



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Prevalencia y severidad de maloclusión en niños de 8 a  
12 años de dos localidades de alta marginación en  
México.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN ESTOMATOLÓGIA PEDIÁTRICA.

P R E S E N T A

C.D. BLANCA ALICIA RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

TUTOR: Dr. ÁLVARO GARCÍA PÉREZ

Ciudad de México, 2019





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTOS:**

Agradezco profundamente a la Universidad Nacional Autónoma de México reconocida como una de las mejores universidades a nivel internacional, ejemplo de modernidad y eficiencia, es garante de los derechos sociales, culturales, científicos y económicos de los habitantes de este hermoso país, México; el bienestar de la sociedad es el compromiso primordial que me ha inculcado esta honorable Institución, me ha preparado para servir a la sociedad mediante un servicio digno, profesional y ético. Toda mi gratitud a mi Universidad por darme la oportunidad de desarrollar mis habilidades y aptitudes como Cirujano Dentista y ahora de cursar la Especialización en Estomatología Pediátrica.

No puedo dejar de rendir justo homenaje a la Clínica de Estomatología Pediátrica de la FES Iztacala, así como a mis asesores en este trabajo de investigación y a mis profesores que con su acompañamiento, apoyo y generosidad han guiado mi educación durante estos dos años para alcanzar el grado de especialista en Estomatología Pediátrica.

De igual manera agradezco a COMECYT por brindarme la oportunidad de recibir mi beca, misma que utilice para cubrir los gastos de mi proyecto de investigación.



## **DEDICATORIA:**

Dedico esta tesis a mi familia por su apoyo incondicional, gracias a mi madre, a mi hermano y mi abuela por todo su amor y comprensión en todo momento como estudiante. Y a mi novio, por su entusiasmo y por alentarme a seguir adelante con su ejemplo. Gracias a todos por estar conmigo siempre. Los amo con todo el corazón.

**COMITÉ TUTORAL**

---

**DR. ÁLVARO GARCÍA PÉREZ**

**DIRECTOR (A) DE TESIS**

---

**COMITÉ TUTORAL**

---

**DRA. CECILIA CARLOTA BARRERA ORTEGA**

**CO-DIRECTORA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.**

<b>1. RESUMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ABSTRACION .....</b>	<b>5</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
A) MALOCLUSIONES DENTALES. ....	9
B) MALOCLUSIÓN EN MÉXICO. ....	13
C) ÍNDICES DE REGISTRO Y ANÁLISIS DE MALOCLUSIONES. ....	15
D) ÍNDICE DE ESTÉTICA DENTAL (DAI). ....	16
<b>5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>26</b>
<b>6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>7. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>8. OBJETIVOS.....</b>	<b>30</b>
E) OBJETIVO GENERAL: .....	30
F) OBJETIVO ESPECÍFICOS: .....	30
<b>9. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>10. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>32</b>
<b>11. ASPECTOS ESTADÍSTICOS .....</b>	<b>39</b>
<b>12. ASPECTOS ÉTICOS.....</b>	<b>40</b>
<b>13. RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
<b>14. DISCUSIÓN.....</b>	<b>49</b>
<b>15. CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>53</b>

## 1. RESUMEN

**Introducción:** La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera las maloclusiones como la tercera prioridad en salud bucodental. La maloclusión se refiere a la relación anormal de los dientes superiores con los dientes inferiores, así como relaciones inadecuadas entre el maxilar y la mandíbula dentro de las cuales los niños y los adolescentes juegan un papel importante, afectando su calidad de vida con patologías de la articulación temporomandibular, deteriorando a su vez, las funciones masticatorias normales que pueden desencadenar dolor crónico y necesidad de intervenciones quirúrgicas a temprana edad además de afectar la autoestima, las interacciones sociales y dificultar la comunicación. **Objetivo general:** Evaluar la prevalencia y severidad de maloclusión en niños 8 a 12 años de edad de dos localidades con alta marginación en México evaluados con el Dental Aesthetic Index (DAI). **Materiales y Métodos:** Estudio transversal, realizado en 436 niños de 8 a 12 años de edad en Oaxaca (Arroyo Arena) y Guerrero (Santa Rosa de lima Alacatlalzala), donde fue evaluada la maloclusión a través del Dental Aesthetic Index (DAI), el DAI tiene una escala de 13 (más aceptable) a 100 (menos aceptable) y permite clasificar al niño de acuerdo a la severidad de la maloclusión. Un examinador realizó las evaluaciones obteniendo un valor de Kappa=0.80. **Resultados:** La edad promedio fue de 9.5, por sexo 52.7% mujeres y 47.3% hombres. El promedio del DAI fue de 32.6 ( $\pm 16.0$ ), la severidad de la maloclusión fue: 38.9% sin maloclusión, 16.4% maloclusión definida, 10.4% maloclusión severa y 34.3% maloclusión muy severa. 52.9% presentó apiñamiento, 49.2% separación de uno o dos segmentos. 42.1% presento diastemas entre 1 a 2 mm. Por edad y sexo y maloclusión no se encontraron diferencias significativas. Se encontraron diferencias significativas entre maloclusión por localidad encontrando mayor grado de maloclusión en la localidad Arroyo Arena de Oaxaca ( $p=0.001$ ). **Conclusiones:** Se encontró una elevada prevalencia de maloclusión en ambas localidades, pero mayor prevalencia en Oaxaca. La prevalencia de apiñamiento en toda la muestra fue elevada (60%) al igual que el espaciamiento.

**Palabras clave:** maloclusión, niños, DAI, marginación

## 2. ABSTRACT

**Introduction:** The World Health Organization (WHO) considers malocclusions as the third priority in oral health. The malocclusion refers to the abnormal relationship of the upper teeth with the lower teeth, as well as inadequate relationships between the jaw and the maxilla which children and adolescents play an important role, affecting their quality of life with pathologies of the temporomandibular joint, deteriorating the normal masticatory functions that can trigger chronic pain and need for surgical interventions at an early age as well as affecting self-esteem, social interactions and difficult communication. **General objective:** Evaluate the prevalence and severity of malocclusion in children 8 to 12 years of age from two localities with high marginalization in Mexico evaluated with the Dental Aesthetic Index (DAI). **Materials and Methods:** A cross-sectional study was conducted on 436 children aged 8 to 12 years old in Oaxaca (Arroyo Arena) and Guerrero (Santa Rosa de Lima Alacatlazala), where malocclusion was evaluated through the Dental Aesthetic Index (DAI), DAI has a scale of 13 (more acceptable) to 100 (less acceptable) and allows classifying the child according to the severity of the malocclusion. An examiner performed the evaluations obtaining a value of Kappa = 0.80. **Results:** The average age was 9.5, by sex 52.7% women and 47.3% men. The average of the ICD was 32.6 ( $\pm 16.0$ ), the severity of the malocclusion was: 38.9% without malocclusion, 16.4% defined malocclusion, 10.4% severe malocclusion and 34.3% very severe malocclusion. 52.9% presented crowding, 49.2% separation of one or two segments. 42.1% presented diastemas between 1 and 2 mm. There were no significant differences by age and sex and malocclusion. Significant differences were found between malocclusion by location, finding a greater degree of malocclusion in the Arroyo Arena area of Oaxaca ( $p = 0.001$ ). **Conclusions:** A high prevalence of malocclusion was found in both localities, but higher prevalence in Oaxaca. The prevalence of crowding in the entire sample was high (60%) as was the spacing.

**Key words:** malocclusion, children, DAI, marginalization

### 3. INTRODUCCIÓN

La región orofacial es un área importante que llama la atención por su importancia en la comunicación verbal y no verbal y en las interacciones interpersonales. En la sociedad actual, la dentición de una persona es un componente importante del atractivo facial, que puede afectar notablemente su autoestima.

Debido a que las maloclusiones son las anomalías dentofaciales más comunes que varían considerablemente según la población en cuestión, se requiere un método estadístico que permita evaluarlo y cuantificarlo con el objetivo de desarrollar programas de salud pública adecuadas según la región del país que se estudie.

Para cuantificar las necesidades de tratamiento ortopédico maxilar y ortodóncico se han realizado diversos estudios epidemiológicos para determinar la prevalencia de maloclusiones en diversos grupos étnicos incluidos países en vías de desarrollo, Entre los numerosos índices que han sido descritos, el Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN por sus siglas en inglés Index of Orthodontic Treatment Need) (1) (2) y el Índice de Estética Dental (DAI por sus siglas en inglés Dental Aesthetic Index) (1) se consideran Internacionalmente para ser métodos válidos y confiables para medición de la necesidad de tratamiento ortodóncico (1). Muchos de los rasgos de maloclusión más importantes a menudo están presentes en la dentición mixta e incluyen aumento de *overjet* (distancia que hay de la cara vestibular del incisivo inferior a la cara palatina del incisivo superior), mordida cruzada posterior y anterior, sobremordida profunda, y *overjet* inversa. El DAI es un índice acumulativo que registra 10 datos clínicos para obtener una puntuación: número de dientes perdidos, apiñamiento, espaciamiento, diastema, máxima irregularidad maxilar, máxima irregularidad mandibular, *overjet*, *overjet* inverso, mordida abierta anterior y relación molar. La puntuación final clasifica al paciente en uno de los grupos de necesidad de tratamiento: 25 o menos indica oclusión normal, 26–30 maloclusión moderada, 31–35 maloclusión grave y 36 o más de una maloclusión muy grave.

En general, las enfermedades orales se consideran problemas de salud pública en los países latinoamericanos y afectan de manera desproporcionada a las personas de bajos recursos y pobreza extrema. Los pueblos indígenas de México constituyen un sector poblacional que apenas ha sido reconocido oficialmente en las últimas décadas a pesar de constituir aproximadamente el 10% del total demográfico. De acuerdo con los últimos datos de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) e Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), existen 68 pueblos indígenas distribuidos a lo largo del territorio nacional.

En el caso del estado de Guerrero, su población habla una lengua indígena y ésta creció de 15.1% en 2010 a 15.3% en 2015; en cinco años la cifra incrementó de 84 mil a 520 mil hablantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Por otro lado el Estado de Oaxaca Tres de cada 10 oaxaqueños de tres años y más habla alguna lengua indígena, de estas personas el 13.4% no habla español. En cuanto a la autoadscripción indígena, en Oaxaca 2,607,917 (65.7%) de la población se considera indígena, siendo el estado con el mayor volumen de población en esta categoría étnica del país (3).

Es necesario establecer una política de salud bucodental eficiente y programas de capacitación para especialistas que puedan enfrentar los problemas de maloclusiones que se presentan de acuerdo a la región que habiten con el fin de evitar problemas de salud relacionados con maloclusiones que conllevan una concordancia patológica de los huesos maxilar y mandíbula. Si bien hay algunos estudios sobre la prevalencia de maloclusiones en América Latina y México, hay una escasez de estudios que se centran específicamente en la salud bucal de las poblaciones indígenas en México. Esta escasez de estudios metodológicos estandarizados deja al sector indígena de la población epidemiológicamente invisible. Esta falta de información sobre su estado de salud oral probablemente está impidiendo el desarrollo de estrategias para la prevención de enfermedades orales y la promoción de la salud en estas poblaciones.

## 4. MARCO TEÓRICO

### a) Maloclusiones dentales.

La maloclusión se refiere a la relación anormal de los dientes superiores con los dientes inferiores, así como relaciones inadecuadas entre el maxilar y la mandíbula (4). Las maloclusiones son el resultado de la adaptabilidad orofacial a diversos factores etiológicos, que dan lugar a diversas implicaciones, como problemas psicosociales relacionados con la estética dentofacial alterada, trastornos de la función oral, como la masticación, la deglución y el habla y una mayor susceptibilidad al trauma y la enfermedad periodontal (5).

Las maloclusiones dentales seguidas de la caries son de los trastornos orofaciales más frecuentes, de la población total mexicana, dentro de los cuales los niños y los adolescentes juegan un papel importante, afectando su calidad de vida con patologías de la articulación temporomandibular (ATM), deteriorando a su vez, las funciones masticatorias normales que pueden traer consigo problemas del habla y desencadenar dolor crónico con la necesidad de intervenciones quirúrgicas a temprana edad (6) además de afectar la autoestima, las interacciones sociales y dificultar la comunicación. La corrección de las maloclusiones suele implicar tratamientos especializados en ortopedia maxilar e incluso de ortodoncia durante la infancia y la adolescencia. Muchos de los rasgos de maloclusión más importantes a menudo están presentes en la dentición mixta e incluyen aumento de *overjet*, mordida cruzada posterior y anterior, sobremordida profunda, y *overjet* inversa. Las maloclusiones son la tercera prioridad entre los problemas de salud bucal, que vienen inmediatamente después de la caries y la enfermedad periodontal. Si bien la reducción gradual de las tasas de caries ha generado nuevas expectativas con respecto a las estrategias de salud pública dirigidas a la maloclusión, la alta demanda de tratamiento de ortodoncia sigue siendo un desafío, principalmente debido a la escasez de recursos financieros que afectan a los países en desarrollo. Planificación racional de acciones sanitarias orientadas a la atención de ortodoncia exige datos epidemiológicos, y se debe dar prioridad a aquellos con mayor severidad (7).

