



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ESTOMATOLÓGICAS  
TERMINAL EN PEDIATRÍA**

**TESIS**

Uso del aparato ortopédico McNamara como factor de riesgo para desarrollar  
Trastornos Temporomandibulares en una población infantil que asiste a la Clínica  
de Ortopedia de la Facultad de Estomatología de la  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**PRESENTA**

C.D Marcela Livas Lara  
213450016

**DIRECTORA DISCIPLINARIA**

M.E.P Erika B. Etcheverry Doger  
100426411

**DIRECTORA METODOLÓGICA**

D.C Irene Aurora Espinosa De Santillana  
100238722

**LECTORA DE TESIS**

M.E.P Jennifer Antón Sarabia  
100398199

**Puebla, Puebla**

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
<b>2 HIPOTESIS</b>	<b>5</b>
<b>3 ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Antecedentes generales</b>	<b>6</b>
Trastornos Temporomandibulares	<b>6</b>
Etiología	<b>7</b>
Métodos de diagnóstico	<b>9</b>
Maloclusiones dentales	<b>10</b>
Ortopedia maxilar	<b>13</b>
<b>3.2. Antecedentes específicos</b>	<b>14</b>
Manejo de las maloclusiones dentales y los trastornos temporomandibulares	<b>17</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
Objetivo general	<b>21</b>
Objetivos específicos	<b>21</b>
<b>5. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>6. IMPACTO CIENTIFÍCO</b>	<b>23</b>
<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>23</b>
Diseño del estudio	<b>23</b>
Ubicación espacio-temporal	<b>23</b>
Población	<b>23</b>
Muestreo	<b>24</b>
Definición de la unidad de estudio	<b>24</b>
Selección de la muestra	<b>24</b>
Criterios de selección	<b>24</b>
Criterios de inclusión	<b>24</b>
Criterios de exclusión	<b>25</b>
Criterios de eliminación	<b>25</b>

Definición de las variables y escalas de medición	26
Técnicas y procedimientos	27
<b>8. RESULTADOS</b>	<b>30</b>
<b>9. DISCUSIÓN</b>	<b>37</b>
<b>10. CONCLUSIONES</b>	<b>39</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>40</b>
<b>12. ANEXOS</b>	<b>47</b>

## RESUMEN

Los Trastornos Temporomandibulares (TTM) son definidos por la Asociación Americana del Dolor Orofacial como aquellos trastornos que incluyen los músculos del aparato masticatorio, la articulación temporomandibular y algunas estructuras anatómicas asociadas como el sistema neuromuscular y la oclusión dentaria. El 40% de la población general presenta algún tipo de TTM, en la población infantil de la ciudad de Puebla la prevalencia de signos y síntomas de TTM; se ha estimado en un 37.2%. Los Trastornos Temporomandibulares son de origen multifactorial y se han asociado a las maloclusiones dentales, que son tratadas por la ortopedia maxilar; una modalidad de tratamiento basada en estímulos funcionales originados en la actividad neuromuscular de la lengua, los labios, los músculos masticatorios y faciales, los cuales son transmitidos a los dientes, el periodonto y a la articulación temporomandibular. Cuando el paciente presenta colapso maxilar el tratamiento de elección es la expansión transversal mediante un dispositivo ortopédico tipo McNamara, que favorece el desarrollo de los maxilares transversalmente y el remodelado de la cavidad glenoidea, pero al mismo tiempo podría ser un factor de riesgo para el desarrollo de TTM en niños, por la presencia del acrílico interoclusal, por lo tanto el objetivo de este estudio fue establecer el riesgo a desarrollar TTM por el uso del aparato ortopédico tipo McNamara. Se realizó un estudio de cohorte con 75 niños, 50 pacientes del grupo expuesto y 25 del grupo no expuesto, pareados por edad y sexo. Los pacientes fueron evaluados con los Criterios Diagnósticos para los TTM (CD/TTM) para descartar la presencia del padecimiento. Para el grupo expuesto se colocó un aparato expansor tipo McNamara y se realizaron mediciones mensuales durante 6 meses, para el grupo no expuesto; conformado por pacientes en lista de espera (pareados por edad y sexo) con indicación para expansión maxilar, solo se realizaron mediciones una vez al mes, durante 6 meses.

Los resultados demostraron que no existe riesgo relativo ( $RR=.814$ ; IC 95%; 0.50-1.30) para desarrollar TTM con el uso del aparato expansor tipo McNamara durante 6 meses. Por lo que se concluye que este aparato puede ser utilizado sin riesgo para el desarrollo del padecimiento.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los Trastornos Temporomandibulares (TTM), no son exclusivos de la población adulta, éstos pueden presentarse también en población infantil. Actualmente la bibliografía sustenta que alrededor del 40% de la población general presenta algún tipo de Trastorno Temporomandibular. La presencia de TTM en la población infantil es de difícil diagnóstico y está relacionada con los hábitos posturales, los hábitos orales nocivos y las maloclusiones entre muchas otras posibles etiologías. Se ha reportado una prevalencia de TTM en niños muy variada que oscila entre el 2.7% y el 68%. En la ciudad de Puebla la prevalencia de signos y síntomas en la población infantil de los TTM, se ha estimado alrededor del 37.2%. Debido a las altas prevalencias de los signos y síntomas relacionadas con estos trastornos, particularmente en niños con dentición mixta, es importante analizar cualquier factor que pudiera incrementar el riesgo de desarrollarlos.

Durante la etapa de la dentición mixta, los pacientes pueden presentar colapso maxilar que incrementa la posibilidad de desarrollar algún tipo de maloclusión dental. Las maloclusiones, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ocupan el tercer lugar de prevalencia dentro de las patologías en Salud Bucodental. Cuando dichos padecimientos no son tratados oportunamente, se producen cefaleas, otalgia, tinitus, dolores lumbares y en ocasiones trastornos del sueño por bruxismo. Para tratar las maloclusiones se hace uso de los aparatos ortopédicos, que tienen como objetivo corregir las alteraciones maxilomandibulares, y en algunos casos (de acuerdo a la bibliografía); a corto plazo pueden causar TTM. Lo anterior debido a que para la corrección de las mordidas cruzadas, las interferencias oclusales; así como los avances maxilares y mandibulares, se emplean fuerzas leves e intermitentes (500 gr) que se aplican a través de la neuromusculatura, lo que favorece nuevos equilibrios musculares que permiten reorientar el crecimiento, el desarrollo de los maxilares y el remodelado de la fosa glenoidea. Adicional a lo anterior se producen cambios estructurales significativos como la rotación anterior del maxilar y de la mandíbula y una disminución del ángulo articular, así como aumento en la longitud del arco;

lo que puede fungir como un factor predisponente para desencadenar TTM.

La bibliografía sugiere que los tratamientos con aparatos de ortopedia maxilar utilizados de forma correcta, tienen menos efectos iatrogénicos, debido a que producen, menos reabsorción ósea, descalcificación, proliferación gingival. Sin embargo, no se ha documentado el desarrollo de TTM durante el tratamiento.

Por lo anteriormente expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación

### **1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Es un factor de riesgo, el uso del aparato ortopédico tipo McNamara para desarrollar Trastornos Temporomandibulares en una población infantil de 7 a 10 años que asiste a la Clínica de Ortopedia de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla?

## 2. HIPÓTESIS

### 2.1 HIPÓTESIS CIENTÍFICA O DEL INVESTIGADOR (Hi)

El uso del aparato ortopédico maxilar tipo McNamara **es un factor de riesgo** para desarrollar TTM en una población de 7 a 10 años de edad que acude a la clínica de estomatología de la FEBUAP.

### 2.2 HIPÓTESIS NULA (N0)

El uso del aparato ortopédico maxilar tipo McNamara **no es un factor de riesgo** para desarrollar TTM en una población de 7 a 10 años de edad que acude a la clínica de estomatología de la FEBUAP.

### 2.3 HIPOTESIS ESTÁDISTICA

X<sup>1</sup> (Pacientes con aparato ortopédico tipo McNamara)

X<sup>2</sup> (Pacientes sin aparato ortopédico tipo McNamara).

RR X<sup>1</sup> ≠ RR X<sup>2</sup>

## **3 ANTECEDENTES**

### **3.1 Antecedentes Generales**

#### **3.1.1 Trastornos Temporomandibulares**

La Asociación Americana del Dolor Orofacial (AAOP) define los Trastornos Temporomandibulares (TTM) como aquellos trastornos que incluyen los músculos del aparato masticatorio, la articulación temporomandibular y algunas estructuras anatómicas asociadas como el sistema neuromuscular y la oclusión dentaria.<sup>1</sup>

En 1935, el otorrinolaringólogo James Costen<sup>2</sup>, describió por primera vez los TTM. El basó su estudio en 11 casos que presentaron síntomas referidos al oído y a la Articulación Temporomandibular (ATM), por lo que acuñó el término “Síndrome de Costen”, actualmente este término ya no está vigente. La denominación de dichos trastornos ha sufrido una evolución importante. Desde 1955; Schwartz<sup>3</sup> utilizó el término de Síndrome Dolor Disfunción de la Articulación Temporomandibular que más tarde fue revisado por Shore<sup>4</sup> en 1959 quien lo denominó; síndrome de disfunción de la Articulación Temporomandibular, Ramfjord y Ash<sup>5</sup> en 1971, lo denominaron alteraciones funcionales de la ATM y Laskin<sup>6</sup> en 1969 lo identificó como síndrome de disfunción miofascial.

No fue hasta 1982, que la Asociación Dental Americana (ADA) definió a los TTM como un grupo de alteraciones funcionales del sistema masticatorio y en 1983 el presidente de la ADA emite una conferencia, sobre la necesidad de contar con una clasificación para el diagnóstico de los TTM fiable, válida y segura. Para tal efecto, desarrollaron cuestionarios e historias clínicas dentales para ayudar en la detección de los TTM y así realizar una mejor clasificación, que no demostró validez ni confiabilidad alguna.<sup>7</sup>

Los signos y síntomas típicos de los TTM comprenden el ruido articular, la debilidad y el dolor en los músculos masticadores, la limitación y la disminución en la gama de los movimientos de la mandíbula que se encuentran íntimamente relacionados con los problemas de cefalea, los síntomas otológicos como dolor de oído, la sensación de plenitud o el entumecimiento del oído, los acúfenos y el

vértigo.<sup>8</sup>

Diversos autores sugieren que la prevalencia de los síntomas relacionados con los TTM en niños va desde el 20% hasta el 74%, mientras que la prevalencia de los signos oscila entre el 22% y el 68%.<sup>9,10,11</sup> Okeson<sup>12</sup> en 1995 refiere que entre el 40% y el 50% de la población en general presenta algún signo o síntoma relacionado con los TTM; Egermark-Eriksson<sup>13</sup> y cols, en 1997 y Wahlund<sup>14</sup> y cols, en 1998 reportaron una prevalencia de TTM de un 6% a un 68% en una población de niños y adolescentes. En el 2010, la American Academy of Pediatric Dentistry<sup>15</sup> en su guía de Trastornos Temporomandibulares en niños y adolescentes, reportó un estudio epidemiológico con 4724 niños de entre 5 y 17 años de edad, en quienes el 25% presentó algún signo relacionado con los Trastornos Temporomandibulares; el chasquido se diagnosticó en el 2% de la población infantil con dentición primaria y un 10.1% en dentición mixta, que incrementó al 16% en la dentición permanente; con mayor predisposición en el sexo femenino.

