



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
“ZARAGOZA”**

**NECESIDAD DE TRATAMIENTO EN JÓVENES  
CON MALOCLUSIONES EN CLÍNICAS UNIVERSITARIAS  
Y PRIVADAS DEL VALLE DE MÉXICO**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTAN:  
**HERNÁNDEZ MIRÓN KAREN  
QUINTO LORETO SELENE**

DIRECTORA: M.O. SILVIA VICTORIA SERVIN  
HERNÁNDEZ

ASESORA: DRA. ANA MARÍA WINTERGERST  
LAVÍN



Ciudad de México, 2016.



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.

## *AGRADECIMIENTOS*

A la *Universidad Nacional Autónoma de México* por brindarnos un segundo hogar, por otorgarnos los mejores años de nuestras vidas y por mantener la pasión y el amor a la odontología.

A nuestras asesoras: la Maestra Silvia Servín Hernández y a la Doctora Ana Wintergests Lavín por el tiempo, dedicación, enseñanza y paciencia que nos brindaron para poder alcanzar una meta de vida. A ellas, nuestro respeto y reconocimiento.

A los especialistas que nos brindaron su tiempo y facilitaron el material con el cual fue posible este estudio: a los doctores: Patricia Ortega, Silvia Servín, Patricia Salazar, Jorge Angón y Guadalupe Santamaría.

Al Diplomado de Atención Integrada de Maloclusiones por despertar y apoyar este proyecto.

A quienes directa e indirectamente contribuyeron a realizar este trabajo con su presencia durante nuestra formación: a nuestros profesores, amigos, compañeros y pacientes.

## ÍNDICE

Introducción	4
Marco teórico	6
Oclusión	8
Oclusión normal	8
Maloclusión	11
Etiología de la maloclusión	12
Clasificación de la maloclusión	14
Características de la maloclusión	16
Relación molar	16
Relación canina	19
Desplazamiento dental	20
Apiñamiento	21
Diastema	21
Overjet	22
Overbite	22
Índices ortodóncicos	26
Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico	34
Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico Modificado	38
Marco de Referencia	42
Planteamiento del problema	44
Justificación	45
Hipótesis	46
Objetivos	46
Diseño metodológico	
Material y métodos	47
Variables	48
Técnica	50
Análisis estadístico.	60
Resultados	61
Discusión	75
Conclusiones	91
Perspectivas	93
Referencias bibliográficas	95
Anexos	106

## INTRODUCCIÓN

La maloclusión no solo es la mala alineación de los dientes, sino la alteración de todo el sistema estomatognático y afecta a gran parte de la población del mundo. En numerosos estudios en México su prevalencia es mayor del 60%. Las diferencias de rango registradas, se deben a las diversas características de los estudios, como la diversidad étnica, los distintos tamaños muestrales o las diferencias en lo relativo a las edades de los grupos analizados, así como los métodos de registro empleados. En la mayoría de los estudios se reporta sólo la relación molar de Angle, ocupando el primer nivel de prevalencia la clase I molar seguido de la clase II y por último la clase III, sin embargo una maloclusión no solo se determina con base a la relación molar, sino que deberá considerarse la totalidad del sistema estomatognático para poder establecer medidas de intervención adecuadas. Es importante, entonces emplear una herramienta más completa para conocer, entre otras cosas, la severidad de una maloclusión.

Existen diferentes índices de maloclusiones que nos muestran la severidad y de esa forma la necesidad de tratamiento. En este estudio se utilizó el Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN); que cuenta con dos componentes: uno de salud dental (DHC) y un componente estético (AC).

El Estado de México es la entidad federativa con mayor población en la República Mexicana, seguido por el Distrito Federal. De estas dos entidades, la zona oriente, correspondiente a Iztapalapa y Ecatepec de Morelos respectivamente, seguidos por Gustavo A. Madero y Nezahualcóyotl; son las comunidades con mayor población. Los habitantes de estas zonas provienen principalmente de: Guerrero, Oaxaca, Puebla y Michoacán, haciendo de ésta una sociedad representativa en cuestiones epidemiológicas, gracias a la diversidad cultural y al mestizaje surgido de ello.

La finalidad de este trabajo fue investigar las diferencias en la necesidad de tratamiento ortodóncico entre grupos poblacionales de diferentes zonas del valle de México. Se revisaron modelos de estudio de pacientes de 8 a 18 años de edad registrados en clínicas privadas y universitarias. El estudio se dividió en dos partes, la primera fue la revisión de modelos de estudio de pacientes de 8 a 18 años que acudieron al Diplomado de Atención Integrada de Maloclusiones de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM), y la segunda fue en pacientes de la misma edad que solicitaron servicio en cuatro diferentes consultorios privados de la zona oriente del valle de México. Esta información permitió conocer y contrastar las características de la oclusión y la necesidad de tratamiento que poseen ambas muestras.

## MARCO TEÓRICO

Según la OMS, las maloclusiones son la tercera alteración bucal presente a nivel mundial, apenas después de la caries dental y las parodontopatías.

Por muchos años, estudios han conducido a determinar la prevalencia de maloclusión y la necesidad de tratamiento ortodóncico en diferentes poblaciones<sup>1-17</sup>. “Hacer una comparación de estos resultados es casi imposible, incluso si estos son de la misma población y el mismo origen; ya que muestran gran variabilidad”<sup>18</sup>. Esto se debe a que las investigaciones realizadas poseen características diferentes; empezando por las poblaciones estudiadas, el tamaño de las muestras, sexo y edad. Además el método llevado a cabo es diferente, ya que algunos autores utilizaron un análisis clínico directo y algunos otros análisis indirecto (a través del modelos de estudio, fotos, radiografías o expedientes clínicos)<sup>13, 19-22</sup>.

Estudios epidemiológicos en México han mostrado que la maloclusión se presenta con tasas de prevalencia considerablemente altas, ya que más de 60% de la población la desarrolla<sup>22-35</sup>. En cuanto a la relación molar del Dr. Angle en la República Mexicana, la de mayor predominio es la clase I, seguida por la clase II y por último la clase III; como se muestra en la tabla de estudios realizados en México (tabla 1).

Tabla 1. Estudios sobre prevalencia de maloclusiones en México

Autor (es)	Población/ Edad	Método	(n=)	Resultados
<b>Álvarez Martínez, 2015</b> <sup>(29)</sup>	Nezahualcóyotl, Edo. de México 8 a 10 años	Clínico: Clasificación de Angle	1240	Angle I: 92% II: 4% III: 4%
<b>Adriano Anaya y Caudillo Joy, 2013</b> <sup>(27)</sup>	Milpa Alta, D.F. 6 a 12 años	Clínico: Clasificación de Angle	700	Angle I: 66.9% II: 22.6% III: 10.6%
<b>Climaco Ugalde y Rodríguez Arias, 2013</b> <sup>(33)</sup>	Milpa Alta, D.F. 13 a 15 años	Clínico: Clasificación de Angle	150	Angle I: 68% II: 19% III: 13%
<b>Estrada González</b> <sup>(34)</sup> 2013	Nuevo León, México 6 a 15 años	Clínico: Clasificación de Angle	400	Angle I: 66.25% II: 24.62% III: 9.12%
<b>Garfias Gómez, 2013</b> <sup>(32)</sup>	Pijijiapan, Chiapas 6 a 81 años	Clínico: Clasificación de Angle	500	Angle I: 76.4% II: 16.2% III: 2.2% No valorables=5.2%
<b>Morales Vázquez et al. 2013</b> <sup>(26)</sup>	Nezahualcóyotl, Edo. de México 6 a 12 años	Clínico: Índice epidemiológico de maloclusión según la OMS	187	1°-3° de primaria: leve: 37.5% maloclusión moderada/severa: 45% 4°-6° de primaria: maloclusión leve: 39.5% Maloclusión moderada/severa: 41.5%
<b>Cruz Luna, 2011</b> <sup>(31)</sup>	D.F., México 6-50 años	Revisión de expedientes clínicos, clasificación de Angle	180	Angle I: 43% II: 35% III: 22%
<b>Martínez Balderas, 2011</b> <sup>(22)</sup>	D.F., México 6-12 años	Clínico: Clasificación de Angle	174	Angle I: 30.5% II div 1: 32.2% II div 2: 8.6% III: 4.6%
<b>Martínez Zárate, 2009</b> <sup>(30)</sup>	Nezahualcóyotl, Edo. de México 8 a 13 años	Revisión de expedientes clínicos, clasificación de Angle	238	Angle I: 67% II div 1: 18% II div 2: 3% III: 12%

## **OCLUSIÓN**

La oclusión se entiende como la relación entre las superficies masticatorias de los dientes de la arcada superior con la inferior al hacer contacto en el momento del cierre<sup>36</sup>. No depende exclusivamente de la interdigitación dentaria, ya que también participan diversas estructuras anatómicas, como los huesos, músculos, articulaciones y los tejidos de sostén del diente<sup>37</sup>.

La oclusión puede analizarse de manera estática o dinámica: la primera se realiza sin acción muscular; en ella se alcanza mayor superficie o mayor número de puntos de contacto. La oclusión dinámica se produce al actuar con cierta energía los músculos masticadores, que obligan a la mandíbula a ejecutar movimientos de deslizamiento<sup>36</sup>. El estudio de la oclusión se refiere no sólo a la descripción morfológica del sistema estomatognático sino al estudio de la naturaleza de las variaciones de sus componentes y considera los efectos del cambio por edad, modificaciones funcionales y patológicas<sup>38</sup>.

Las características de la oclusión difieren según el tipo de dentición que se trate. Debido a los requerimientos del presente estudio se describen a continuación las características de la dentición permanente.

### **Oclusión normal**

Partiendo de la premisa de que “lo normal es lo más usual”, se observa que la oclusión normal individual no coincide con la oclusión ideal, ya que es hipotética<sup>39</sup>. Sin embargo, el término de oclusión “normal” se usa por lo general para expresar un patrón de referencia o situación óptima en las relaciones oclusales y aunque no es lo que con más frecuencia se encuentra en los pacientes se considera el patrón más adecuado para cumplir la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición a lo largo de la vida, en armonía con el sistema estomatognático<sup>40-42</sup>. A

grandes rasgos, en este tipo de oclusión, la encía debe presentar un aspecto sano: coloración rosada, sin sangrado y buena adherencia; el hueso alveolar íntegro, sin resorciones y la ATM libre de dolor, ruido u otra disfunción<sup>39</sup>.

En 1972 el Dr. Andrew<sup>42</sup> publicó un artículo llamado las seis llaves de la oclusión, en la que se establecen factores comúnmente encontrados en pacientes sin tratamiento ortodóncico previo, que constituyen fundamentos básicos de una oclusión satisfactoria desde el punto de vista estático y dinámico.

- I. Relación molar: la superficie de la cúspide distobucal del primer molar superior debe hacer contacto y ocluir con la superficie mesial de la cúspide mesiobucal del segundo molar inferior permanente.
- II. Angulación mesiodistal de la corona: la línea que pasa por la corona dentaria configura una curva de convexidad anterior, necesaria para la estabilización funcional de cada diente en particular y de todo el arco en conjunto. La inclinación mesiodistal de los dientes corresponde a la cuerda de esta curva.
- III. Inclinación vestibulolingual de los dientes: referente a la inclinación del eje axial. Los dientes permanentes no se implantan en los procesos alveolares perpendicularmente, como es el caso de los dientes temporales. Los incisivos tanto superiores como inferiores deben estar posicionados para resistir la sobreerupción de sus antagonistas y lo suficiente para mantener una buena relación de los puntos de contacto del sector anterior y el sector posterior. Dientes posteriores superiores: existe una inclinación lingual de las coronas, desde caninos hasta molares. Dientes posteriores inferiores: la inclinación lingual de las coronas aumenta progresivamente desde caninos hasta molares. La inclinación axial de los dientes está íntimamente relacionada con el torque, clínicamente representado por una fuerza de torsión. La inclinación vestibulolingual de los dientes obedece a un plano general de resistencia a los esfuerzos funcionales que se manifiestan sobre el aparato masticatorio.
- IV. Áreas de contacto interproximal rígidas: se establece una relación entre la cara

distal de un diente con la mesial del que sigue, a excepción de los incisivos centrales que se tocan por las caras mesiales y los últimos molares.

V. Conformación de los arcos dentarios (Curva de Spee): los dientes dispuestos sobre los procesos alveolares se relacionan recíprocamente por sus caras proximales y forman arcos, uno superior y otro inferior, de concavidad posterior.

VI. Ausencia de rotaciones dentarias.

Vellini y cols.<sup>39</sup> agregaron cuatro principios más:

- I. Curva de Spee: la curva de compensación corresponde a la línea que une el ápice de las cúspides vestibulares de los dientes superiores, teniendo su punto más bajo en relación con la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente. Depende de la trayectoria condilar, que sigue y se adapta a la configuración anatómica de la cavidad glenoidea relacionándose con la forma de las cúspides y la inclinación axial de los dientes permanentes.
- II. Guías de la oclusión dinámica: sólo se contiene una oclusión normal en un estado funcional óptimo en el que las fuerzas oclusales siguen una dirección axial biológicamente favorable, estabilidad mandibular y sin interferencias en dientes posteriores en el lado de trabajo, tomando en cuenta la función de grupo y guía canina.
- III. Equilibrio dentario: está íntimamente asociado a factores armónicos y definidos que, al actuar en conjunto, garantizan la estabilidad de las diferentes posiciones de los dientes en los huesos maxilares. Los factores mecánicos responsables por el equilibrio dentario son: fuerzas motoras (músculos masticadores), fuerzas resistentes y de resistencia pasiva (por los propios dientes), elementos que distribuyen las fuerzas motoras, cojín elástico (ligamento alveolodentario).
- IV. Armonía facial. La armonía de las líneas faciales y un perfecto equilibrio entre sus partes: altura facial, simetría vertical y transversal, perfil, simetría labial estática y dinámica, línea de la sonrisa, incluyendo los dientes, son

imprescindibles para la comprensión y el verdadero objetivo de la oclusión normal. Como aseguró Angle, le compete al ortodoncista moldear la forma facial mediante la oclusión.

## **Maloclusión**

La maloclusión se define como una oclusión anormal en la cual los dientes no están en una posición normal en relación a sus adyacentes en la misma arcada o respecto al diente opositor cuando las arcadas están cerradas<sup>44</sup>. Sin embargo, no sólo debe considerarse la posición dentaria, ya que las perturbaciones funcionales y estructurales en cualquier componente del sistema estomatognático pueden reflejarse en alteraciones funcionales o estructurales en uno o más de sus otros componentes<sup>45</sup>. Por lo tanto, deberá entenderse como la alteración en donde las estructuras anatómo-fisiológicas del sistema estomatognático se encuentran en desarmonía con los segmentos dentarios. Esta desarmonía puede estar presente desde la primera dentición cobrando magnitudes diferentes al paso del tiempo<sup>46</sup>.

Angle la clasifica en los tres planos del espacio: anteroposterior, vertical y transversal ya que la maloclusión no solo afecta a los dientes, sino a todo el sistema estomatognático en general: sistema neuromuscular, periodontal y óseo<sup>47</sup>. Las maloclusiones, sin embargo, no se aprecian como enfermedades, sino como variaciones morfológicas, que pueden estar o no asociadas a situaciones patológicas pero que no ponen en riesgo la vida del paciente. Aunque una gran parte de la población la padece, no quiere decir que se trate de una situación normal<sup>37</sup>.

Para diagnosticarla en un individuo, se debe tomar en cuenta características como: simetría, formas de la cabeza, forma de la cara, perfil, labios, frenillos y forma de la arcada.

## Etiología de la maloclusión

La maloclusión es el resultado de las variaciones del crecimiento y desarrollo del individuo; entre estas variaciones se consideran las características de la dentición temporal, ya que es de suma importancia para el desarrollo de la dentición permanente, por lo que hay que vigilar su crecimiento y desarrollo, junto con la influencia de los factores de riesgo, que van modificando la morfología craneofacial y que provocan desde edades tempranas relaciones oclusales inadecuadas<sup>42</sup>. Sin embargo existen diferentes factores que contribuyen a la formación de la maloclusión, por lo que resulta útil seguir la ecuación que desarrolló Dockrell en 1952<sup>41, 49</sup>, que explica la interacción entre factores como herencia y hábitos (ver tabla 2). La duración de operación de estas causas y la edad a la que se presentan, son ambas funciones del tiempo y así pueden agruparse juntas. Los sitios primarios principalmente afectados son: huesos del esqueleto facial, los dientes, el sistema neuromuscular y las partes blandas, exceptuando a los músculos<sup>48</sup>.

Tabla 2. Ecuación ortodóncica de Dockrell<sup>49</sup>

<b>Causas</b>	<b>Actúan en</b> →	<b>Tiempo</b>	→	<b>Sobre</b> <b>Tejidos</b>	→	<b>Produciendo</b> <b>Resultados</b>
Algunas predisponentes		Prenatal o posnatal		Algunas primariamente		Pueden ser los siguientes o una combinación de éstos
Algunas excitantes				Algunas secundariamente		
1. Herencia		1. Continuo o intermitente		1. Tejido neuromuscular		1. Malfunción
2. De origen desconocido		2. Puede actuar a diferentes niveles de edad		2. Dientes		2. Maloclusión
3. Trauma				3. Hueso y cartílago		3. Displasia ósea
4. Agentes físicos				4. Tejidos blandos (No musculares)		
5. Hábitos						
6. Enfermedad						
7. Malnutrición						

La etiología de la maloclusión no es del todo clara, pues la influencia que tienen los factores sobre ésta tiene todavía muchas lagunas. Sin embargo, diferentes autores concuerdan en ciertos factores, así como su clasificación. Hurtado, por ejemplo, clasifica los agentes etiológicos en hereditarios, genéticos y de etiología adquirida<sup>41, 50</sup>.

1. Hereditarios: éstas características se pueden desarrollar en el periodo embrionario siendo observables en el nacimiento, o bien pueden producirse en el desarrollo y crecimiento del individuo. Tales cambios se presentan como prognatismo, supernumerarios, patrones de erupción dentaria, diastemas, microdoncia, macrodoncia, giroversiones<sup>23, 42, 50-53</sup>.
2. Alteraciones genéticas: son alteraciones hereditarias de origen cromosómicas por alteraciones en la estructura de los mismos y se manifiestan con diferentes características fisiológicas como hipoplasia mandibular, hipoplasia del esmalte, dientes cónicos, entre otros<sup>39, 50</sup>.
3. Etiología adquirida: dentro de estos factores podemos hacer una subclasificación:
  - a. *Generales*: se consideran aquellas situaciones que pudieran tener repercusiones en el sistema estomatognático: como las disfunciones endocrinas que llevan a hipoplasia de dientes, retraso o aceleración del crecimiento, entre otros. La postura corporal inadecuada es acompañada por un posicionamiento anormal de la cabeza reflejado en el crecimiento anormal de las bases óseas<sup>39</sup>.
  - b. *Locales*: son factores más relacionados a la cavidad bucal, como los hábitos parafuncionales perfectamente controlables por el odontólogo, ya que pueden detectarse y eliminarse<sup>39</sup>. Sin embargo existen otros factores, como los accidentes o traumatismos<sup>50</sup>. Los factores más estudiados son la presencia de hábitos perniciosos (succión digital o labial p.ej.), pérdida

prematura de dientes, la pérdida de espacio originada por caries dental o por restauraciones dentales inadecuadas<sup>23, 52, 53</sup>.