## **Calidad de vida y autoestima en relación con la maloclusión dental.**

La calidad de vida relacionada con la salud oral (OHRQoL, por sus siglas en inglés The Oral Health-Related Quality of Life) refleja el impacto de las condiciones orales en la vida diaria en diferentes dominios, como las limitaciones funcionales, el bienestar emocional y social, el rendimiento escolar y la interacción social. El modelo de Wilson y Cleary muestra que la OHRQoL puede verse influida por una maloclusión a través de una variedad de factores diferentes, como el estado de los síntomas, el estado funcional y la percepción general de la salud oral, y que este proceso podría verse afectado por la autoestima (8). También se puede suponer que la autoestima funciona como un factor de protección para la OHRQoL, ya que los adolescentes con mayor autoestima muestran menos deterioro en la OHRQoL (6). McLain y Proffit (9) han declarado que los problemas oclusales "no pueden definirse únicamente en términos físicos". Mencionan que las consecuencias psicosociales debidas a una estética dental inaceptable pueden ser tan graves o incluso más graves que los problemas biológicos (1).

El concepto de autoestima se refiere al sentimiento de amor propio de una persona. Se ha afirmado que los adolescentes con una baja autoestima tienen mayores posibilidades de desarrollar una salud mental y física más deficiente, infortunio económico y mayores niveles de actividad delictiva durante la edad adulta. Durante la transformación de la niñez a la adolescencia, los sujetos tienen que lidiar con elecciones importantes relacionadas con la escuela, las amistades o actividades de tiempo libre, todo lo que lleva al desarrollo de su personalidad en diferentes dominios. Esto va acompañado de cambios físicos durante la pubertad, así como cambios en las habilidades mentales y en las relaciones sociales, como la familia y los amigos los cuales pueden verse afectados con una autoestima baja (6).

## **La maloclusión como causa de trastornos temporomandibulares (TATM).**

La existencia de algunos estudios muestran que los pacientes con maloclusiones pueden tener una mayor prevalencia de trastornos temporomandibulares (TATM). En 1934, el otorrinolaringólogo Costen (10) describió un síndrome que planteaba la hipótesis de que los cambios adversos en la oclusión podrían tener un efecto en la

ATM, lo que provocaría un TATM. Estableció esta relación después de observar a pacientes que mejoraron después de las correcciones oclusales que involucraban sobremordidas y dimensión vertical (11). Se planteó la hipótesis de que la ausencia de una dentición armónica y completa fue la fuente del desplazamiento del cóndilo en la ATM y contribuyó al inicio de los síntomas posteriores debido a la compresión de las estructuras retrodiscales (12). Así nació el síndrome de Costen y la oclusión se vinculó a la existencia de problemas potenciales de la ATM. Además de dar su nombre a la enfermedad, su contribución más notable consistió en la identificación del dentista como el cuidador principal de afecciones que, según el conocimiento actual, tienen que ver con la ausencia de dientes o la presencia de supuestas maloclusiones. Estudios posteriores sugirieron que el equilibrio oclusal destinado a normalizar los contactos dentales interoclusales ayudaría a aliviar los síntomas de la ATM (11).

Pullinger y sus cols (13) sugirieron que una mordida cruzada unilateral no corregida en la infancia no siempre resulta en una adaptación condilar suficiente para evitar la aparición de los síntomas de ATM. Thilander ha recomendado durante mucho tiempo que las mordidas cruzadas unilaterales se corrijan a una edad temprana para evitar el crecimiento mandibular asimétrico y el desplazamiento condilar unilateral, pero la evidencia que respalda dicha práctica aún se discute (11).

Las maloclusiones abarcan un amplio espectro de problemas clínicos relacionados con los músculos orofaciales y la ATM, que incluyen dolor, ruido articular y movimiento limitado o anormal. Varios investigadores han demostrado que puede haber una tendencia hacia una reducción de los síntomas de TATM en poblaciones tratadas con ortodoncia (14).

### **Problemas del habla y deglución asociados a la maloclusión dental.**

Los arcos dentales (dentición y arco esquelético), que actúan como límites estructurales para la colocación de la lengua y los labios, están intrínsecamente involucrados en la producción de sonidos para una comunicación significativa. Casi el 90% de todas las consonantes se forman en la porción anterior de la cavidad oral, lo que sugiere que la relación del arco dental puede ser uno de los factores más

importantes que afectan la articulación de palabras y la conjunción de oraciones. Una desviación en la estructura o alineación dental puede interferir con el proceso normal del flujo de aire y la presión, así como con la colocación y el contorno apropiados de los labios y la lengua, lo que afecta la integridad de la producción del sonido del habla. La patología del habla y la literatura dental históricamente han tenido interés en el impacto de la dentición en el habla. Los estudios han demostrado el uso de diferentes posturas articulatorias para adaptarse funcionalmente a las variaciones en las anomalías estructurales del marco esquelético-dental y la dentición, incluido el plano oclusal, la forma palatina, la forma y colocación linguales, y dentición (15).

Gran parte de la investigación ha dado como resultado hallazgos que a menudo son difíciles de detectar para el especialista dental en una evaluación de ortodoncia de rutina. En 410 estudiantes universitarios con maloclusión se encontró que el 87% presentaba problemas del habla, el 62% tenía una función del habla promedio y el 35% no tenía problemas del habla. Se concluyó que los problemas del habla estaban directamente relacionados con la gravedad de la maloclusión dental (16). Se han observado cambios acústicos, como variaciones en la producción de vocales, en personas con maloclusiones de Clase II y Clase III debido a cambios adaptativos en la colocación y el contorno de la lengua; cambios en el movimiento mandibular causados por un mayor *overjet*; cambios en la pronunciación de la consonante /s/ que afectan la amplitud, la velocidad y la duración de la colocación y la forma; y cambios en la posición de los labios, los incisivos y la posición de la lengua, que dependen de como se pronuncia: la complejidad y el contexto (15).

La patología del habla implica defectos en la articulación de los fonemas o sonidos, el ritmo de la y el lenguaje; que involucran tanto al ortodoncista como al foniatrista. Los problemas del habla y las maloclusiones dentales tienen una causa común: como producto de los movimientos orofaciales anormales, de las afecciones neurológicas y miopáticas y hábitos perniciosos. Los pacientes que presentan patrones de disfunción orofacial-muscular anormales o inmaduros durante la masticación y la deglución también presentan maloclusión y trastornos del habla (16).

En la literatura reciente sobre ortodoncia, se ha enfatizado la influencia adversa de los hábitos incorrectos de la deglución sobre la alineación de la dentición. La maloclusión Clase II, División 1 con una sobremordida horizontal de al menos 6 mm se asocia comúnmente con hábitos anormales de lengua malposicionada y protuberante durante la deglución (17). La sensación de posición lingual es asistida por el sentido del tacto. Si la punta de la lengua toca los incisivos, la conciencia de la posición de la lengua es más aguda y precisa. Este factor cambia la disminución fundamental de la sensación de lugar y posición lingual, explicando los problemas de deglución frente a un problema de resalte incisal inadecuado.

Un estudio reveló que, en el acto normal de deglución, los músculos de la expresión nunca se usan. Cualquier cambio observado en estos músculos justo antes o durante el acto generalmente indica una desviación de lo normal en el hábito de deglutir. En las personas que degluten anormalmente hay una típica mueca facial, en la cual se dibuja una línea baja desde el ala de la nariz hasta el orbicular de los labios y los labios sobresalen (18).

### **b) Maloclusión en México.**

Los Estados Unidos Mexicanos, de acuerdo con la clasificación internacional de la OMS, se encuentra entre los países de más alto rango de frecuencia de enfermedades bucales y por su alta morbilidad son identificadas entre las tres enfermedades de mayor demanda de atención en los servicios de salud del país (19).

La política de salud bucal en el periodo 2000-2006 reconoce que en México las principales enfermedades bucales se encuentran todavía con una alta incidencia y prevalencia, al igual que las enfermedades del rezago que afectan principalmente a las personas de escasos recursos económicos. Entre ellas destacan la caries dental, la enfermedad periodontal y las maloclusiones que según el Plan Nacional de Salud (PNS) afectan a 90 y 70 por ciento de la población, respectivamente (19).

En términos de maloclusión, un estudio de estudiantes de la Ciudad de México (CDMX) mostró que casi un tercio de los adolescentes estudiados presentaban

anomalías oclusales que conducían a las necesidades de tratamiento de ortodoncia; Entre ellos, el 43% presentaba anomalías oclusales graves (20). La cuantificación de la necesidad de tratamiento para la atención de ortodoncia es compleja debido al aspecto psicosocial de la maloclusión (4). En Chiapas se realizó otro estudio en estudiantes indígenas Mames de una escuela rural, donde aproximadamente un tercio de los estudiantes fueron considerados con necesidad de tratamiento de ortodoncia, pero menor al 1% tuvo algún tratamiento de ortodoncia. De particular interés que más del 15% de los alumnos presentaron un tipo de maloclusión difícil o muy difícil; 40% de los alumnos presentaron una maloclusión clase III y 46% clase II (21). Lo que parece indicar que el incremento de maloclusiones está en relación con la zona donde habite la población y la capacidad económica que perciba la misma.

En general, las enfermedades bucodentales se consideran problemas de salud pública en los países latinoamericanos y afectan de manera desproporcionada a los pobres y desfavorecidos (22). Las poblaciones indígenas de América Latina se encuentran entre las más desfavorecidas económica y socialmente. Además, es deficiente en términos de salud, para la mayoría de los indicadores. Según el censo de 2005, la población indígena de México es de 12,7 millones de personas, lo que representa hasta el 13% de la población nacional. La mayoría de estas poblaciones indígenas se concentran en las regiones sur y centro-sur de México. Casi el 80% de los que hablan una lengua indígena viven en ocho de los 31 estados de México, y el 44.2% de los que residen en municipios indígenas viven en la pobreza extrema (4) (23).

De acuerdo a la encuesta intercensal 2015, en México hay 7,382,785 personas de tres años y más que hablan alguna lengua indígena. Es importante resaltar que la identificación de la población indígena de acuerdo al INEGI, se realiza a través de la condición de hablante de lengua indígena. Oaxaca es el estado con mayor porcentaje de personas indígenas (1,205,886) de acuerdo al total de su población y representa el 16.3% del total nacional. Las ocho regiones del estado de Oaxaca concentran un gran número de hablantes de lengua indígena, siendo la Sierra Norte la región con mayor porcentaje, en donde siete de cada diez habitantes hablan alguna lengua. En cuanto a la autoadscripción indígena, en Oaxaca 2,607,917

(65.7%) de la población se considera indígena, siendo el estado con el mayor volumen de población en esta categoría étnica del país. Por otro lado, el estado de Guerrero la población indígena que habla lengua indígena creció de 15.1 por ciento en 2010 a 15.3 por ciento en 2015; en cinco años la cifra incrementó 84 mil 520 hablantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI, de los 3' 533 251 habitantes de Guerrero, el 33.9 % de la población se considera indígena. El crecimiento poblacional indígena se caracteriza por elevadas tasas anuales. Estos dos estados representan dos de las entidades con mayor cantidad de habitantes indígenas con altos índices de marginación y zonas de pobreza con inaccesibilidad a servicios de salud y programas de prevención bucodental.

Por lo tanto, los epidemiólogos han desarrollado evidencia basada en herramientas para evaluar el tratamiento de ortodoncia teniendo como objetivo dar solución a estas múltiples problemáticas de salud bucal, incluida la percepción de la estética.

### **c) Índices de registro y análisis de maloclusiones.**

Diversos programas públicos a nivel mundial están dirigidos a la atención y resolución de maloclusiones por lo que requieren de un método para la selección de pacientes con necesidades prioritarias y de carácter de urgencia para recibir tratamiento especializado. Por medio de estos métodos se decide quien recibirá fondos públicos para el sustento de la atención odontológica especializada. Muchos estados usan alguna forma de índice de ortodoncia para calificar a una persona para el apoyo en dicho tratamiento (1).