Serrano<sup>16</sup> y cols. en el 2009, en su estudio de frecuencia de la disfunción de la articulación temporomandibular (ATM) realizado en la especialidad de Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California reportaron una prevalencia del 30%, con mayor predilección hacia el sexo masculino en pacientes pediátricos de 3 a 6 años de edad. La prevalencia de signos y síntomas que se ha reportado en estudios efectuados en la ciudad de Puebla oscila entre el 33.2% obtenida por Moyaho<sup>17</sup> y cols., en el 2010, con una mayor predisposición en el sexo femenino en pacientes de 8 a 12 años de edad y el 37.2% en un estudio realizado por Espinosa<sup>18</sup> y cols., en el 2006 en 500 pacientes de entre 12 a 24 años de edad.

## **Etiología**

Schwartz<sup>19</sup>, en 1926; asoció los TTM a la posición de la cabeza y la postura al dormir, observó que en niños con obstrucción de la vía aérea superior con extensión de la cabeza, podían desarrollar una maloclusión Clase II de Angle, ya que cuando se producen cambios posturales se presentan contracciones

musculares a nivel del sistema estomatognático que cambian la posición mandibular. Lo anterior, debido a que la mandíbula busca y adopta nuevas posturas ante la necesidad de funcionar, al mantener una posición anterior de la cabeza durante el período de desarrollo del individuo, se puede producir una alteración en la dirección del crecimiento craneofacial y dentoalveolar como consecuencia de la nueva actividad muscular, es decir, un desarrollo facial vertical, un posicionamiento posterior de la ATM, y un ángulo goniaco más abierto.<sup>20</sup>

Rocabado<sup>21</sup> en; 1979; menciona que un factor etiológico de los TTM es la desarmonía oclusal, la cual provoca tensión sobre la ATM, que ocasiona desviaciones de la línea media o la pérdida de la dimensión vertical que puede ser anterior, posterior y uni o bilateral. En 1993 Vanderas<sup>22</sup> y en 1995 McNamara<sup>23</sup> y cols., establecieron una relación entre la maloclusión dental con los signos y síntomas de los TTM.

Okeson<sup>9</sup> en 1995, señala que los TTM presentan una etiología multifactorial ya que hay muchas alteraciones que pueden afectar la función masticatoria. Las alteraciones pueden ser locales, las cuales engloban desde un traumatismo (apertura excesiva bucal, anestesia dental), la colocación de una corona, bruxismo etc., así como alteraciones sistémicas provenientes del cerebro, hipotálamo y el sistema reticular las cuales aumentan el estrés y pueden influir en la función masticatoria.

Egermark-Eriksson y Carlsson<sup>13</sup> en 1997, realizaron un estudio longitudinal en grupos de edad de 7 a 20 años, sobre la relación existente entre los factores oclusales y los trastornos temporomandibulares. Los autores utilizaron el método de Helkimo (1974) para la evaluación de los TTM y reportaron que las interferencias oclusales, los ruidos articulares, las desviaciones de la apertura y el cierre bucal tienen una correlación significativa en los grupos de edad de 11 a 20 años cuando presentaron una disfunción de leve a moderada.

En el 2001, Soto <sup>24</sup> y cols., y en el 2007 García Fajardo<sup>25</sup> y cols., coinciden que un factor a considerarse en los TTM son las maloclusiones funcionales como: las interferencias oclusales, la interferencia en el lado de trabajo, las mordidas abiertas anteriores, las mordidas cruzadas anteriores y posteriores.

### **Métodos de Diagnóstico**

El diagnóstico de los TTM ha pasado por muchas etapas a través de los tiempos. Principalmente se centra y fundamenta en la anamnesis, donde el profesional debe interrogar sobre hábitos que generan una sobrecarga muscular o de estructuras articulares por ejemplo: onicofagia, sostener o mordisquear instrumentos con la boca, posturas asimétricas, tocar un instrumento musical. Durante la exploración clínica donde mediante la palpación de los movimientos de apertura y de lateralidad mandibular se identifican ruidos articulares, así como también con la palpación de los músculos masticadores de forma bilateral, en reposo.<sup>26</sup>

El diagnóstico por imagen incluye la radiografía clásica, para lo cual la técnica puede resultar difícil. Algunas técnicas empleadas son: la proyección panorámica, la proyección transfaríngea, la proyección transcraneal lateral, la proyección transmaxilar anteroposterior (AP), la ortopantomografía así como la transcraneal lateral oblicua, ayudan a diagnosticar y descartar los cambios degenerativos de la articulación como en el caso de la osteoartrosis, donde uno de los cambios radiológicos iniciales es la osteoesclerosis subcondral del cóndilo temporomandibular, que puede progresar a un aplanamiento del cóndilo con formación de osteofitos marginales. En fases más avanzadas puede detectarse una formación de quistes y el estrechamiento del espacio articular, para lo cual se recomienda la radiografía lateral de la boca abierta y cerrada.<sup>27</sup>

Otro medio de diagnóstico es la tomografía computarizada (TC) o ConeBeam, la cual facilita un mayor detalle articular y la artrografía aporta información dinámica y no invasiva de la articulación, aunque su utilización ha sido reemplazada por la resonancia magnética (RM), ésta permite la visualización de

los vasos, el líquido articular, el edema óseo y el incremento de vascularización así como diagnosticar alteraciones de la posición del disco, integridad o movilidad discal, proliferaciones sinoviales, cambios óseos degenerativos, inflamación retrodiscal, hemorragias, cuerpos libres, tumores.<sup>28</sup>

Como se ha mencionado anteriormente los métodos diagnósticos se usan para evaluar los cambios óseos degenerativos que afectan a la ATM, sin embargo, obtener una imagen clara y precisa de la región, resulta difícil debido a la superposición de las estructuras adyacentes. Diferentes angulaciones del cóndilo, la limitación de apertura bucal en algunos pacientes, la presencia de objetos y movimientos mandibulares durante la evaluación, limita el diagnóstico de los TTM por esta vía.<sup>27</sup> Es por ello que actualmente el diagnóstico de los TTM es realizado en un alto porcentaje clínicamente.<sup>29</sup>

Como puede apreciarse, el diagnóstico de los TTM ha sido una tarea difícil, fue hasta 1992 cuando Dworkin y cols., quienes publicaron los Criterios Diagnósticos para la Investigación de los Trastornos Temporomandibulares (CDI/TTM). En el 2013 Ohrbach R, González Y, List T, Michelotti A, Schiffman E, modifican los CDI/TTM y proponen Criterios Diagnósticos de los Trastornos Temporomandibulares (CD/TTM).<sup>30</sup>

El objetivo de dicho instrumento es facilitar los criterios estandarizados, con base en el conocimiento actual de los TTM y diseñados para maximizar la confiabilidad y minimizar la variabilidad para ser utilizados en un entorno clínico, con comandos verbales accesibles y un lenguaje claro que permite que la respuesta del paciente sea lo más acertada, evita sesgos de información de los métodos de evaluación. Dichos criterios son los únicos validados a nivel mundial incluido nuestro idioma.<sup>31,32,33</sup>

### **3.1.2 Maloclusiones Dentales**

La maloclusión dental es una alteración en la cual no existe una relación armónica entre los dientes, así como en sus estructuras óseas, estas alteraciones del crecimiento de los maxilares son patologías capaces de manifestarse con

serios trastornos estéticos y funcionales. Las discrepancias entre el crecimiento de los maxilares y las arcadas dentarias se manifiestan en los tejidos blandos y la desarmonía de los tercios faciales.<sup>34,35</sup>

Angle<sup>36</sup> fue uno de los primeros en escribir acerca de la armonía facial y la importancia de los tejidos blandos y observó que la armonía-balance de la cara y la forma de la boca dependían de la maloclusión dental.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>37</sup>, las maloclusiones dentales ocupan el tercer lugar de prevalencia de las patologías en la salud bucodental, que presentan altos niveles de incidencia y prevalencia que predominan en el 85% de la población. Las maloclusiones dentales han sido estudiadas desde principios del Siglo XX, cuando Angle<sup>36</sup> analizó las características de la oclusión dental y propuso una clasificación que permitió ordenar de manera sistemática y cualitativa a las maloclusiones dentales, para su diagnóstico y tratamiento, otros autores soportan lo anunciado anteriormente.<sup>38</sup>

Las maloclusiones dentales son tratadas por la ortopedia maxilar, introducida en 1936 por Andersen<sup>39</sup> y Häupl<sup>40</sup>, como una alternativa para su tratamiento, se desarrolló principalmente en Europa y fue trasladada a América.<sup>41,42</sup>

En un estudio realizado en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en la clínica de Estomatología Pediátrica, en el área de ortopedia maxilar se determinó la prevalencia de las maloclusiones dentales. Los resultados demostraron que la maloclusión clase I se manifestó en el 20.1%, sin embargo la maloclusión clase II se presentó en un 52.2% y la maloclusión clase III con el 27.4%.<sup>43</sup>

Las características clínicas de la Clase I esquelética incluyen un biotipo mesofacial, una relación maxilomandibular normal, la musculatura, el perfil blando armónico y el equilibrio entre los ejes verticales y transversales. Por otra parte las maloclusiones clase II se pueden presentar esqueléticamente con prognatismo maxilar, retrognatismo mandibular o ambas. Dentro de las Clase II se distinguen dos tipos: división 1 y división 2, en función de la relación incisiva.<sup>44</sup>

La Clase II división 1 se caracteriza por el aumento del resalte y la proinclinación de los incisivos superiores, en la cual la mordida probablemente sea profunda, el perfil retrognático y el resalte excesivo, esto exige que los músculos faciales y la lengua se adapten a patrones anormales de contracción; la postura habitual en los casos más severos es con los incisivos superiores que se posicionan sobre el labio inferior.<sup>45</sup>

La maloclusión clase II división 2 se caracteriza por tener un biotipo mesofacial o braquifacial, La posición e inclinación de los incisivos es tal que los centrales superiores se encuentran inclinados hacia palatino, la sobremordida horizontal, es normal o levemente aumentada y con frecuencia se observan mordidas profundas.<sup>46</sup>

En la clase II división 1 o división 2, se presenta una alteración transversal donde se pueden observar mordidas cruzadas posteriores cuya causa más frecuente es la falta del desarrollo maxilar. Algunos pacientes no presentan una disoclusión inmediata sobre los dientes anteriores durante los movimientos protrusivos que da como resultado interferencias oclusales posteriores que transmiten fuerzas de oclusión al periodonto y a la ATM o proyectan la mandíbula hacia delante, lo que conlleva a un estiramiento constante de los músculos y los ligamentos.<sup>20</sup> Los pacientes que presentan mordida cruzada unilateral o bilateral van a exhibir una posición más superior y posterior del cóndilo en la fosa mandibular que puede tener una remodelación ósea en la ATM que da como resultado una asimetría de los cóndilos.<sup>47</sup>

Las características de la maloclusión Clase III se distingue por: un ángulo de perfil cóncavo mayor a  $175^\circ$ , reborde orbitario hipoplásico (globo ocular por delante más de 4mm), pómulos aplanados o con curvatura invertida, la falta de balance entre el surco nasal y submentoniano, aplanamiento del surco mandibular, labio inferior más largo que la norma o más prominente que el superior está asociado a una discrepancia en el tamaño o la posición del maxilar con respecto a la mandíbula o viceversa.