## **CLASIFICACIÓN DE LA MALOCLUSIÓN**

La clasificación más conocida de la maloclusión y utilizada es la que estableció Angle (ver características de la maloclusión: relación molar), sin embargo existen más clasificaciones, igualmente sencillas<sup>47</sup>.

**Clasificación de Lisher.** Introdujo una nomenclatura de amplio uso convencional en la ortodoncia contemporánea. Respetando el concepto de Angle, en el que se consideraban punto fijo de referencia los primeros molares superiores, denominando a cada clase:

1. Neutroclusión a la clase I, por ser la muestra de una relación normal o neutra de los molares.
2. Distoclusión a las clases II, en que el molar inferior ocluye por distal de la posición normal.
3. Mesioclusión a las clases III, porque el molar inferior ocluye por mesial a la posición normal.

**Clasificación etiopatogénica.** Según la localización preferente de la maloclusión se distinguen tres tipos:

1. Ósea: afecta a uno o ambos huesos maxilares en la zona alveolar, o a nivel de las matrices óseas, repercutiendo en el encaje dentario.
2. Muscular: el equilibrio muscular es el primitivamente alterado y el que causa la anomalía oclusal.
3. Dentaria: es la propia dentición que por su forma, tamaño o posición provoca la disposición oclusal.

**Clasificación tipográfica.** Distingue tres clasificaciones de maloclusiones según el plano del espacio en que está localizada la maloclusión.

1. Transversal: desviaciones en el plano horizontal (mordidas cruzadas)
2. Vertical: sobremordida y mordida abierta
3. Sagital: relaciones anteroposteriores de ambas arcadas.

De acuerdo con la extensión de la anomalía, también se distinguen:

1. Local: está circunscrita a una zona de la dentición afectando a un diente o un grupo pequeño de dientes.
2. General: comprende a toda una arcada dentaria o las relaciones conjuntas entre ambas arcadas dentarias.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA MALOCLUSIÓN**

### **A. Relación molar: clasificación de Angle**

La clasificación de Angle se basa en la relación de la arcada dental inferior con respecto a la superior tomando en consideración la relación entre el primer molar permanente superior y el inferior; la cual contempla tres categorías: la maloclusión Clase I, II y III, dividiendo y subdividiendo a estas dos últimas en subgrupos reconocibles<sup>54</sup>. Esta clasificación permite ordenar de manera sistemática y cualitativa las maloclusiones, para su diagnóstico y tratamiento. Dewey- Anderson (1907), discípulos de Angle; hicieron una propuesta para complementar y enriquecer la clasificación de Angle para tener un diagnóstico más aproximado y describir las maloclusiones, dicha clasificación se muestra en la tabla 3, así como en las imágenes 1, 2 y 3 <sup>26, 29, 55</sup>.

Tabla 3. Clasificación de maloclusiones de Angle y modificaciones de Dewey-Anderson. Modificado de Salinas et al, Morales, et al y Millet Declan <sup>26, 55,56</sup>.

Condición	Descripción	Divisiones
Clase I  Considerada la oclusión ideal. También llamada neutroclusión	La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior y hay una relación anteroposterior normal entre el maxilar y la mandíbula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipo 1: Apilamiento de incisivos, caninos posiblemente ectópicos.</li> <li>● Tipo 2: Protrusión de incisivos superiores.</li> <li>● Tipo 3: Uno o más incisivos superiores en oclusión en mordida cruzada.</li> <li>● Tipo 4: Molares en mordida cruzada vestibular o lingual.</li> <li>● Tipo 5: Migración mesial de los molares por pérdida prematura de dientes.</li> </ul>
Clase II  Distocclusión	La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior ocluye mesial al surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior. El maxilar se encuentra en posición mesial en relación al arco mandibular, y el cuerpo de la mandíbula está en relación distal con el arco maxilar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● División 1: Incisivos superiores protruidos.</li> <li>● División 2: Incisivos centrales superiores con ligera linguoversión y los incisivos laterales superiores se encuentran protruidos.</li> </ul> <p>Subdivisión: se observa clase II en una hemiarcada, mientras que la otra presenta clase I. Los pacientes presentan un buen perfil, con un patrón estético adecuado y una altura vertical promedio disminuida.</p>
Clase III  Mesioclusión	La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente ocluye distal al surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipo 1: Dientes superiores e inferiores en buena alineación. Relación incisiva tope a tope.</li> <li>● Tipo 2: Incisivos superiores en buena alineación, incisivos inferiores en relación lingual con apilamiento.</li> <li>● Tipo 3: Incisivos superiores apilados, incisivos inferiores en buena alineación y en mordida cruzada.</li> </ul>

Se presentan a continuación gráficas que representan la relación molar

Imagen 1. Clase I tomado de Solano, 2002<sup>57</sup>.

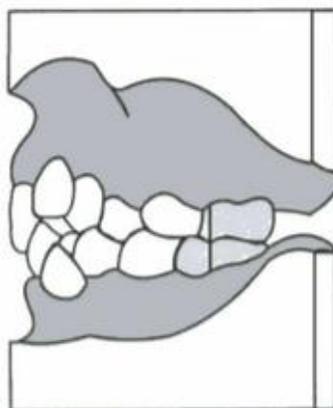


Imagen 2. Clase II tomado de Solano, 2002<sup>57</sup>.

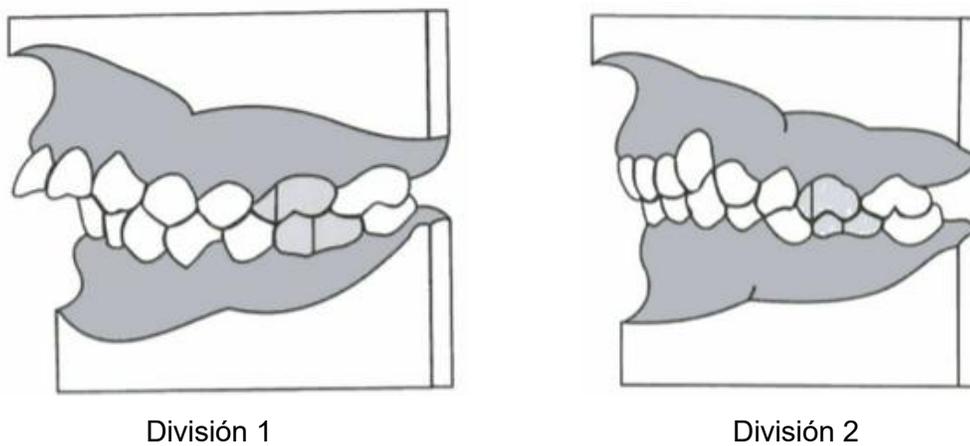
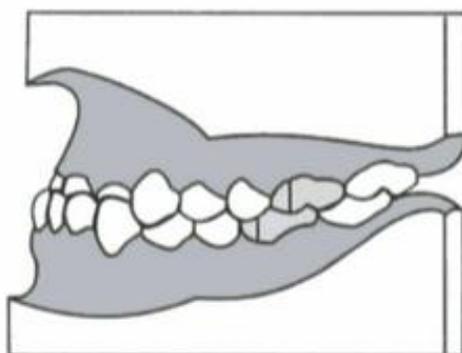


Imagen 3. Clase III tomado de Solano, 2002<sup>57</sup>.



Las características clínicas de Clase I incluyen un biotipo mesofacial, una relación maxilomandibular normal, función muscular, perfil blando armónico y equilibrado entre los ejes verticales y transversales. La relación maxilar anteroposterior por lo general es favorable y no cambia en forma notable con el crecimiento facial. Los pacientes Clase II división 1 tienen cara larga, con aumento o disminución de altura facial inferior que indica mordida abierta o profunda respectivamente.

La Clase III se distingue por: ángulo de perfil cóncavo, mayor a  $175^\circ$ , reborde orbitario hipoplásico, pómulos aplanados o con curvatura invertida, falta de balance entre el surco nasal y submentoniana, aplanamiento del surco mandibular, labio inferior más largo que la norma o más prominente que el superior<sup>58</sup>.

## **B) Clase Canina**

A nivel de caninos se distinguen las mismas tres clases, según la relación entre las cúspides caninas:

- Clase I: la vertiente mesial de la cúspide del canino superior contacta sobre la vertiente distal de la cúspide del canino inferior. El punto de contacto interdentario se encuentra entre los dientes inferiores canino y primer premolar.
- Clase II: la vertiente mesial de la cúspide del canino superior contacta por delante de la vertiente distal del canino inferior. El punto de contacto está por mesial de dicho punto de contacto.
- Clase III: la vertiente mesial del canino superior contacta con la vertiente distal del canino inferior. El contacto se encuentra por distal del canino superior<sup>59, 60</sup>.

### **C) Desplazamiento dental (desplazamiento de puntos de contacto interproximal)**

El punto de contacto interproximal es la relación de cada diente con los dientes adyacentes. El desplazamiento de estos puntos son determinados por la posición de los dientes en el arco dentario<sup>61</sup>. Para determinar el desplazamiento se tiene que utilizar el diente con mayor desplazamiento en la boca<sup>62</sup>.

En 1911, Lisher<sup>39</sup> sugiere una manera de clasificar el mal posicionamiento dentario de forma individualizada. Este autor utiliza un nombre que define la alteración del diente en relación a su posición normal. Añadió el sufijo “versión” al término indicativo de la dirección del desvío.

1. Mesioversión
2. Distoversión
3. Vestibuloversión o labioversión
4. Linguoversión
5. Infraversión
6. Supraversión
7. Giroversión: rotación sobre el mismo eje longitudinal
8. Axioversión: inclinación del eje longitudinal del diente
9. Transversión: cambio de posicionamiento en el arco por otro diente
10. Perversión: Impactación del diente

Estos términos pueden ser combinados para denominar un diente que reúna dos o más alteraciones.

## **D) Apiñamiento**

La población mexicana en su mayoría presenta maloclusión clase I y el principal problema que se manifiesta es el apiñamiento<sup>23, 63</sup>. Éste se puede definir como la discrepancia cualitativa entre la posición ideal de los dientes y la posición que ocupan en la arcada<sup>64</sup>; surgida por la diferencia entre la longitud clínica del arco dentario disponible y la suma de los anchos mesiodistales dentarios. Es la expresión de una discrepancia entre la masa dentaria y la masa ósea de una arcada, correspondiente a la discrepancia negativa<sup>59</sup>.

Según su etiología, el apiñamiento puede ser clasificado en primario, secundario y terciario. El primario, es resultado de la discrepancia entre el tamaño de los dientes y la longitud disponible del arco; generalmente es de origen genético. El secundario es causado por factores medioambientales (caries, pérdida prematura de dientes deciduos o permanentes, entre otros) y el terciario ocurre durante el periodo postadolescente, en el que la aparición o el aumento del apiñamiento muchas veces coincide con la erupción de los terceros molares, lo que se interpreta a menudo como una relación causal, aunque esto no ha sido del todo comprobado, ya que otros factores como el crecimiento mandibular tardío y los procesos de compensación alveolar que aparecen en la pubertad también pueden influir<sup>65</sup>.

## **E) Diastema**

Espacio libre entre dos dientes vecinos (no por pérdida dentaria). Es la discrepancia entre la masa dentaria y la masa ósea, equivalente a una discrepancia positiva<sup>61</sup>.

## F) Overjet

Es la relación que existe entre la cara vestibular del incisivo inferior y la cara palatina del incisivo superior en sentido horizontal (sobremordida horizontal) <sup>66</sup>. La posición bucolingual de los incisivos es un parámetro importante para obtener la oclusión adecuada; puede afectar la estética facial anteroinferior, y el funcionamiento de los labios<sup>67</sup>. La medida de normalidad del overjet va de 1 a 2 mm, sin embargo se encuentran variaciones de éste:

- Overjet aumentado: esta medida es superior a los 2 mm.
- **Mordida borde a borde**: el overjet es de 0 mm.
- **Mordida cruzada anterior**: el overjet es negativo<sup>59</sup>.

## G) Overbite

Corresponde a la relación vertical que existe entre el borde incisal superior y el borde incisal del incisivo inferior, también conocida como sobremordida vertical<sup>66</sup>. Cuando la dentición permanente está completa, se establece de 1 a 2 mm como parámetro de normalidad. Sus variaciones se explican a continuación.

- **Mordida borde a borde**: el overbite es nulo, aunque puede acompañarse (o no) de un overjet positivo.
- **Sobremordida** (mordida cerrada o supraclusión): el entrecruzamiento incisivo es mayor a 2 mm.
- **Mordida abierta anterior** (infraclusión): falta de contacto vertical entre los incisivos<sup>59</sup> (overbite negativo).

## **Alteraciones transversales del sector posterior**

En los sectores posteriores, la normalidad corresponde a la oclusión de las cúspides vestibulares superiores por fuera de las vestibulares inferiores en ambos lados. Las alteraciones se dan por contracción o expansión de las arcadas:

- **Oclusión cruzada posterior (uni o bilateral):** proviene del desarrollo deficiente en sentido transversal del arco superior, donde se observa menos inclinación bucal de los molares y premolares. Las cúspides vestibulares inferiores ocluyen por fuera de las vestibulares superiores y puede afectar a uno o varios dientes<sup>68</sup>.
- **Oclusión cúspide a cúspide posterior:** es una relación parecida a la que existe a la relación cruzada posterior, sin embargo los molares y premolares establecen contacto con los inferiores mediante las cúspides.
- **Oclusión en tijera o en caja:** las cúspides palatinas superiores de una hemiarcada ocluyen por fuera de las vestibulares inferiores.
- **Síndrome de Brodie:** oclusión en tijera bilateral.
- **Oclusión en tijera invertida:** las cúspides linguales inferiores ocluyen por fuera de las vestibulares superiores<sup>59</sup>.

Los siguientes factores, aunque no conforman a la maloclusión como tal puesto que son variaciones de la normalidad, son capaces de generarla o agravarla, por lo que es importante considerarlos y hacer un registro de los mismos, ya sea en etapas tempranas de crecimiento para atender prematuramente las maloclusiones, o terminado el desarrollo para elegir el tratamiento indicado. Tal es el caso de la ausencia dentaria, que puede dar lugar a la incorrecta relación intercuspídea o al desplazamiento dentario.

## **H) Ausencia dentaria**

Trastorno en el que no hay uno o más dientes temporales o permanentes. La forma más frecuente es la anodoncia parcial, también conocida como hipodoncia u oligodoncia, que afecta a uno o más dientes. Aunque cualquier diente puede faltar congénitamente, algunos dientes tienden a faltar con más frecuencia que otros. Los dientes ausentes con mayor frecuencia son los terceros molares, seguidos por los incisivos laterales y los segundos premolares superiores.

La ausencia de dientes temporales es rara, sin embargo existe una estrecha correlación entre esta y la ausencia de un sucesor permanente, indicando una influencia genética<sup>69</sup>.

La pérdida prematura de dientes primarios está asociada con la instalación de maloclusiones, produce la inclinación y migración de los dientes vecinos ya que disponen de mayor tiempo para moverse de su posición original, lo que trae consigo la disminución del espacio para el sucesor permanente, el acortamiento del perímetro del arco, malposiciones dentarias, apiñamientos, diastemas y alteraciones de oclusión; que dependen del sitio, del maxilar y del número de dientes afectados.

La mayor frecuencia de pérdida prematura de los dientes es debido a la caries dental, trayendo como consecuencias maloclusiones en la gran mayoría Clase II y Clase I tipo 5<sup>70</sup>.

## **I) Dientes supernumerarios**

Los dientes supernumerarios son todos aquellos dientes “extra” o en exceso presente en los maxilares. Aunque estos dientes pueden presentarse en cualquier localización tienen predilección por ciertos sitios. Son más frecuentes en el maxilar superior (90%) que en la mandíbula (10%). Los dientes supernumerarios pueden ser únicos o múltiples y erupcionados o impactados<sup>69</sup>.

## **J) Dientes retenidos**

La retención dentaria define el diente que, llegada su época normal de erupción, se encuentra detenido parcial o totalmente y permanece en el hueso sin erupcionar<sup>71</sup>, ya sea por dientes adyacentes o hueso; dientes en mal posición hacia lingual o vestibular con respecto al arco normal o en infraoclusión<sup>72, 73</sup>.

### **1. Dientes incluidos**

La inclusión corresponde al diente retenido en el hueso maxilar o mandibular, rodeado del saco pericoronario y de su lecho aún intacto<sup>71</sup>.

## ÍNDICES ORTODÓNCICOS

Los índices son instrumentos útiles para la determinación y medición de las enfermedades. Éstos describen una situación relativa de salud o enfermedad de una población determinada a través de una escala graduada con límites superiores e inferiores definidos que además pueden incluir información de tipo cualitativo, es decir, pueden indicar el grado de severidad<sup>74</sup>.

La divergencia entre investigadores en cuanto al criterio de la normalidad de la oclusión hizo que a los estudios que se realizaban sistemáticamente, se le añadieran los criterios sobre las características morfológicas de ésta. En la literatura especializada se describen diversos índices epidemiológicos de maloclusión o índices de prioridades de tratamiento, para identificar el nivel de necesidad en grupos poblacionales.

Un índice oclusal debe ser capaz de situar cada maloclusión en una categoría o grupo definido por un número que corresponda con una posición relativa de dicha maloclusión en una escala finita con un límite superior y uno inferior. Su valor debe corresponder estrictamente con el estadio de enfermedad al que representa, debe poder ser estudiado estadísticamente y ser reproducible (empleando el mínimo equipamiento e instrumental posible), fácil de aplicar (tiempo y los costos), así como, permitir la detección rápida de cualquier cambio o desviación de la maloclusión hacia una mejoría o empeoramiento y ser válido a lo largo del tiempo<sup>75</sup>. Ya que las maloclusiones no son consideradas como enfermedades, sino como alteraciones o desórdenes oclusales sujetos a importantes condicionantes estéticos, étnicos y culturales, dificulta su definición y clasificación. Como consecuencia se dificulta la priorización del tratamiento ortodóncico, lo cual se manifiesta en una atención desordenada sin jerarquizar el grado de maloclusión<sup>76, 77</sup>.

La mayoría de los índices oclusales registran condiciones específicas más que el estado de toda la oclusión. No obstante los estudios epidemiológicos constituyen un instrumento básico para la planificación de los programas de promoción, prevención y curación<sup>75</sup>. Por eso mismo, se han creado diversos índices en relación a la severidad de las maloclusiones dado que la demanda del tratamiento ortodóncico se ha incrementado a nivel mundial, tanto en consulta privada como en instituciones públicas, las cuales están saturadas por personas necesitadas de tratamiento<sup>74, 76</sup>.

La aparición de índices de necesidad de tratamiento, ayudan a catalogar las verdaderas necesidades del paciente al priorizar consultas y tratamiento a quien más lo necesite y así establecer el acceso a los recursos en otros países (Tabla 4). La principal razón para justificar porqué contar con un índice de necesidad de tratamiento ortodóncico, es para que sea más fácil mejorar la función de la dentición, la salud dental y el aspecto estético facial o dental<sup>78</sup>. Según la finalidad del índice puede hacerse una clasificación de los mismos para su mejor uso; por ejemplo la clasificación que hace Ali Borzabadi-Farahani, 2011<sup>79</sup>.

Tabla 4. Diferentes tipos de índices oclusales tomado de Borzabadi-Farahani, 2011 <sup>79</sup>.