En 1993 la Asociación Americana de Ortodoncia (AAO por sus siglas en inglés American Association of Orthodontists) realizó una conferencia para examinar el uso de índices de ortodoncia en la población por parte de programas financiados por el gobierno de los Estados Unidos de América. Índices actualmente en uso fueron criticados por algunos participantes por carecer de componentes estéticos. Otras conferencias en los Estados Unidos de América e internacionalmente expresaron la necesidad de un nuevo índice que incluya tanto estética como factores anatómicos (1). La importancia de la estética dental para predecir la necesidad de un tratamiento

de ortodoncia se apoya en las correlaciones entre la estética dental y la necesidad de la asistencia odontológica especializada, así como, la severidad de la maloclusión en las evaluaciones clínicas.

Existen diversos índices para registro y análisis de maloclusiones en materia de investigación, aun no existe un consenso claro sobre cuál es el mejor y más fiel para la recopilación de datos en niños y adolescentes. Entre los numerosos índices que han sido descritos, el Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóntico (IOTN por sus siglas en inglés Index of Orthodontic Treatment Need)) y el DAI se consideran Internacionalmente para ser métodos válidos y confiables para medición de la necesidad de tratamiento ortodóntico (24) (7). Ambos tienen como objetivo la identificación de los niños más necesitados de tratamientos de ortodoncia subvencionados con fondos públicos.

En 1989, Brook y Shaw (25) describieron el Índice de Prioridad de Tratamiento de Ortodoncia, más tarde denominado Índice de Necesidad de Tratamiento de Ortodoncia. La IOTN tiene dos componentes discretos, un componente clínico llamado el componente de salud dental y un componente estético separado. Según Brook y Shaw" (25) No se ha intentado combinarlos en una evaluación general de la necesidad de tratamiento..." El componente clínico de la IOTN es una modificación del índice utilizado por la Junta Dental Sueca. Tiene cinco grados que van desde el primer grado, donde no es necesario el tratamiento, hasta el quinto grado con gran necesidad de tratamiento. La calificación se asigna de acuerdo con la gravedad de la maloclusión y la prioridad para el tratamiento (1).

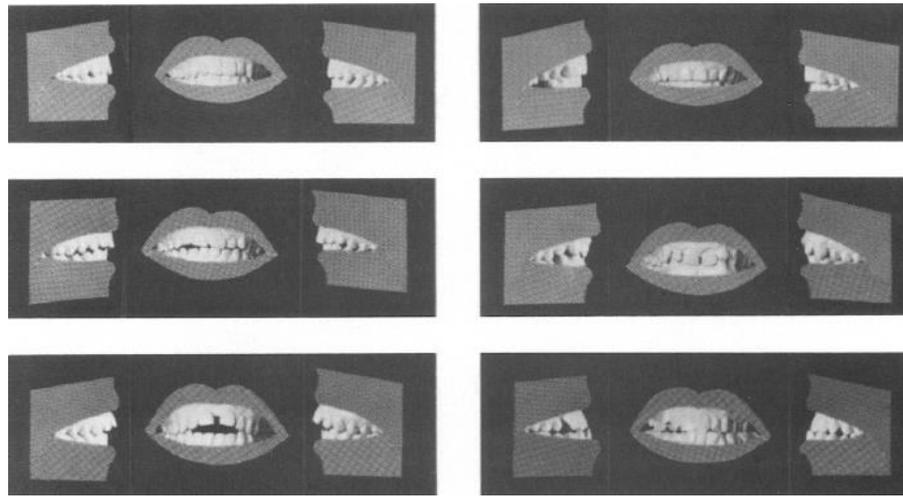
#### **d) Índice de Estética Dental (DAI).**

##### **Antecedentes:**

En 1993, Jenny Et. Al. (26). Realizaron un estudio que estableció un puntaje de corte de maloclusión donde se inscribió a los examinadores ortodoncistas con experiencia en la detección maloclusiones en un programa público que se separaran de las condiciones oclusales no discapacitadas en una muestra de 1306 los modelos de estudio seleccionados para representar una población de medio millón de

estudiantes de 15 a 18 años de edad. El DAI vincula matemáticamente los componentes clínicos y estéticos para producir una única puntuación que combina los aspectos físicos y estéticos de la oclusión. El componente estético del DAI se basa en las percepciones del público sobre la estética dental de 200 fotografías de configuraciones oclusales. Estas 200 configuraciones oclusales se seleccionaron mediante un procedimiento de muestreo aleatorio, desproporcionado y estratificado de una muestra más grande de 1337 modelos de estudio recopilados en un estudio anterior (1).

Los 1337 modelos de estudio representaron una muestra probabilística de medio millón de estudiantes de secundaria en el estado de Nueva York, de 15 a 18 años (27). El procedimiento del muestreo aleatorio desproporcionado, estratificado, que seleccionó las 200 fotografías utilizadas como estímulos aseguró que incluso los casos más extremos estuvieran representados. Aproximadamente 2000 adolescentes y adultos participaron en la calificación de la estética de los 200 estímulos (figura 2), cada uno mostrando una vista completa de la cara y vistas de los modelos a la derecha ya la izquierda. Para cada estímulo estaban disponibles 49 medidas anatómicas de rasgos seleccionadas previamente como rasgos oclusales importantes para ser considerados en el desarrollo de un índice de ortodoncia. La calificación del público de la estética dental de cada estímulo se relacionó con las mediciones anatómicas disponibles para cada estímulo, mediante el análisis de regresión. Este trabajo proporcionó la base estadística para las ponderaciones del coeficiente de regresión utilizadas contra los 10 rasgos oclusales elegidos por los procedimientos de regresión. Este análisis arrojó una ecuación o fórmula que se llama DAI. La ecuación de regresión DAI exige que los componentes medidos del DAI se multipliquen por sus coeficientes de regresión (ponderaciones), la suma de sus productos y la suma de un número constante, 13 al total. La suma resultante es la puntuación DAI (1). Actualmente no es necesario utilizar los estímulos fotográficos que se utilizaron para el desarrollo del DAI como base para la medición del deterioro estético dental ya que el índice DAI combina los aspectos físicos de la oclusión con la estética dental, dando como resultado una predicción completa ante un problema no diagnosticado.



---

*Figura 2. Ejemplos de estímulos calificados por el público en el desarrollo de DAI. Cada estímulo presenta tres vistas de los mismos dientes, desde la fila superior (más estética), hasta la inferior (menos estética) (1).*

---

### **Componentes del DAI:**

#### **Dientes incisivos, caninos y premolares perdidos.**

Número de dientes incisivos, caninos y premolares permanentes perdidos en los arcos superiores e inferiores. Deben obtenerse antecedentes de todos los dientes anteriores perdidos para determinar si se efectuaron extracciones por motivos estéticos. No deben registrarse si los espacios están cerrados o si un diente primario está en su sitio y aún no ha erupcionado su sucesor (28). Casillas 166 y 167, (figura 3.).

#### **Apiñamiento en el segmento de los incisivos:**

Evaluación de la presencia de apiñamiento en los segmentos de los incisivos superiores e inferiores, casilla 168, como se observa en la figura 3, esto incluye dientes rotados o desplazados de la alineación del arco, se registra de la siguiente forma (28):

- 0-Sin apiñamiento
- 1-Un segmento apiñado
- 2- Dos segmentos apiñados

**Separación de los segmentos de los incisivos:**

El termino separación se define cuando el espacio disponible entre los caninos derecho e izquierdo excede al requerido para que los cuatro incisivos estén en alineación normal (28). Casilla 169. (figura 3). Se registra de la siguiente forma:

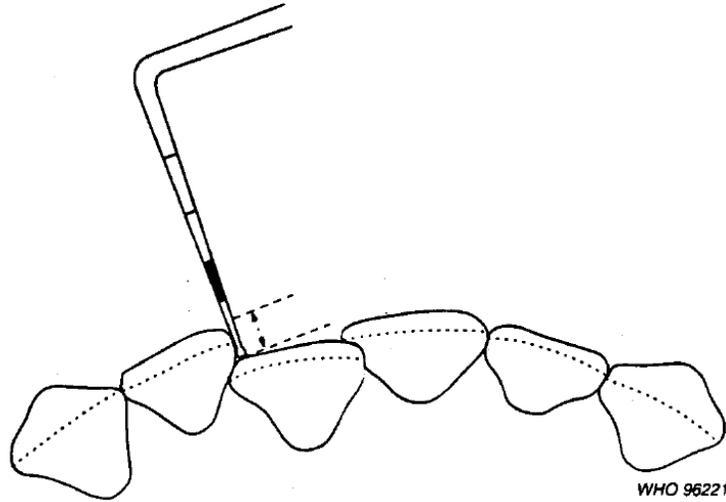
- 0-No hay separación
- 1-Un segmento con separación
- 2-Dos segmentos con separación

**Diastema:**

Se define como el espacio en milímetros de la línea media (entre los incisivos centrales superiores permanentes) (28). Casilla 170. (figura 3.)

**Máxima irregularidad anterior del maxilar y mandíbula:**

Las irregularidades consisten en rotaciones o desplazados respecto a la alineación normal. Deben examinarse los cuatro incisivos del arco superior e inferior para localizar la máxima irregularidad. La medición se realiza con la sonda Who™ (sonda periodontal diseñada por la OMS; es una sonda ligera, presenta una punta esférica de 0.5 mm, una banda blanca situada entre 3.5 y 5.5 mm y anillos situados a 8.5 y 11.5 mm de la punta esférica), colocando la punta de la sonda en contacto con la superficie labial del incisivo más desplazado o rotado en sentido lingual manteniéndola paralela al plano oclusal y ángulo recto con la línea normal del arco. (figura 4). La medición es en milímetros con ayuda de la sonda (28). Casilla 171 y 172. (Figura 3).



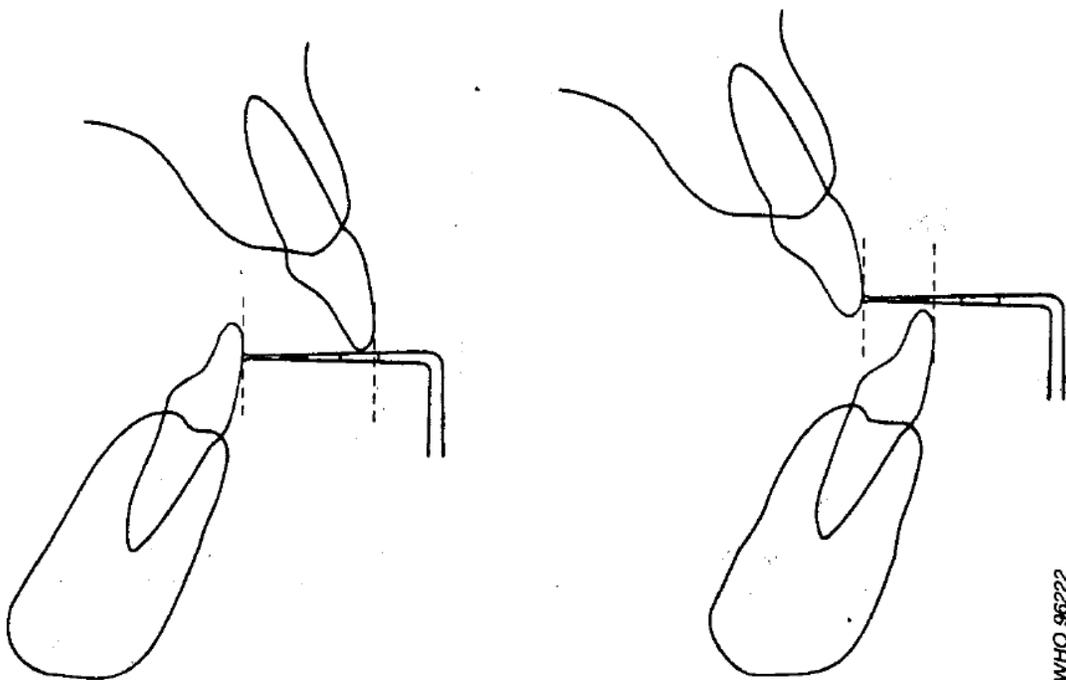
---

*Figura 4. Medición de las irregularidades anteriores del arco maxilar y mandibular con la sonda WHO (28).*

---

### **Superposición anterior de la mandíbula y el maxilar:**

Se mide la relación horizontal de los incisivos con los dientes en oclusión central. Se mantiene la sonda IPC paralela al plano oclusal (28). Figura 5. Casilla 173 y 174. Figura 3.