La Clase III esquelética puede presentarse debido a:

- Maxilar en buena posición, mandíbula protruida.
- Maxilar retruido, mandíbula en buena posición.
- Maxilar retruido, mandíbula protruida<sup>36</sup>

Solberg<sup>48</sup> y cols., en 1986, realizaron un estudio que asoció el tipo de maloclusión dental en pacientes con reportes de Trastornos Temporomandibulares en cadáveres. En su estudio obtuvieron como resultado que los cadáveres con clase II y clase III presentaron evidencia de remodelación así como cambios en la ATM, del mismo modo los cadáveres que presentaron mordidas cruzadas mostraron evidencia de un cóndilo remodelado.

### **3.1.3 Ortopedia Maxilar**

La ortopedia maxilar es una rama de la Odontología que se ocupa del estudio de las disgnasias y su tratamiento se basa en la corrección dento-maxilo-facial mediante estímulos funcionales originados en la actividad neuromuscular de la lengua, los labios, los músculos masticadores y faciales, los cuales son transmitidos a los dientes, el periodonto y la articulación temporomandibular<sup>49,50</sup>

Los objetivos de la ortopedia maxilar son redirigir y estimular el crecimiento con el fin de producir cambios óseos a nivel de los maxilares, donde interviene y actúa sobre el tono muscular del sistema cérico cráneo mandibular para generar cambios de posición en la mandíbula.<sup>51</sup>

La ortopedia maxilar utiliza fuerzas leves e intermitentes (500gr) que se aplican a través de la neuromusculatura, lo cual favorece nuevos equilibrios que permiten reorientar el crecimiento, el desarrollo de los maxilares y el remodelado de la cavidad glenoidea mediante el uso de aparatología fija o removible.<sup>52</sup>

DeVicenzo<sup>53</sup> y cols., en 1989, señalan que el alargamiento del cóndilo mandibular y la migración del disco en la cavidad glenoidea pueden variar con la cantidad y el tipo de activación protrusiva que se realice.

El cóndilo mandibular es uno de los principales sitios de crecimiento facial, que se expresa en una dirección hacia arriba y hacia atrás. Estudios realizados demuestran que las fuerzas aplicadas a la mandíbula durante el tratamiento con aparatos funcionales y otras terapias de ortodoncia pueden producir cambios en la ATM.<sup>54</sup> Engstrom<sup>55</sup> y cols., en 1989 concluyeron en su estudio que una discrepancia significativa de la línea media con alteraciones transversales que causa una alteración en el tamaño del cóndilo durante la etapa de crecimiento, lo que puede ser un factor predisponente para el padecimiento de los TTM. En las mordidas cruzadas los cóndilos se encuentran posicionados en una forma más superior y posterior en la fosa glenoidea, en comparación al lado no afectado.

Sin embargo, dado que puede ocurrir una remodelación ósea en la ATM, con el tiempo los cóndilos tienden a ubicarse más simétricamente en su fosa, pero la asimetría facial y la desviación de la línea media mandibular hacia el lado de la mordida cruzada, podría persistir. La actividad de la neuromusculatura, posterior a la posición mandibular adquirida, puede además provocar un crecimiento mandibular asimétrico y varios cambios funcionales en los músculos masticadores.<sup>56</sup>

Uno de los tratamientos más utilizados en las maloclusiones es la expansión maxilar (EM). Se denomina EM al procedimiento terapéutico que aumenta la distancia transversal entre las piezas de ambas hemiarquadas por transformación de la base apical, mientras que la disyunción o expansión rápida (ER) pretende el mismo fin, pero con base en la separación de ambas hemiarquadas a nivel de la sutura media del paladar, con lo que, secundariamente, aumenta la base apical y el espacio disponible para los dientes.<sup>57</sup>

La expansión maxilar ha sido considerada como una parte importante del tratamiento con máscara de protracción, la cual es utilizada en la ortopedia maxilar para el tratamiento de las maloclusiones clase III. Ésta fue introducida por Potpeschnigg<sup>58</sup> en 1875, renovada por Delaire<sup>59</sup> y cols., en 1968 y popularizada por Hass<sup>60</sup> en 1965, la máscara cambia la forma del marco de alambre que une las superficies de anclaje, para crear un dinamismo y aumentar la magnitud de la

fuerza generada por el aparato de ER, por consiguiente reduce el tiempo de tratamiento global. En 1987 McNamara<sup>61</sup> introdujo el uso de un aparato de expansión adherida con cobertura oclusal de acrílico, que incorpora un tornillo tipo hyrax con un armazón de alambre y una cubierta oclusal posterior de acrílico que actúa como un bloque de mordida, es decir, inhibe la erupción de los molares durante el tratamiento que facilita la corrección de las mordidas cruzadas. El aparato ortopédico tipo McNamara puede ser modificado añadiéndole ganchos a nivel de caninos para utilizarlo en combinación con el uso de la máscara facial, para actuar en la corrección de las discrepancias esqueléticas que van a intervenir sobre las suturas del complejo craneofacial: frontomaxilar, pterigomaxilar, lacrimomaxilar, palatomaxilar, maxiloetmoidal, cigomaticomaxilar y cigomaticotemporal.<sup>53,62,63,64,65</sup> Sin embargo por el diseño que presenta el aparato expansor tipo McNamara, las coberturas oclusales acrílicas, podrían retroposicionar el cóndilo en la fosa glenoidea siendo así un factor para el desarrollo de Trastornos Temporomandibulares en edad temprana.<sup>66</sup>

La EM produce un remodelado total de la cara, en la cual los pómulos, por la expansión transversal de los huesos maxilares, aparentemente se ensanchan, del mismo modo existe una ampliación transversal de las fosas nasales, crecimiento de las apófisis nasal, frontocigomatica y una remodelación de las orbitas. Se afecta el hueso esfenoideas y el cigomático, que al ser el que más se opone a la expansión, genera la forma de “V” característica de la EM con el vértice hacia atrás. Otras suturas que se afectan son la maxilopalatina y la pterigopalatina.<sup>45</sup>

Se ha demostrado que los pacientes en crecimiento en quienes se utiliza la corrección funcional con EM presentan una estabilidad en el cóndilo mandibular, mejoran la asimetría facial y la realineación de la rotación mandibular, con lo que se logra una adaptación tanto de los músculos como las articulaciones temporomandibulares durante el desarrollo temprano.<sup>67,</sup>

Así mismo la EM ejecuta la corrección de la expansión del maxilar atrófico como la corrección de la mordida cruzada posterior, lo que provoca un incremento

de la longitud de la arcada, de la apertura de la mordida, la activación de las suturas circunmaxilares antes mencionadas, la inicialización del movimiento de avance y descenso del complejo maxilar, viéndose afectada la dimensión transversal en donde se generan cambios anteroposteriores así como verticales.<sup>68</sup>

En las maloclusiones con tendencia a clase III los efectos terapéuticos producidos por este tipo de aparatos son corregir las discrepancias entre la oclusión céntrica, la relación céntrica, la protracción esquelética del maxilar donde se va a producir un avance mandibular de 1 a 3 mm, la estabilización de los dientes superiores, la lingualización de los incisivos inferiores, el aumento de la altura facial inferior, el movimiento del punto A, el aumento de volumen de los pómulos y la rotación anti horaria del maxilar.<sup>69</sup>

Para realizar algún tratamiento con aparatología es necesario conocer la fase de crecimiento en la que se encuentra el paciente pues si se aplica una terapia ortopédica después del pico de crecimiento, no se lograrán los resultados ortopédicos como estimulación o modificación del patrón de crecimiento y los resultados ortopédicos serán mínimos, pues el efecto ortopédico depende de manera absoluta del potencial de crecimiento del individuo.<sup>70</sup>

Los análisis de modelos para el diagnóstico ortopédico son importantes para predecir el tamaño del arco dental y proponer el plan de tratamiento más adecuado para cada paciente. El análisis consiste en estudiar los 3 planos del espacio: vertical, sagital y transversal de las arcadas superior e inferior. Rakosi<sup>71</sup> en el Atlas de Ortopedia Maxilar menciona que Pont en 1909 diseñó un método para determinar el ancho de un arco ideal, basado en las medidas mesio-distales de las coronas de los incisivos superiores, con un formulario para crear normas con datos obtenidos de una población francesa indefinida, sin especificar cuántos sujetos fueron incluidos en su muestra, sin embargo da una pauta para determinar la cantidad de expansión necesaria para cada caso.<sup>72</sup>

## 3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

### 3.2.1 Manejo de las maloclusiones dentales y los trastornos temporomandibulares

El desarrollo de trastornos temporomandibulares relacionados al uso del aparato ortopédico expansor tipo McNamara no ha sido documentado hasta hoy en día, sin embargo se han efectuado estudios con el uso de otros aparatos tales como la máscara facial y la mentonera.

La maloclusión dental clase III<sup>36</sup> se puede encontrar tanto en dentición temprana, dentición mixta, dentición decidua tardía y dentición permanente, donde existe un crecimiento maxilar y mandibular hacia abajo y hacia delante. Rakosi<sup>68</sup> y Schilli<sup>73</sup> sugieren que la influencia del medio ambiente, los hábitos así como la respiración bucal, pueden estimular el crecimiento excesivo de la mandíbula y dar como resultado una postura mandibular anormal, debido a que la distracción constante del cóndilo de su fosa puede ser un estímulo de crecimiento como un factor predisponente para el padecimiento de TTM. El tratamiento de la maloclusión clase III suele ser mediante el uso de la máscara facial acompañada de una expansión rápida maxilar, que es utilizada durante el periodo de crecimiento.<sup>74</sup> Si el paciente presenta una hipoplasia maxilar la máscara facial estimulará su crecimiento así como un avance y descenso del plano palatino donde se causa un efecto sobre la mandíbula que produce una posterorrotación de ésta.<sup>42,75,76, 77</sup>

Gallanher<sup>78</sup> y cols., Kapust<sup>79</sup> y cols., en 1998, evaluaron el efecto de la expansión maxilar lenta con el uso de la máscara facial, éstos reportaron un avance del maxilar con una rotación anterior del maxilar y la mandíbula, así como un aumento de las hemiarquadas con una disminución del ángulo articular, donde concluyen que al redirigir la mandíbula los cóndilos se ubicaban en una posición más posterior en la fosa glenoidea.

En apoyo a lo anterior, Pangrazio Kulbersh<sup>80</sup> y cols., en 1998, obtuvieron una variación en la rotación mandibular por el uso de un tornillo hyrax no cementado. El desplazamiento de la mandíbula puede promover la remodelación adaptativa en las articulaciones temporomandibulares, sobre todo en pacientes tratados con dentición mixta.<sup>81</sup>

Algunos autores emplean la mentonera, por los efectos ortopédicos como la redirección del crecimiento mandibular, donde la mandíbula llega a una nueva posición hacia distal con la remodelación de ésta y la ATM, sin embargo la bibliografía científica en 1999 reportó estudios realizados por Deguchi<sup>82</sup> en los cuales mediante tomografías seriadas de ATM, encontró que los pacientes tratados con la mentonera mostraron el cuello del cóndilo inclinado hacia delante, la fosa glenoidea más ancha y profunda, el espacio entre el cóndilo y la fosa disminuido por lo que concluyeron que la mentonera no solo actúa a nivel de los maxilares sino que también modifica las características morfológicas de la ATM. Este mismo autor realiza un estudio con 160 pacientes, para evaluar la incidencia y los tipos de TTM que se desarrollan durante y después del tratamiento con la mentonera. Los resultados obtenidos demostraron que el 16% de los pacientes presentó TTM durante el periodo de uso de la misma, el 10% durante el tratamiento y el 6% posterior al tratamiento.<sup>83</sup>

Por otro lado, Langberg<sup>84</sup> y cols., en el 2005, en un estudio que evaluó las asimetrías transversales esqueléticas y dentarias en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, demostraron que no existe diferencia en la posición condilar entre el grupo de mordida cruzada y el grupo control, por lo que concluyeron que las mordidas cruzadas unilaterales en niños resulta en una progresiva compensación asimétrica de la relación cóndilo fosa si no se realiza ningún tipo de tratamiento.