Clasificación	Índices oclusales	Autor (es)
Índices de diagnóstico	Sistema de clasificación de Angle Categorías incisales Sistema cinco puntos	Angle (1899) Ballard y Wayman (1964) Ackerman y Proffit (1969)
Índices epidemiológicos	Índice de posición dental Índice de mal alineamiento Índice de características oclusales Método Bjork Índice oclusal Método FDI Índice de irregularidades	Massler y Frankel (1951) Van Kirk y Pennel (1959) Poulton y Aaronson (1961) Bork y cols. (1964) Summers (1971) Baume y cols. (1973) Little (1975)
Índices de necesidad de tratamiento Ortodóncico	HLD índice de exclusión de desviación labio-lingual Índice de la junta médica sueca Índice de estética dental Índice de necesidad de tratamiento ortodóncico Índice de complejidad, resultado y necesidad de tratamiento ortodóncico	Draker (1960, 1967) Junta Médica Sueca (1974, 1976) Cons y cols. (1986) Brook y Shaw (1989) Daniels y Richmond (2000)
Índices de resultados de tratamiento Ortodóncico	Índice de evaluación Peer CON (Index Complexity Outcome Need)	Richmond y cols. (1992)
Índices de complejidad de tratamiento Ortodóncico	Índice de complejidad de tratamiento Ortodóncico IOTC Índice de complejidad, resultados y necesidad ICON	Lewellyn y cols. (2007)

## Índices de necesidad de tratamiento ortodóncico

Estos tipos de índices categorizan la maloclusión basados en la necesidad de tratamiento del mismo, identificando los pacientes con necesidades de tratamiento ortodóncico y prioriza las mismas. Existe un punto de referencia máximo y mínimo en cada índice que guía al investigador a establecer la necesidad de tratamiento. Claramente la percepción de la necesidad de tratamiento puede variar dependiendo de la cultura que trate y esta es la razón del porqué un índice validado mundialmente es imprescindible<sup>80</sup>.

A continuación se describen algunos de los índices más usados:

*Índice de exclusión de desviación labio-lingual (Handicapping Labiolingual Deviation HLD)*<sup>81</sup>

Draker desarrolla y publica en 1960 el índice HDL con el objetivo de determinar la necesidad de tratamiento ortodóncico, el cual se encarga de medir el grado de exclusión causado por los diferentes componentes de maloclusión<sup>80</sup>. El autor valora siete parámetros limitados exclusivamente al sector anterior (desplazamientos, apiñamientos, resalte, sobremordida aumentada, mordida abierta, mordida cruzada anterior y erupciones ectópicas), y además considera rasgos malformativos. Este índice puede realizarse tanto en modelos como directamente en boca. Cuando la puntuación asignada a cada parámetro excede de 13 se considera que el sujeto presenta físicamente una maloclusión y que requiere tratamiento.

### *Índice de prioridad de tratamiento (Treatment Priority Index TPI)* <sup>82</sup>

Desarrollado por Grainger en 1967 se basa en el estudio de las interrelaciones de manifestaciones de la maloclusión que se presentaron en 375 pacientes de 12 años sin ningún tratamiento ortodóncico previo. La medición cuantitativa de las siguientes variables: overjet superior anterior, overjet inferior anterior, overbite de anteriores superiores e inferiores, mordida abierta anterior, ausencia congénita de incisivos, distoclusión como determinante desde el segmento bucal, maloclusión como determinante desde el segmento bucal, mordida cruzada posterior con el segmento maxilar hacia bucal de la relación cuspídea normal, mordida cruzada posterior con el segmento maxilar hacia lingual de la relación cuspídea normal, desplazamiento individual dentario, paladar fisurado, condiciones traumáticas y otras anomalías faciales. Cada una de estas características se calcula a través de fórmulas matemáticas y ranquea numéricamente para obtener una puntuación que se suma y así conseguir la puntuación global del índice. En función de la puntuación obtenida se definen 7 posibles síndromes maloclusivos. Para determinar la necesidad de tratamiento se considera que existe un problema a tratar cuando la suma de las puntuaciones obtenidas a partir de los rasgos es superior a 4,5. Además considera también las fisuras palatinas o dismorfosis de origen traumático en ciertos casos dándoles prioridad de tratamiento.

### *Índice de valoración del estado maloclusivo (Handicaping Malocclusion Assessment Record HMAR)* (Tomado de Delgado et al. 2015) <sup>77</sup>

Descrito por Salzmann en 1968, en los Estados Unidos. Su propósito era determinar la severidad de la maloclusión y establecer la prioridad y necesidad de tratamiento de aquellas maloclusiones y deformidades dentofaciales que fueran discapacitantes. Su metodología puede ser aplicada tanto a modelos de estudio, como a pacientes, a través de una exploración directa. En este último caso, se

debe registrar también la información correspondiente a su última hoja de registro relativa a alteraciones faciales y del lenguaje. Su metodología de registro y puntuación fue aprobada por la Asociación Dental Americana (ADA) y por la Asociación Americana de Ortodoncia (AAO) en 1969.

Su tiempo de aplicación es alto, lo que hace difícil su empleo en grandes poblaciones. Además, sólo tiene aplicación en dentición permanente sin considerar la existencia de maloclusiones presentes en estadios denticionales previos.

#### *Índice oclusal (Occlusal Index OI)* <sup>66</sup>

Propuesto por Summers en 1971, evalúa 9 características oclusales: relación molar (Angle), sobremordida expresada en tercios), resalte incisivo (clasificado como positivo, cero o negativo), mordida cruzada posterior, mordida abierta posterior, desplazamientos y rotaciones dentarias, desviaciones de la línea media mayores a 3 mm, diastema interincisivo e incisivos congénitamente ausentes (ver tabla 5).

La sumatoria total de las variables da como resultado tres criterios importantes: estética, función y dificultad de tratamiento, que indican al investigador la severidad de la maloclusión y la necesidad de tratamiento que posee el paciente.

Tabla 5. Criterios del índice oclusal (Tomado de Summers, 1971)<sup>66</sup>

Características		Categorización
Edad dental	De acuerdo al desarrollo oclusal	0: desde el nacimiento hasta la erupción del primer diente I: desde la erupción del primer diente hasta la erupción de todos los dientes deciduos II: desde la presencia total de dentición decidua hasta la erupción del primer permanente III: desde la erupción del primer permanente hasta que incisivos, primer y segundo molar están en oclusión (dentición mixta) IV: termina hasta que erupciona cualquier canino o premolar. V: termina cuando caninos y premolares están en oclusión VI: todos los dientes están en oclusión
Relación molar	Define puntos de contacto de primeros molares permanentes, la relación del segundo molar deciduo con el primer molar permanente de cada lado.	A. Diente deciduo. 1. Mesial: cúspide mesiobucal de E inferior ocluye con la cúspide distobucal de E superior. 2. Distal: la cúspide mesiobucal de E inferior ocluye con la cúspide mesiobucal de E superior.
		B. Diente permanente 1. Mesial: la cúspide mesiobucal del 6 inferior ocluye con la cúspide distobucal del 6 superior. 2. Distal. La cúspide mesiobucal del 6 inferior ocluye con la cúspide mesiobucal del 6 inferior.
Overbite	Distancia vertical del borde incisal del incisivo central maxilar hacia el borde incisal del incisivo central mandibular cuando las arcadas están en oclusión céntrica	Positivo: se registra según el tercio que cubre el incisivo central superior sobre el incisivo central inferior. Cero Negativo: registrado en milímetros.
Overjet.	Distancia horizontal desde la superficie labial del incisivo central maxilar hacia la superficie labial del incisivo central mandibular.	Registrado en milímetros: Positivo Cero Negativo
Mordida cruzada posterior	Es un indicador de la relación ósea. Puede ser dental, funcional u ósea. Mordida cruzada dental: generalmente se localiza en torno a solo un diente como resultado de la falta de espacio.	Se cuenta el número de dientes del maxilar y de la mandíbula que están en cada una de las relaciones de cúspide: A: cúspide palatina del superior ocluye por vestibular de la cúspide bucal de la cúspide inferior. B: la cúspide palatina ocluye en la cúspide bucal del inferior.

	Mordida cruzada funcional: involucra el ajuste muscular a las interferencias dentales. El diente parece estar en normal alineación pero la mandíbula no cierra sin mover su posición.	C: oclusión normal. D: cúspide a cúspide. E: la cúspide bucal del superior ocluye en el surco medio del inferior.
Mordida abierta posterior	Falta de contacto oclusal entre los dientes posteriores y los inferiores, abarcando desde caninos hasta molares, cuando las arcadas están en oclusión céntrica. Puede ser unilateral o bilateral	Presente Ausente Unilateral Bilateral
Desplazamiento dentario	Referente al movimiento de la posición ideal de cada diente. La dentición debe estar bien definida (permanente o decidua, no mixta)	Dentición permanente 1. de 1.5 a 2 mm o de 35 a 45 grados de rotación de la alineación normal en la arcada. 2. mayor a 2 mm o mayor a 45 grados de rotación a partir de la alineación normal en la arcada. *los premolares y molares no se registran con rotación en el índice* Dentición decidua 1. Desplazamientos no asociados a falta de espacio. Incisivos o caninos desplazados 1.5 mm o más (>35°) cuando hay suficiente espacio para la alineación normal 2. desplazamiento asociado a falta de espacio.
Línea media	Relación de la línea media maxilar y la mandibular	Desviación mandibular: registrado en milímetros maxilar a partir de la línea maxilar
Diastema	Espacio interincisal	
Ausencia dentaria	Diente incisal ausente de la dentición permanente	

### *Índice de estética dental (DAI)* <sup>83, 84</sup>

El índice de estética dental está constituido por tres grupos de diferentes condiciones: edentulismo (dientes perdidos), espacios (arcadas, apiñamiento, diastemas, desarrollo mandibular y maxilar (mm)) oclusión (overjet maxilar y mandibular), mordida abierta (mm) y relación molar.

Los resultados finales del DAI se obtienen matemáticamente, ya que algunos de sus componentes son multiplicados por su respectiva importancia. El resultado final se agrega a la constante de una ecuación con valor de 13. La severidad de la maloclusión dentro de una población se clasifica basándose en el puntaje obtenido aunado a la evaluación de las características oclusales en la evaluación final. Pacientes con puntajes menores a 25 se consideran sin necesidad de tratamiento o con mínima necesidad. Puntajes entre 26 y 30 refieren la posibilidad de elección del tratamiento, y puntajes entre 31 y 35 o mayores indican una alta necesidad de tratamiento.

### **Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN)** <sup>85, 86</sup>

El Index of Orthodontic Treatment Need: IOTN (por sus siglas en inglés), fue desarrollado por Brook y Shaw en 1989. Reunieron factores de salud y estética bucal y fue validado por Richmond en 1992. Mide de forma objetiva la salud dental del paciente y las indicaciones de tratamiento ortodóncico desde un punto de vista funcional por su componente de salud dental (Dental Health Component, DHC) y de forma subjetiva, las alteraciones estéticas de la dentición, derivadas de la maloclusión existente, con el componente estético (Aesthetic Component, AC).

Tabla 6. Componente de salud dental DHC, IOTN (Brook y Shaw, 1989) <sup>85</sup>

Categoría	Características
Grade 5 Very great	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defects of cleft lip and/or palate.</li> <li>• Increased overjet greater than 9 mm.</li> <li>• Reverse overjet greater than 3.5 mm with reported masticatory or speech difficulties.</li> <li>• Impeded eruption of teeth (with the exception of third molars) due to crowding, displacement, the presence of supernumerary teeth, retained deciduous teeth and any other pathological cause.</li> <li>• Extensive hypodontia with restorative implications (more than one missing in any quadrant) requiring pre-restorative orthodontics.</li> </ul>
Grade 4 Great	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increased overjet greater than 6 mm but less than or equal to 9 mm.</li> <li>• Reverse overjet greater than 3.5 mm with no reported masticatory or speech difficulties.</li> <li>• Reverse overjet greater than 1 mm but less than or equal to 3.5 mm with reported masticatory or speech difficulties.</li> <li>• Anterior or posterior crossbites with greater than 2 mm displacement between retruded contact position and intercuspal position</li> <li>• Posterior lingual crossbites with no occlusal contact in one or both buccal segments.</li> <li>• Severe displacement of teeth greater than 4 mm.</li> <li>• Increased and complete overbite causing notable indentations on the palate or labial gingivae.</li> <li>• Patient referred by colleague for collaborative care e.g. periodontal, restorative or TMJ considerations.</li> <li>• Less extensive hypodontia requiring pre-restorative orthodontics or orthodontic space closure to obviate the need for a prosthesis (not more than 1 tooth missing in any quadrant).</li> </ul>
Grade 3 Moderate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increased overjet greater than 3.5 mm but less than or equal to 6 mm with incompetent lips at rest.</li> <li>• Reverse overjet greater than 1 mm but less than or equal to 3.5 mm.</li> <li>• Increased and complete overbite with gingival contact but without indentations or signs of trauma.</li> <li>• Anterior or posterior crossbite with less than or equal to 2 mm but greater than 1 mm displacement between retruded contact position and intercuspal position.</li> <li>• Moderate lateral or anterior open bite greater than 2 mm but less than or equal to 4 mm.</li> <li>• Moderate displacement of teeth greater than 2 mm but less than or equal to 4 mm.</li> </ul>
Grade 2 Little	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increased overjet greater than 3.5 mm but less than or equal to 6 mm with lips competent at rest.</li> <li>• Reverse overjet greater than 3.5 mm with no gingival contact.</li> <li>• Anterior or posterior crossbite with less than or equal to 1 mm displacement between retruded contact position and intercuspal position.</li> <li>• Small lateral or anterior openbites greater than 1 mm but less than or equal to 2 mm.</li> <li>• Pre-normal or post-normal occlusions with no other anomalies.</li> <li>• Mild displacement of teeth greater than 1 mm but less than or equal to 2 mm.</li> </ul>
Grade 1 None	Other variations in occlusion including displacement less than or equal to 1 mm.

El Componente de Salud Dental del IOTN, consta de 5 categorías de necesidad de tratamiento, dichas categorías van desde el grado 1 (ninguna necesidad de tratamiento) hasta el grado 5 (gran necesidad); las categorías 4 y 5 se consideran prioritarias a la hora de determinar la necesidad de tratamiento ortodóncico (Tabla 6). La asignación de un paciente a cada una de éstas se basa en una serie de variables (pérdida de dientes, overbite, overjet, mordida cruzada anterior o posterior, mordida abierta, presencia de dientes supernumerarios, dientes retenidos, dientes temporales sumergidos, y desplazamiento de puntos de contacto) que pueden ser analizadas clínicamente o sobre modelos de estudio.

El Componente Estético del IOTN se basa en lo que Evans y Shaw (Evans y Shaw, 1987, en Brook y Shaw<sup>85</sup>) denominaron SCAN (Standardized Continuum of Aesthetic Need): una serie de 10 fotografías intraorales frontales que corresponden a 10 posibles grados o niveles de estética dental. (Ver fig. 1)

Observar los números en la parte inferior izquierda de cada foto. Las imágenes 1-4 indican sin necesidad o necesidad mínima de tratamiento por motivos estéticos, las fotos de 5-7 moderada necesidad y las fotos 8-10 indican que gran necesidad de tratamiento.



Figura 1. SCAN Index (Tomado de Brook y Shaw, 1989) <sup>85</sup>

## **Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN) modificado** <sup>87</sup>

El IOTN es un indicativo de la necesidad de tratamiento, pero no mide la complejidad del mismo, por lo que es esencial identificar claramente las personas que tienen una clara necesidad de tratamiento de ortodoncia. De este modo el componente de salud dental puede simplificarse considerablemente: en lugar de los cinco grados, el DHC en el IOTN modificado se convirtió en una escala de 2 grados (0=no clara necesidad de tratamiento y 1=clara necesidad de tratamiento); combinando el límite de necesidad de tratamiento y sin necesidad de tratamiento en un grupo (grupo 0), simplificando la enseñanza y el uso del índice.

Al usar el IOTN modificado, solo las maloclusiones con definitiva necesidad de tratamiento ortodóncico en el componente de salud dental y aquellas fotos con una clara necesidad de tratamiento estético (grados 8, 9 y 10 del componente estético) se registran. Dentro del grupo 0 del IOTN modificado entran aquellos que cumplen con las características correspondientes a los grados 1 al 3 en el IOTN original, clasificando a los grados 4 y 5 en el grupo 1.

## **Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN) modificación del componente estético (SCAN)** <sup>88</sup>

La escala del componente estético original tiene algunas desventajas, ya que no incluye algunas maloclusiones, tales como la maloclusión clase III con overjet inverso o mordida abierta. Por consiguiente, las dificultades al evaluar surgen cuando hay ausencia de similitud, haciendo la priorización de tratamiento errónea. Se desarrolló una escala modificada, que consta de 16 fotografías que cubren más maloclusiones, tales como el overjet inverso anterior y mordida abierta, facilitando la evaluación y mejorando la confiabilidad de la misma. Un número asignado (puntuación del 1 al 10) fue colocado en cada esquina inferior izquierda de cada

fotografía; cabe resaltar que de las fotos 5 a 10 incluyen subcategorías mostradas con letras después del número, por ejemplo 6CR, 6XB, 7OP, 7OJ, etcétera. Estas cifras representan el nivel de tratamiento de ortodoncia necesario: del grado 1 a 4 indica que no hay o existe la ligera necesidad de tratamiento, del grado 5 a 7 indican moderada necesidad del tratamiento y del grado 8 a 10 indican gran necesidad de tratamiento.

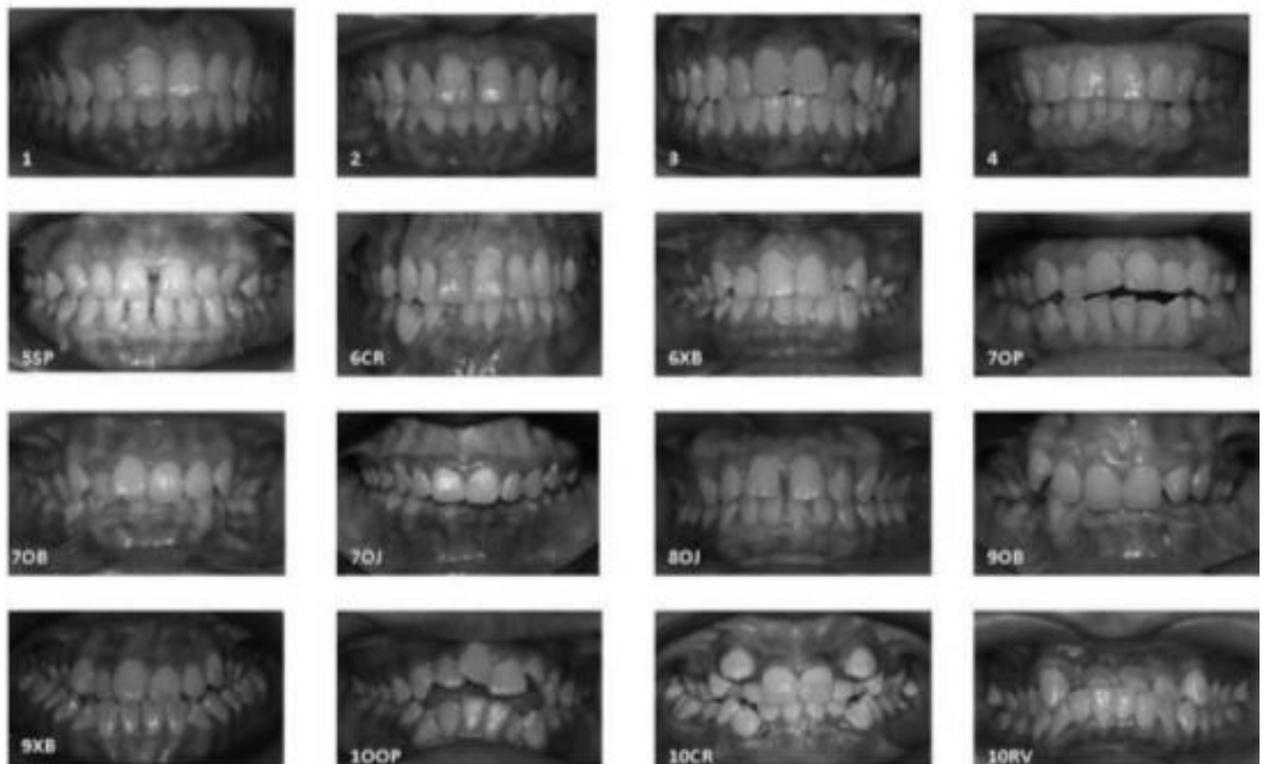


Figura 2 Tomada de Sharihan Khasim et al., 2013 <sup>88</sup>

## **Estudios que analizaron la necesidad de tratamiento de diferentes poblaciones empleando el IOTN original**

Giuca et al (2015)<sup>89</sup> realizaron un estudio retrospectivo que evaluó la necesidad de tratamiento en pacientes con obesidad y pacientes de peso normal: 100 sujetos (50 hombres y 50 mujeres), todos adolescentes con obesidad con edades entre los 12 a 14 años (promedio) y un grupo control de 100 pacientes con peso normal con la misma distribución de género y edad. El análisis fue realizado con ambos componentes del IOTN, resultando en no significancia estadística, ya que las necesidades de tratamiento eran similares en ambos grupos.