---

*Figura 5. Medición de la superposición anterior del maxilar y mandíbula con la sonda WHO (28).*

---

**Relación molar anteroposterior:**

Esta evaluación se basa en la relación anteroposterior de los primeros molares permanentes superiores e inferiores (28). Casilla 176. Figura 3. Se utilizan para su registro los siguientes códigos:

0-Normal

1-Clase II

2-Clase III



## Dental Aesthetic Index scores

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del niño(a): \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ (años)

### ANOMALÍAS DENTOFACIALES

#### DENTICIÓN

(166)   (167)

Dientes incisivos, caninos y premolares perdidos (maxilares superiores e inferior): indíquese el número de dientes

#### ESPACIAMIENTO

(168)

Apiñamiento en los segmentos de los incisivos:

- 0 = Sin apiñamiento
- 1 = Un segmento apiñado
- 2 = Dos segmentos apiñados

(169)

Separación en los segmentos de los incisivos:

- 0 = No hay separación
- 1 = Un segmento con separación
- 2 = Dos segmentos con separación

(170)

Diastema en mm

(171)

Máxima irregularidad anterior del maxilar en mm

(172)

Máxima irregularidad anterior de la mandíbula en mm

#### OCLUSIÓN

(173)

Superposición anterior del maxilar superior en mm

(174)

Superposición anterior de la mandíbula en mm

(175)

Mordida abierta anterior vertical en mm

(176)

Relación molar anteroposterior

- 0 = Normal
- 1 = Semicúspide
- 2 = Cúspide completa

Figura 3. Formato para la aplicación de la evaluación DAI en la población estudiada.

### Aplicación del DAI:

El DAI es un instrumento normativo que se usa ampliamente en estudios epidemiológicos para evaluar la necesidad de tratamiento de ortodoncia. Este índice evalúa, en una sola grabación, las características físicas y estéticas de la oclusión, definiendo, a lo largo de su escala, la gravedad de la maloclusión, de una manera que se aproxima al juicio de los ortodoncistas (7).

El DAI está dado por una ecuación de regresión estándar que tiene presentes 10 componentes o características oclusales, con sus correspondientes coeficientes de regresión, cuyos valores exactos y redondeados aparecen a continuación (29):

<i>Componentes</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Redondeados</i>
<b><i>Dientes visibles perdidos</i></b>	5,76	6
<b><i>Apiñamiento</i></b>	1,15	1
<b><i>Espaciamiento</i></b>	1,31	1
<b><i>Diastema</i></b>	3,13	3
<b><i>Irregularidad anterior importante (superior)</i></b>	6,75	7
<b><i>Irregularidad anterior importante (inferior)</i></b>	1,34	1
<b><i>Resalte anterior maxilar (superior)</i></b>	1,62	2
<b><i>Resalte anterior maxilar (inferior)</i></b>	3,68	4
<b><i>Mordida abierta vertical anterior</i></b>	3,69	4
<b><i>Relación molar antero-posterior</i></b>	2,69	3
<b><i>Constante</i></b>	13,36	13

#### *Pasos para obtener el DAI:*

1. Se realizaron las mediciones de los 10 componentes en cada individuo para obtener el valor numérico de cada uno.
2. Se multiplicó cada valor numérico por su correspondiente coeficiente de regresión DAI estándar.

3. Se sumaron los productos obtenidos en el paso anterior y la constante. El resultado de esta suma correspondió al valor de DAI (29).

Las puntuaciones DAI iguales a 25 o menores se refieren a oclusiones normales, con poca o ninguna necesidad de tratamiento. Las puntuaciones de 26 a 30 representan una maloclusión definida, con necesidad de tratamiento electivo. Las puntuaciones de 31 a 35 representan una maloclusión con una alta necesidad de tratamiento. Puntuaciones de 36 o más representan una maloclusión más grave, con tratamiento obligatorio. Los valores obtenidos se pueden organizar en una escala continua (7).

<b>Oclusión normal</b>	<b>DAI menor o igual que 25</b>	<b>No necesita tratamiento</b>
<b>Maloclusión menor</b>		
<b>Maloclusión definida</b>	DAI entre 26 y 30	Tratamiento electivo
<b>Maloclusión severa</b>	DAI entre 31 y 35	Tratamiento conveniente
<b>Maloclusión muy severa o discapacitante</b>	DAI mayor o igual que 36	Tratamiento prioritario.

Esta escala continua hace que el DAI sea lo suficientemente sensible como para diferenciar los casos con más o menos necesidades de tratamiento dentro de los niveles de severidad de la maloclusión. La elegibilidad para los programas de salud financiados con fondos públicos puede ajustarse finalmente a los recursos disponibles (7).

### **Fiabilidad del DAI**

Se puede obtener una puntuación DAI intraoralmente sin el uso de radiografías en aproximadamente 2 minutos por auxiliares dentales entrenados. Spencer et al. probó la confiabilidad de 131 auxiliares dentales en la medición de puntajes DAI en nueve modelos de prueba antes de calcular los puntajes DAI para más de 4000 estudiantes de 13 años en el sur de Australia. Las pruebas de concordancia y la correlación intraclase encontraron que los auxiliares eran altamente confiables para obtener las puntuaciones DAI. Cons *et al.*, probó la confiabilidad de cinco auxiliares dentales en 33 modelos en dos ensayos y también intraoralmente en ocho sujetos y encontró que los auxiliares medían los puntajes de DAI de manera confiable. Aunque los excesos profundos que afectan a los tejidos blandos no forman parte del puntaje numérico

DAI, esta condición, así como otras anomalías congénitas graves, pueden ser reconocidas fácilmente por auxiliares capacitados que reciben instrucciones de referir estos casos a consultores de ortodoncia para una evaluación adicional (1).

### **Validez del DAI**

Los estudios en los Estados Unidos de América, así como a nivel internacional, demuestran la validez del DAI. En dos estudios, las puntuaciones DAI se asociaron significativamente con la percepción de la necesidad de tratamiento ortodóntico por parte de los estudiantes y sus padres. En un estudio prospectivo de 3 años en el sur de Australia, se encontró que una puntuación DAI que indicaba la necesidad de tratamiento era un buen predictor del futuro tratamiento de ortodoncia. Otro estudio descubrió que cuando los ortodoncistas evaluaron una muestra de 1337 modelos dentales para detectar maloclusiones, hubo un 88% de acuerdo entre las decisiones de los ortodoncistas y las puntuaciones del DAI. En otro estudio, las personas con puntajes DAI que indican una estética dental deficiente fueron atribuidas por el público a tener menos confianza en sí mismas que aquellas con puntajes DAI que indican una buena estética. Los administradores de programas financiados con fondos públicos necesitan un método de detección válido para determinar la prioridad del tratamiento de ortodoncia. La validez de la DAI ha sido reconocida por el Servicio de Salud Indígena de los Estados Unidos de América, el jefe del departamento de ortodoncia, el *Hospital Royal Dental, Melbourne, Australia* y el Servicio Dental del Sur de Australia. Un aspecto importante del uso del DAI fue su aplicación de detección por parte de los auxiliares dentales, lo que llevó a menos consultas iniciales por parte de dentistas y ortodoncistas empleados en programas públicos (1).

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La OMS considera las maloclusiones como la tercera prioridad más alta de salud bucal. La cuantificación de la necesidad de tratamiento para la atención de ortodoncia es compleja debido al aspecto psicosocial de la maloclusión. Varios países desarrollados han experimentado una reducción constante en las maloclusiones dentales. Sin embargo, las tendencias en maloclusiones en los países en vías de desarrollo aún no están claras. Un estudio de la CDMX mostró que casi un tercio de los adolescentes presentaban maloclusiones que conducían a las necesidades de tratamiento de las mismas; entre ellos, el 43% presentaba anomalías oclusales severas. Por lo tanto, los epidemiólogos han desarrollado herramientas basadas en la evidencia para evaluar las necesidades de tratamiento de ortodoncia que tienen como objetivo dar cuenta de estas múltiples influencias, incluida la percepción de la estética **(21)**.

En general, las enfermedades bucodentales se consideran problemas de salud pública en los países latinoamericanos y afectan de manera desproporcionada a los pobres y desfavorecidos. Las poblaciones indígenas de América Latina se encuentran entre las más desfavorecidas económica y socialmente. Además, se encuentran deficientes, en términos de salud, por la mayoría de los indicadores. La mayoría de estas poblaciones indígenas se concentran en las regiones sur y centro-sur de México. Casi el 80% de los que hablan una lengua indígena viven en ocho de los 31 estados de México y el 44.2% de los que residen en municipios indígenas viven en la pobreza extrema. Los pueblos indígenas de México constituyen un sector poblacional que apenas ha sido reconocido oficialmente en las últimas décadas a pesar de constituir aproximadamente el 10% del total demográfico. De acuerdo con los últimos datos de la (CNDPI) e (INALI, existen 68 pueblos indígenas distribuidos a lo largo del territorio nacional.

Si bien hay algunos estudios sobre la prevalencia de maloclusiones en América Latina y México, hay una escasez de estudios que se centran específicamente en la

salud bucodental de las poblaciones indígenas en México. Esta escasez de estudios metodológicos estandarizados deja al sector indígena de la población epidemiológicamente invisible. Esta falta de información sobre su estado de salud bucal probablemente está impidiendo el desarrollo de estrategias para la prevención de enfermedades bucales y la promoción de la salud en estas poblaciones (30), es por eso importante establecer la prevalencia y severidad de estas comunidades con este trabajo de investigación.

## **6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál será la prevalencia y severidad de la maloclusión en niños de 8 a 12 años de edad de dos localidades (Arroyo Arena en el estado de Oaxaca y Santa Rosa de lima Alacatlalzala en el estado de Guerrero) de alta marginación en México usando el DAI?

s

## **7. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

La prevalencia y severidad de maloclusión en niños de 8 a 12 años de edad de dos localidades mayor o igual al 40.0%

## 8. OBJETIVOS

### e) **Objetivo general:**

- Evaluar la prevalencia y severidad de las maloclusiones en niños de 8 a 12 años de edad en Oaxaca y Guerrero localidades (Arroyo Arena en el estado de Oaxaca y Santa Rosa de lima Alacatlalzala en el estado de Guerrero) como localidades de alta marginación en México evaluados con el Dental Aesthetic Index (DAI).

### f) **Objetivos específicos:**

- Conocer la prevalencia por edad, sexo en toda la muestra revisada.
- Conocer la prevalencia y severidad por sexo y localidad.
- Conocer la frecuencia de cada uno de los componentes del DAI.

## 9. JUSTIFICACIÓN

El DAI se ha utilizado en muchos estudios en diferentes países, pero se ha utilizado poco para estimar la prevalencia de maloclusiones en las regiones de alta marginación de la República Mexicana. Esta escasez de estudios metodológicos estandarizados deja al sector indígena de la población epidemiológicamente invisible. Motivo por el cual la falta de información sobre su estado de salud bucal probablemente está impidiendo el desarrollo de estrategias para la prevención de enfermedades bucales y la promoción de la salud en estas poblaciones. Si bien el DAI se puede aplicar tanto a los países desarrollados como a los países en vías de desarrollo, su relación con la preocupación estética y ortodóncica auto percibida puede verse influida de manera apreciable por las normas socioculturales que varían entre países. El conocimiento de los niveles de gravedad de la maloclusión según el puntaje DAI y su relación con la preocupación ortodóncica podría ser útil para futuras investigaciones y prácticas de ortodoncia en países en desarrollo, como México, en dos de los estados con mayor porcentaje de población indígena como los son Oaxaca y Guerrero. Por lo tanto, este estudio fue diseñado para investigar cualquier posible asociación entre la estética dental percibida por la población de dos zonas de alta marginación en México (Comunidad. Santa Rosa de Lima Alcatlatzala del Municipio Tlapa de Comofor del Estado de Guerrero y la Comunidad de Arroyo Arena del Municipio de San Juan Lalana en el Estado de Oaxaca).

## **10. MATERIAL Y MÉTODOS**

El presente estudio se encuentra clasificado como estudio transversal ya que el objetivo es explorar las hipótesis de investigación, la característica de este tipo de estudios es que la variable de resultado y las variables de exposición se miden en un mismo momento o periodo definido. Este estudio se realizó de noviembre 2018 a abril de 2019.