En el 2006 Fuentes<sup>85</sup> y cols., realizaron una investigación sobre la altura del proceso condilar en 331 pacientes con diferentes clases esqueléticas, ya que la asimetría de los cóndilos podría ser un factor para favorecer el desarrollo de los

TTM. Éstos autores reportaron que de 198 sujetos con clase II (58.3%), un 37.5% presentó el proceso condilar asimétrico y un 20.8% un proceso simétrico, 41 sujetos con clase III (12.4%), el 8.5% presentó proceso condilar asimétrico y un 3.9% simétrico, por lo que concluyen que la asimetría condilar, puede considerarse como una etiología de los TTM.

En un estudio realizado por Leonardi<sup>86</sup> y cols., en el 2012 en un estudio evaluó la fosa condilar asociada a la mordida cruzada posterior funcional antes y después de la ER maxilar. En dicho estudio se analizó el espacio de la fosa condilar mediante tomografías de 39 pacientes con edades de 8.2 a 11.6 años con dentición mixta para el grupo casos y 13 pacientes de 11 años de edad para el grupo control, en el cual no se obtuvo diferencia significativa entre los espacios articulares de ambos grupos antes de la expansión maxilar. Posterior al tratamiento concluyeron que existe un aumento en la posición y tamaño del cóndilo que favorece una remodelación de la fosa del cóndilo compensatoria.

Por otro lado, en el 2014 Melgaco<sup>87</sup> y cols., llevaron a cabo un estudio sobre los cambios inmediatos del cóndilo con expansión maxilar con tornillo hass y tornillo hyrax mediante dos grupos conformados de 17 pacientes cada uno dando un total de 34 pacientes clase I, que requerían expansión maxilar con más de un diente en mordida cruzada. Mediante este estudio pudieron concluir que no existió diferencia estadística en la comparación entre la expansión maxilar con el tornillo hass y el tornillo hyrax, sin embargo al analizar la posición del cóndilo antes y después de la expansión establecieron que el cóndilo del lado derecho aumentó 0.44 mm antero posteriormente y el cóndilo izquierdo aumentó 0.61mm. En sentido vertical los cóndilos presentaron un aumento de 0.47 mm para el lado derecho y 0.51 mm para el lado izquierdo. El ángulo condilar coronal aumentó 1.76 mm en el lado derecho y 2.01 mm en el lado izquierdo, los resultados anteriores fueron de relevancia estadística ( $p < 0.05$ ). El aumento del cóndilo durante la fase de expansión beneficia a que éste se adapte en la fosa glenoidea, por lo que se reduce el riesgo al desarrollo de los TTM.

Al realizar la revisión de la bibliografía científica, pareciera denotarse que el uso de los aparatos ortopédicos para la corrección de las maloclusiones podría fungir como un factor de riesgo para desarrollar TTM, sin embargo, no se encontró sustento que demuestre que el manejo de pacientes específicamente con el aparato ortopédico tipo McNamara sea un factor de riesgo para el desarrollo de Trastornos Temporomandibulares, por lo tanto es indispensable evaluar el uso de dicho aparato como un factor de riesgo para desarrollar TTM.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer el riesgo relativo de desarrollar TTM con el uso del aparato ortopédico maxilar tipo McNamara en una población infantil de 7 a 10 años de edad que asisten a la clínica de estomatología pediátrica FEBUAP.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimación del riesgo relativo *por sexo* de los TTM en una población infantil de 7 a 10 años de edad que acuden a la clínica de estomatología pediátrica FEBUAP.
- Estimación del riesgo relativo *por grupo de edad* de los TTM en una población infantil de 7 a 10 años de edad que acuden a la clínica de estomatología pediátrica FEBUAP.

## 5. JUSTIFICACIÓN

En virtud de que los Trastornos Temporomandibulares, no son exclusivos de la población adulta, su estudio se convierte en una prioridad en el campo de la odontopediatría.

De acuerdo a la bibliografía existente, este padecimiento se presenta en la población adulta entre el 40% y el 50%, sin embargo actualmente en la población infantil también se han reportado prevalencia altas que oscilan entre el 2.7% y el 68% debido a la falta de criterios específicos establecidos y bien definidos para el diagnóstico de los TTM en niños.

Por otro lado, ya que se ha demostrado en la bibliografía que los TTM presentan mayor predisposición hacia los pacientes que presentan maloclusiones clase II, clase III con interferencias oclusales, mordidas cruzadas anteriores y posteriores, hábitos nocivos tales (onicofagia, bruxismo, oligofagia) y que adicional a ello, los tratamientos establecidos para corregir dichas maloclusiones (uso de aparatos ortopédicos) representan un factor determinante para la posición del cóndilo mandibular y en consecuencia una relación con el complejo temporomandibular, es de vital importancia determinar todo aquello que asociado a lo anterior, pudiese representar un factor de riesgo para desarrollar Trastornos Temporomandibulares.

La ortopedia maxilofacial se enfoca en corregir las alteraciones maxilomandibulares con la finalidad de mejorar la función así como proporcionar una armonía facial y dental. No obstante los movimientos de expansión, de avance mandibular y de protracción realizados durante los tratamientos ortopédicos generan fuerzas intermitentes que se transmiten a los dientes, el periodonto, lo que ocasiona una remodelación de la fosa glenoidea y el cóndilo. Esto aunado al crecimiento y al desarrollo podría convertir al uso del aparato ortopédico tipo McNamara como factor de riesgo para desarrollar TTM a lo largo del tratamiento.

Este estudio permitirá ampliar los conocimientos con respecto al riesgo de desarrollar Trastornos Temporomandibulares con la colocación del aparato ortopédico tipo McNamara y dará la pauta para que la elaboración de este aparato y el seguimiento de los pacientes así como el uso del aparato sea más cauteloso.

## **6. IMPACTO CIENTÍFICO**

Esta investigación pretende proporcionar a los profesionales de la salud bucal y especialistas de diversas áreas, la información científica suficiente y actualizada sobre el riesgo para desarrollar Trastornos Temporomandibulares con el uso del aparato ortopédico tipo McNamara. El estudio sugiere que es de gran importancia que el especialista tenga conocimientos sobre la ortopedia maxilar así como la elaboración del aparato, del mismo modo es de vital importancia tener un control adecuado y periódico del aparato durante su activación ya que éste permitirá al especialista monitorear el posible desarrollo de los trastornos temporomandibulares.

A si mismo esta investigación dará la pauta para futuras investigaciones como medir el aumento de los cóndilos debido a la expansión maxilar así como el efecto en las vías aéreas después del tratamiento de expansión.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **7.1 Diseño del estudio**

- Estudio de cohorte

### **7.2 Ubicación espacio-temporal**

- Clínica de Ortopedia de la Facultad de Estomatología Benemérita Autónoma de Puebla (FEBUAP), en el periodo de Abril 2014 a Diciembre 2014.

### **7.3 Población**

- Para el grupo expuesto, se colocó el aparato ortopédico tipo McNamara en pacientes que asistieron a la Clínica de Ortopedia de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (FEBUAP) en el periodo de Abril 2014 a Diciembre del 2014.

- Para el grupo no expuesto, pacientes que se encontraron en la lista de espera para realizar expansión maxilar en la Clínica de Ortopedia de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (FEBUAP) en el Abril 2014 a Diciembre del 2014, pareados por edad y sexo con el grupo expuesto.

## **7.4 MUESTREO**

### **7.4.1 Definición de la unidad de población o estudio**

- Para la presente investigación se seleccionaron pacientes de 7 a 10 años que asistieron a la clínica de Odontopediatría en el área de ortopedia de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Autónoma de Puebla.

### **7.4.2 Selección de la muestra**

- Se seleccionaron por conveniencia 50 pacientes para el grupo expuesto y 25 pacientes para el grupo no expuesto; proporción de 2:1.

## **7.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **7.5.1 Criterios de Inclusión**

#### **GRUPO EXPUESTO**

- Pacientes de cualquier sexo, de 7 a 10 años de edad.
- Libres de TTM de acuerdo a los Criterios Diagnósticos de los TTM propuestos por Ohrbach R, González Y, List T, Michelotti A, Schiffman E. en el 2013.
- En quienes estuvo indicado el uso del aparato tipo McNamara (colapso maxilar).
- Que cooperaron con la utilización del aparato ortopédico de manera adecuada.

## GRUPO NO EXPUESTO

- Pacientes de cualquier sexo, de 7 a 10 años de edad
- Libres de TTM de acuerdo a los Criterios Diagnósticos de los TTM propuestos por Ohrbach R, González Y, List T, Michelotti A, Schiffman E. en el 2013.
- Que se encontraron en lista de espera para recibir tratamiento de expansión maxilar y estaba indicado el uso del aparato tipo McNamara.

### **7.5.2 Criterios de exclusión**

## GRUPO EXPUESTO Y GRUPO NO EXPUESTO

- Pacientes con algún síndrome.

### **7.5.3 Criterios de eliminación**

## GRUPO EXPUESTO

- Pacientes que no utilizaron el aparato ortopédico tipo McNamara (activaciones programadas).
- Pacientes que decidieron no continuar con el proyecto de investigación.

## GRUPO NO EXPUESTO

- Pacientes que no asistieron la toma de medición cada mes.
- Pacientes que recibieron cualquier tratamiento ortopédico ajeno a la facultad durante el seguimiento.
- Pacientes que decidieron no continuar con el proyecto de investigación.

## 7.5 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN

VARIABLE	NIVEL DE DEPENDENCIA	MEDICIÓN	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
Sexo	Independiente	Hombre o Mujer	Nominal	De acuerdo al sexo de pertenencia
Edad	Independiente	Años	Cuantitativa Discreta	Años cumplidos
Aparatología ortopedica funcional del maxilar (expansor tipo McNamara)	Independiente	Con/Sin	Nominal Dicotómica	Con aparatología de expansión maxilar o sin ella
TTM	Dependiente	CD/TTM (si/no)	Nominal Dicotómica	Trastornos que incluyen los músculos del aparato masticatorio, la articulación temporomandibular y algunas estructuras anatómicas asociadas como el sistema neuromuscular y la oclusión dentaria

## 7.7 Técnicas y procedimientos

Se realizó un registro de pacientes de 7 a 10 años de edad, de cualquier sexo que asistieron a la clínica de ortopedia de la FEBUAP y que requirieron de expansión maxilar, en el periodo comprendido de Abril a Septiembre 2014. La selección se llevó a cabo mediante los criterios establecidos. Los pacientes fueron registrados en una bitácora de seguimiento (Anexo 1).