Un estudio en México evaluó en 130 modelos de estudio los dos componentes: AC y DHC; la necesidad de tratamiento se determinó mediante la comparación de modelos de estudios y el SCAN para el componente estético. Se demostró que de acuerdo al DHC el 24 % de la población presenta gran necesidad de tratamiento (DHC grados 4 y 5), el 25 % una necesidad moderada de tratamiento (DHC grado 3), mientras que de acuerdo al componente AC el 19% requieren poco tratamiento (SCAN 5–7) y el mismo porcentaje (19%) requiere realmente tratamiento (SCAN 8–10)<sup>78</sup>. En otro estudio revisaron 200 modelos de estudio de pacientes que se presentaron a la clínica de ortodoncia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, para identificar la necesidad de tratamiento ortodóncico utilizando el IOTN, obteniendo como resultado que el 66% presentó un grado 4 (alto) de necesidad de tratamiento, mientras que ninguno presentó grado 1 (sin necesidad); el 60.02% presenta un apiñamiento >4 mm<sup>90</sup>.

En Malaysia 2013<sup>91</sup> se evaluó el tratamiento ortodóncico, necesidad y la demanda entre escolares de 12 y 16 años. Utilizando el componente de salud del IOTN, concluyeron que la necesidad de tratamiento es moderada en 24.9%, y el 21.2 % no tienen necesidad. Utilizando el componente estético (SCAN) del IOTN se encontró que el 46.7% necesitaba tratamiento, el 9% tenía necesidad moderada y

el 24.3% no necesita tratamiento.

Minh Nguyen et al. (Vietnam 2014)<sup>92</sup> llevaron a cabo un estudio en el que se evaluó la necesidad de tratamiento de 400 escolares entre los 12 y 18 años. Se determinó que el 60% de la población no necesitaba o tenía una ligera necesidad de tratamiento, el 21% presento una necesidad moderada y el 19% una necesidad definitiva.

## MARCO DE REFERENCIA

La zona metropolitana del Valle de México está conformada por 60 municipios (59 del estado de México y 1 de Hidalgo) y las 16 delegaciones del D.F., con una población total de 19 millones 239 mil 910 de habitantes<sup>94</sup>.

A partir de la década de 1960, el crecimiento acelerado de la población mexiquense obedeció en parte al desarrollo experimentado por la Ciudad de México, al proceso de industrialización por sustitución de importaciones y a la atracción migratoria. Las migraciones internas e internacionales determinan el comportamiento de las tasas de crecimiento, pero también la fecundidad, la mortalidad y el envejecimiento. En la segunda mitad de los años cincuenta, sólo en el Distrito Federal y el estado de México el principal flujo inmigratorio excedía las 30 mil personas<sup>95</sup>.

Al haber un gran incremento de la población en estas zonas, hay mayor variabilidad genética, y es indudable la influencia genética en la morfogénesis craneofacial y hay suficientes datos epidemiológicos y clínicos para poder aseverar que ciertas maloclusiones tienen un fuerte componente hereditario<sup>96</sup>.

La demanda de tratamiento ortodóncico viene dada por el número real de pacientes que acuden a consulta, ya que no todos los pacientes con maloclusiones (ni siquiera los que padecen desviaciones anatómicas) buscan tratamiento ortodóncico, algunos no reconocen que tienen un problema, otros piensan que necesitan tratamiento pero no pueden pagarlo. La necesidad y la demanda varían en función de las condiciones sociales y culturales, ya que están directamente relacionada con los ingresos familiares<sup>37</sup>.

“La mayor parte de asistencia odontológica se realiza a través del sistema privado ya que las prestaciones del sistema público se limitan al diagnóstico y alivio del

dolor<sup>97</sup>; no obstante en los planes de salud bucodental no se incluyen tratamientos de especialidad, como lo es el tratamiento ortodóncico, cosa que podría hacer pensar que ésta se excluye de la planificación, prevención y asistencia en el ámbito del Sistema Nacional de Salud.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Si bien es sabido que la frecuencia de las maloclusiones es alta, se desconoce la severidad y las características de la misma, así como la distribución de la solicitud de atención ortodóncica entre la consulta privada y la institucional; puesto que los registros existentes provienen de investigaciones hechas por instituciones académicas y no de reportes de consulta privada, de ahí surge la necesidad de saber ¿Cuál es el grado de necesidad de tratamiento y las características de la maloclusión entre los jóvenes que solicitaron atención ortodóncica del año 2009 al 2015 en el Diplomado de Atención Integrada de Maloclusiones en la clínica Benito Juárez y en consultorios privados de la zona oriente del Valle de México y dónde se presenta mayor necesidad de tratamiento?

## **JUSTIFICACIÓN**

Las características de la oclusión se ven afectadas por constantes modificaciones a través del tiempo y es preciso realizar proyectos de investigación que permitan conocer y determinar los cambios y tendencias por los que esta atraviesa. Conocer las características de la maloclusión, así como la severidad que ésta presenta actualmente en la población mexicana en pacientes que acuden tanto a servicio público institucional como en servicio privado contribuye a orientar la atención de la especialidad de ortodoncia a las nuevas tendencias de tratamiento. Los resultados de éste estudio, aplicados en el sector institucional son una base de orientación para poder modificar los planes de estudio, adecuándolos de manera pertinente para que el estudiante sea capaz de dar solución a los problemas actuales de la sociedad, durante y después de su formación. En el sector privado orienta a mejorar la calidad de servicio y ampliar la población por atender, abriéndose paso en el mercado laboral; siendo ésta última la práctica más frecuente entre los egresados. El realizar este estudio en la zona oriente del Valle de México nos permite ver una pequeña parte del panorama de salud bucodental que se presenta en estados aledaños a la zona metropolitana gracias a la combinación étnica que aquí se observa; así el profesionalista podrá desarrollarse no solo en ésta zona, sino que podrá desplazarse a través de la República, con la seguridad y la confianza de desempeñarse con excelencia.

## **HIPÓTESIS**

La necesidad de tratamiento ortodóncico es mayor en la población que acude a la clínica universitaria Benito Juárez que en la población que solicita atención privada en la zona oriente del valle de México.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Comparar la necesidad de tratamiento ortodóncico en jóvenes de 8 a 18 años de la zona oriente del Valle de México que solicitaron el tratamiento a nivel privado e institucional.

### **ESPECÍFICOS**

Identificar el grado de necesidad de tratamiento, utilizando el IOTN, en pacientes que acudieron al Diplomado de Atención Integrada de Maloclusiones y en consultorios privados de la zona oriente del Valle de México.

Comparar los diversos componentes de las maloclusiones en ambos grupos.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

**Tipo de estudio:** observacional, descriptivo y retrolectivo.

**Muestra:** 184 pacientes de entre 8 y 18 años que solicitaron atención ortodóncica, 99 correspondientes al Diplomado de Atención Integrada de Maloclusiones en la Clínica Universitaria de Atención a la Salud (CUAS) Benito Juárez y 85 de 4 diferentes consultorios privados de la zona oriente del Valle de México: 43 del primer consultorio, 15 del segundo, 23 del tercero y 4 del último.

### **Recursos**

Humanos:

2 Investigadores

Tutora

Asesor

Materiales:

2 compás de dos puntas (marca Staedtler y Maped)

2 vernier plásticos genéricos

2 lapiceros

2 computadoras

### **Diseño estadístico**

Paquetería office Excel 2010

Paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS versión 23)

**Tabla 7. Operacionalización de variables**

Variables independientes			
	Definición	Categorías	Clasificación
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	8 a 18 años cumplidos tomado del registro de los modelos de estudio.	Cuantitativa discontinua
Sexo	Características fenotípicas que determinan a un ser humano.	Femenino o masculino según el registro de los modelos de estudio	Cualitativa nominal
Relación molar Clasificación Angle	Relación del surco mesiovestibular del primer molar inferior respecto a la cúspide mesiovestibular del primer molar superior.	I II III Según Angle	Cualitativa nominal
Relación canina Clasificación Angle	Relación entre cúspide del canino superior respecto al brazo distal de canino inferior.	1 2 3 Según Angle	Cualitativa nominal
Overjet	Distancia horizontal de los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores.	Milímetros (positivo/negativo)	Cuantitativa discontinua
Overbite	Distancia vertical de los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores.	Milímetros (positivo/negativo)	Cuantitativa discontinua
Trauma gingival	Contacto traumático anormal de dientes superiores o inferiores en gingiva de la arcada antagonista.	Presente Ausente	Cualitativa nominal
Mordida cruzada anterior	Dientes inferiores en posición vestibular respecto a los superiores.	Presente Ausente	Cualitativa nominal
Mordida cruzada posterior	Cúspides de premolares o molares superiores en contacto con fosas de dientes posteriores inferiores.	Presente Ausente	Cualitativa nominal
Labio fisurado/paladar hendido	Anomalías craneofaciales por falta de fusión de arcos branquiales que impiden el correcto cierre de dichas estructuras.	Presente Ausente	Cualitativa nominal

Dientes incluidos	Diente no erupcionado en su tiempo cronológico correcto.	Presente Ausente	Cualitativa nominal
Dientes ausentes	Diente no presente en los modelos de estudio	Cantidad de dientes ausentes p.ej.:1, 2, 3... Número identificador de dientes (p.ej. 13, 14...)	Cualitativa discontinua
Dientes supernumerarios	Diente adicional a la dentición normal en cualquier arcada.	Presente Ausente	Cualitativa nominal
Desplazamiento dental	Posicionamiento de un diente diferente al ideal en el arco dentario	Milímetros	Cuantitativa Discontinua
Diastemas	Espacio entre dientes no causado por ausencia dentaria	Presente (mm) Ausente	Cualitativa nominal
Necesidad de tratamiento	Grado de requerimiento de tratamiento de ortodoncia	G1 G2 G3 G4 G5 Según los criterios establecidos por Brook y Shaw	Cualitativa nominal

## TÉCNICA

Para llevar a cabo el estudio, las investigadoras fueron estandarizadas en la toma y medición de las variables, por una especialista en ortodoncia.

Universo de estudio: pacientes del Diplomado de Atención Integrada de Maloclusiones de la FES Zaragoza en clínica Benito Juárez y de consultorios ubicados dentro de la zona oriente del valle de México.

*Selección de modelos de estudio:* en la clínica Benito Juárez se seleccionaron aquellos modelos de pacientes entre los 8 y 18 años a los que se les tomaron los estudios de ortodoncia entre el año 2009 al 2015. En los consultorios se analizaron todos aquellos modelos que cubrieran dicha edad y años de registro por la poca frecuencia de las mismas. Para incluir en el estudio dichos modelos debían estar en perfecto estado de conservación, es decir: no poseer fracturas parciales ni totales de dientes, no haber sido marcados anteriormente por manipulaciones inadecuadas, como desgaste de dientes, raspaduras en el yeso, entre otros, y no tener rastro de tratamientos previos como presencia de brackets, bandas u otro aparato ortodóncico u ortopédico. De ser así se descartaban de la investigación.

Una vez seleccionados los modelos para el análisis se revisaron las variables del Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN), que incluye el overjet, overbite, ausencia dentaria, dientes incluidos, impactados o retenidos, dientes supernumerarios; así como la relación molar en base a la clasificación Angle, clase canina, desplazamiento dental, diastemas y desviación de línea media, para registrarlas en hojas de Excel 2010.

Relación molar: con los modelos posicionados en oclusión según el registro en cera de la mordida habitual de cada paciente, se observó la relación existente

entre la cúspide mesiovestibular del primer molar superior con el surco mesiovestibular del primer molar inferior (figura 3) para categorizarlos de acuerdo a la clasificación de Angle (revisar tabla 3, pág. 17). Se registró cada lado por separado en la hoja Excel; derecho e izquierdo.



Figura 3. Foto lateral tomada de un modelo de estudio en oclusión según el registro en cera en la que se puede observar de manera más clara la relación molar de Angle. Se marcó una línea en la cúspide y fosa de referencia por razones didácticas. *Fuente directa*

Relación de caninos: con los modelos en oclusión según la tablilla de cera, se observó la relación existente entre la cúspide del canino superior respecto al brazo distal del canino inferior (figura 4) según Angle (revisar clase canina pág.19), anotando cada lado por separado; derecho e izquierdo.



Figura 4. Foto lateral tomada de modelos en oclusión según registro en cera, se observa de manera clara la relación canina según Angle. *Fuente directa*

Apiñamiento: para medir el apiñamiento se midió el ancho mesiodistal de cada diente (figura 5), desde el segundo premolar hasta segundo premolar de la hemiarcada contraria, con ayuda del compás de puntas y el vernier (figura 6), y se registró en la base de datos. La suma de cada una de estas medidas da como resultado el espacio requerido. Se mide también el ancho del arco dentario, separando la arcada por segmentos para obtener una medida más precisa, obteniendo así cuatro segmentos: el anterior derecho e izquierdo y el posterior derecho e izquierdo. La longitud de cada uno de estos sectores se estableció como el espacio disponible. Una vez obtenidas las medidas del espacio requerido (ER) y espacio disponible (ED), se hacía la siguiente operación:

$$ER-ED= X$$

Cuando “x” resultó ser un valor negativo (-5 por ejemplo), se considera como apiñamiento presente.



Figura 5. Foto tomada al medir el ancho mesiodistal del premolar para ilustrar como se medía el ancho de cada diente con ayuda del compás. *Fuente directa*



Figura 6. Después de tomar el ancho mesiodistal con el compás se medía milimétricamente, comparando el ancho entre las puntas a un lado del vernier. *Fuente directa*

Diastema: se obtiene mediante el mismo procedimiento de apiñamiento, en cambio, si “x” resultó ser un valor positivo (4 p.ej.), tenemos la presencia de espacios entre los dientes.

Overjet: posicionados los modelos en oclusión, se midió la distancia horizontal de la cara vestibular de los incisivos centrales inferiores a la cara palatina de los incisivos superiores, con ayuda del compás de puntas dobles (figura 7), tomando en cuenta el diente menos vestibularizado, así como la porción menos

vestibularizada de un mismo diente. Una vez tomada esta medida, se comparó con el vernier.



Figura 7. Foto lateral del procedimiento de medida del overjet con ayuda del compás. *Fuente directa*

Mordida borde a borde: se registra como presente al existir contacto entre los bordes incisales de por lo menos un diente incisivo con su homólogo (figura 8).



Figura 8. Foto frontal de modelos en oclusión para ilustrar la mordida borde a borde, obsérvese el contacto de los bordes incisivos superiores e inferiores de los centrales. *Fuente directa*

Mordida cruzada anterior: se considera presente de existir por lo menos un diente que registre un overjet negativo, es decir, que un diente del sector anterior maxilar (OD. 13-23) se encuentre por detrás de un diente anterior mandibular (figura 9).



Figura 9. Foto frontal de modelos en oclusión para ilustrar la mordida cruzada anterior, obsérvese que los incisivos laterales superiores se encuentran por detrás de sus homólogos. *Fuente directa*

Overbite: posicionados los modelos en oclusión, se hacía una marca con el lapicero sobre el yeso de los incisivos centrales inferiores, rozando el borde inferior de los incisivos centrales superiores (figura 10 y 11). Así se medía desde el borde incisal hasta la marca, de manera directa con el calibrador o tomando la medida con el compás y midiéndose después sobre el vernier.



Figura 10. Foto tomada al hacer el marcaje del borde incisal superior sobre la superficie vestibular de los dientes inferiores. *Fuente directa*



Figura 11. Foto de la marca hecha con lapicero correspondiente al borde incisal superior.  
*Fuente directa*

Mordida abierta anterior: cuando la medida de overjet era negativo se consideraba como presente (figura 12).



Figura 12. Foto frontal de modelos en oclusión en la que no hay contacto entre el grupo anterior superior con el inferior (mordida abierta). *Fuente directa*

Trauma gingival: con los modelos en oclusión y por la parte posterior de los mismos, se observa contacto de los incisivos inferiores sobre el techo palatino y

por separado, en el modelo superior se ven las marcas de los incisivos inferiores en el paladar (figura 13 y 14).



Figura 13. Foto lateroinferior de modelos en oclusión en la que se observa contacto de los bordes incisales inferiores con el paladar del modelo superior. *Fuente directa*



Figura 14. Foto posterior de modelo que presentó trauma gingival (el mismo que en la figura 11). *Fuente directa*

Mordida cruzada posterior: posicionando los modelos en oclusión habitual, con ayuda del registro en cera, se observa la relación de las cúspides vestibulares de premolares y molares superiores respecto a los dientes inferiores; al ocluir éstas en las fosas de los dientes inferiores se registra como presente, si por lo menos un diente estaba en esta posición (figura 15).



Figura 15. Foto frontal de modelo en oclusión en el que se observó mordida cruzada posterior. *Fuente directa*

Mordida cúspide-cúspide: al posicionar los modelos en oclusión según la cera de registro oclusal, se observó la posición de las cúspides de los premolares y molares superiores, en caso de que por lo menos un diente posterior y su homólogo inferior contacten mediante las cúspides, se anotó como presente.

Labio fisurado/paladar hendido: esta característica morfológica es evidente, por lo que de existir se observa en fotos, así como en modelos, sin embargo, no hubo ningún caso con dicha característica.

Dientes incluidos: se registró la cantidad y el número con el que se identifica cada diente (por ejemplo: 2 dientes, 13 y 23), si no había erupcionado con poca diferencia del tiempo normal de erupción, p.ej.: si está ausente el 13 y el paciente

tiene 12 años, no se considera como incluido, sin embargo, si el paciente tiene 16 años se considera como incluido.

Dientes ausentes: se registró el número de dientes ausentes, así como el número con que se identifica cada diente en caso de no verse en los modelos de estudio.

Dientes supernumerarios: se registró como presente o ausente de existir por lo menos un diente de más en cualquiera de las arcadas.