### **Población de estudio**

Se seleccionaron niños entre ocho a doce años de edad de sexo masculino y/o femenino, de dos localidades alta marginación en el estado de Guerrero y Oaxaca.

### **Localidad Arroyo Arena en el estado de Oaxaca**

En la localidad hay 90 hombres y 97 mujeres y el índice de fecundidad es de 4.09 hijos por mujer. Del total de la población, el 0.53% proviene de fuera del Estado de Oaxaca. El 16,04% de la población es analfabeta (el 4,44% de los hombres y el 26,80% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 3.59 (4.24 en hombres y 2.84 en mujeres).

### **Cultura indígena en Arroyo Arena**

El 100% de la población es indígena, y el 87.7% de los habitantes habla una lengua indígena. El 27.2% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

### ***Desempleo y economía en Arroyo Arena***

El 24.6% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 46,67% de los hombres y el 4,12% de las mujeres).

### *Viviendas e infraestructuras en Arroyo Arena*

En Arroyo Arena hay 46 viviendas. De ellas, el 100% cuentan con electricidad, el 93.2% tienen agua entubada, el 100% tiene excusado o sanitario, el 34,1% televisión, el 18.2% refrigerador, el 0.0% lavadora, el 0.0% una computadora personal, el 2.27% teléfono fijo, el 0.0% teléfono celular, y el 0.0% Internet.

### ***Localidad Santa Rosa de lima Alacatlalzala en el estado de Guerrero***

#### *Población en Santa Rosa de Lima*

En la localidad hay 266 hombres y 286 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 1,075, y el índice de fecundidad es de 3.54 hijos por mujer. Del total de la población, el 0,91% proviene de fuera del Estado de Guerrero. El 10,69% de la población es analfabeta (el 6,39% de los hombres y el 14,69% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 5.72 (6.09 en hombres y 5.36 en mujeres).

#### *Variaciones de población en Santa Rosa de Lima desde 2005*

En el año 2005, en Santa Rosa de Lima había 576 habitantes. Es decir, ahora hay -24 personas menos (una variación de -4,17%). De ellas, hay -17 hombres menos (una variación de -6,01%), y -7 mujeres menos (una variación de -2,39%).

#### *Cultura indígena en Santa Rosa de Lima.*

El 0,00% de la población es indígena, y el 0,00% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

#### *Desempleo y economía en Santa Rosa de Lima.*

El 25,54% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 50,00% de los hombres y el 2,80% de las mujeres).

### *Viviendas e infraestructuras en Santa Rosa de Lima.*

En Santa Rosa de Lima hay 113 viviendas. De ellas, el 100,00% cuentan con electricidad, el 98,96% tienen agua entubada, el 71,88% tiene excusado o sanitario, el 37,50% radio, el 86,46% televisión, el 86,46% refrigerador, el 42,71% lavadora, el 19,79% automóvil, el 3,12% una computadora personal, el 5,21% teléfono fijo, el 3,12% teléfono celular, y el 0,00% Internet.

Antes de efectuar los trabajos de campo y para la realización de este trabajo, se realizó la recopilación y análisis de la información existente de la zona de estudio.

### *Selección y Tamaño de la muestra*

Para la selección de la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. En las dos localidades seleccionadas se incluyeron a todos los niños cuyos padres autorizaron la revisión de la cavidad bucal de sus hijos mediante la carta de consentimiento informado y asentimiento del niño.

### **Criterios de selección**

#### Criterios de inclusión

- Niños entre 8 a 12 años de edad
- Niños de sexo masculino o femenino
- Que acepten participar en la revisión bucal y que cuenten con el consentimiento informado.
- Que se encuentren en la localidad al momento de la revisión bucal.

## Criterios de exclusión

- Niños con enfermedades sistémicas o alguna enfermedad discapacitante que no permita la revisión bucal.
- Niños con aparatología de ortodoncia u ortopedia.

## Definición de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN
Sexo	Conjunto de características que definen características biológicas de cada individuo.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Hombre Mujer
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Cuantitativa Continua	Años
Localidad	División territorial o administrativa genérica para cualquier núcleo de población, con identidad propia.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Oaxaca Guerrero
DAI Dental Aesthetic Index	Índice de medición de categorías para el diagnóstico de maloclusiones creado con fines epidemiológicos y adaptado por la OMS.	Cuantitativa discreta	0 hasta $\geq 36$
Apiñamiento	Dientes que se encuentran en malposición, encimados uno sobre otros por falta de espacio o alineación.	Cuantitativa Ordinal	Grado 0 Grado 1 Grado 2
Dientes ausentes	Número de dientes incisivos, caninos y premolares permanentes perdidos en el arco superior e inferior.	Cualitativa Discreta	0-10
Máxima irregularidad anterior del maxilar	Rotaciones o desplazamientos medida en milímetros, con respecto a la alineación dental normal en la guía anterior maxilar.	Cuantitativa Discreta	1-10 mm
Máxima irregularidad anterior de la mandíbula	Rotaciones o desplazamientos medida en milímetros, con respecto a la alineación dental normal en la guía anterior mandibular.	Cuantitativa Discreta	1-10 mm
Superposición anterior del maxilar	Relación horizontal de los incisivos con los dientes en colusión central.	Cuantitativa Discreta	1-10 mm

Superposición anterior de la mandíbula	Relación horizontal de los incisivos con los dientes en colusión central.	Cuantitativa Discreta	1-10 mm
Mordida abierta anterior	Cuando no hay superposición vertical entre cualquiera de los pares opuestos de incisivos medida en milímetros.	Cuantitativa Discreta	1-10 mm
Diastema	Espacio en milímetros comprendido entre los dos incisivos centrales maxilares y mandibulares.	Cuantitativa Discreta	1-10 mm
Relación molar antero-posterior	Relación entre los primeros molares superiores e inferiores permanentes.	Cualitativa Ordinal	Grado 0 Grado 1 Grado 2
Espaciamiento	Separación en los segmentos de los incisivos superior e inferior.	Cualitativa Ordinal	Grado 0 Grado 1 Grado 2

### ***DAI (Dental Aesthetic Index)***

El índice estético dental (DAI) es un índice objetivo que se concentra en la correlación entre la morfología oclusal y las desventajas sociopsicológicas. Es un índice de ortodoncia basado en estándares estéticos definidos socialmente y se integra como un índice internacional en el Estudio de colaboración internacional de resultados de salud bucal de la Organización Mundial de la Salud. El examen se realiza utilizando espejo bucal y sonda periodontal milimetrada de Williams.

La ecuación de regresión resultante exige que 10 componentes medidos (medidas intraorales de los rasgos oclusales) se multipliquen por sus coeficientes de regresión (ponderaciones) y la adición de los productos más una constante para obtener una puntuación DAI.

Estos componentes son los siguientes:

- Dientes perdidos.
- Apiñamiento de los segmentos incisivos.
- Separación de los segmentos incisivos.

- Diastema.
- Máxima irregularidad anterior del maxilar.
- Máxima irregularidad anterior de la mandíbula.
- Superposición anterior del maxilar.
- Superposición anterior de la mandíbula.
- Mordida abierta anterior.
- Relación molar antero posterior.

### **Aplicación del DAI:**

El DAI está dado por una ecuación de regresión estándar que tiene presentes 10 componentes o características oclusales, con sus correspondientes coeficientes de regresión, cuyos valores exactos y redondeados aparecen a continuación:

<b>Componentes</b>	<b>Coefficientes</b>	<b>Redondeados</b>
Dientes visibles perdidos	5,76	6
Apiñamiento	1,15	1
Espaciamiento	1,31	1
Diastema	3,13	3
Irregularidad anterior importante (superior)	6,75	7
Irregularidad anterior importante (inferior)	1,34	1
Resalte anterior maxilar (superior)	1,62	2
Resalte anterior maxilar (inferior)	3,68	4
Mordida abierta vertical anterior	3,69	4
Relación molar antero-posterior	2,69	3
Constante	13,36	13

### *Pasos para obtener el DAI:*

4. Se realizaron las mediciones de los 10 componentes en cada individuo para obtener el valor numérico de cada uno.
5. Se multiplicó cada valor numérico por su correspondiente coeficiente de regresión DAI estándar.
6. Se sumaron los productos obtenidos en el paso anterior y la constante. El resultado de esta suma correspondió al valor de DAI. Dependiendo del valor del DAI, el estado oclusal individual se clasificó en las categorías siguientes:

<b><i>Oclusión normal</i></b>	<b>DAI menor o igual que 25</b>	<b>No necesita tratamiento</b>
<b><i>Maloclusión menor</i></b>		
<b><i>Maloclusión definida</i></b>	DAI entre 26 y 30	Tratamiento electivo
<b><i>Maloclusión severa</i></b>	DAI entre 31 y 35	Tratamiento conveniente
<b><i>Maloclusión muy severa o discapacitante</i></b>	DAI mayor o igual que 36	Tratamiento prioritario.

### ***Procesamiento de la información***

Los datos fueron recolectados en un formato. Posteriormente la información fue capturada en un programa de Excel y posteriormente la base fue exportada al programa estadístico Stata versión 15.

## **11. ASPECTOS ESTADÍSTICOS**

La descripción de los datos fueron presentados usando promedios y desviaciones estándar para variables continuas y porcentajes para variables discretas. Se realizó un análisis bivariado usando pruebas no paramétricas (Xi cuadrada de Pearson) y pruebas paramétricas (t- Student) para evaluar la asociación entre las variables incluidas en el estudio (sexo, edad y localidad) por la severidad de maloclusión de acuerdo a los parámetros de maloclusión del DAI (normal, maloclusión definida, maloclusión severa y maloclusión muy severa). Todo el análisis estadístico se realizó con un nivel de significancia de  $p < 0.05$  y se utilizó el programa Stata V.15 para el procesamiento de la información.

## 12. ASPECTOS ÉTICOS

Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Título segundo de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos. Capítulo I, artículo 17.

**ARTÍCULO 17.-** Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

I.- Investigación sin riesgo

II. Investigación con riesgo mínimo

III.- Investigación con riesgo mayor que el mínimo

Por lo que está presente investigación fue:

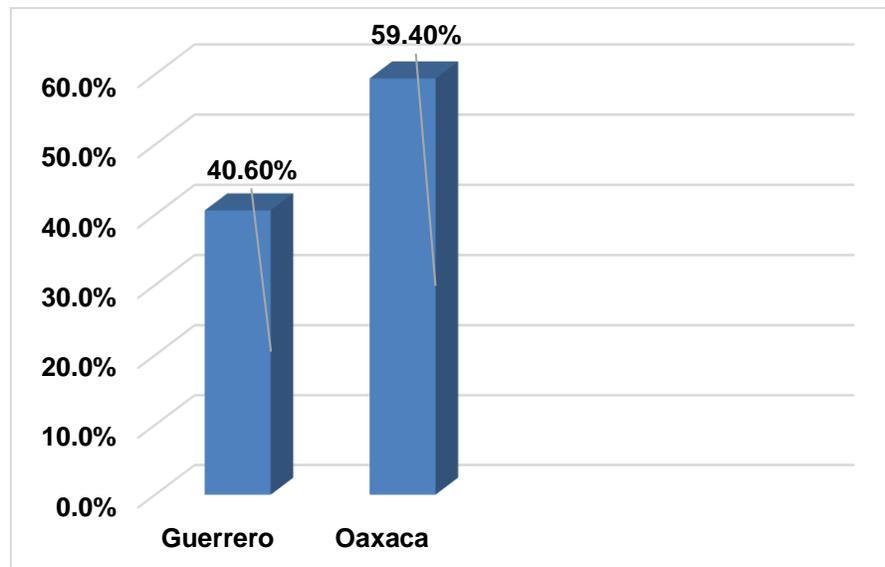
**II.- Investigación con riesgo mínimo.** - Estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva, Electrocardiograma, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental.

