoyan las teorías del “balance corporal con la oclusión fisiológica”. Podemos llegar a diagnósticos certeros con correctos tratamientos. Pero sobre todo tomar en cuenta algunas medidas preventivas y de carácter interdisciplinario para otorgar una mejor salud y calidad de vida a pacientes en crecimiento y desarrollo. Por lo tanto como Odontopediatras y profesionales de la salud es nuestra obligación estar al tanto de los nuevos avances técnicos y científicos que apoyen el adecuado servicio a nuestros pacientes pediátricos, niños y adolescentes.

### **XIII. REFERENCIAS**

1. Escobar M.F. Odontología Pediátrica. Madrid: Ripano, 2012: p. 477-534.
2. Barnett. Terapéutica en odontopediatría. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 1978: p. 185-193.
3. McDonald E R. Odontología pediátrica y del adolescente. 5ª edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 1990: 682-685.
4. Sogbe A R, García A J, Flores C. Conceptos básicos en odontología pediátrica. Caracas: Editorial Disinlimed, 1996: 122-124, 576-579, 583-586.
5. Pinkham J R. Ortodoncia Pediátrica. México: Editorial Interamericana, 1991:311-317.
6. Cameron C A, Widmer P R. Manual de odontología pediátrica. Barcelona: Editorial Harcourt Brace, 1998: 273-275.
7. Sano S.S. Rodriguez de S.A.G. Strazzeri B. M. J. Duarte D.A. Cuaderno de Odontopediatría: Ortodoncia en la Dentición Decidua. Sao Paulo. Amolca. 2004: 7, 23.
8. Barber T K. Luke L S. Odontología pediátrica. México. Editorial El Manual Moderno, 1982: 263-265.
9. Moyers E. Manual para el estudiante y el odontólogo general. Buenos Aires: Editorial Mundi, 1979: 324-349.
10. Cadena G A, Hinojosa A. Maloclusiones en la dentición primaria. Rev ADM. 1990. (47): 107-111.

11. Godoy B D, Casamoyou M, Pavlotzky E. Ficha epidemiológica para registro de maloclusiones en niños de edad escolar. *Odontología de Posgrado* 1992; 3: 4-15. Ramírez Z G. Hacia una verdadera prevención en odontología. Tratamiento de maloclusiones durante la dentición mixta. *Act. Clin Odontol*, 1985: 56-64.
12. Sim M J. Movimientos dentarios menores en niños. Buenos Aires: Editorial Mundi, 1960: 33-47.
13. Ohanian M. Fundamentos y principios de la ortopedia dento-maxilo-facial. Uruguay: Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, 2000: p. 12-20.
14. Rakosi T, Jonas I. Atlas de ortopedia maxilar diagnóstico. Ediciones Científicas y Técnicas. Barcelona: Editorial Salvat: 1992. p. 45-50, 86-89.
15. Graber T M. Ortodoncia: Conceptos y Técnicas. Buenos Aires: Editorial Panamericana: 1979. p. 11-13, 34-39.
16. Canut B J. Ortodoncia clínica. Barcelona: Editorial Salvat: 1992. p. 95-102, 220-225.
17. Chaconas J S. Ortodoncia. México: Editorial El manual Moderno: 1982. p. 18-30.
18. Proffit W R. Ortodoncia teoría y práctic. 2ª edición. Madrid: Editorial Mosby 1994: 125-132.
19. Ramírez Z G. Hacia una verdadera prevención en odontología. Tratamiento de maloclusiones durante la dentición mixta. *Act. Clin Odontol*, 1985: 56-64.
20. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de enfermedades bucales; México: Diario oficial de la federación, 6 de enero de 1985.