Desplazamiento dentario: observando detenidamente los modelos, centrándose en los sectores anteriores, ya fuera de la arcada superior o inferior. Identificando aquel diente cuyo desplazamiento fuese mayor, se midió la distancia existente desde el centro del arco, donde debía estar posicionado idealmente el diente, hacia el punto central o el punto más lejano del mismo.

Necesidad de tratamiento: con el componente de salud dental, se categorizó el grado de necesidad de tratamiento de cada paciente según la jerarquización de las características establecidas por Brook y Shaw, priorizando según la ausencia dentaria, trauma palatino etcétera, como lo describe la tabla 6 del DHC en la pág. 35 del grado 1 al 5.

Al existir el modelo modificado del IOTN, publicado por Burden et al., se realizó una nueva categorización, basada en la anterior; el grado 1, 2 y 3 de la clasificación original se registró como 0 (sin necesidad de tratamiento) en el nuevo modelo y el grado 4 y 5 del viejo modelo se registró como grado 1 (necesidad de tratamiento).

Para documentar el componente estético se compararon las fotos tomadas de los modelos en oclusión de cada paciente contra el SCAN original publicado por Brook y Shaw, así como el modelo de SCAN extendido publicado por Sharihan Khasim et al. Ya que el primero excluye la mordida cruzada y abierta anterior se registró como perdido aquel modelo que presentase estas características, pues no había una foto con la cual compararse. Por otro lado el segundo modelo del SCAN anexa 6 fotos en las que se contempla la mordida abierta y cruzada anterior, así

se registró el número con mayor similitud. Para establecer la necesidad de tratamiento en base a éste componente se empleó la clasificación de Brook y Shaw (5 grados de necesidad de tratamiento), así también la nueva clasificación de Burden et al., en la que indica que si se requiere o no tratamiento ortodóncico: grado 0 y 1 (ver IOTN e IOTN modificado, pág. 34 y 38).

#### Registro y captura de información

Se utilizó un libro electrónico Excel (ver anexo 1) asignando un número identificador para cada paciente, en donde se registró cada una de las variables anteriormente mencionadas.

#### Análisis estadístico

Se realizaron los procesos de estadística descriptiva y comparativa entre ambos grupos para cada variable, usando el SPSS (versión 23). Se realizaron pruebas no paramétricas de  $\chi^2$ , considerando la significancia estadística a partir de  $P=0.05$ .

## RESULTADOS

El tamaño de la muestra en este estudio fue de 184 pacientes, 99 de ellos pertenecientes a atención institucional y 85 que recibieron atención de forma privada (Tabla 8).

De los 184 pacientes, el 60% eran del sexo femenino y el 40% del sexo masculino. A nivel institucional el porcentaje de mujeres fue menor (56.6%) que el porcentaje a nivel privado (63.5%). El porcentaje de hombres en atención institucional el valor es mayor (43.4%) que a nivel privado (36.5%) (Tabla 9).

No existe diferencia estadísticamente significativa entre la edad media en ambos grupos, ya que en ambos grupos la edad media es de alrededor de 13 años y medio (Tabla 10).

En cuanto al *componente de salud (DHC) del IOTN* en atención institucional el mayor porcentaje de casos corresponde al grado 4 (67.7%), seguido por el grado 3 (17.2%). A nivel privado el mayor porcentaje también corresponde al grado 4 (49.4%), aunque fue menor que en el institucional, seguido también del grado 3 (25.9%). Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes del grado 4, haciendo la prueba  $\chi^2=6.252(1)$ ,  $P=0.012$  (tabla 11).

En relación al componente de salud modificado, según Burden, el 28.3% del grupo institucional se categorizó dentro del grado 0 correspondiente a sin necesidad de tratamiento; un valor menor comparado con el 48.2% de atención privada. En cambio, los valores se invierten en el grado uno, ya que el porcentaje es mayor en el grupo institucional que en el privado, con el 71.7% y 51.8% respectivamente. Lo que resulta en una diferencia estadísticamente significativa, según la prueba de  $\chi^2=7.647(1)$ ,  $P=0.016$  (Tabla 12).

El promedio de los puntajes de componente de salud, tanto el original como el modificado, se encuentran en la tabla 13.

La *relación molar* según Angle se presenta en la tabla 14. Es conveniente aclarar que de presentarse la misma clasificación de ambos lados se consideraba como tal, pero si discrepaba la clasificación se consideraba la maloclusión más grave, por ejemplo: de existir clase molar derecha I e izquierda III, se consideraba la clasificación III. Sin embargo, aquellos con ausencias dentarias no se clasificaron, por la posible modificación de la relación existente.

La *relación canina* según la clasificación de Angle se presenta en la tabla 15. Se consideró de igual manera que la clase molar; la maloclusión más severa en caso de discrepancia bilateral. Aunque existieron varios casos en los que unilateralmente estaba bien definida una relación según Angle, la ausencia del diente homólogo o la posición ectópica del mismo, nos obligó a registrarlo como perdido para que se considerara como parte de un tratamiento prioritario por la importancia que tienen los caninos en la conformación de la oclusión.

El *desplazamiento de los puntos de contacto* se observó mayormente en el grupo institucional que en el privado, siendo la media de  $5.2 \text{ mm} \pm 2.1 \text{ mm}$  y  $4.3 \text{ mm} \pm 2.3$  respectivamente (tabla 16).

A nivel institucional y en nivel privado los dientes que con mayor frecuencia se encontraron con desplazamiento fueron los caninos. En el grupo institucional el canino inferior izquierdo (33) con el 35.1%, seguido del canino superior derecho (13), con el 21.6%. Mientras que, a nivel privado el diente con mayor frecuencia fue el 13, presentándose un 23.4% (tabla 17).

El *apiñamiento* fue el problema encontrado con mayor frecuencia en ambos grupos. El apiñamiento superior total, en el grupo institucional se presentó en el 97%, teniendo una media de  $-8 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  con rangos de  $-20$  a  $-0.5 \text{ mm}$ . En la hemiarcada anterior se presentó en el 89% de los casos con una media de  $-9 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  y rangos de los  $-23.5 \text{ mm}$  a  $-0.5 \text{ mm}$ , medidas mayores a las presentadas

en el grupo de atención privada. De la misma manera, se observa mayor frecuencia de apiñamiento total inferior que anterior en ambos grupos (Tabla 18).

Los *diastemas* de la arcada inferior se presentaron en el 9% de los casos del grupo institucional, un valor menor a comparación con el grupo privado, que presentó el 12%. En el sector anteroinferior se presentó en el 4% de los casos en el grupo institucional, un porcentaje menor al 8% del grupo privado (tabla 18).

La *desviación de la línea dental media* se presentó en el 63.6% de la población institucional. La desviación más frecuente fue la de la línea inferior con dirección hacia la derecha (21.2%), seguida por la desviación de la línea inferior hacia la izquierda (18.2%). En el grupo privado se observa una distribución similar, pero con valores diferentes en ambos casos (tabla 19).

En cuanto al overjet la mayor frecuencia en ambos grupos fue el overjet aumentado, seguido por el overjet normal y por último el overjet reverso (tabla 20). Las medidas fueron similares en ambos grupos, siendo la media de 3.7 mm  $\pm$  2.6 mm con una mediana de 3 mm y un rango de 0 a 13 en el caso del grupo institucional (tabla 21).

Los valores de overjet negativo en el grupo institucional (14%) son mayores que en el privado (5%). Así como la media: -2.4 mm en institucional y -1.5mm en privado (tabla 22).

Los casos de *mordida cruzada anterior* de un solo diente fueron similares en proporción en ambos grupos, presentándose en el 24.2% en el grupo institucional y 21.2% en el grupo privado (Tabla 23).

Los valores del *overbite* fueron similares en ambos grupos, siendo de 2.7mm  $\pm$  1.9mm en el grupo institucional con una mediana de 2 (tabla 24).

La *mordida borde a borde* se observó en el 11.1% del grupo institucional, un valor mayor al 10.6% del grupo privado (tabla 25).

Dos pacientes del grupo de atención institucional y uno de atención privada presentaron sobremordida vertical tan severa que se observaron indentaciones de los incisivos inferiores en los modelos de yeso. Bajo los criterios de Brook y Shaw registramos esto como *trauma gingival*.

Los casos con *mordida abierta anterior* fueron similares en ambos grupos: tanto el porcentaje (11.76% en institucional), como la medida de la distancia del borde incisal de los incisivos centrales superiores al borde inferior de los incisivos inferiores mostrando una media de -1.7 mm  $\pm$ 0.9 mm y una mediana de -1.5 mm en grupo institucional (tabla 26).

La *mordida cruzada posterior* se presentó en el 19.2% del grupo institucional y también muestra valores similares en el grupo privado (tabla 27).

La *mordida cúspide a cúspide* se presentó en el 11.1% del grupo institucional, una presencia mayor comparada con el 10.6% del privado (tabla 28).

Se encontraron tres casos de *dientes supernumerarios*: dos del grupo de atención privada y solo uno de institucional (tabla 29).

El número de casos con *dientes parcialmente erupcionados*, al igual que los dientes incluidos fue ligeramente mayor en el grupo privado; contrario a los casos con dientes impactados, en donde se observa mayor frecuencia en el grupo de atención institucional (tabla 30).

La *ausencia dentaria* se observó mayormente en el grupo de atención institucional, siendo el 24.2% la población afectada (tabla 31). La cantidad de dientes ausentes era variable, sin embargo, la mayor frecuencia registrada fue la falta de un diente, habiendo 17.2% de los casos en el grupo institucional y 7.1% en el grupo privado. La ausencia máxima registrada fue de cinco dientes en el grupo privado con el 2.4%, mientras que en el institucional la ausencia máxima fue de cuatro dientes con 1% de los casos (tabla 32). Respecto a la ausencia de cada diente el que tenía mayor frecuencia fueron los caninos superiores, con un valor de 37.5%. Se emplea una tabla que simula un odontograma para su mejor comprensión (tabla 33).

La necesidad de tratamiento establecida para el componente de estética dental (AC) según el SCAN convencional tuvo una distribución homogénea en el grupo institucional, con el 33.3% para cada necesidad de tratamiento; sin embargo, solo el 81% de los modelos fue clasificable. En el grupo privado se observa que el 83.5% de los casos fue clasificable y de éstos, el 56.5% no tiene necesidad de tratamiento.

El uso del SCAN modificado (16 fotografías) permitió clasificar el 100% de los casos, mostrando que el 86% del grupo institucional tienen necesidad de tratamiento severa, así como el 61% del grupo privado (Tabla 34). Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las proporciones de pacientes de necesidad de tratamiento mínimo/ sin necesidad en donde  $\text{Chi}^2=7.171$  (1),  $P=0.007$ . Al hacer la nueva clasificación de necesidad de tratamiento (grado 0 y 1)

se observa que el porcentaje (33%) del grupo institucional que si requerían tratamiento (grado 1) fue mayor al mostrado en el grupo privado (22.5%) (Tabla 35). Encontramos diferencia estadísticamente significativa entre paciente con necesidad de tratamiento moderado con mayor proporción en el grupo de consulta privada:  $\chi^2=9.995$  (1),  $P=0.002$  y mayor proporción de pacientes con necesidad severa en el grupo institucional  $\chi^2=15.468$  (1),  $P<0.000$ .

Según los resultados del componente de salud no se observa gran diferencia entre ambas poblaciones, puesto que en ambas predomina la necesidad de tratamiento de grado 4 (gran necesidad de tratamiento) según el índice de Brook y Shaw, sin embargo, al observar las características por separado de cada grupo se puede ver que existen diferencias significativas, ya que la suma de estos pequeños valores nos muestra que la maloclusión presente difiere. Por ejemplo existe mayor desplazamiento de puntos de contacto en el grupo institucional que en el privado, así como apiñamiento (tanto en arcada superior como inferior), overbite negativo, mordida cruzada anterior (de un solo diente), mordida borde a borde, ausencia dentaria. En cambio, las características que sobresalieron en el grupo privado son la desviación de línea media dental y dientes supernumerarios. En el resto de las variables no se observa una diferencia significativa.

Tabla 8. Distribución de sujetos según tipo de atención.

<b>Distribución según tipo de atención</b>			
	<i>Institucional</i>	<i>Privada</i>	<i>Total</i>
Sujetos (n=)	99	85	184
Porcentaje (%)	53.8	46.2	100

Tabla 9. Distribución de sujetos de acuerdo al sexo.

	<b>Femenino</b>		<b>Masculino</b>	
	<i>(n=)</i>	<i>(%)</i>	<i>(n=)</i>	<i>(%)</i>
Institucional	56	56.6	43	43.4
Privado	54	63.5	31	36.5
Muestra total	110	59.8	74	40.2

Tabla 10. Edad de los sujetos incluidos en las muestras.

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>
Media/±DE*	13.68 ±1.4	13.62 ±1.9
Mediana(Max*min*)	13 (17-11)	13 (18-8)

\*DE=Desviación estándar

\*Max=Máxima

\*min=Mínima

Tabla 11. Componente de salud dental de Brook y Shaw

<b>Grado HC</b>	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
1	2 (2)	6 (7.1)	8 (4.3)
2	9 (9.1)	13 (15.3)	22 (11.9)
3	17 (17.2)	22 (25.9)	39 (21.1)
4	67 (67.7)	42 (49.4)	109 (59.2)
5	4 (4)	2 (2.4)	6 (4)

Tabla 12. Clasificación de necesidad de tratamiento modificada aplicada al componente de salud

<b>Grado HC</b>	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Chi<sup>2</sup></b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	
0	28 (28.3)	41 (48.2)	7.647 P=0.016
1	71 (71.7)	44 (51.8)	
total	99 (100)	85 (100)	

Tabla 13. Promedio de puntajes del componente de salud dental original y modificado

	<b>DHC Original (grado 1 a 5)</b>		<b>DHC Modificado (grado 0 y 1)</b>	
	<i>Institucional</i>	<i>Privado</i>	<i>Institucional</i>	<i>Privado</i>
Media/DE*	3.63 ± 0.8	3.25 ±1	0.72 ±0.5	0.52 ±0.5
Mediana	4	4	1	1

Tabla 14. Relación de clase molar

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Sujetos válidos	83 (83.9)	78 (91.8)	161 (87.5)
Clase I	36 (43)	35 (45)	71 (39)
Clase II	29 (35)	28 (36)	57 (31)
Clase III	18 (22)	15 (19)	33 (18)

Tabla 15. Relación canina según Angle

<b>Relación canina</b>			
	<i>Institucional</i>	<i>Privado</i>	<i>Total</i>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Sujetos válidos	52 (52.5)	58 (68)	110 (60)
Sujetos perdidos	47 (47.5)	27 (32)	74 (40)
Clase 1	13 (25)	16 (28)	29 (16)
Clase 2	28 (54)	32 (55)	60 (33)
Clase 3	11 (21)	10 (17)	21 (11)

Tabla 16. Desplazamiento de puntos de contacto

	<b>Institucional (mm)</b>	<b>Privado (mm)</b>
Media/DE* (mm)	5.2 ±2.1	4.3 ±2.3
Mediana(Max*min*)	5.5 (10.5-0)	4 (10-0)

\*DE=Desviación estándar

\*Max=Máxima

\*min=Mínima

Tabla 17.Desplazamiento dentario

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
<i>Número de diente</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
11	13 (13.4)	8 (10.4)	21 (12.1)
12	3 (3.1)	3 (3.9)	6 (3.4)
13	21 (21.6)	18 (23.4)	39 (22.4)
21	4 (4.1)	8 (10.4)	12 (6.9)
22	7 (7.2)	11 (14.3)	18 (10.3)
33	34 (35.1)	12 (15.6)	46 (26.4)
31	1 (1)	3 (3.9)	4 (2.3)
32	2 (2.1)	3 (3.9)	5 (2.9)
33	2 (2.1)	1 (1.3)	3 (1.7)
41	4 (4.1)	1 (1.3)	5 (2.9)
42	1 (1)	2 (2.6)	3 (1.7)
43	5 (5.2)	7 (9.1)	12 (6.9)

Tabla 18. Apiñamiento y diastema

	<b>Apiñamiento arcada superior</b>				<b>Diastema arcada superior</b>			
	<i>Institucional</i>		<i>Privado</i>		<i>Institucional</i>		<i>Privado</i>	
	Total	Anterior	Total	Anterior	Total	Anterior	Total	Anterior
n= (%)	96 (97)	88 (89)	70 (82)	69 (81)	9 (9)	3 (3)	6 (7)	6 (7)
Media/DE* mm	-8 ± 5	-9 ± 5	-7 ± 5	-6 ± 4	2 ± 2	1±0.5	2 ± 1	1 ± 1
Mediana mm (Max*min*)	-7 (-20 a -0.5)	-8 (-23.5 a -0.5)	-7 (-21 a -0.5)	-5 (-18.5 a -0.5)	1 (6.5 a 0.5)	1 (2 a 1)	2 (4 a 1)	1 (2 a 1)
	<b>Apiñamiento arcada inferior</b>				<b>Diastema arcada inferior</b>			
	<i>Institucional</i>		<i>Privado</i>		<i>Institucional</i>		<i>Privado</i>	
	Total	Anterior	Total	Anterior	Total	Anterior	Total	Anterior
n= (%)	93 (94)	89 (90)	72 (85)	68 (80)	9 (9)	4 (4)	10 (12)	7 (8)
Media/DE* mm	-6 ± 3.5	-5 ± 4	-5 ± 3	-6 ± 5	1.5 ± 2	3 ± 2.5	4 ± 2	2 ± 1
Mediana mm (Max*min*)	-5.5 (-18.5 a -0.5)	-4.5 (-17.5 a -0.6)	-5 (-12 a -1.5)	-5.5 (-26.5 a -0.5)	1 (5 a 0.5)	3 (6 a 0.5)	3.5 (7.5 a 1)	2 (3 a 0.5)

Tabla 19. Desviación de línea media

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Sin desviación	41 (41.4)	26 (30.6)	67 (36.4)
Superior derecha	4 (4)	4 (4.7)	8 (4.3)
Superior izquierda	10 (10.1)	4 (4.7)	14 (7.6)
Inferior derecha	21 (21.2)	24 (28.2)	45 (24.5)
Inferior izquierda	18 (18.2)	23 (27.1)	41 (22.3)
Ambas derecha	0 (0)	1 (1.2)	1 (0.5)
ambas izquierda	3 (3)	2 (2.4)	5 (2.7)
superior der./inferior izq.	0 (0)	0 (0)	0 (0)
superior izq./inferior der	2 (2)	1 (1.2)	3 (1.6)

Tabla 20. Overjet

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n=(%)</i>
Overjet normal	27 (27)	27 (32)	54 (29)
Overjet aumentado	54 (54.5)	49 (58)	103 (56)
Overjet reverso	14 (14)	4 (5)	18 (10)

Tabla 21. Media de Overjet

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>
Media/DE* (mm)	3.7 ±2.6	3.5 ±2.3
Mediana(Max*min*)	3 (13-0)	3 (10-0)

\*DE=Desviación estándar

\*Max=Máxima

\*min=Mínima

Tabla 22. Overjet negativo (reverso)

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>
Sujetos (n=)	14	4
%	14.1	4.7
Media/DE* (mm)	-2.4 ±1.5	-1.5 ±0.6
Mediana(Max*min*)	-2 (-5 a -1)	-1.5 (-2 a 1)

\*DE=Desviación estándar

\*Max=Máxima

\*min=Mínima

Tabla 23. Mordida cruzada anterior

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Presente	24 (24.2)	18 (21.2)	42 (22.8)
Ausente	75 (75.8)	67 (78.8)	142 (77.2)