Se utilizaron los Criterios Diagnósticos de los TTM (CD/TTM) propuestos por Dworkin y LeResche en 1992 y modificados por Ohrbach R, González Y, List T, Michelotti A, Schiffman E. en el 2013, donde el evaluador fue previamente capacitado y estandarizado con un experto en el área para evitar sesgos de información. La estandarización consistió en dos fases, la primera fase se llevó a cabo mediante un examen escrito, que evaluó el conocimiento sobre el instrumento. La segunda fase se realizó clínicamente donde se aplicó el instrumento en 5 pacientes pediátricos que asistieron a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y se calculó el nivel de Concordancia ( $Kappa=0.82$ ).

Se recogió una muestra de 50 pacientes que cumplieron con los criterios de selección, para el grupo de pacientes expuestos a los cuales se les invitó a participar en el proyecto de investigación, a todos aquellos padres/tutores que aceptaron se les proporcionó información sobre el proyecto. Posterior a aclarar sus dudas, se les entregó una hoja para firma del consentimiento informado (Anexo 2). A los niños participantes se les solicitó un asentimiento verbal informado donde se explicó en lenguaje entendible de que se trata el estudio.

Para el grupo expuesto, se tomaron modelos de estudio con alginato Tropicalgin de la marca Zhermack y se corrieron en yeso de ortodoncia de la marca Magnum, se realizó el análisis de Pont con el que se determinó la cantidad de colapso maxilar y la cantidad necesaria de expansión para cada caso. El Slo: representa el punto de partida para medir el índice del ancho de los incisivos y la

arcada dental de Pont. El ancho mesiodistales determina a nivel de cada uno de los incisivos superiores y luego se suman los valores obtenidos.

La fórmula para calcular el índice de Pont de acuerdo con Linder y Hart es:

- Valor teórico o de la fórmula de la anchura anterior =  $a \text{ Slo} \times 100/85$
- Valor teórico o de la fórmula de la anchura posterior =  $a \text{ Slo} \times 100/65$
- Lo que corresponde a la cantidad de espacio requerida

La cantidad de espacio disponible se obtuvo al medir:

- El ancho transversal anterior inferior es igual al punto de contacto vestibular entre el primero y segundo premolar.
- El ancho transversal posterior inferior es igual a la cúspide vestibular media del primer molar inferior.
- Cuando se obtengan ambas medidas (espacio necesario y espacio disponible) se hará una resta espacio necesario-espacio disponible es igual al espacio requerido para expansión.

Posteriormente el investigador tomó modelos con alginato Tropicalgin de la marca Zhermack, los cuales se corrieron en yeso velmix de la marca Whip mix, así mismo el investigador previamente capacitado, elaboró el aparato ortopédico tipo McNamara. Los modelos fueron montados en un articulador de bisagra con una desoclusión de 2 mm. Se realizó un festoneado con alambre calibre 0.36 de la marca Borgatta donde se siguió el contorno dental del maxilar que abarcó desde el canino hasta primer molar para ambas hemiarquadas.

El tornillo hyrax de la marca Borgatta fue adaptado y soldado al festoneado realizado desde el canino hasta el primer molar superior de ambos lados. Se colocaron coberturas acrílicas con una desoclusión de 2.0 mm desde canino hasta el primer molar.

El investigador colocó el aparato expensor tipo McNamara, y ajustó las coberturas acrílicas y se eliminaron puntos altos. Se indicó  $\frac{1}{4}$  de vuelta cada tercer

día y se monitoreo la expansión cada mes, así mismo se realizó mantenimiento del aparato, eliminando nuevamente puntos altos así como pulidos de las coberturas acrílicas y se tomaron mediciones mediante los CD/TTM, por un tiempo de 6 meses (Anexo 3).

Para el grupo no expuesto se invitaron 25 pacientes a participar en el estudio (pareados por edad y sexo con los expuestos a razón de 2 expuestos por un control) quienes se encontraron en la lista de espera y en quienes estuvo indicado el uso del aparato ortopédico tipo McNamara. Para los padres/tutores que aceptaron que sus hijos participaran en el estudio, se les proporcionó información sobre el proyecto. Posterior a aclarar sus dudas, se les entregó un consentimiento informado, donde se explicó que al finalizar el proyecto sus hijos entrarían a la clínica de ortopedia de la FEBUAP para recibir su tratamiento (Anexo 4). A los niños participantes se les solicito su asentimiento informado donde se explicó en lenguaje entendible de que se trata el estudio. Los participantes del grupo no expuesto, asistieron cada mes a fin de evaluar los la presencia o ausencia de TTM mediante CD/TTM (Anexo 3).

Se elaboró una base de datos para la captura de los mismos y se realizó un análisis estadístico en el paquete Statistics Program Science Socials versión 20 (SPSSv20). Para la estadística descriptiva se analizaron medidas de tendencia central, frecuencias y desviación estándar. Para la estadística inferencial se calculó el riesgo relativo (RR) y estimación de intervalos de confianza al 95% para el desarrollo de los TTM con el uso del aparato ortopédico McNamara.

## RESULTADOS

La muestra del estudio estuvo conformada por 75 pacientes que reunieron los criterios de inclusión; 50 pacientes en el grupo expuesto y 25 en el grupo no expuesto, los cuales fueron pareados (2:1) por edad y sexo con los del grupo expuesto. En el cuadro 1 se muestra la distribución por grupo de los pacientes por edad y sexo.

Cuadro 1. Distribución de la muestra por edad y sexo en ambos grupos de estudio

	<b>Grupo expuesto</b>		<b>Grupo no expuesto</b>	
	<b>(n= 50)</b>		<b>(n= 25)</b>	
<b>SEXO</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Femenino</b>	24	48	12	48
<b>Masculino</b>	26	52	13	52
	Media	d.e	Media	d.e
<b>Edad (años)</b>	8.5	1.147	8.5	1.159

Para la evaluación de los TTM, se consideraron los signos y síntomas más representativos; la presencia del dolor miofascial durante el seguimiento de los pacientes (6 meses) pudo denotar que en el grupo expuesto fue al tercer mes cuando se presentó un aumento significativo en el porcentaje de dolor miofascial. Contrariamente en el grupo no expuesto fue al principio del seguimiento cuando se denotaron los porcentajes más altos. A pesar de las diferencias en el análisis descriptivo no se demostraron diferencias estadísticas en esta variable entre el grupo expuesto y el grupo no expuesto (Cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación de la presencia del dolor miofascial entre grupos

	<b>Grupo expuesto (n= 50)</b>		<b>Grupo no expuesto (n= 25)</b>		<b>*P</b>
	Dolor Miofascial		Dolor Miofascial		
	n	%	n	%	
<b>1 mes</b>	2	4	2	8	.597
<b>2 meses</b>	2	4	2	8	.597
<b>3 meses</b>	5	10	0	0	.262
<b>4 meses</b>	1	2	1	4	1.00
<b>5 meses</b>	2	4	2	8	.600
<b>6 meses</b>	2	4	1	4	.549

Prueba  $Ji^2$  \*(valor de p)

En el cuadro 3 se puede apreciar la comparación de la presencia de los ruidos articulares entre los grupos. Los resultados obtenidos denotan que en el grupo expuesto la presencia de ruidos articulares se hace evidente hasta el segundo mes de tratamiento, los cuales se incrementa aún más en el tercer mes y a partir del cuarto mes el porcentaje de ruidos articulares disminuye nuevamente. Por otro lado el grupo no expuesto presentó ruidos articulares desde el primer mes de seguimiento, posteriormente éstos se incrementaron desde el segundo hasta el cuarto mes de seguimiento y disminuyeron a partir del quinto mes. La comparación estadística sin embargo tampoco denota diferencias significativas entre grupos.

Cuadro 3. Comparación de los ruidos articulares entre grupos

	<b>Grupo expuesto (n= 50)</b>		<b>Grupo no expuesto (n= 25)</b>		<b>*P</b>
	Ruidos Articulares		Ruidos Articulares		
	n	%	n	%	
<b>1 mes</b>	0	0	1	4	.333
<b>2 meses</b>	1	2	2	8	.256
<b>3 meses</b>	4	8	2	8	1.00
<b>4 meses</b>	2	4	2	8	.600
<b>5 meses</b>	1	2	1	4	.262
<b>6 meses</b>	2	4	0	0	.543

Prueba  $Ji^2$  \*(valor de p)

Al comparar la presencia de trastornos temporomandibulares, evaluados con los CD/TTM en ambos grupos de estudio. Es importante evidenciar que el grupo expuesto tuvo un aumento considerable de dicho padecimiento hacia el tercer mes de tratamiento, el cual disminuyó hacia el cuarto mes y se mantuvo estable hasta el sexto mes, sin embargo en el grupo no expuesto, la presencia de los trastornos temporomandibulares se presentó desde el primer mes de tratamiento y disminuyó en el segundo mes y se mantuvo constante hasta el quinto mes cuando presentó un aumento y posteriormente hubo una disminución en el sexto mes. Al realizar la comparación entre grupos no hubo diferencias significativas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Comparación de la presencia de Trastornos Temporomandibulares entre grupos

	<b>Grupo expuesto (n= 50)</b>		<b>Grupo no expuesto (n= 25)</b>		<b>*p</b>
	TTM		TTM		
	n	%	n	%	
<b>1 mes</b>	2	4	2	8	.597
<b>2 meses</b>	2	4	1	4	1.00
<b>3 meses</b>	6	12	1	4	.413
<b>4 meses</b>	4	8	1	4	.657
<b>5 meses</b>	4	8	2	8	1.00
<b>6 meses</b>	4	8	1	4	.656

Prueba Ji<sup>2</sup> \*(valor de p)

En el Cuadro 5, se observa la estimación del riesgo relativo (RR), con su intervalo de confianza (IC) al 95% donde se determino que para el grupo expuesto el uso del aparato ortopédico expansor tipo McNamara, no representa un riesgo para desarrollar Trastornos Temporomandibulares durante seis meses de exposición.

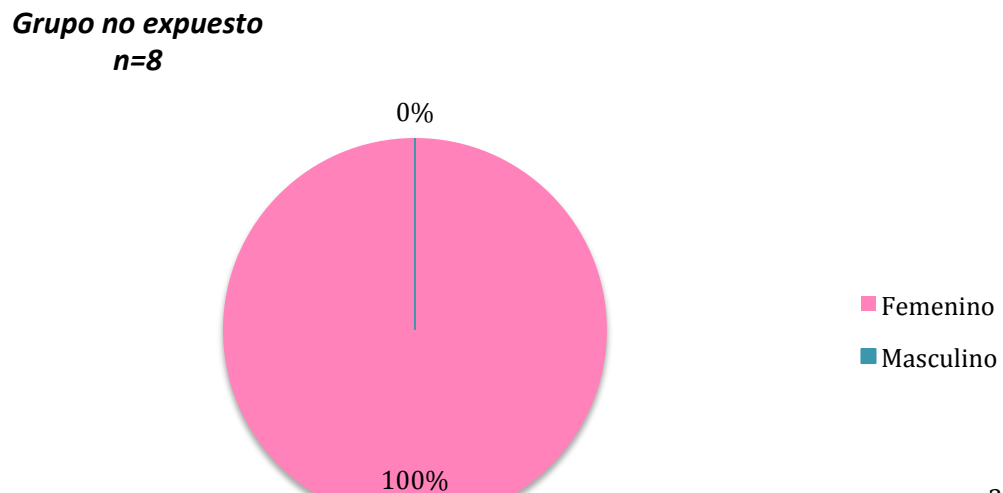
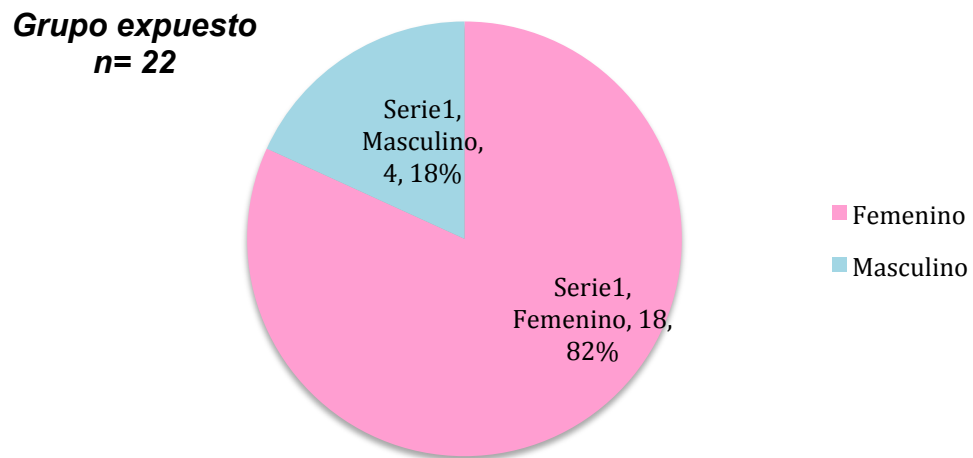
Cuadro 5. Estimación de Riesgo Relativo