## 13. RESULTADOS

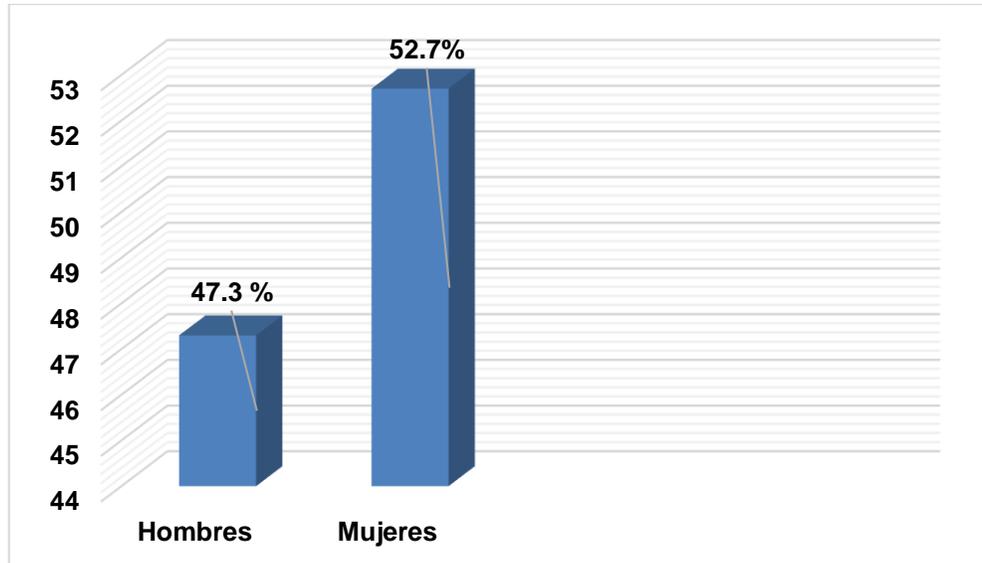
### *Descripción de la población de estudio*

En el presente estudio se incluyó un total de 463 niños (100.0%) donde el 40.60% (188) eran de Guerrero y el 59.40% (275) eran de Oaxaca (Gráfica 1), por sexo 47.30% (219) hombres y 52.70% (244) mujeres (Gráfica 2). Del total de la población 38.88% (180) presentan una oclusión normal, 16.41% (76) presentan una maloclusión definida, 10.37% (48) una maloclusión severa y 34.34% (159) una oclusión muy severa (Gráfica 3).

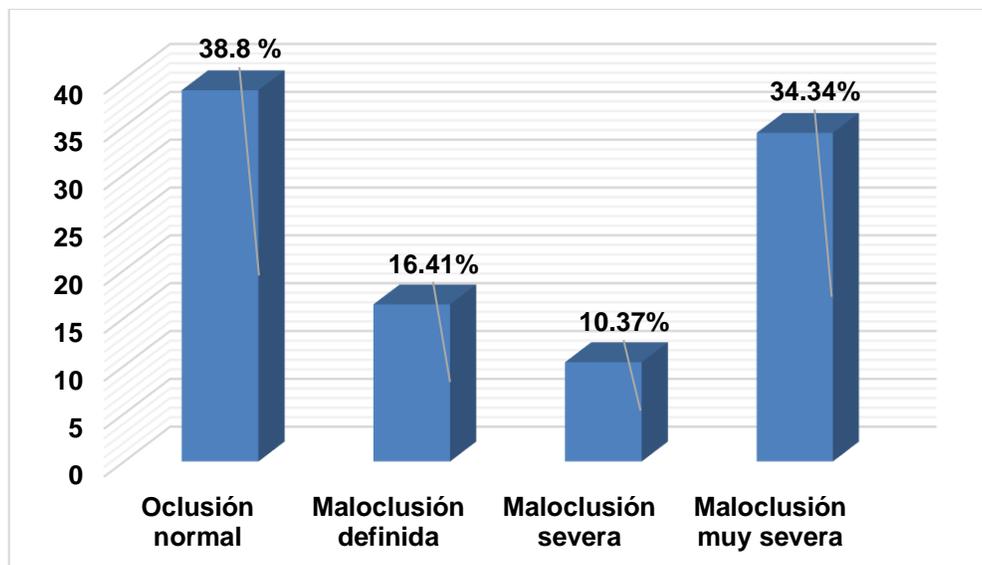
**Gráfica 1.** Distribución porcentual del número de niños por localidad (Oaxaca San Juan Lalana y Guerrero, Santa Rosa de lima Alacatlalzala).



**Gráfica 2.** Distribución porcentual de hombres y mujeres de la muestra total



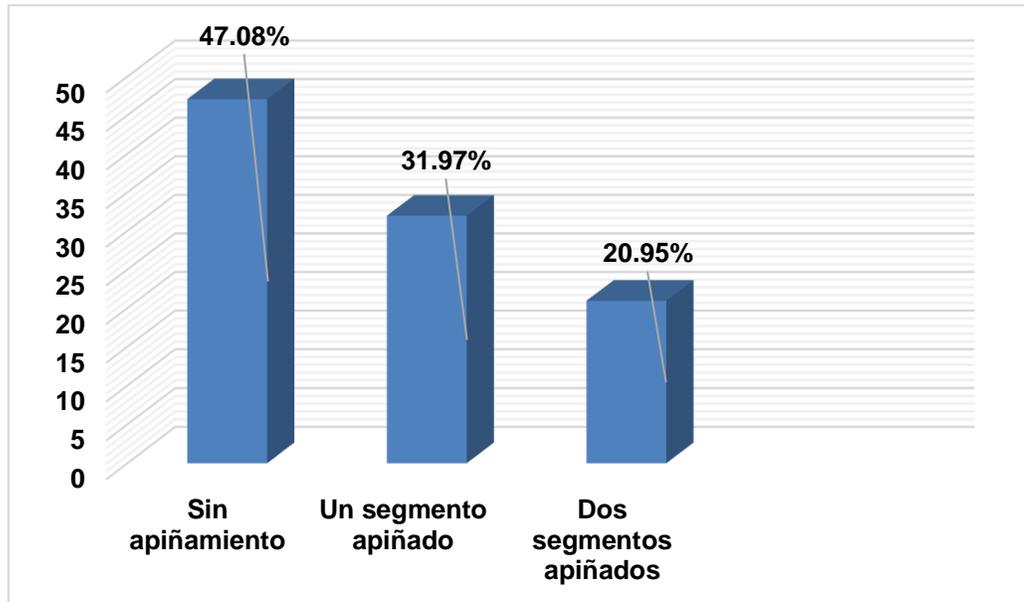
**Gráfica 3.** Distribución porcentual del DAI en la muestra incluida en el estudio.



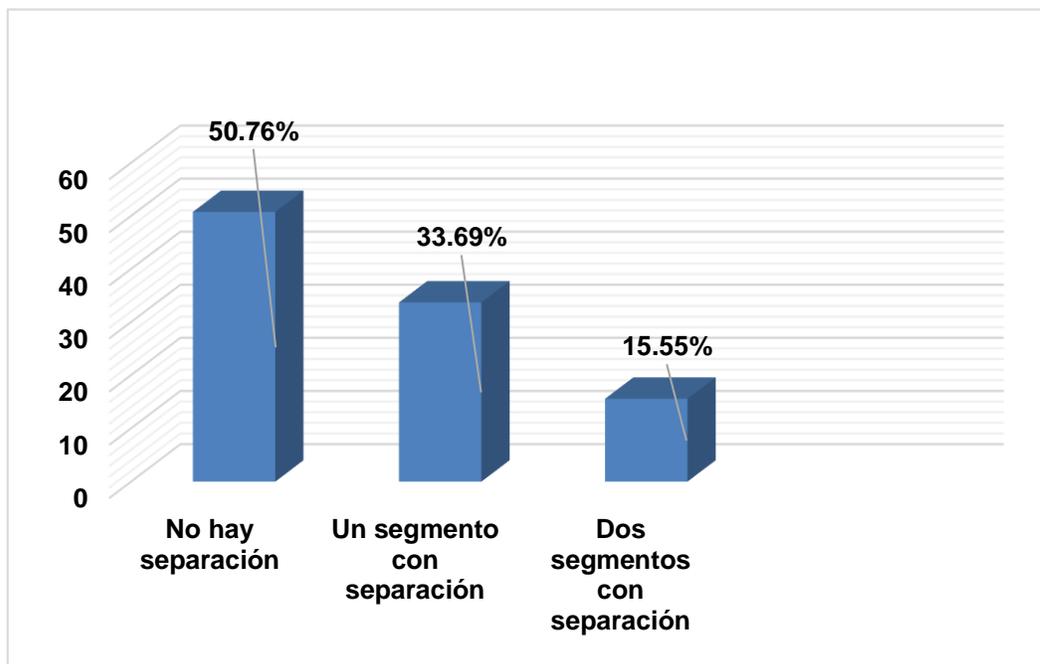
A continuación, se presenta el valor porcentual del total de la muestra de cada uno de los componentes del DAI: apiñamiento (Gráfica 4), espaciamiento (Gráfica 5), diastema (Gráfica 6), irregularidad anterior del maxilar (Gráfica 7), irregularidad

anterior de la mandíbula (Gráfica 8), superposición anterior del maxilar (Gráfica 9), mordida abierta (Gráfica 10) y relación molar antero-posterior (Gráfica 11).

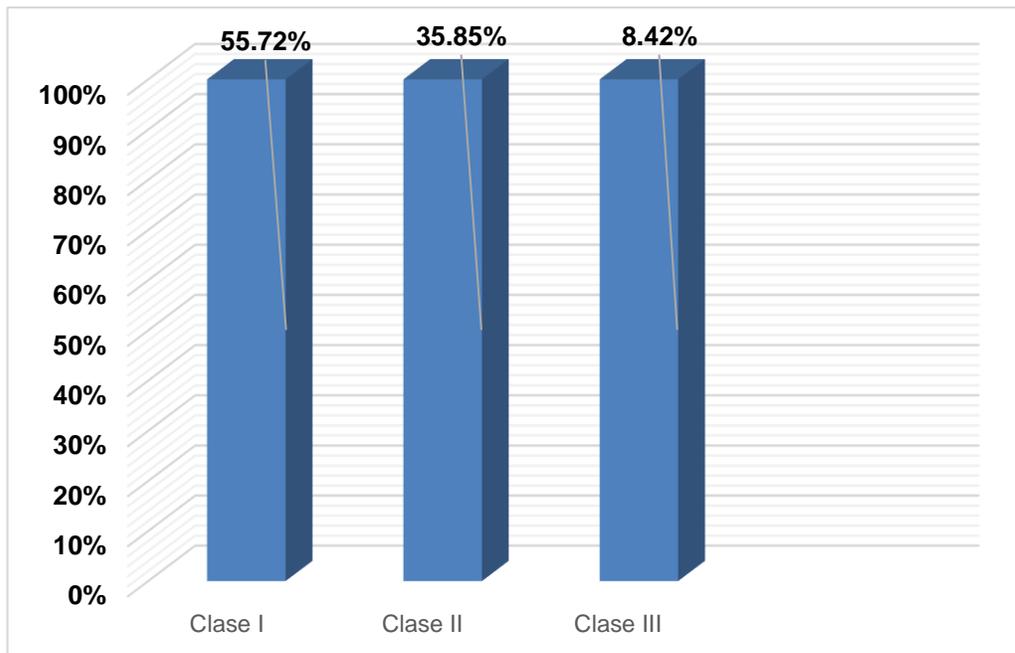
**Gráfica 4** Distribución porcentual del apiñamiento en los segmentos incisivos.



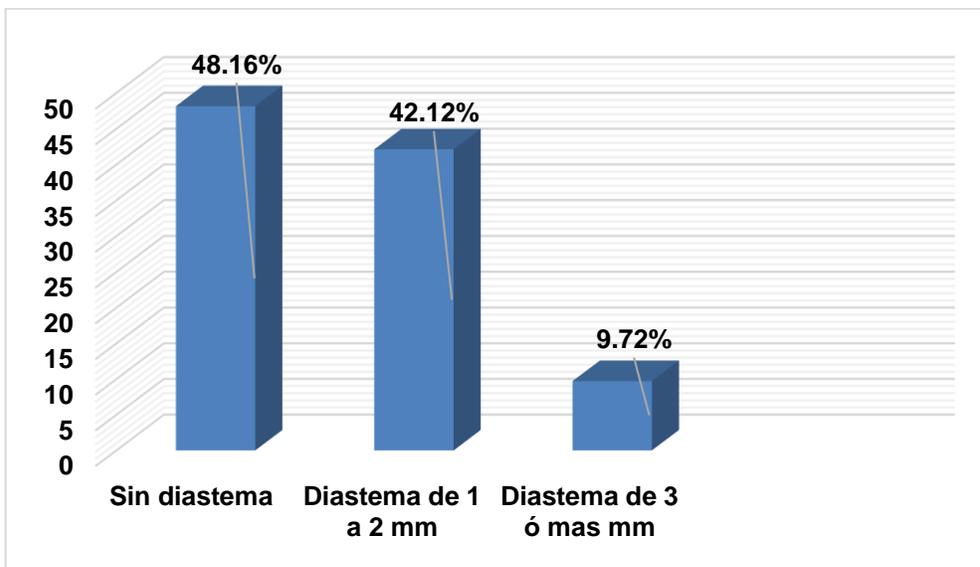
**Gráfica 5** Distribución porcentual del espaciamiento.