Tabla 24. Overbite

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>
Media/DE* (mm)	2.7 ±1.9	2.8 ±1.9
Mediana(Max*min*)	2 (8-0)	2 (9-0)

Tabla 25. Mordida borde a borde

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Presente	11 (11.1)	9 (10.6)	20 (10.9)
Ausente	88 (88.9)	76 (89.4)	164 (89.1)

Tabla 26. Mordida abierta anterior

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
Sujetos (n=)	11	10	21
%	11.76	11.11	11.14
Media/DE* (mm)	-1.7 ±0.9	-1.8 ±1	
Mediana(Max*min*)	-1.5 (-3.5 a -1)	-1.5 (-4 a -1)	

\*DE=Desviación estándar

\*Max=Máxima

\*min=Mínima

### Alteraciones transversales del sector posterior

Tabla 27. Mordida cruzada posterior

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Presente	19 (19.2)	17 (20)	36 (19.6)
Ausente	80 (80.8)	68 (80)	148 (80.4)

Tabla 28. Mordida cúspide a cúspide

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Presente	11 (11.1)	9 (10.6)	20 (10.9)
Ausente	88 (88.9)	76 (89.4)	164 (89.1)

Tabla 29. Dientes supernumerarios

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Presente	1 (1)	2 (2.4)	3 (1.6)
Ausente	98 (99)	83 (97.6)	181 (98.4)

Tabla 30. Dientes parcialmente erupcionados, incluidos e impactados

	<b><i>Institucional</i></b>	<b><i>Privado</i></b>	<b><i>Total</i></b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
<b>Dientes parcialmente erupcionados</b>			
Presente	14 (14.1)	16 (18.8)	30 (16.3)
Ausente	85 (85.9)	69 (81.2)	154 (83.7)
<b>Dientes incluidos</b>			
Presente	8 (8.1)	10 (11.8)	18 (9.8)
Ausente	91 (91.9)	75 (88.2)	166 (90.2)
<b>Dientes impactados</b>			
Presente	8 (8.1)	3 (3.5)	11 (6)
Ausente	91 (91.9)	82 (96.5)	173 (94)

Tabla 31. Ausencia dentaria

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Dientes ausentes	24 (24.2)	16 (18.8)	40 (21.7)
Sin dientes ausentes	75 (75.8)	69 (81.2)	144 (78.3)

Tabla 32. Frecuencia de número de dientes ausentes

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>	<b>Total</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
0 dientes ausentes	75 (75.8)	69 (81.2)	144 (78.3)
1 diente ausente	17 (17.2)	6 (7.1)	23 (12.5)
2 dientes ausentes	5 (5)	6 (7.1)	11 (6)
3 dientes ausentes	1 (1)	2 (2.4)	3 (1.6)
4 dientes ausentes	1 (1)	0 (0)	1 (0.5)
5 dientes ausentes	0 (0)	2 (2.4)	2 (1.1)

Tabla 33. Frecuencia de ausencia por diente

<b>n= (%)</b>	<b>1</b> (2.5)	<b>-</b>	<b>2</b> (5)	<b>15</b> (37.5)	<b>2</b> (5)	<b>1</b> (2.5)	<b>2</b> (5)	<b>1</b> (2.5)	<b>10</b> (25)	<b>1</b> (2.5)	<b>2</b> (5)	<b>1</b> (2.5)
número de diente	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36
<b>n= (%)</b>	<b>4</b> (10)	<b>2</b> (5)	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b> (2.5)	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b> (2.5)	<b>4</b> (10)	<b>7</b> (17.5)	<b>3</b> (7.5)

Tabla 34. SCAN original y modificado

<i>Grado SCAN</i>	<b>SCAN original</b>		<b>SCAN modificado (16 fotos)</b>	
	<i>Institucional n= (%)</i>	<i>Privado n= (%)</i>	<i>Institucional n= (%)</i>	<i>Privado n= (%)</i>
Sujetos válidos	81 (81)	71 (83.5)	99 (100)	85 (100)
Sin necesidad de tratamiento o mínimo	27 (33.3)	40 (56.5)	6 (6)	12 (14)
Necesidad de tratamiento moderada	27 (33.3)	15 (21)	8 (8)	21 (25)
Necesidad de tratamiento severa	27 (33.3)	16 (22.5)	85 (86)	52 (61)

Tabla 35. Clasificación de necesidad de tratamiento modificada aplicada al SCAN

	<b>Institucional</b>	<b>Privado</b>
	<i>n= (%)</i>	<i>n= (%)</i>
Sujetos válidos	81 (81)	71 (83.5)
0	54 (67)	55 (77.5)
1	27 (33)	16 (22.5)

## **DISCUSIÓN**

Varios estudios han categorizado la severidad de las maloclusiones según la necesidad de tratamiento que ameritan, siendo muy variable ésta alrededor del mundo. El índice de necesidad de tratamiento ortodóncico (IOTN) nos permite clasificar el grado de necesidad de tratamiento que requiere el paciente, para así establecer prioridades en el acceso a recursos asistenciales.

### **IOTN. Componente de salud**

En diferentes poblaciones la necesidad de tratamiento varía, esta discrepancia pudiera deberse principalmente a las diferencias étnicas de las poblaciones y al análisis y manipulación de los datos. En base a los resultados obtenidos en nuestro estudio el 59.2% de los pacientes que solicitan atención, tanto en consulta privada como a nivel institucional en la zona Oriente del Valle de México, tienen necesidad de tratamiento grado 4 (necesidad de tratamiento ortodóncico) en la escala convencional del IOTN.

En España, Manzanera et al. (2009)<sup>98</sup> reportaron que el 21.8% de niños de 12 años y 17.1% de jóvenes de 15 y 16 años de edad presentaban grados 4 y 5; estos datos representan un porcentaje menor al encontrado en nuestro estudio. Esto es comprensible puesto que ellos lo realizaron en población abierta (367 escolares).

En relación a estudios realizados en población cerrada (pacientes de clínicas u consultorios) se encontró lo siguiente. Padisar et al.<sup>99</sup> (2009) realizaron una investigación en Irán con 343 pacientes de alrededor de 18 años de edad de una clínica universitaria; el 55.8% registró grado 4 con el Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN convencional) a través de radiografías panorámicas y fotos intraorales. Este resultado es similar al promedio en nuestra

muestra, pero mayor al de consulta privada y menor al de la muestra institucional del Valle de México.

Avilés et al. (2011)<sup>90</sup> en Puebla analizaron los modelos de estudio de 200 pacientes de 13 a 25 años de edad que solicitaron atención en la clínica de ortodoncia Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con el Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN convencional) en el que observamos que reportaron prácticamente el mismo grado de necesidad de tratamiento que nuestro estudio (66% vs 68%). Esta cifra es mayor a la encontrada a nivel privado en el Valle de México.

Ayala-Sarmiento et al.<sup>78</sup> (2014), evaluó los modelos de estudio de una muestra de 130 pacientes de consulta privada en Nayarit, mayores de 12 años, y encontraron que el 51% requieren de nulo o mínimo tratamiento (grados 1 y 2), nuestros porcentajes son menores para la categoría 1 y 2 puesto que solo el 22.4% de la población de consultorios de la zona oriente del Valle de México se clasificó dentro de los grados 1 y 2. El porcentaje es aún menor en la población institucional siendo de solo 11.1%.

Al comparar los datos recabados de la necesidad de tratamiento según el componente de salud entre los grupos estudiados el 68% de la población que recurre a la atención institucional cumple con las características que le permiten ser clasificados dentro del grado 4, mientras que sólo un 49% de la población de atención privada se considera dentro de esta categoría. Dicho hallazgo apoya nuestra hipótesis de que la necesidad de tratamiento es mayor en el grupo de atención institucional, lo cual puede ser atribuido a que este tipo de población, en comparación a la población privada, presenta condiciones socioeconómicas poco favorecedoras que lamentablemente limitan su acceso a recursos básicos de vivienda, alimentación, educación, y por lo tanto el acceso a atención médica, entre otros; impactando en lo referido a la maloclusión. En México prácticamente ningún servicio de salud público incluye tratamiento ortodóncico como parte de la atención médica. Los pocos servicios públicos que si lo ofrecen son algunos

hospitales de tercer nivel. La atención de este servicio se adquiere más bien a nivel privado, por lo que se sugiere que no son precisamente los pacientes que tengan un grado de necesidad de tratamiento alto, los únicos que lo reciben sino más bien los que tienen la posibilidad de pagar el servicio<sup>100</sup>.

## **IOTN MODIFICADO**

La clasificación con la escala modificada de necesidad de tratamiento del IOTN muestra una ligera variación en los resultados de necesidad de tratamiento comparada con la clasificación convencional, ya que se presenta la necesidad de tratamiento (grado 1/necesidad de tratamiento) en el 71.7% de la población de atención institucional y el 51.8% de atención privada. Es decir, que el resto de la población no requiere tratamiento según esta nueva clasificación. No existe información disponible que compare los resultados de una misma población entre el IOTN convencional y el modificado, sin embargo es interesante el hecho de que los autores de la modificación<sup>87</sup> mencionan que la modificación es muy recomendable para estudios epidemiológicos y no para la priorización en la asignación de apoyo económico (seguro médico o gubernamental). Sin embargo, al ser el sistema de pago diferente en el Reino Unido al de México si podría ser pertinente su uso. Sobre todo a nivel institucional, donde no es que los pacientes no paguen su tratamiento sino que es menor. La importancia radicaría en que de alguna forma la clasificación en necesidad o ninguna necesidad podría aplicarse en el ámbito institucional a la lista de espera de los pacientes. Sin embargo, no permite la diferenciación en 5 grados.

## **Distribución en base al sexo**

En la mayoría de los estudios se reporta que las mujeres reciben más frecuentemente un tratamiento de ortodoncia que los hombres. Un estudio en Alemania<sup>4</sup> en niños y adolescentes en el que analizaron la frecuencia de tratamiento ortodóncico y su relación con el género, edad y estatus socioeconómico encontraron que del 77.7% de pacientes que recibían tratamiento, el 55.1% eran mujeres y tan solo el 12.6% eran hombres.

En México, dos estudios<sup>78, 91</sup> documentan que el 59% y el 64% de los pacientes eran mujeres. Estos datos tanto en Alemania como en México coinciden con los nuestros de que son las mujeres las que reciben tratamiento de ortodoncia más frecuentemente que los hombres. En nuestro estudio vimos que esta diferencia se acentúa más a nivel privado.

## **Relación molar**

En relación a la clasificación molar de Angle, la mayoría de los estudios (en población abierta, en distintos países y con diferente tamaño de muestra) reportan que es más prevalente la Clase I, seguida por la II y al último la clase III. En Perú Aliaga-del Castillo et al.<sup>101</sup>, evaluaron maloclusiones en 201 niños y adolescentes de 2 a 18 años de edad, de comunidades y caseríos nativos de la selva de Ucayali, y obtuvieron clase I en 59.6%, clase II en 18.5 y clase III en 7.5%. En México Murrieta et al.<sup>24</sup> examinaron clínicamente a 675 estudiantes entre 12 y 15 años; el 3.6% de la población presentó normoclusión, el 72.8% una maloclusión clase I, el 13.5% clase II, y el 10.1% clase III. Nuestro estudio concuerda en cuanto al orden de frecuencia de relación molar, ya que obtuvimos clase I con mayor frecuencia (44.1%), seguido por la clase II (35.4%) y por último la clase III (20.5%) (en total de ambas poblaciones). Estos datos indican que la clase I molar

en los pacientes de la zona oriente del Valle de México es menor que el de población abierta.

Encontramos tres reportes de la clasificación molar en pacientes. Sayin y Türkkahraman<sup>18</sup> evaluaron de manera clínica la maloclusión de 1356 pacientes turcos entre los 10 y los 13 años de edad, y encontraron que la clase I de Angle se presentaba en el 64% de la muestra, la clase II en el 24% y la clase III en el 12%. Oshagh et al.<sup>2</sup> reporta clase II en el 32.6% mayor porcentaje de casos de clase I (52%) y menor porcentaje de clase III (12.3%). Su estudio se realizó revisando los expedientes (modelos de estudio, radiografías panorámica y cefalométrica, fotos intra y extraorales) de 700 pacientes Iraníes entre los 6 y los 14 años de edad. Talley et al.<sup>101</sup>, estudiaron a 428 pacientes que recibieron tratamiento de entre 8 a 40 años de edad en el departamento de ortodoncia de la UNAM. Encontraron la clase I en el 52.8%, la clase II en 33.9% y la clase III en el 13.3% mediante el estudio de la historia clínica de cada paciente, modelos de estudio y fotografías intraorales.

Como ya se mencionó en nuestro estudio la frecuencia de la relación molar a nivel institucional fue: clase I de Angle 43.4%, seguida por la II con 34.9% y por último la III con 21.7%. En consulta privada se presentó clase I en el 44.9%, clase II en 35.9% y clase III en el 19.2%. A pesar de que a nivel privado hay ligeramente menor porcentaje de casos clase III en realidad la clasificación molar de ambos grupos es muy semejante. Estos hallazgos indican que en general hay más casos clase II y III en nuestra muestra que en estos tres estudios de población cerrada mencionados aunque la diferencia es mayor en relación a los casos clase III que los II. Por lo tanto hay menor proporción de pacientes clase I que en los reportes antes mencionados. Este dato nos ayuda a corroborar nuestra hipótesis de que hay casos más severos en el grupo institucional, si consideramos que la clase III es más severa que la clase I ya que “en la mayoría de los pacientes (*clase III*) la etiología suele estar combinada entre componentes esqueléticos y dentoalveolares”<sup>103</sup> y por lo tanto su tratamiento es más complejo.

## **Relación canina**

La mayoría de los estudios que describen la relación de caninos se realizaron en grupos de sujetos con dentición decidua. Dentro de la literatura encontramos solo un artículo cuyas características respecto a edad nos permite hacer una comparación con nuestros resultados. Palacios <sup>103</sup> reporta la clase 1 con el 45%, clase 2 con el 12% y clase 3 en el 16%. Estos resultados difieren a lo que obtuvimos, ya que la mayor frecuencia en el Valle de México fue la clase 2 (33%), seguida de la clase 1 (16%) y por último la clase 3 (11%).

Los sujetos no válidos fueron aquellos que debido a ausencia dentaria o por posición ectópica no pudo definirse una relación de estos dientes. La comparación entre ambas muestras nos deja ver que en el grupo privado hubo más sujetos válidos (68%), (sujetos en los que pudo definirse una relación canina) que en el institucional (52.5%). A pesar de esto la distribución de relación canina es similar; aunque es ligeramente mayor el número de casos de clase 3 en el grupo institucional que en el privado (21% vs. 17%).

## **Desplazamiento de puntos de contacto**

Respecto a este rasgo no se encontraron estudios que la describan, aun usando la misma herramienta (IOTN), lo que resulta interesante puesto que esta característica es de las principales causas de consulta en ortodoncia (dientes chuecos). Los resultados obtenidos de cada uno de los grupos nos muestra que hay mayor desplazamiento de puntos de contacto en el grupo institucional, puesto que la media de desplazamiento fue de 5.2 mm contra 4.3 mm del grupo privado. Aunque en ambos grupos se encontró que los principales dientes que se desplazan en el arco dentario son los caninos superiores, seguidos de los inferiores, se notó mayor frecuencia de desplazamiento del diente número 33 del grupo institucional (35.1%) respecto al grupo privado (15.6%).

## **Apiñamiento**

Esta característica no suele reportarse, sin embargo, los pocos estudios que lo mencionan son de rangos de edades diferentes. En cuanto a estudios realizados en población abierta, Montiel <sup>23</sup> describe la presencia de apiñamiento en 10% de escolares, y Lazo y Peñalver <sup>104</sup> el 27.52% en la arcada superior y 62.42% en la arcada inferior. Mientras que en cuanto a población cerrada Avilés <sup>91</sup> describe que el 60.02% presentaron apiñamiento mayor a 4mm (no indica en qué arcada).

El promedio de la presencia de apiñamiento fue del 46.6% de nuestra muestra total, un valor superior al reportado por Montiel <sup>23</sup> y menor al que describe Avilés<sup>91</sup>.-En cuanto a los resultados de Lazo y Peñalver <sup>104</sup> podemos hacer una comparación más precisa, ya que nuestro estudio registró cada arcada por separado, sin embargo nuestros valores están muy por encima de los que él describe, ya que el 90.21% de la muestra total presentó apiñamiento en la arcada superior y el 89.7% en la arcada inferior. A su vez, comparando ambos grupos muestrales notamos que hay mayor presencia de apiñamiento en la arcada superior, pero los porcentajes son mayores en el grupo institucional, tanto en arcada superior (97% vs 82%), como en arcada inferior (94% vs 85%).

## **Diastemas**

Los espacios en las arcadas son características que no se reportan en estudios publicados y aunque existen varios artículos que utilizan el IOTN, solo encontramos uno <sup>104</sup> que describe la presencia de diastemas central superior, por lo que no podemos hacer una comparación entre sus resultados y los nuestros. En este estudio se presentaron más casos en el grupo privado (arcada superior 7% y arcada inferior 8%).

## **Desviación de línea media**

La posición de la línea media dental es un indicador de alteraciones en el plano transversal, tanto mandibular como maxilar. Ésta puede originarse por la ausencia o la malposición de algún diente, discrepancia en tamaño de los mismos y la desviación funcional o esquelética <sup>105</sup>. Esta desviación puede afectar la sonrisa, el balance de esta tiene gran importancia y depende de la armonía entre los dientes y el aspecto facial <sup>106</sup>.

Esta variable, está reportada en varios estudios, en población abierta. En Florida <sup>107</sup> el 21% de 6678 niños presentó desviación de línea media dental; en México <sup>23</sup> se describe que el 12.59% de los sujetos presentan desviación de la línea media, valores muy por debajo a lo encontrado en ambas muestras en promedio de nuestro estudio (63.6%).

En un estudio en Pakistan <sup>106</sup> reportó que el 17.2% presentó desviación de la línea media dental en relación a la línea media facial, mostrando un valor menor al que se reportó en el grupo institucional (58.6%). También clasificaron la desviación según la dirección de la desviación: hacia la izquierda 59.3% y el resto hacia la derecha. Respecto a nuestros resultados, observamos un porcentaje menor en promedio de las dos arcadas, ya que nosotros obtuvimos 13.6% de desviación hacia la derecha y el 15.2% hacia la izquierda.

La desviación de línea media se presentó con mayor frecuencia en el grupo privado con el 69.4% en comparación al grupo institucional con el 58.6%. En cuanto a la arcada superior, en el grupo institucional hubo más casos hacia lado izquierdo (10.1%) en comparación al derecho (4%), mientras que en el grupo privado fue parejo (4.7% en ambas). En la arcada inferior, en ambas muestras se presenta mayor frecuencia hacia el lado derecho.

## **Overjet (Sobremordida horizontal)**

Bourzgui et al. <sup>5</sup>, reportaron el 63.8% de sobremordida horizontal entre 1 y 4 mm, el 17.2% entre 4 a 6 mm y en el 10% de los casos overjet mayor a 6mm. Mientras que Oshagh et al <sup>2</sup> reportaron que el 52% muestran overjet normal; sin embargo, no registran datos cuantitativos. De igual manera describe que el 30% presentó overjet aumentado y 18% overjet negativo.

Nuestros resultados indican que el overjet aumentado tiene mayor presencia en ambos grupos, seguida por el overjet normal y por último el negativo, esto difiere en comparación a lo reportado en dos estudios en población abierta en los que hay mayor presencia del overjet normal. Al no encontrar otro estudio que reporta cifras sobre estos datos no se puede hacer un análisis comparativo entre poblaciones.