21. Cadena G A, Lorena R M, Ojeda L S, Pérez L S. Características de la oclusión en la dentición primaria de 100 niños preescolares mexicanos. Rev ADM 1987; 44: 5-10.
22. Quiroz J O. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Editorial Médico Odontológicas latinoamericanas, 1991: 463-470.
23. Graber T M. Ortodoncia: Teoría y Práctica. México. Editorial Interamericana, 1974: 241-245.
24. Anderson G M. Ortodoncia Práctica. 9ª edición. Buenos Aires. Editorial Mundi, 1960: 142-145.
25. Kharbanda O P, Sidhu S S, Shukal D K, Sundara K R. A study of etiological factors associated with the development of malocclusion. Journal Clinic Pediatric Dentistic 1994; 18: 95-98.
26. Ordoñez R D. Ortopedia maxilar y antropología biológica. Bogotá: Ediciones Monserrat 1991: 76-82.
27. Moyers E. Manual para el estudiante y el odontólogo general. Buenos Aires: Editorial Mundi, 1979: 324-349.
28. Mills L F. Epidemiologic studies of oclussions. The prevalence of malocclusion in a population of 1455 school children. J Dents Res 1966; 45: 332-336.
29. Esposito G. Evaluación existente entre la oclusion y la postura. El dentista moderno, 1990: 75-92.
30. Di Rocca S. R.M.P. Método Di Rocca (Rehabilitación Miofuncional Postural) Protocolo Interdisciplinario Integrado. Italia. Cavinato Editore International. 2014: p. 33-62.

31. Moreno J. Podología general y biomecánica. Edit. Masson 2003: 43-105.
32. Fanali S, Gian M. La céntrica mandíbulo-postural: una visión kinesiológica. Barcelona, Mosby, 2003: 169-189.
33. Rivero L, JC. De los pies a la cabeza. Posturología y oclusión. España Mosby-Doyma 2003: 28-37, 50-62, 73- 82.
34. Beemkopf E, Broia V, Bertarini A M. Diagnóstico gnatólogo por malposiciones de la columna vertebral. J Clin Odontol 1998; 13:21-8.
35. Staheli Lynn T. Practice of pediatric orthopedics. 2ª edición. Philadelphia: Editorial Mosby 2006: 37-44.
36. Gallozi C. Posture. Dpto. de Fisiología y Biomecánica. Italia. 2003.
37. Levy Benasul. Ortopodología y aparato locomotor. Editorial Masson. Barcelona. 2003: 73-92.
38. Moreno de la Fuente J. Podología General y Biomecánica. Editorial Masson. España. 2003: 37-42, 50-57, 72-81.
39. Ohanian M. Fundamentos y Principios de la Ortopedia Dento-Maxilar. Actualidades médico odontológicas latinoamericana. Venezuela; 2000: 5: 186-195.
40. Delorenzi Soria J. Desarrollo muscular funcional en Principios Fundamentales de la Ortopedia Dento-Maxilar. Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamericana. Venezuela. 2000:47-59.

41. Busquet Leopoldo. Las Cadenas Musculares. Tomo I. Tronco, Columna Cervical y miembros superiores. Editorial Paidotribo. 8ª Edición. Barcelona. 2014: 95-139.
  
42. Busquet Leopoldo. Cadenas Musculares. Tomo II. Lordosis, Cifosis, Escoliosis y deformaciones Torácicas. Editorial Paidotribo 4ª Edición. Barcelona 2014: 21-37.

## XIV.ANEXOS

**CUADRO II.9 Estudios de prevalencia maloclusión, postura y huella plantar.**

Autor/Año/País	Universo de Estudio	Objetivos	Prevalencia	Relación estadística
Pousa, González, Caracas Venezuela, 2003.	270 preescolares: Entre 3 y 6 años.	Relación entre la postura de la cabeza y las mordidas cruzadas posteriores unilaterales	Todos los pacientes con mordida cruzada unilateral posterior inclinaban la cabeza hacia el lado contrario de la mordida cruzada.	
Martín Palomino P, Martínez A. De la Cruz. S.L., 2006.		Relación entre la curvatura de las vertebrae cervicales, la posición de la cabeza y las diferentes maloclusiones.		
García E, Wenderley F, Mussolino A, Díaz K, 2008		Relación entre postura corporal y sistema estomatognático.		
Mechado H, Quirós O, Maza P, Fuenmayor D.		Relación entre alteraciones plantares y maloclusiones dentales en niños.		