	<i>Riesgo relativo</i> <i>Grupo expuesto n=50</i>	<i>IC 95%</i>	<i>Riesgo relativo</i> <i>Grupo no expuesto n=25</i>	<i>IC 95%</i>
<b>1 mes</b>	1.35	.50 a 3.65	.64	.23 a 1.82
<b>2 meses</b>	1.00	.44 a 2.26	1.00	.19 a 5.12
<b>3 meses</b>	.755	.53 a 1.07	2.47	.39 a 15.60
<b>4 meses</b>	.815	.50 a 1.30	1.73	.29 a 10.33
<b>5 meses</b>	.993	.55 a 1.79	1.0	.31 a 3.30
<b>6 meses</b>	.814	.50 a 1.30	1.7	.29 a 10.37

*Riesgo relativo (RR)*

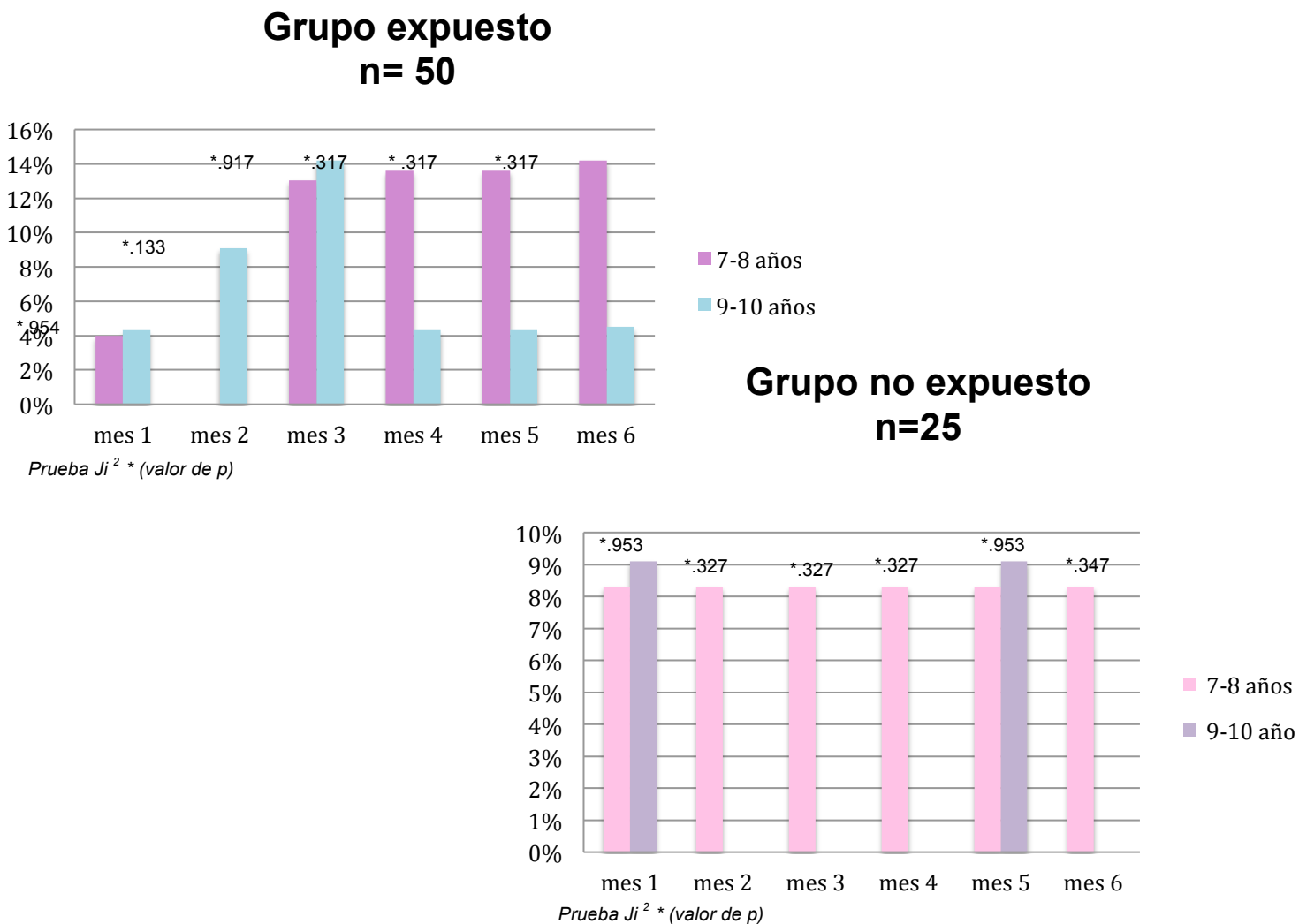
Para cubrir el objetivo específico de analizar el desarrollo de los trastornos temporomandibulares por sexo al final del seguimiento (6 meses), la grafica 1 muestra el comportamiento de acuerdo a la variable de dicho padecimiento. En ésta se puede apreciar que del total de pacientes del grupo expuesto que presentó Trastornos Temporomandibulares a los seis meses de tratamiento, el 75% fueron niñas y únicamente el 25% niños. En el caso del grupo no expuesto, la totalidad de los pacientes que desarrollaron TTM fueron niñas.

Grafica 1. Presencia de Trastornos Temporomandibulares por grupo y sexo



Se cumplió el segundo objetivo específico al analizar la presencia de trastornos temporomandibulares por grupo de edad. La grafica 2 demuestra que en los niños expuestos de 7 a 8 años se presentaron mayores porcentajes de desarrollo de TTM durante los últimos tres meses de evaluación, en comparación con los niños de 9 y 10 años de edad que presentaron un porcentaje elevado únicamente en el segundo y tercer mes. Por otra parte los niños no expuestos de 7 a 8 años denotan mayores porcentajes durante el segundo, tercero, cuarto y sexto mes de evaluación en comparación a los de 9 a 10 años que solo presentan porcentajes elevados el primer y quinto mes de dicho padecimiento. Ninguna de las comparaciones estadísticas por grupo de edad fue significativa.

Grafica 2. Comparación de la presencia de Trastornos Temporomandibulares por grupos de acuerdo a la edad



## 9. DISCUSIÓN

Los resultados de la actual investigación, permiten denotar que no existe riesgo de desarrollar Trastornos Temporomandibulares con el uso durante seis meses del aparato ortopédico expansor tipo McNamara.

Para el presente estudio se analizaron los signos y síntomas más comunes de los Trastornos Temporomandibulares. El dolor miofascial se presentó en ambos grupos a partir del primer mes, particularmente en el grupo no expuesto. El porcentaje de pacientes que desarrollaron dolor miofascial en ambos grupos osciló entre el 2% y el 10%, el grupo expuesto demostró su mayor porcentaje de dolor al tercer mes de tratamiento contrario al grupo no expuesto que lo presentó desde el primer mes sin demostrar diferencias estadísticas significativas entre los dos grupos durante los seis meses.

De la misma forma la presencia de los ruidos articulares, presentó un comportamiento similar en ambos grupos con variaciones del 2% al 12%, donde el grupo expuesto presentó mayores porcentajes de ruidos articulares, sin embargo ninguno de los meses marcó diferencias significativas entre los grupos.

El diagnóstico de Trastornos Temporomandibulares se presentó en ambos grupos desde el primer mes de evaluación, en un porcentaje entre el 4% y el 12% con aumento considerable en el tercer mes en el grupo expuesto en comparación al grupo no expuesto, sin que tampoco se obtuvieran diferencias significativas entre los dos grupos durante los seis meses.

Al analizar por sexo, el desarrollo de los Trastornos Temporomandibulares en ambos grupos, se hizo evidente un mayor porcentaje de mujeres en ambos grupos; 82% en el grupo expuesto y el 100% en el grupo no expuesto. Lo anterior coincide con los resultados reportados por la Academy of Pediatric Dentistry<sup>15</sup>, Moyaho y cols.<sup>17</sup> y Espinosa y cols.<sup>18</sup> quienes demostraron que el sexo femenino presenta mayor predisposición y severidad a padecer Trastornos Temporomandibulares, al igual que en el presente estudio.

El análisis por grupo de edad de acuerdo a la exposición denotó, que en el grupo expuesto, los pacientes más pequeños (7 y 8 años) presentaron ligeramente mayores porcentajes de TTM que los niños mayores (9 y 10 años), salvo en el segundo y tercer mes de tratamiento. Similarmente en el grupo no expuesto los niños menores presentaron mayores porcentajes de desarrollo de los TTM, con excepción del primer y quinto mes, donde los mayores presentaron más frecuentemente el diagnóstico de TTM. Ninguna de las comparaciones por grupo de edad marcó diferencias significativas. Los estudios de la Academy of Pediatric Dentistry<sup>15</sup> y Moyaho y cols.<sup>17</sup> refieren que la edad para presentar algún signo relacionado con los Trastornos Temporomandibulares en la población infantil va desde los 5 a los 17 años, por lo que la edad del actual estudio se encuentra dentro del rango estándar.

La estimación del riesgo relativo con su intervalo de confianza al 95% determinó que no existe un riesgo para desarrollar Trastornos Temporomandibulares con el uso del aparato expansor tipo McNamara durante seis meses (RR=.814; IC 95%; 0.50-1.30). Estudios realizados por Leonardi<sup>86</sup> y Melcago<sup>87</sup> y cols. establecieron que durante la fase de expansión ortopédica maxilar se favorece el aumento de las hemiarcadas transversalmente, así como un crecimiento considerable del cóndilo y la fosa condilar lo que favorece a la adaptación del cóndilo y una remodelación compensatoria durante la fase de expansión, que podría explicar la ausencia de trastornos temporomandibulares en los pacientes incluidos en el presente estudio.

Son pocos los estudios que establecen el riesgo de desarrollar TTM por el uso del aparato ortopédico tipo McNamara. La presente investigación denota que el uso durante seis meses del aparato ortopédico tipo McNamara, con cuidadosa elaboración del aparato, la revisión constante y el uso adecuado del mismo no representa un riesgo para desarrollar Trastornos Temporomandibulares. Lo anterior, aunado al crecimiento y al desarrollo que permiten la remodelación de las estructuras durante la fase de expansión.