## **Mordida cruzada anterior**

Las variaciones del sector dental anterior son las más notables en cuanto a la presencia de maloclusión; tanto para el odontólogo, como para los pacientes. Por ello, dichas variaciones son importantes para el establecimiento de la necesidad de tratamiento de ortodoncia: tal es el caso de la mordida cruzada anterior, descrita como parte de investigaciones destinadas al estudio completo de las maloclusiones.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio indican que el 22.8% de ambos grupos en promedio, presentan por lo menos un diente en mordida cruzada, hay pocos estudios en cuanto al rango de edad con los cuales comparar, sin embargo nos permitimos comparar con estudios con edades cercanas. Nuestro resultado es mayor a lo reportado en tres estudios en población abierta, de diferentes países que estudiaron la prevalencia de maloclusion; Tausche et al. <sup>108</sup> 27 sujetos (3.2%) de una muestra mayor (1975 niños entre los 6 y 8 años 11 meses), Oshagh

M et al. <sup>2</sup> reportó el 18% de 700 escolares entre 6 y 14 años. En México, Montiel <sup>23</sup> describe de 135 niños, entre los 6 y los 8 años, solo 12 (8.9%) presentan mordida cruzada anterior. El que el porcentaje sea mayor, es debido a que nuestros resultados son de personas que están en tratamiento. En cuanto a nuestros grupos, no hay mucha diferencia, pero hay más casos de mordida cruzada anterior a nivel institucional que a nivel privado (24.2% vs 21.2%).

### **Overbite (sobre mordida vertical)**

En nuestro estudio se registró el valor numérico de overbite sin hacer el considerar la frecuencia de overbite normal o aumentado, por lo que no es posible hacer una comparación ya que no se encontraron registros similares.

### **Mordida abierta anterior**

La mordida abierta anterior es aquella situación de la oclusión en la que uno o más dientes no alcanzan el plano de la oclusión, por lo tanto, no contactan con los antagonistas. Parte de las funciones masticatorias, como el corte, llevado a cabo por los incisivos es primordial para la correcta función del sistema estomatognático. Dicha función se ve imposibilitada o disminuida con una mordida abierta, según la apertura de la misma. En el estudio en población abierta de Lazo-Amador et al. <sup>104</sup> de una muestra de 298 preuniversitarios reportó que el 5.03% presentaron mordida abierta anterior; menor a lo que obtuvimos en promedio de ambos grupos 11.14 %. Entre nuestros grupos no se observó diferencia significativa.

## **Alteraciones transversales del sector posterior**

### **Mordida cruzada posterior**

La mordida cruzada posterior se caracteriza por la relación inversa interarcadas, correspondiente a la reducción de la dimensión transversal de la maxila. Ésta es una característica que no se asocia con alguna maloclusión en específico, ya que cada una de sus variaciones puede presentarla y si bien no es una variable que se describe frecuentemente, es importante estudiarla para establecer la necesidad de tratamiento del paciente.

Algunos estudios realizados en población abierta como el de Da Silva et al.<sup>109</sup> estudiaron la prevalencia de la mordida cruzada posterior en niños entre 3 y 6 años, observando que el 1.19% de los casos presentan mordida cruzada bilateral, el 11.6% presentan mordida cruzada posterior unilateral: de ellos el 6.8% era derecha y el 4.81% izquierda. Mtaya et al.<sup>1</sup> reportó que el 5.1% presentaron mordida cruzada posterior, aunque no describe si es unilateral o bilateral. En México, Montiel<sup>23</sup> describe que tan sólo el 2.2% de 135 pacientes tenían mordida cruzada posterior. Perrillo et al.<sup>3</sup> realizó un estudio en que tomó como variable la mordida cruzada posterior, en que obtuvo el 14.2% de pacientes que la presentaron, ya sea bilateral, unilateral derecha o izquierda.

Los reportes publican datos muy diferentes a los obtenidos en este estudio, ya que, en promedio del total de nuestra muestra, el 19.6% presentan mordida cruzada. En este estudio no se hizo distinción sobre presencia unilateral o bilateral, dificultando el análisis comparativo. La diferencia entre los datos se debe a que el tamaño de cada una de las muestras es muy diferente, por lo que no se encontraron semejanzas con algún estudio, además de que las características fisiológicas de las muestras fueron diferentes. Entre ambos grupos estudiados, no se encontró diferencia significativa.

## **Mordida cúspide cúspide y mordida cruzada posterior**

En nuestro estudio la presencia de ésta alteración se observó en el 10.9% de la población, sin embargo, no hay datos publicados que nos permitan comparar éste hallazgo. Sería de gran utilidad realizar estudios que integren esta característica como parte de la maloclusión, al igual que la mordida cruzada posterior, ya que conlleva implicaciones similares, tanto en la calidad de vida del paciente como en el tratamiento ortodóncico.

## **Dientes supernumerarios**

En nuestro estudio la presencia de dientes supernumerario fue de 1.6%, comparado con lo reportado por Dias y Gleiser <sup>110</sup> donde estudiaron en una población de 407 niños entre 9 y 12 años, sin tratamiento previo de ortodoncia, obtuvieron un 0.7% con dientes supernumerarios, menor a lo que encontramos. A nivel institucional el 1% presenta dientes supernumerarios, a diferencia de lo que reportó Jammal y Silva <sup>111</sup>, con el 2.8%. Ellos estudiaron la prevalencia de dientes supernumerarios en una muestra mexicana, en el departamento de ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle de México, en donde revisaron 1038 radiografías, entre 9 y 57 años. La diferencia puede ser por la metodología con la que se realizaron ambos estudios, ya que como se explicó en la técnica, no utilizamos radiografías. Comparando nuestras muestras, a nivel privado se presentó un caso más a diferencia del grupo privado (2.4% vs 1%).

## **Dientes ausentes**

Un factor que influye de manera importante sobre el desarrollo de la oclusión es la ausencia dentaria, ya que condiciona la posición de los componentes del sistema. Aunque el porcentaje de dientes ausentes varía, en la población caucásica involucra del 10 al 25% de la población, incluyendo los terceros molares. Sin tomar en cuenta los terceros molares afecta del 2 al 10 % y de éstos el 80% involucra uno o dos dientes, especialmente incisivos y segundos premolares <sup>112</sup>. En nuestro estudio, no tomamos en cuenta los terceros molares, ya que por la edad de nuestra muestra aún no están presentes en boca.

Obtuvimos que el 21.7% de la muestra total presenta ausencias dentaria, de los casos encontrados el 42.5% tenía ausencias de 2 a 5 dientes; desde incisivos a molares. Hay que tomar en cuenta que el registro de ausencia dentaria se tomó observando si estaban o no presentes los dientes en boca, no se contemplaron registros radiográficos puesto que la literatura explica que el índice puede llevarse a cabo de manera directa en el paciente o mediante sus modelos de estudio, excluyendo el uso de radiografías. Sin embargo, por la edad de una parte de la muestra hay dientes que aún no habían erupcionado, se encontraban incluidos o incluso impactados. Por ejemplo, los dientes 13 y 23 (canino superior derecho e izquierdo), presentan mayor porcentaje como ausentes con el 37.5% y 25% respectivamente y tomando en cuenta nuestra media de edad que es de 13 años, es la edad en la que los caninos están en periodo de erupción.

Comparando con lo reportado en México <sup>110</sup> en donde se determinó la frecuencia de agenesia dental en 112 pacientes mayores de 13 años que acudían a servicio odontológico de la UNAM mediante ortopantomografía; el 26% presentaron ausencia dentaria, de estos casos el 21.4% tuvo agenesia del tercer molar y el 4.5% tenía ausentes 2 o más dientes, contemplando premolares, caninos e incisivos laterales superiores. Su porcentaje de ausencia dentaria (excluyendo

terceros molares) es de 17.3% de dos o más dientes, menor a lo que obtuvimos en nuestro estudio. Esto puede deberse a la metodología con la que se recabó la información, ya que una radiografía nos permite ver si es una agenesia, al estar presente o no el germen dentario; a diferencia de solo revisar clínicamente si está o no presente el diente. Además, nuestra muestra contempló edades en las que aún está presente el recambio dental, dificultando así el registro correcto de los datos.

Al comparar nuestras muestras entre sí, observamos que a nivel privado el 81.2% no presenta ausencias dentarias, mientras que a nivel institucional el 75.8%. En cuanto a la cantidad de dientes ausentes de los porcentajes de casos encontrados, la distribución fue diferente entre ambas muestras: el 2.4% presenta ausencia de 5 dientes mientras que a nivel institucional no hay casos reportados; a nivel institucional el porcentaje es mayor en pacientes que tienen 1 diente ausente (17.2%), mientras que la distribución a nivel privado está más distribuida entre 1 y 2 dientes ausentes con el 7.1%.

### **IOTN componente estético SCAN**

El componente estético, se realiza mediante la comparación que se hace con la serie de fotografías frontales que ya están establecidas por el índice y la foto tomada del paciente. En este estudio, además de utilizar el SCAN original (que clasifica en tres grados de necesidad), también se usó el modificado (que clasifica con grado 1: con necesidad y 0: sin necesidad de tratamiento), sin embargo, debido a que el SCAN original (10 fotografías) no abarca ni mordida cruzada ni mordida abierta, provocó que gran parte de nuestra muestra quedará excluida y sin clasificación. Por tal motivo, se utilizó el SCAN modificado compuesto por 16 fotografías.

### *SCAN original*

En un estudio en población abierta <sup>114</sup> llevado a cabo con 248 niños entre 9 y 12 años de edad sin tratamiento, se reporta que la mayoría de su población no presenta necesidad de tratamiento con el 69.3%, mientras que el 19.9% tiene necesidad moderada y el 13.7% definitivamente necesitan tratamiento.

Comparando lo que obtuvimos a nivel privado con lo reportado por Ayala-Sarmiento et al. <sup>78</sup>, reportaron que el 19% necesitaba tratamiento moderada, al igual que el que realmente lo necesitaba. Con esto podemos observar que nuestra población a nivel privado, presenta mayor necesidad en cuanto al componente estético.

De sujetos que se clasificaron con SCAN original obtuvimos el 81% y 83.5% respectivamente A nivel institucional hay una similitud entre los tres grados (33.3%, sin necesidad, necesidad moderada y severa) a comparación con el nivel privado en el que solo 56.5% no tiene necesidad de tratamiento o es mínimo.

### *SCAN modificado (Grado 0 y 1)*

La clasificación con la escala modificada de necesidad de tratamiento del IOTN difiere con la clasificación convencional, ya que se presenta la necesidad de tratamiento (grado 1) en el 54% y 55% (institucional y privado respectivamente) se observa que no hay mucha diferencia entre ambas poblaciones. No existe información disponible que compare los resultados de una misma población entre el IOTN convencional y el modificado, lo que implica que se debe hacer un análisis diferencial entre ambas herramientas para poder establecer las mejores características de cada uno.

### *SCAN modificado (16 fotografías)*

Los sujetos válidos con SCAN modificado (16 fotografías) fueron el 99% y 85% a nivel institucional y privado respectivamente. Obtuvimos que el 86% a nivel institucional realmente requiere tratamiento, mientras que a nivel privado solo el 61%. Esto difiere comparado con el SCAN original, debido a que muchos sujetos no pudieron ser clasificados. No existen estudios publicados con el cual comparar nuestros resultados

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio apoyan el hecho de que la población de la zona oriente del Valle de México que acude a solicitar tratamiento de ortodoncia en instituciones educativas requiere una mayor necesidad de tratamiento a comparación de los pacientes que buscan atención a nivel privado.

EL 68% de la población que solicitó servicio a nivel institucional se clasificó dentro del grado 4 del IOTN (gran necesidad de tratamiento) a comparación del grado 4 en el 49% de la población de atención privada. Al utilizar el IOTN modificado, observamos mayor necesidad de tratamiento en la población institucional (72 vs 52%).

El SCAN indica que mientras en el grupo privado el 57% entra dentro de la clasificación de sin necesidad o necesidad mínima de tratamiento, en el grupo institucional el 33% requiere tratamiento moderado y el 33% necesidad severa de tratamiento (vs 21 y 23%) respectivamente). Este hallazgo se refuerza al utilizar el SCAN modificado donde el 86% de la población institucional tiene necesidad severa de tratamiento vs 61% a nivel privado.

A pesar de que a nivel institucional hubo un mayor porcentaje de clase III de Angle la diferencia no es significativa. El desplazamiento de puntos de contacto fue mayor en el grupo institucional que en el privado. (5.2 vs 4.3mm).

Se encontró mayor prevalencia de desviación de la línea media en el grupo privado que en el institucional (70 vs 59%).

A pesar de que las diferencias en cuanto a los componentes de la maloclusión no reportan diferencias importantes entre los grupos, si hay diferencia en cuanto a la necesidad de tratamiento. Esto puede explicarse por el hecho de que para clasificar la necesidad de tratamiento de un paciente con el IOTN uno se basa en los parámetros de cada clasificación y con que el paciente tenga uno solo de los parámetros más severo entra en este rango. Por ejemplo, si uno tiene overjet

mayor a 9mm se clasifica como gran necesidad de tratamiento, pero si uno no tiene ninguna de las otras características del grado 5 baja al grado 4 y así sucesivamente.

El conocer la necesidad de tratamiento que posee la población en la que nos desarrollamos, es de gran importancia y ayuda para nuestra práctica clínica, pues permite prepararnos y actualizarnos. Resulta estimulante conocer cuáles son los principales problemas para los que debemos estar capacitados, en la prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de la maloclusión.

Asumimos que la necesidad presente es mayor a nivel institucional porque las personas que asisten saben que tienen un problema que necesita tratamiento, ya sea porque es evidente, se les ha indicado anteriormente, o porque buscan una opción más económica por la dificultad que representa pagar un tratamiento de especialidad a nivel privado. Muchos de los pacientes que acuden a servicio de ortodoncia son remitidos por estudiantes de la licenciatura de Cirujano Dentista de la UNAM, y algunos de otras instituciones, debido a que el servicio brindado es de calidad y con un costo más accesible.

## **PERSPECTIVAS**

Sería conveniente incluir en el plan de estudios de la Carrera de Cirujano Dentista de Fes Zaragoza la competencia de la evaluación de la necesidad de tratamiento ortodóncico con el índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN), o con otras herramientas, puesto que permitirían orientar mejor el manejo de los pacientes que asistan a solicitar este tipo de tratamiento a sus clínicas al conocer la necesidad de tratamiento, lo cual está ligado a la dificultad de ese tratamiento. El IOTN es un índice práctico y fácil de aplicar, que puede ser utilizado tanto por estudiantes de pregrado como de posgrado.

Desde segundo año en que se atienden pacientes pediátricos, con la asignación de un grado de necesidad de tratamiento se puede remitir a los pacientes a un nivel más especializado de atención, dentro de los servicios que ofrece la UNAM, ya sea el Diplomado de Atención Integrada maloclusiones, la especialización del niño y del adolescente, o la especialidad de Ortodoncia en Ciudad Universitaria.

La aplicación de este índice incluso, ayudaría a brindar mejor atención, ya que estaría mejor organizada la distribución de pacientes. Además como estudiante de posgrado es más enriquecedor atender casos más graves, así el conocimiento y la práctica es mayor. Además, también sería benéfico para los pacientes que solicitan consulta, ya que los pacientes que tienen mayor necesidad, reducirían el tiempo de espera para recibir atención. En otros países, los índices de necesidad de tratamiento son aplicados en la población para recibir atención, y así tienen un mejor control de los recursos asistenciales.

En cuanto a los problemas que nos encontramos con el índice fueron con la parte estética. Recordemos que este índice viene de otro país, y las características étnicas no son similares. Por tal motivo los casos presentados y la necesidad de tratamiento de cada país son diferentes. Sin embargo, la modificaciones que se le

han hecho han sido de mucha ayuda, e incluso se podrían implementar otras modificaciones de acuerdo al tipo de población.

Para llevar a cabo un tratamiento de ortodoncia es necesario hacer el estudio pertinente y conocer la severidad de la maloclusión para establecer la necesidad y prioridad de tratamiento, no solo para el odontólogo especialista sino para el odontólogo general e incluso el estudiante, ya que éstos juegan un papel importante al poder remitir a los pacientes. Para ello debemos conocer las características normales de la oclusión y las variaciones existentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mtaya M, Brudvik P, Nodrehaug A. Prevalence of malocclusion and its relationship with socio-demographic factor, dental caries, and oral Hygiene in 12 to14 year old Tanzanian schoolchildren, *European Journal of Orthodontics*, 2009; 31:467-476.
2. Oshagh M, Ghaderi F, Pakshir H, Baghmollai A. Prevalence of malocclusions in school-age children attending the orthodontics department of Shiraz University of Medical Sciences, *EMHJ*, 2010; 16(12): 1245-1250.
3. Perillo L, Masucci C, Ferro F, Apicella D, Baccetti T. Prevalence or orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren, *Eur J Orthod*, 2010; 32:49-53.
4. Krey K, Hirsch C. Frequency of orthodontic treatment in German Children and adolescents: influence of age, gender, and socio-economic status, *Eur J Orthod*, 2012; 34:152-157.
5. Bourzgui F, Sebbar M, Hamza M, Lazrak L, Abidine Z, El Quars F. Prevalence of malocclusions and orthodontic treatment need in 8- to 12-year-old schoolchildren in Casablanca, Morocco, *Prog Orthod*, 2012; 13(2):164-172.
6. Livas C, Delli K. Subjective and objective perception of orthodontic treatment need: a systematic review, *Eur J Orthod*, 2013; 35(3): 347-353.
7. Vellappally S, Gardens S, Al Kheraif A, Krishna M, Babu S, Hashem M, Jacob V, Anil S. The prevalence of malocclusion and its association with dental caries among 12-18-year-old disabled adolescents, *BMC Oral Health*, 2014; 1:114-123.
8. Bourne C, Balkaran R, Scott E. Orthodontic treatment needs in Caribbean dental clinics, *Eur J Orthod*, 2012; 34(4): 525-530.
9. Ghijsselings I, Brosens V, Willems G, Fieuws S, Clijmans M, Lemiere J. Normative and self-perceived orthodontic treatment need in 11- to 16-year-old children, *Eur J Orthod*, 2014; 36(2): 179-185.

10. Siddegowda R. Malocclusion status in Mixed and permanent dentition of school children in Karnataka state: an epidemiological Survey, *J Adv Med Dent Scie* 2014; 2(1):10-16.
11. Aikins E, Onyeaso C. Prevalence of malocclusion and occlusal traits among adolescents and young adults in Rivers State, Nigeria, *O. Odontostomatol Trop*, 2014; 37(145):5-12.
12. Prabhakar R, Saravanan R, Karthikeyan M, Vishnuchandran C, Sudeepthi. Prevalence of malocclusion and need for early orthodontic treatment in children, *J Clin Diagn Res*, 2014; 8(5): 60-61.
13. Almeida A, Leite I, Melgaço C, Marques L. Dissatisfaction with dentofacial appearance and the normative need for orthodontic treatment: determinant factors, *Dental Press J Orthod*, 2014; 19(3): 120-126.
14. Giuca M, Pasini M, Caruso S, Tecco S, Necozone S, Gatto R. Index of orthodontic treatment need in obese adolescents, *Int J Dent*, 2015; doi: 10.1155/2015/876931.
15. Jordão L, Vasconcelos D, Moreira Rda S, Freire Mdo C. Individual and contextual determinants of malocclusion in 12-year-old schoolchildren in a Brazilian city, *Community Dental Health*, 2015; 29(1):1-8.
16. Laganà G, Abazi Y, Beshiri Nastasi E, Vinjolli F, Fabi F, Divizia M, Cozza P. Oral health conditions in an Albanian adolescent population: an epidemiological study, *BMC Oral Health*, 2015; 15(67):1-6.
17. Roopesh R, Manoj K, Sidharthan B, Manjusha K. Evaluation of prevalence and severity of malocclusion in South Travancore population, *J Int Oral Health*, 2015; 7(7):94-97.
18. Sayin M, Türkkahraman H. Malocclusion and Crowding in an Orthodontically Referred Turkish Population, *Angle Orthod*, 2004; 74(5):635-639.
19. Ayala-Pérez Y, Carmona-Vidal E. Maloclusiones y características clínicas de trastornos temporomandibulares en pacientes de la Clínica Manuel Angulo, *Correo Científico Médico de Holguín*, 2009; 14 (2): 1-9.