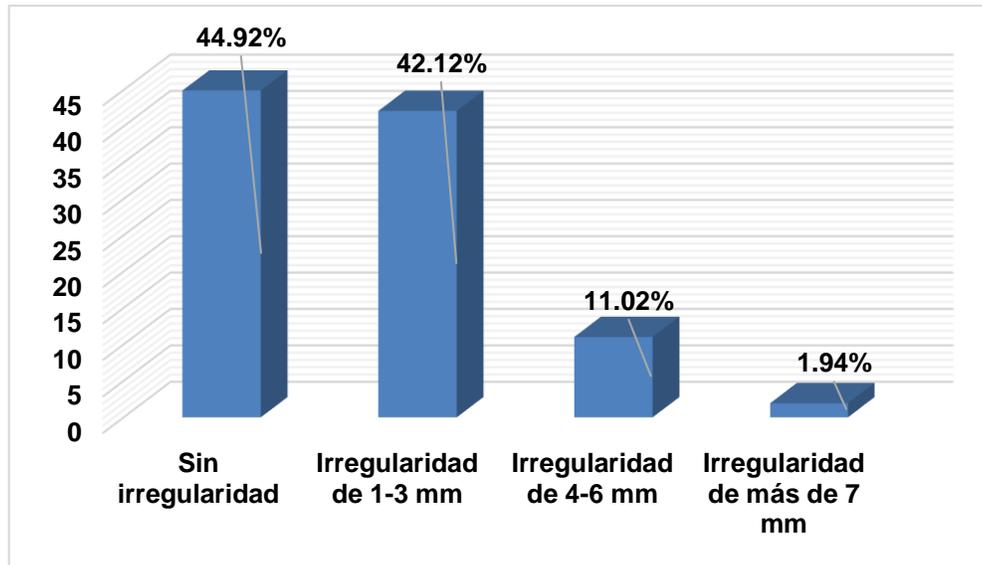
**Gráfica 6** Distribución porcentual de la relación molar anteroposterior.



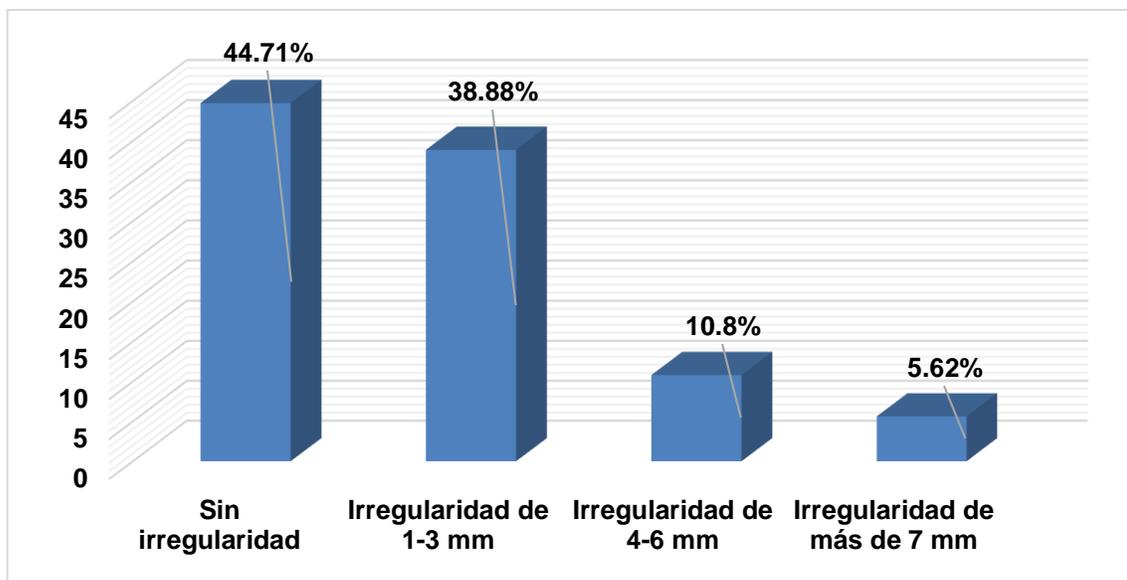
**Gráfica 7** Distribución porcentual de la presentación de diastema (mm) de la muestra total.



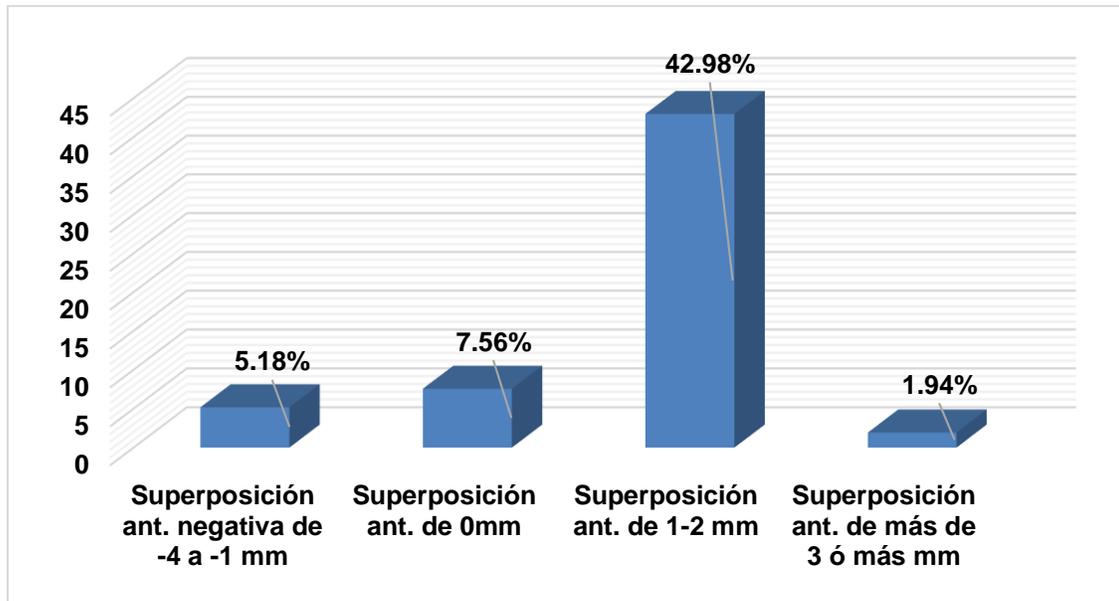
**Gráfica 8** Distribución porcentual de la máxima irregularidad anterior del maxilar de la muestra total.



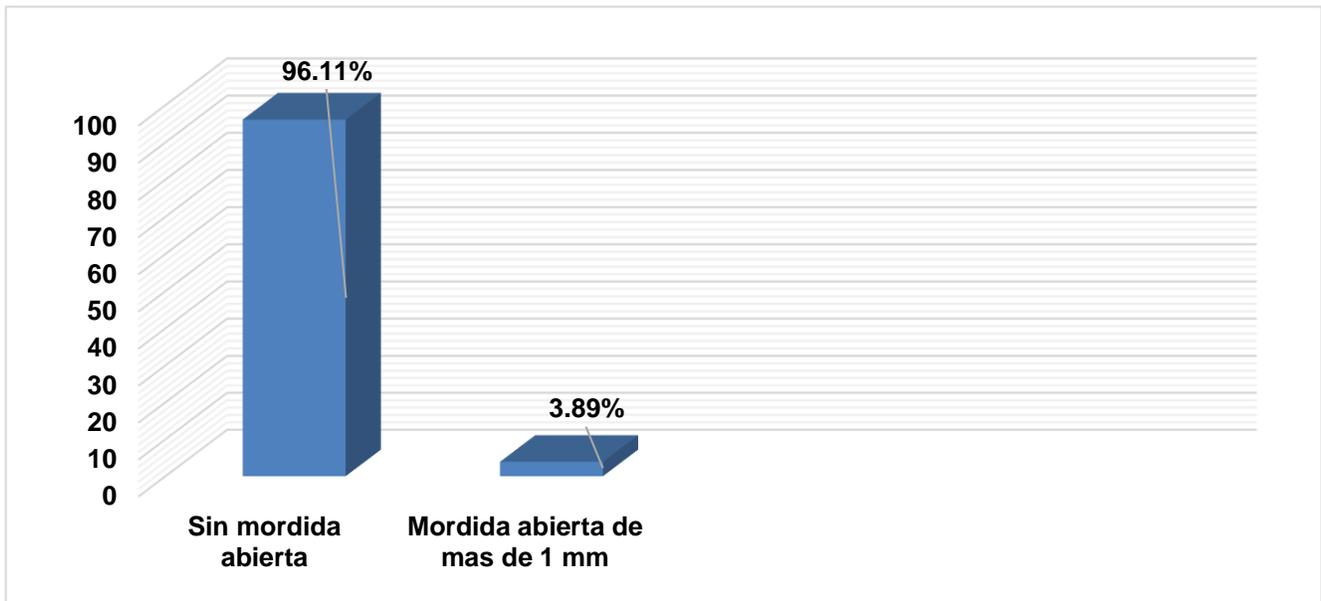
**Gráfica 9** Distribución porcentual de la máxima irregularidad anterior de la mandíbula de la muestra total.



**Gráfica 10** Distribución porcentual de la superposición anterior del maxilar de la muestra total.



**Gráfica 11** Distribución porcentual de la presentación de mordida abierta anterior de la muestra total.



**Tabla 1.** Promedio de edad en ambos grupos de edad en toda la población estudiada.

<i>Variables</i>	<b>Promedio (D.E)</b>	<b>Valor p</b>
<b>Grupos de 8 a 10 años de edad</b>	9.62 ( $\pm$ 1.54)	0.475
<b>Grupos de edad de 11 y 12 años</b>	9.52 ( $\pm$ 1.49)	

\*Se utilizó una prueba de t de Student para la diferencia de medias.

**Interpretación:** En la Tabla 1 se puede observar que en ambos grupos el promedio de la edad es similar no encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.475$ ).

**Tabla 2.** Distribución porcentual de sexo por localidad en niños de 8 a 12 años.

<i>Variables</i>	<b>Oaxaca n(%)</b>	<b>Guerrero n(%)</b>	<b>Valor p</b>
<b>Hombre</b>	134 (48.7)	85 (45.2)	0.457
<b>Mujer</b>	141 (51.3)	103 (54.8)	

\*Se utilizó una prueba de  $\chi^2$  cuadrada para encontrar la asociación.

**Interpretación:** En la Tabla 2 se puede observar que el porcentaje de mujeres es mayor en la población de Guerrero y Oaxaca en comparación con hombres no encontrado diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.457$ ).

**Tabla 3** Asociación entre maloclusión de acuerdo al DAI y la localidad en niños de 8 a 12 años.

<b>Variables</b>	<b>Oaxaca n (%)</b>	<b>Guerrero n (%)</b>	<b>Valor p</b>
<b>Sin maloclusión</b>	31.64	49.47	0.001
<b>Maloclusión definida</b>	18.55	13.30	
<b>Maloclusión severa</b>	10.18	10.64	
<b>Maloclusión muy severa</b>	39.64	6.60	

*\*Se utilizó una prueba de Xi cuadrada para encontrar la asociación.*

**Interpretación:** En la Tabla 3 se puede observar que en ambos grupos el porcentaje muestra diferencias, los niños sin maloclusiones en Oaxaca en menor que en Guerrero y los niños con maloclusiones muy severas son mayores que en Guerrero, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.001$ )

**Tabla 4** Asociación entre maloclusión (DAI) de acuerdo al grupo de edad en niños de Oaxaca y Guerrero.

<b>Variables</b>	<b>8-10 años n (%)</b>	<b>11-12 años n (%)</b>	<b>Valor p</b>
<b>Sin maloclusión</b>	46.28	55.22	0.126
<b>Maloclusión definida</b>	17.36	5.97	
<b>Maloclusión severa</b>	9.09	13.43	
<b>Maloclusión muy severa</b>	27.27	25.37	

*\*Se utilizó una prueba de Xi cuadrada para encontrar la asociación.*

**Interpretación:** En la Tabla 4 se puede observar que en ambos grupos el porcentaje es similar no encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.126$ ).