## **10. CONCLUSIONES**

No existe un riesgo para desarrollar Trastornos Temporomandibulares con el uso durante seis meses del aparato ortopédico tipo McNamara.

Lo anterior, probablemente debido a que la fase de expansión ortopédica maxilar favorece el aumento de las hemiarcadas transversalmente, así como un crecimiento considerable del cóndilo y la fosa condilar que favorecen a la adaptación del cóndilo y a una remodelación compensatoria.

Se proponen nuevos estudios con diferentes aparatos ortopédicos para determinar el riesgo de desarrollar TTM durante el periodo de activación de los aparatos.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- <sup>1</sup> AAOP.org [Consultado el 15 Abril 2015] Disponible en url: [https://s3.amazonaws.com/ClubExpressClubFiles/508439/documents/TMD\\_Brochure\\_Updated\\_Dec\\_2011.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIB6I23VLJX7E4J7Q&Expires=1429199080&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTMD\\_Brochure\\_Updated\\_Dec\\_2011.pdf&Signature=abGABfY5fGUX4ue965E2f3ho%2Fg%3D](https://s3.amazonaws.com/ClubExpressClubFiles/508439/documents/TMD_Brochure_Updated_Dec_2011.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIB6I23VLJX7E4J7Q&Expires=1429199080&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTMD_Brochure_Updated_Dec_2011.pdf&Signature=abGABfY5fGUX4ue965E2f3ho%2Fg%3D).
- <sup>2</sup> Costen J B. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1934.
- <sup>3</sup> Schwartz LI. Pain associated with the temporomandibular joint. *JADA* 1955; 51: 394-397.
- <sup>4</sup> Shore, N.A. Temporomandibular joint dysfunction Symptoms and management *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 1959; 18 (4): 365-375.
- <sup>5</sup> Ramfjord SP, Ash MM. Occlusion. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders 1983; 245-51.
- <sup>6</sup> Laskin, D.M. (1969). Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *Journal of the American Dental Association*, 105, 443-448
- <sup>7</sup> Griffiths, R. Report of the President's Conference on the Examination, Diagnosis and Management of Temporomandibular Disorders. *J Am Dent Assoc.* 1983; 106:75-77.
- <sup>8</sup> Aragón M C. Aragón F. Torres L M. Trastornos de la articulación temporomandibular. *Rev Soc Esp Dolor* 2005; 12: 429-435.
- <sup>9</sup> Okeson J P. Temporomandibular disorders in children. *Pediatric Dent* 1989; 11:4. 325-329
- <sup>10</sup> Gazit E, Lieberman M, Eini R, Serfaty V. Prevalence of mandibular dysfunction in 10-18 year old Israeli school children. *J oral Rehabi.* 1984; 11: 307-311.
- <sup>11</sup> Nielson L, Melsen B, Terp S: Prevalence, interrelations and severity of signs of dysfunction from masticatory system in 14-16 year old Danish children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1989;17:91-94
- <sup>12</sup> Okeson, J P. Etiología de los Trastornos Funcionales del Sistema masticatorio. *La carta Odontológica.* 1995;11 (3): 22-28
- <sup>13</sup> Egermark-Eriksson I.; Carlsson G. & Magnusson T. A long term epidemiologic study of the relationship between occlusal factors and mandibular dysfunction in children and adolescents. *J. Dent Rest.*, 1987; 66 (1):67-71.

- 
- <sup>14</sup> Wahlund, K.; List, T. & Dworkin, S. Temporomandibular disorders in children and adolescents: Reliability of a Questionnaire, clinical examination, and diagnostics. *J. OroFacial Pain*, 1998; 12:42- 51.
- <sup>15</sup> American Academy Of Pediatric Dentistry. Guideline on Acquired Temporomandibular Disorders in Infants, Children, and Adolescents. 2010; 34 (6): 258-263.
- <sup>16</sup> Serrano A AP, Fregoso G CA, Jiménez E F, Ocampo A F. Frecuencia de disfunción de la articulación temporomandibular en niños. *RevMexOdonClín* 2009; 3(2):4-7.
- <sup>17</sup> Moyaho B A, Etchegoyen G, Espinosa DS I, Lara M MdC.. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in children in the state of Puebla, México, evaluated with the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (rdc/tmd). *Acta Odontol. Latinoam.* 2010; 23(3): 228-233.
- <sup>18</sup> Espinosa DS I, Reyes G M, Reyes G M, Vaillard J E, Vargas G H. Relación de desórdenes temporomandibulares perfil psicológico en estudiantes de Puebla. *Revista Odontológica Mexicana* 2006;10 (3): 115-118.
- <sup>19</sup> Schwartz, A. M. *Kopfhaltung und Kiefer*. *Zeitschrift für Stomatologie*, 1926; 24:669-774
- <sup>20</sup> Garcia de Paula e Silva Francisco Wanderley, Mussolino de Queiroz Alexandra, Díaz-Serrano Kranya Victoria. Alteraciones posturales y su repercusión en el sistema estomatognático. *Acta odontol. Venez.* 2008 46(4): 517-522.
- <sup>21</sup> Rocabado S M. *Cabeza y Cuello. Tratamiento articular*. Buenos Aires, Republica Argentina: Intermedica. 1979.
- <sup>22</sup> Vanderas P A Relationship between malocclusion and craniomandibular dysfunction in children and adolescents: a review. *Pediatric Dentistry*. 1993; 15 (5): 317-322.
- <sup>23</sup> McNamara A J, Seligman A D, Okeson P J. Occlusion, orthodontic treatment and temporomandibular disorders: a review. *J Orofacialpain*. 1995; 9: 73-90.
- <sup>24</sup> Soto L, Hernández JA, Villavicencio JE. Trastornos de la articulación temporomandibular en escolares de 5 a 14 años de un centro educativo de Cali. *ColombMed*. 2001;32(3): 116-120.
- <sup>25</sup> García-Fajardo P C, Cacho C A, Fonte T A, Pérez V JC. La oclusión como factor etiopatológico en los Trastornos Temporomandibulares. *RCOE* 2007;12(1-2):37-47.
- <sup>26</sup> Morlà N R. *Articulación Temporomandibular: diagnóstico y tratamiento (II)*. *SeminFundEspReumatol*. 2005;6:3-10.

- 
- <sup>27</sup> Blanco C A, Chimenos K E, Janè S E, López L J, Resellò LL X. Diagnóstico por la imagen de los trastornos de la articulación cráneomandibulares. Avances en odontoestomatología. 2005;21 (2): 71-88.
- <sup>28</sup> Barbosa J M ,Dos AnjosPontual A, Dos AnjosPontual M L, Frazão M A. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. Dentomaxillofacial Radiology 2012;41: 24–29.
- <sup>29</sup> Ahmad M, Anderson Q, Hollender L, Jhon MT, Kartha K, Ohrbach R, Schiffman E, Truelove E. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. OOOOE. 2009; 107 (6): 884-860
- <sup>30</sup> Ohrbach R, Gary C. A., Yoly M González, Edmond L. Truelove, Earl Sommers, John O. Look, Eric L Schiffman. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Future Directions. J Orofac Pain. 2010 Winter; 24(1): 79–88.
- <sup>31</sup> González Y, Miranda-Rivera Y, Espinosa I. Cross-cultural adaptation of research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD). Rev Fac Odontol Univ Antioq 2013; 25(1): 11-25.
- <sup>32</sup> Lobbezoo F, Visscher M. Some remarks on the RDC/TMD Validation Project: report of an IADR/Toronto-2008 Workshop discussion. Journal of Oral Rehabilitation 2010; 37; 779–783.
- <sup>33</sup> Anderson et al. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Future Directions. J OrofacPain. 2010 ; 24(1): 79–88.
- <sup>34</sup> Fernández L A, Martínez G R, Mendoza O L, Pérez T HE. Características Cefalométricas en la maloclusión clase I. Revista Odontológica Mexicana 2008;12 (1): 7-12.
- <sup>35</sup> Bachur, Ricardo; et al. Tratamiento de discrepancias mandibulares clase III, técnica de Obwegeser-Dal Pont modificada. Salud bucal.2010 (118):20-26.
- <sup>36</sup> Angle E H. Malocclusion of the teeth. 7ma Ed, SS White Dental Mig CD, Philadelphia 1907.
- <sup>37</sup> Organización Mundial de la Salud [Consultada el 21 de marzo del 2015] Disponible en url: <http://www.who.int/es/>.
- <sup>38</sup> Medina C. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos . Acta Odontológica Venezolana. 2010; 48 (1). 1-19.

- 
- <sup>39</sup> Andresen V. The norwegian system of funcional gnato-orthopedics. *Acta Gnatho* 1936,1:5-36.
- <sup>40</sup> Häupl K, Andresen V. Functional Orthodontic Therapy. *Journal of Orthodontia Oral Surgery and Radiography*. 1936; 22(11):1197-1200.
- <sup>41</sup> Ulrike Grohmann. *Aparatología en ortopedia funcional*. 1era edición. Caracas: Amolca; 2002.
- <sup>42</sup> Orrego H. Efectos clínicos en la ortopedia funcional de los maxilares. *RevEstomatol Herediana*.2004;14(1-2); 70-73.
- <sup>43</sup> Reyes D L, Anton S J, Etcheverry D E, Muñoz Q G. Asociación de maloclusiones clase I, II y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla. *RevTamé* 2014; 2 (6):175-179
- <sup>44</sup> Geraldí M J. Grado de confiabilidad del análisis cefalométrico de Tatis realizado en radiografía panorámica para determinar el biotipo facial y clase esquelética del paciente. Tesis de grado presentado como requisito para la obtención del título de Ortodoncista. Universidad de San Francisco de Quito. 2011: 22-4.
- <sup>45</sup> Ortiz M, Lugo V. Maloclusión clase II división 1; etiopatogenia, características clínicas y alternativa de tratamiento con un configurador reverso sostenido II (CRS II). *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2006
- <sup>46</sup> Amez A J, Bustinza G PG, Silva E R JF..Tratamiento temprano de maloclusión II división 2: Reporte de un caso. *RevEstomatol Herediana*. 2008; 18(2):118-122.
- <sup>47</sup> Arena, C. S.; Araya D P. & Palomino, M. H. Evaluación de la asimetría vertical mandibular, en pacientes con mordida cruzada posterior uni y bilateral. *Int. J. Morphol*. 2012;30(3): 883-890.
- <sup>48</sup> Solberg WK, Bibb CA, Nordström BB, Hanson TL. Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. *Am J Orthod*, 89 (1986), pp. 326–330.
- <sup>49</sup> Quirós A J. *Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva*. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana. CA; 1era edición, 1993.
- <sup>50</sup> Garduño G M P., Mendez C V., San Martín B W., Olvera C C. Ortopedia maxilar temprana. Diseño de un aparato como alternativa de tratamiento y experiencia de trece años. *Oral*. 2007; 24 (8). 380-382.