20. Medina C. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos. *Acta odontol Venez.* 2010; 48 (1): 94-99.
21. Doğan A, Sari E, Uskun E, Salam A. Comparison of orthodontic treatment need by professionals and parents with different socio-demographic characteristics, *Eur J Orthod*, 2010; 32 (6):672-676.
22. Martínez Balderas. Prevalencia de maloclusiones en niños de 6 a 12 años de edad con ingreso a la clínica periférica Padierna turno matutino y vespertino 2009-2010 [tesis], México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2011.
23. Montiel-Jaime M. Frecuencia de maloclusiones y su asociación con hábitos perniciosos en una población de niños mexicanos de 6 a 12 años de edad, *Revista ADM*, 2004; LXI (6): 209-214.
24. Murrieta P, Cruz D, López A, Marques DS, Zurita M. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de adolescentes mexicanos y su relación con la edad y el género. *Acta Odontol Venez.* 2007; 45 (1): 74-78.
25. Taboada A, Torres Z, Cazares M, Orozco C. Prevalencia de maloclusiones y trastornos del habla en una población preescolar del oriente de la Ciudad de México, *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2011; 68(6): 425-430
26. Morales-Vázquez J, Regalado-Ayala J, Hernández-Laparra A, Martínez-García M, Morales-Vega A. Prevalencia de maloclusión en la población infantil de la primaria "Severiano Gómez Ontiveros" de Nezahualcóyotl en el ciclo escolar 2010-2011. *Ortodon actual.* 2013; 9 (36): 52-56.
27. Adriano A, Caudillo J. Prevalencia de maloclusiones en una población escolar de la delegación Milpa Alta DF. *Ortodon Actual*, 2013; 9 (35): 46-48.
28. Silva-Flores X, Ruiz B, Cornejo B, Llanas R. Prevalencia de caries, gingivitis y maloclusiones en escolares de Ciudad Victoria, Tamaulipas y su relación con el estado nutricional. *Rev Odont Mex*, 2013; 17(4):217-223.
29. Álvarez Martínez M. Prevalencia de maloclusiones, factores de riesgo asociados y necesidades mínimas de tratamiento. *Odont Actual*, 2015; 12(141): 54-59.

30. Martínez Zarate. Prevalencia de maloclusiones basada en la clasificación de Angle en niños. Revisión de expedientes clínica periférica Aragón 2008-2009 [Tesis doctoral], México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2009.
31. Cruz Luna A. Prevalencia de maloclusiones de Angle en pacientes que asisten a la clínica de ortodoncia DEpel, FO UNAM [tesina], México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2011.
32. Garfias Gómez A. Prevalencia de las maloclusiones según la clasificación del Dr Angle, así como otros factores asociados en el municipio de Pijijiapan, Chiapas [Tesis doctoral], México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2012.
33. Climaco Ugalde A, Rodríguez Arias C. Prevalencia de caries dental, parodontopatías, maloclusiones y lesiones en tejidos blandos en población escolar de 13 a 15 años de la secundaria Emiliano Zapata periodo 2011-2012 de Milpa Alta [tesis], México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2013.
34. Estrada González Faustino M. Prevalencia de maloclusiones dentales y presencia de dientes permanentes en escolares de 6 a 15 años de la ciudad de monterrey, Nuevo León, México y su área metropolitana [Tesis doctoral], Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León, 2013.
35. Contreras-Cruz N. Prevalencia de maloclusiones relacionada con la pérdida prematura de molares primarios, en un grupo de escolares de la delegación Iztacalco, 2013 [tesis], México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2014.
36. Apodaca Lugo A. *Fundamentos en oclusión*, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F., 2004, 81 pp.
37. Proffit W, Fields H Jr, Sarver D. Ortodoncia contemporánea, 4a ed., Elsevier, Madrid, España, 2008, 751 pp.
38. Neff Peter A. Oclusión y función, versión electrónica s.d.
39. Vellini Ferreira, Flávio. *Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica*, Artes médicas Latinoamérica, versión electrónica, 2002, 503 pp.

40. Interlando S. Ortodoncia, bases para la iniciación, 5a ed., Artes Medicas, Sao Pablo, 2002.
41. Aguila J.F. Tratado de ortodoncia teoría y práctica, Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, Madrid, 2000, 166 pp.
42. Santiso-Cepero A, Torres-Ulloa M, Álvarez-Curbelo M, Cubero-González G, López-Martín D. Factores de mayor riesgo para las maloclusiones dentarias desde la dentición temporal. *MediCiego*. 2010; 16(1): 1-11.
43. Andrews L. The six keys to normal occlusion (artículo original), *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1972; 296-309.
44. Davies S. Malocclusion-a term in need of dropping or redefinition?, *Br Dent J*, 2007; 202: 519-520.
45. Ash M, Ramfjord S. Oclusión funcional. McGraw-Hill Interamericana, México, D.F., 1984, 467 pp.
46. Ramirez M, Bulnes L, Guzmán L, Torres L, Priego A. Características y alteraciones de la oclusión en dentición primaria en preescolares de 3 a 6 años en Tabasco, México. *Odontol Pediatr*. 2011; 10(1):6-12.
47. Canut Brusola JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. Elsevier, España, 2000, 698 pp.
48. Moyers R. Manual de ortodoncia. Panamericana, Argentina, 1992, 563 pp.
49. Dockrell. Classifying a etiology of malocclusion. *Dew Rev*, 72: 25, 1952.
50. Hurtado-Sepúlveda C., Ortopedia maxilar integral, Ecoe Ediciones, Bogotá, 2012, 478 pp.
51. Graber T, Vanarsdall R, Vig, et al. Ortodoncia. Principios, Técnicas Actuales, Elsevier, España 2006.
52. Aguilar M, 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* 2013; 70(5): 364-371.
53. Zapata-Dávalos M, Lavado-Torres A, Anhelía-Ramírez S. Hábitos bucales y su relación maloclusiones dentarias en niños de 6 a 12 años, *KIRU*, 2014; 11(1): 16-24.

54. Angle EH Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, 1899, 41(18):248-63; 350-57.
55. Salinas A, Garrido M. Prevalencia de maloclusiones en pacientes de 6 a 18 años de edad. De un Centro de Salud de la Ciudad de México. *OdontoPediatria Actual*. 2015. 4(11):36-40.
56. Millett, Declan y Welbury Richard. *Orthodontics and paediatric dentistry*, Churchill Livingstone, China, Versión electrónica, 2000, 167 pp.
57. Solano R y Campos P. Manual teórico práctico de ortodoncia. Universidad de Sevilla, España, 2002, 97p.
58. Reyes-Ramírez DL, Etcheverry-Doger E, Antón-Sarabia J, Muñoz-Quintana G. Asociación de maloclusiones clase I, II y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla, México, *Revista Tamé*. 2014; 2 (6): 175-179.
59. Durán von Arx J, Brau MI. *Ortodoncia*, Versión electrónica, Universitat de Barcelona, 2a ed, España, 2002, 247 pp.
60. Cano, et al. Frecuencia de maloclusiones en niños de 5 a 9 años en una zona rural del estado Guárico periodo 2007-2008. *Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria* [Internet]. 2008[citado 04/10/15]; Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2008/pdf/art7.pdf>
61. Lau D, Griffiths, Shaw W. Reproducibility of an index for recording the alignment of individual teeth. *Br J Orthod*. 1984; 11(2): 80-84.
62. Daljit S. Gill. *Ortodoncia, principios y práctica*. Manual Moderno, 2013, 370 pp.
63. Sánchez-Pérez L, Sáenz-Martínez L, Moctezuma P, Osorno C. Comportamiento del apiñamiento, gingivitis, higiene oral, caries, flujo salival y bacterias en escolares de 8 y 10 años. *Revista ADM*, 2013; 70(2): 91-97.
64. Summers C. The occlusal index: A system for identifying and scoring occlusal disorders (artículo original), *Am J Orthod*, 1971; 59(6): 552-556.
65. Ocampo-Parra A, Parra-Quintero N, Botero-Mariaca P. Guía de erupción y extracción seriada: una mirada desde el desarrollo de oclusión. *Rev. Nac. Odontol*. 2013; 9 (edición especial): 25-35.

66. Cuoghi OA, Sella RC, Mamede I, de Macedo FA, Miranda-Zamalloa YM, de Mendonça MR. Ovejet and analysis during the eruption of the upper permanent incisors. *Acta Odontol Latinoam*, 2009; 22(3): 221-226.
67. Tamayo A. Inclinação de incisivos: cálculo de la cantidad de desplazamiento bucolingual y sus efectos en la longitud del arco dental. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2011; 22(2): 227-245.
68. De la Fuente HJ, Sifuentes VM y Nieto CM. Promoción y educación para la salud en odontología. Versión electrónica, Manual moderno, México, 2014, 190 pp.
69. Philip SJ, Eversole LR, Wysocki GP. Patología oral y maxilofacial contemporánea, 2a ed, Elsevier, España, 2006, 394 pp.
70. Hernández J, Montiel L, Velásquez J, Alcedo C. D´Jurisic A, Quirós O, Molero L, Tedaldi J. Influencia de la pérdida prematura de dientes primarios por caries dental, como causa de maloclusiones en los pacientes de 7 a 10 años que acuden al servicio de odontología del centro de atención integral de salud "Francisco De Miranda". *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría "Ortodoncia.ws"* edición electrónica [Internet] 2010 [consultado 13/01/16] Disponible en:  
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/pdf/art22.pdf>
71. Donado M. Cirugía bucal, patología y técnica, 3a ed, Masson, España, 2005, 650 pp.
72. Archer HW. Cirugía Bucal, Atlas Paso por Paso de Técnicas Quirúrgicas, Mundi, Argentina, 2a ed, 1978.
73. Navarro V, García MF, Ochandiano CS. Cirugía oral. Aran, España, 2008, 627 pp.
74. Elizondo D, Yudovich B, Aguilar S, Meléndez R. Propuesta de un índice de maloclusiones invalidantes con potencial de deterioro y su aplicación. *Revista Odontológica Mexicana*. 2011; 15(2): 77-95.

75. Delgado C, Llanes R, Rodríguez G, Fernández P, Batista G. Antecedentes históricos de los índices epidemiológicos para prioridad de tratamiento ortodóncico. *Revista Haban Cien Méd*, 2015; 14(1): 60-69.
76. Pinedo H, Ayala R, Vierna Q, Carrasco G. Severidad de las maloclusiones y necesidad de tratamiento ortodóncico con el Índice de Estética Dental (DAI). *Oral*. 2012; 13(42): 884-887.
77. Baca-García. Valoración y medición de las maloclusiones. Presente y futuro de los índices de maloclusión, *Dialnet*, 2002; 18(9): 654-662.
78. Ayala-Sarmiento A, Rojas-García A, Gutiérrez-Rojo J y Mata-Rojas FJ. Determinación de la necesidad de tratamiento de ortodoncia en población de Tepic Nayarit, México. *Acta Odontológica Colombiana*, 2014; 4(1): 131-138.
79. Borzabadi-Farahani A. An insight into four orthodontic treatment need indices, *Progress in Orthodontics*, 2011; 12(2): 132-142.
80. Borzabadi-Farahani A. Review: A review of the oral health-related evidence that supports the orthodontic treatment need indices, *Prog Orthod*, 2012; 13(3): 314-325.
81. Hijazi Alsadi T. Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación entre un master universitario y la práctica privada [Tesis doctoral], Valencia: Facultad de Medicina I Odontología. Departamento de Estomatología; 2013.
82. Grainger R.M. Orthodontic treatment priority index, *Public health service*, 1967; 1000: 2(25).
83. Lima RB, Paiva AC, Farias AC, Lima KC. An analysis of reproducibility of DAI and ION indexes in a Brazilian scene, *Cien & Saude Colet*, 2010; 15(3):785-792.
84. Jenny J, *Dental Aesthetic Index*, 1988
85. Brook PH, Shaw WC. The development of an index of orthodontic treatment priority, *Eur J Orthod*, 1989; 11: 309-320.
86. Ayala Sarmiento AP y Rojas García AR. Índices empleados para determinar necesidad de tratamiento ortodóncico. *Ortodoncia Actual*. 2014; 10(42): 36-44

87. Burden DJ, Pine CM, Burnside G. Modified IOTN: an orthodontic treatment need index for use in oral health surveys. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 220–5. C Munksgaard, 2001.
88. Sharihan Khasim. Assessment of Orthodontic Treatment Needs Using a Modified Aesthetic Scale. *Sains Malaysiana*, 2013, 42(6): 759–764.
89. Giuca M, Pasini M, Caruso S, Tecco S, Necozone S, Gatto R. Index of orthodontic treatment need in obese adolescents, *Int J Dent*, 2015; doi:10.1155/2015/876931.
90. Avilés B, Huitzil M, Fernández A, Vierna Q. Índice de necesidad de tratamiento ortodóncico (IOTN), *Oral*, 2011; 12 (39).
91. Zreaqat M, Hassan R, Ismail AR, Ismail NM, Aziz FA. Orthodontic treatment need and demand among 12- and 16 year-old school children in Malaysia. *Oral Health Dent Manag*. 2013; 12(4): 217-21.
92. Nguyen SM, Nguyen MK, Saag M, Jagomagi T. The Need for Orthodontic Treatment among Vietnamese School Children and Young Adults. *Int J Dent*, 2014, doi: 10.1155/2014/132301.
93. Puri A., Ho-A-Yun, McGuinness N. Use and knowledge of IOTN among GDPs in Scotland, *Br Dent J.*, 2015 10; 218(7): 399-404.
94. INEGI, 2007, Cuéntame: información por entidad, [consultado 23 de septiembre 2015]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/estatal/DF/m001/index.htm>
95. CODHEM, 2003, Estado actual de la migración interna e internacional de los oriundos del Estado de México, Consejo Estatal de Población y el Colegio Mexiquense, 1993, [consultado 23 septiembre 2015]. Disponible en: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/62/pr/pr20>
96. Sakkal R. Importancia de la interacción genética-ambiente en la etiología de las maloclusiones. *Rev Latinoam Ortod Odontopediatr* [página en Internet]. 2006 [citado 23 sep 2015]; [aprox.18p.]. Disponible en:

[http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2004/interaccion\\_genetica\\_ambiente\\_etiologia\\_maloclusiones.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2004/interaccion_genetica_ambiente_etiologia_maloclusiones.asp)

97. García GVJ, Ustrell TUJM y Sentis VJ. Evaluación de la maloclusión, alteraciones funcionales y hábitos orales en una población escolar: Tarragona y Barcelona, *Av Odontoestomatol*, 2011; 27(2): 75-84.
98. Manzanera D., Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Gandia JL. Orthodontic treatment need in Spanish schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need, *Eur J Orthod*, 2009; 31(8): 180–183.
99. Padisar P, Mohammadi Z, Marami A, Naseh. The use of Orthodontic Treatment Need Index (IOTN) in a Referred Iranian Population. *Research Journal of Biological Sciences*. 2009; 4(4): 438-443.
100. Keski-Nisula K, Lehto R, Lusa V, Keski-Nisula L, Varela J. Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. *Am J Ortod Denofacial Orthop*, 2003, 124: 631-638.
101. Talley M, Katagiri K, Pérez T. Casuística de maloclusiones Clase I, Clase II y Clase III según Angle en el Departamento de Ortodoncia de la UNAM, *Rev. odont Mex*, 2007; 11(4): 175 (18 pp.).
102. Palacios H.L. y Carrillo D. Prevalencia de maloclusiones de Angle en niños de 9 a 13 años, versión electrónica, disponible en: [https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/odontoinvestigacion/Documents/odontoinvestigacion\\_n002/oi\\_002\\_003.pdf](https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/odontoinvestigacion/Documents/odontoinvestigacion_n002/oi_002_003.pdf)
103. Lazo-Amador Y, Peñalver-Soa S, Casamayor LS. Necesidad de tratamiento ortodóncico en estudiantes de preuniversitario, *Rev Cub Med Mil*, 2014: 43 (1): 3-10.
104. Botero MP, Pedroza GN, et al. Manual para la realización de historia clínica odontológica del escolar, Universidad cooperativa de Colombia, Colombia, 2007, 129 pp.
105. Sheats R, McGorray S, et al. Prevalence of orthodontic asymmetries, *seminars in orthodontics*, 1998; 4(3): 138-145.

106. Farhan KM, Qamar K y Naeem S. Coincidence of facial midline with dental midline, *Pakistan Oral & Dental Journal*, 2014, 34(2):335-357.
107. Tausche E, Luck O, Harzer W. Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need, *Eur J Orthod*, 2004; 26(3): 237-244.
108. Días PF, Gleiser R. Orthodontic treatment need in a group of 9-12-year-old Brazilian schoolchildren. *Bras Oral Res*, 2009; 23(2): 182-189.
109. Carvalho AC, Paiva SM, Viegas CM, Scarpelli AC, Ferreira FM, Pordeus IA. Impact of Malocclusion on Oral Health-Related Quality of life among Brazilian Preschool Children: a Population-Based Study, *Braz Dent J*, 2013; 24 (6): 655-661.
110. Díaz-Pérez R y Echaverry-Navarrete RA. Agenesia en dentición permanente, *Rev. salud pública*. 2009; 11(6): 961-969.
111. Puertes-Fernández N, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Manzanera D. Orthodontic treatment need in a 12-year-old population in the Western Sahara, *Eur J Orthod*, 2011; 33: 377-38.

## ANEXOS

### Anexo 1. Captura de pantalla de pantalla de base de datos en Excel.

w/kaisc [Comiendo] - Oracle VM virtualBox

Datos completos.xlsx - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Pegar Fuente Alineación Número Estilos

X14 : NO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	M	O	Q	R	U	V	X	Z
		No. clinica	Paciente	# pac	Edad	sexo	sexo #	año	Molar der	molar der arabiao	Canino der	canino der codiao	over jet	over bite	Diente ausente	Diente ausente #	mordida cruzada ant	mordida cruzada
1																		
2	Benito Juarez	1	Jaqueline marinez	1	13	F	1	2014	I	I	2	2	2	1	NO	0	NO	NO
3	Benito Juarez	1	Valiessa Torres	2	12	F	1	2011	II	I	NA	NA	9	1	NO	0	NO	NO
4	Benito Juarez	1	Laura Casiano	3	12	M	2	2014	I	I	NA	NA	2	1	13,23	2	31-21	NO
5	Benito Juarez	1	Maitseia Rodriguez	4	12	F	1	2014	I	I	1	NA	6	0	NO	0	NO	15, 26
6	Benito Juarez	1	Jonathan Zeus Lou	5	15	M	1	2014	I	I	1	1	1	1	NO	0	NO	NO