## 14. DISCUSIÓN

Para identificar a adolescentes y niños con alto riesgo de desarrollar maloclusiones y desarrollar una política de salud dental eficiente, es necesario investigar la prevalencia de la maloclusión que requiere tratamiento especializado en ortodoncia y ortopedia maxilar basado en criterios de diagnóstico internacionalmente comparables en una muestra representativa de niños y adolescentes (31). El uso del índice de estética dental (DAI) establece una lista de rasgos o condiciones oclusales en categorías, ordenadas en una escala de grados que permite observar la severidad de las maloclusiones, lo que hace esta condición reproducible y nos orienta en función de las necesidades con respecto al tratamiento ortodóncico de la población (29).

El presente estudio transversal fue dirigido a la evaluación de la prevalencia de maloclusión y necesidad de tratamiento ortodóncico en niños y adolescentes de zonas de alta marginación en Oaxaca y Guerrero de entre 8 a 12 años de edad. Al aplicar este índice en la muestra estudiada, se obtuvo que el 38.8% % de sujetos revisados en la muestra presentaba oclusión normal, el 16.41 % maloclusión definitiva, 10.37% maloclusión severa, 34.34% maloclusión muy severa, con un 61.2% de niños y adolescentes que requieren tratamiento ortopédico y/o ortodóncico interceptivo o incluso correctivo, lo cual contrasta con el estudio de la Ciudad de México donde solo un tercio de la población estudiada de adolescentes tuvo una maloclusión establecida con requerimiento de tratamiento (21).

Los porcentajes de prevalencia de maloclusiones a nivel mundial que se expresan en los años recientes, manifiestan variaciones entre las diferentes áreas geográficas, las cuales están comprendidas entre 230 y 770 por cada 1 000 personas (32).

Si bien el índice de maloclusiones en la muestra estudiada representa dos tercios de la población, se observó que hubo un decremento en la prevalencia de maloclusiones establecidas como leves, al incrementar la edad, los niños de 8 a 10 años mostraron porcentajes mayores de maloclusión que el grupo de 11 a 12 años, lo que pudiera explicarse con la expresión del fenotipo de la población indígena mexicana. En un estudio de Phelan (33) *et al.*, Donde se comparaba la prevalencia

de maloclusiones entre mestizos mexicanos y blancos americanos se concluyó que los mexicanos mostraron una mayor amplitud de los maxilares, tenían dimensiones craneofaciales significativamente más grandes (33)

Los estudios epidemiológicos muestran que las oclusopatías son un fenómeno de las "civilizaciones modernas". También sugieren que las oclusopatías están influenciadas por factores ambientales y comportamentales, como la alimentación menos consistente, las infecciones respiratorias, la pérdida temprana de los dientes decimales, entre otras condiciones (34). El predominio del apiñamiento como rasgo oclusal deficiente se puede explicar atendiendo a los postulados de Herpin, como consecuencia directa de la filogenia, producto de la evolución del aparato masticatorio humano, basado en la degeneración, por así decir, de los distintos elementos que lo componen, como resultado de variaciones en la dieta, donde los maxilares primitivamente prognáticos y de gran tamaño, quedan pequeños con respecto al tamaño de los dientes actuales (29) (34).

Las características oclusales que integra el DAI son de gran importancia sobre la apariencia física y debido a esto están relacionadas con las necesidades percibidas de tratamiento, integrando factores psicosociales de la maloclusión. El empleo del índice asegura la coincidencia, en la mayoría de los casos, entre el criterio normativo y subjetivo, sobre todo en aquellos con afecciones más severas, lo que resulta importante para guiar la planificación de las acciones terapéuticas. La maloclusión, entendida como problemas de crecimiento y desarrollo que afectan a la oclusión de los dientes puede ser considerado un problema de salud pública, ya que tienen alta prevalencia y la posibilidad de prevención y tratamiento, así como causar impacto social al interferir con la calidad de vida de los individuos afectados.

Estudios estadísticos de esta índole proporcionan la información necesaria para planificar e implementar campañas de salud dirigidas a la prevención y promoción de la salud oral, así como la intercepción y tratamiento de maloclusiones, con el fin de llevar a uno de los sectores más desprotegidos del país (zonas de alta marginación) estándares de salud óptimos que les permitan llevar una vida digna y con mejores

oportunidades de vida. La salud oral es parte de la salud general y debe ser accesible para todas las personas independientemente de su edad, raza, credo, color, sexo o estado socioeconómico (35).

La prevalencia maloclusiones, observada en niños y adolescentes de zonas marginadas de Oaxaca y Guerrero, refleja la desigualdad social que está presente en esta comunidad, donde solo el 38.8% de la muestra total presentaba una oclusión normal.

## 15. CONCLUSIONES

- Se encontró una elevada prevalencia de maloclusión en ambas localidades, pero mayor prevalencia en Oaxaca.
- No hubo diferencias estadísticamente significativas cuando se compara las variables edad y sexo.
- Se comprobó la frecuencia de cada uno de los componentes del DAI, encontrando mayor prevalencia de niños sin diastema, sin irregularidades en la oclusión, superposición anterior de 1-2 mm y sin mordida abierta
- La prevalencia de apiñamiento en toda la muestra fue elevada (60%) al igual que el espaciamiento.
- El odontólogo debe enfocarse en identificar y alcanzar los determinantes de la enfermedad en el ámbito bucal. Estos cambios promueven la concientización para mantener la salud con el inicio temprano de la atención dental, evitando y/o reduciendo las secuelas de los principales problemas que afectan la salud bucal de la población como son las maloclusiones.

## 16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Naham C., Et. al. Comparing and contrasting two orthodontic indices, the Index of Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic Index. October de 1996, Vol. 110, 4, págs. 410-416.
2. Peter H. Brook, William C. Shaw. The development of an index of orthodontic treatment priority. August de 1989, Vol. 11, 3, págs. 309–320.
3. <http://www.poblacion%20indigena%20en%20oaxaca.pdf>. [En línea]
4. Aamodt K., Reyna-Blanco O., Sosa R., Cols. Prevalence of caries and malocclusion in an indigenous population in Chiapas, Mexico. 2015, Vol. 65, 249–255.
5. TakM., Nagarajappa R., Sharda J. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment needs among 12-15 years old school children of Udaipur, India. DOI: 10.4103/1305-7456.119071. 2013, Vol. 7, 45-53.
6. *The evolution of self-esteem before, during and after orthodontic treatment in adolescents with dental malocclusion, a prospective cohort study.* Avontroodt S., Lemiere J., Cadenas de Llano-Pérula M., Verdonck A., Laenen A. s.l. : European Journal of Orthodontics, 2019.
7. Barbosa de Almeida A., Gonçalves I.. Orthodontic treatment need for Brazilian schoolchildren: A study using the Dental Aesthetic Index. Jan-Feb de 2013 , Vol. 18, 1, págs. 103-109.
8. Kragt L., Et. al. nfluence of self-esteem on perceived orthodontic treatment need and oral health-related quality of life in children: the Generation R Study. *European Journal of Orthodontics*. June de 2018, Vol. 40, 3, págs. 254–261.
9. McLain JB., Proffit WR. Oral health status in the United States: prevalence of malocclusion. *J Dent Educ*. 1985, págs. 386-96.
10. B., Costen. A Syndrome of Ear and Sinus Symptoms Dependent upon Disturbed Function of the Temporomandibular Joint. *Annals of Otology, Rinology and Laryngology*. 1 de October de 1997, Vol. 106, 10.
11. Shroff Bhavn, DDS, MDentSc, MPA. Malocclusion as a Cause fo r Tempo romandibular Disorders and Orthodontics as a Treatment. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2018.04.006>. 3, 2018, Vol. 30, 299-302.
12. Daniele Manfredini, DDS, MSc, PhD. Occlusal Equilibration for the Management of Tempo romandibular Disorders. *Oral Maxillofacial Surg Clinics*, . 3, 2018, Vol. 30, 257-264, <https://doi.org/10.1016/j.coms.2018.04.002>.
13. Pullinger AG., Seligman DA., Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *Journal of Dental Research* . 1 de June de 1993, Vol. 72, 6.

14. Bannwart Antunes AC, Humberto Pozza D and Col. Relationship between Orthodontics and temporomandibular Disorders. A prospective study . *Quitessence Publishing Co. In. . 2*, 2016, Vol. 30, 134-138.
15. Leavy KM, Cisneros GJ, LeBlanc EM. Malocclusion and its relationship to speech sound production: Redefining the effect of malocclusal traits on sound production. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.12.015>. 1, 2016, Vol. 150, 116-123.
16. López Nájera S., Marichi Rodríguez FJ., Flores Ledesma A., y col. Pronunciation of phonemes in relation to the degree of malocclusion and position of the incisal edges-lip vermilion border. <https://doi.org/10.1016/j.rmo.2017.03.012>. 4, 2016, Vol. 4, e217-e224.
17. J. D. SUBTELNY, J. D. SUBTELNY. Malocclusion, speech, and deglutition. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(62\)90035-0](https://doi.org/10.1016/0002-9416(62)90035-0). 9, 1962, Vol. 48, 685-697.
18. STRAUB W., Col. MALFUNCTION OF THE TONGUE. 1960, Vol. 46, 6, págs. 404-424.
19. Medina-Aguilar S., G. Silva-González, Manzo-Palomera O., Cols. Prevalencia de caries dental del preescolar de la región costa norte de Jalisco, México año 2010. 2015, Vol. 10, 4, págs. 344-349.
20. L. Sanchez-Perez, M.E.Irigoyen-Camacho, N. Molina-Frechero. Malocclusion and TMJ disorders in teenagers from private and public schools in Mexico City. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013, Vol. 18, e312–e318.
21. Kjeld A., Reyna-Blanco O., Sosa R. Prevalence of caries and malocclusion in an Indigenous population in Chiapas, Mexico. *international Dental Journal*. 2015, Vol. 65, 249-255.
22. Medina-Solis C., Maupome G., Avila-Burgos L. Factors influencing the use of dental health services by preschool children in Mexico. *Pediatr Dent*. 2006, 28, págs. 285–292.
23. (INEGI)., INdEGel. 2010.
24. Boronat-Catala M., Bellot-Arcis C., Montiel-Company JM.,. Orthodontic treatment need of 9, 12 and 15 year old children according to the Index of Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic index.
25. Brook PH, Shaw WC. The development of an index of orthodontic treatment priority. *European Journal of Orthodontics* . August de 1989, Vol. 11, 3, págs. 309–320.
26. J., Jenny. Establishing malocclusion severity levels on the Dental Aesthetic Index (DAI) scale. *Australian Dental Journal*. February de 1996.
27. David B., et al. THE PREVALENCE AND CHARACTERISTICS OF MALOCCLUSION AMONG SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS IN UPSTATE NEW YORK. *Am J Orthod*. Jun de 1965, Vol. 51, págs. 437-45.
28. Encuesta de salud bucodental, metodos básicos. *Organizacion Mundial de la Salud, Ginebra*. 4, 1997.
29. Toledo L., Machado M., Y. Martínez ,Muñoz M. Maloclusiones por el índice de estética dental (DAI) en la población menor de 19 años. *Rev Cubana Estomato*. 3, 2004, Vol. 41.

30. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=12>. [En línea]
31. Y. Komazaki, T. Fujiwara, T. Ogawa. Prevalence and gender comparison of malocclusion among Japanese adolescents: A population-based study. *http://dx.doi.org/10.1016/j.ejwf.2012.07.001*. 2012.
32. Kalsbeek H., Poorterman JH., Kieft JA., Verrips G. Atención de la salud bucal en jóvenes asegurados por un fondo de seguro de salud. 2. Prevalencia y tratamiento de las maloclusiones en los Países Bajos. 2002, Vol. 109, 8, págs. 293-8.
33. T. Phelan, P.H. Buschang, Cols. Variation in Class II malocclusion: Comparison of Mexican mestizos and American whites. 125, 204, Vol. 4, págs. 418-25.
34. Glazer Perez K., S. Azevedo , Wagner L. Las diferencias entre la percepción y criterios normativos para la identificación de las maloclusiones. *http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000200016*. 2002, Vol. 36, 2.
35. Alvesa A., R. Rankb, E. R. Vilela, Cols. Efficacy of a public promotion program on children's oral health. 94, 2018, Vols. 518-524, 5.