- 
- <sup>51</sup> A Hernández J, R Padilla M, R Tello L. Enfoque temprano de las maloclusiones transversales, diagnóstico y tratamiento. Revisión de la literatura. Rev. Estomat. 2009; 17(1):30-37.
- <sup>52</sup> Fregoso G CA, Villa T Y. Ortopedia hibrida. Informe de un caso. Revista Odontológica Mexicana 2009;13 (1): 53-59.
- <sup>53</sup> Devicenzo PJ, Winn WM, Orthopedic and orthodontic effects resulting from the use of a funcional appliance with different amount of protrusive activation. Am J Orthod 1989; 96:181-90.
- <sup>54</sup> Aguirre G O, Djalma P J, Estrela C, Lyra P CO, Reis B MN, Valladares J. Mandibular condyle dimensional changes in subjects from 3 to 20 years of age using Cone-Beam Computed Tomography: A preliminary study. Dental Press J Orthod. 2010;15(5):172-81 .
- <sup>55</sup> Engstrom C, Tadej G, Borrman H, Christiansen E. Mandibular condyle morphology in relation to malocclusions in children. TheAngleOrthodontist: 1989; 59 (3):187-194.
- <sup>56</sup> Arenas C S, Araya D P, Palomino M. H. Evaluación de la asimetría vertical mandibular, en pacientes con mordida cruzada posterior uni y bilateral. Int. J. Morphol. 2012 30(3):883-890.
- <sup>57</sup> Mata J., Zambrano F., Quirós O., Farías, M., Rondón, S., Lerner, H. Expansión Rápida de Maxilar en Maloclusiones Transversales :Revisión Bibliográfica.2007. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. [Consultada: 10 de marzo del 2015] Disponible en Url: [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws).
- <sup>58</sup> Potpeschnigg H. EineZahnrichtmaschine. Deutsche Viertel- jahres-Z Zahnheilk. 1875;15:34-6
- <sup>59</sup> Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusion. Eur J Orthod 1997; 19: 289-311.
- <sup>60</sup> Haas J A. Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. 1961; 31(2):73-90.
- <sup>61</sup> McNamara, J.A. y Brudom, W.L. Aparatos de expansión rápida del maxilar de adhesión directa. En Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta. 1a edición en castellano: NeedhamPress; 1995: 149-174.
- <sup>62</sup> Puerta G. Expansión rápida del maxilar. Informe de un caso. Colomb Med 2001; 32 (3) 152-155.

- 
- <sup>63</sup> K. Turley P. Managing the developing Class III malocclusion with palatal expansion and facemask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2002; 122 (4): 349-352.
- <sup>64</sup> De Carballo DS L. Tratamiento de la maloclusión de clase III con máscara facial. *Acta Odontológica Venezolana* 2006; 44 (3).
- <sup>65</sup> Yaya B M., Evaluación de los cambios esqueléticos y dentarios producidos por la expansión rápida del maxilar. *OdontolPediatr*. 2008; 7 (2):11-14.
- <sup>66</sup> Barrie J T, Bell A R, Myers R D, Williamson H E. Condylar position in children with functional posterior crossbites: before and after cross bite correction. *PediatrDent*. 1980;2:190-194.
- <sup>67</sup> González C E. Cambios morfológicos en el paladar con disyunción temprana [Tesis maestría]. España : Universidad de Oviedo. Facultad de medicina y ciencias de la salud; 2011.
- <sup>68</sup> Mason B, Moon H B, Turley K P, Vaughn G. Efecto de la terapia de avance maxilar con y sin expansión rápida del maxilar. *AJO*. 2005; 128 (3): 299-309.
- <sup>69</sup> Barrera M JM, Espinar E E, Llamas C JM, Ortega R H, Ruiz N MB, Solano R JE. Tratamiento temprano de las Clases III. *RevEspOrtod*. 2011;41:79-89.
- <sup>70</sup> Calderón R, Farias M, Quirós O, Lerner H, Mayora L, Rondón S, Tedaldi J. Tratamiento de maloclusiones según el estado de maduración carpal. Revisión Bibliográfica. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2007.
- <sup>71</sup> Rakosi T, Jonas I. Atlas de Ortopedia maxilar. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas 1992: 207-18.
- <sup>72</sup> Dalidjan M, Sampson W, Townsend G. Prediction of dental arch development: An assessment of Pont's Index in three human population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(5): 465-75.
- <sup>73</sup> Rakosi T, Schilli W. Class III anomalies: a coordinated approach to skeletal, dental and soft tissue problems. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42: 295-305.
- <sup>74</sup> Barrera M JM, Espinar Escalona E, Llamas C JM, Ortega R H, Ruiz N B. Tratamiento temprano de las clases III. *Rev Esp Ortod*. 2011;41:79-89
- <sup>75</sup> Bishara Samir E., DDS, BDS, Ortodoncia, Editorial Mc Graw Hill.
- <sup>76</sup> Pascu E B, Yañez E R, Villegas J L M, Araujo R C. Terapia con máscara facial. *Virtual V.J.O*. 2010; 7 (1): 2-10.

- 
- <sup>77</sup> Jiménez S, Osorio M, Milla B, Díaz De Aauri M. El dentista general y el paciente con “prognatismo”. Parte I: Enfoque Diagnóstico. *Cient Dent* 2006;3(2): 89-96.
- <sup>78</sup> Gallaher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J OrthodDentofacOrthop* 1998; 113: 612-9
- <sup>79</sup> Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: A comparison of three age groups. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 1998;113:12.
- <sup>80</sup> Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Kersten G. Effects of protraction mechanics on the midface. *Am J OrthodDentofacOrthop* 1998; 114: 484-91.
- <sup>81</sup> Marshall SD, Southard KA, Southard TE. Early transverse treatment. *SeminOrthod.* 2005;11:130-9.
- <sup>82</sup> Deguchi T, Mcnamara J A. Craniofacial adaptations induced by chin cup therapy in Class III patients. *AJODO.* 1999; 115 (2): 175-182
- <sup>83</sup> Deguchi T, Uematsu S, Kawahara Y, Mimura H. Clinical evaluation of temporomandibular joint disorders (TMD) in patients treated with chin cup. *AngleOrthod* 1998; 68: 91-4.
- <sup>84</sup> Langberg J B, Arai K, , Miner M. Asimetrías transversales esqueléticas y dentarias en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral. *Ajo.* 2005; 127(1): 6-15.
- <sup>85</sup> Fuentes, R.; Silva, H., Sandoval, P.; Cuevas, F. & Rodríguez, M. Altura del Proceso Condilar en Pacientes con Diferentes Clases Esqueléticas que Requieren Tratamiento de Ortodoncia. *Int. J. Morphol.* 2006;24(3): 499-503.
- <sup>86</sup> Leonardi R, Caltabiano M, Cavallini C, Barbato E, Giordano D, Spampinato C. Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansion. *Angle Orthodontist*, 2012; 6 (82). 1040-1046.
- <sup>87</sup> Melgaco A C, Columbano N J, Da Cunha G M, Issamu N L, Maris J E. Immediate changes in condylar position after rapid maxillary expansion. *AJO-DO.* 2014: 145(6). 771-779.

---

12. ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE REGISTRO

Nombre del Paciente	Aparato	Inicial	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4	Medición 5	Medición 6

---

## ANEXO 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por este conducto me dirijo a usted pidiendo su apoyo y autorización para que su hijo participe en el estudio de investigación médica, que lleva por nombre: Trastornos Temporomandibulares y su relación con el uso de aparatología ortopédica en una población infantil de 7 a 10 años, es importante que este informado sobre los trastornos temporomandibulares; que son un grupo de alteraciones funcionales que afectan el sistema masticatorio, de origen multifactorial puede o no estar asociado al uso de la aparatología ya sea fija o removible y eso es lo que se pretende analizar.

Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados.

En caso de aceptar la participación de su hijo en el estudio, se le realizarán algunas preguntas como: si tiene algún hábito (morder objetos, succionar el dedo, rechinar los dientes por la noche, hábitos posturales al jugar o ver televisión) antecedentes médicos y personales no patológicos.

#### **1.-OBJETIVO DEL ESTUDIO**

Establecer la relación entre la presencia de TTM y el uso de aparatología de ortopedia maxilar en pacientes de 7 a 10 años que acuden a la clínica de estomatología pediátrica de la FEBUAP

#### **2.- BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

Si su hijo esta por comenzar el tratamiento de ortopedia con el aparato expansor (McNamara), se podrá mantener un mayor control sobre el uso del

---

aparato y el desarrollo de algún trastornos temporomandibular, en caso de detectar alguna alteración será en un momento oportuno y se corregirá inmediatamente, modificando la aparatología .

### **3. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO**

Este estudio consta de las siguientes fases:

La primera fase implica efectuar una valoración completa del paciente, así como realizar una medición bajo la escala de los Criterios Diagnósticos (CD) por el personal previamente estandarizado.

La segunda parte del estudio corresponde a la colocación del aparato de ortopedia (expansor), con las indicaciones y especificaciones del uso, con la finalidad de obtener mejores resultados en el estudio.

La tercera fase del estudio se le aplicará posterior a la colocación del aparato, donde se tomaran nuevamente medidas bajo la escala de los Criterios Diagnósticos, cada que el paciente se presente a su control mensual.

### **4. ACLARACIONES**

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted y el paciente, en caso de no aceptar la invitación.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

### **4. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera

---

satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en que mi hijo \_\_\_\_\_ participe en este estudio de investigación.

---

**Firma del padre o tutor**

---

**Firma del alumno de maestría**

---

**Firma de M.E.P Erika B Etcheverry Doger**

---

**Firma de D.C Irene Aurora Espinosa de Santillana**

---

**ANEXO 3 (Eval. de CD/TTM se encuentra en powerpoint)**

**ANEXO 4**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

---

Por este conducto me dirijo a usted pidiendo su apoyo y autorización para que su hijo participe en el estudio de investigación médica, que lleva por nombre: Trastornos Temporomandibulares y su relación con el uso de aparatología ortopédica en una población infantil de 7 a 10 años, es importante que este informado sobre los trastornos temporomandibulares; que son un grupo de alteraciones funcionales que afectan el sistema masticatorio, de origen multifactorial puede o no estar asociado al uso de la aparatología ya sea fija o removible y eso es lo que se pretende analizar.

Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados.

En caso de aceptar la participación de su hijo en el estudio, se le realizarán algunas preguntas como: si tiene algún hábito (morder objetos, succionar el dedo, rechinar los dientes por la noche, hábitos posturales al jugar o ver televisión) antecedentes médicos y personales no patológicos.

## **1.-OBJETIVO DEL ESTUDIO**

*Establecer la relación entre la presencia de TTM y el uso de aparatología de ortopedia maxilar en pacientes de 7 a 10 años que acuden a la clínica de estomatología pediátrica de la FEBUAP*

## **2.- BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

Si su hijo requiere de aparatología y se encuentra en lista de espera en la clínica de estomatología pediátrica en el área de ortopedia, al finalizar el estudio a su hijo se le asignara un doctor para que comience su tratamiento.

## **3. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO**

Este estudio consta de las siguientes fases:

---

La primera fase implica efectuar una valoración completa del paciente, así como realizar una medición bajo la escala de los Criterios Diagnósticos (CD) por el personal previamente estandarizado.

Su hijo asistirá una vez cada mes durante el tiempo que dure el estudio para efectuar la medición bajo la escala de los Criterios Diagnósticos (CD) por el personal previamente estandarizado.

Al finalizar el estudio a su hijo se le asignara un doctor para que comience su tratamiento.

#### **4. ACLARACIONES**

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted y el paciente, en caso de no aceptar la invitación.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

#### **4. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en que mi hijo \_\_\_\_\_ participe en este estudio de investigación.

---

**Firma del padre o tutor**

---

**Firma del alumno de maestría**

---

**Firma de M.E.P Erika B Etcheverry Doger**

---

**Firma de D.C Irene Aurora Espinosa de Santillana**