



**UADY**  
CIENCIAS DE LA SALUD  
FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

ESTUDIO LONGITUDINAL DE LA EVOLUCIÓN DE LOS  
ARCOS DENTALES EN UNA REGIÓN MAYA, YUCATÁN.

Tesis presentada por:  
MAURICIO ALEXIS ROJAS ARANEDA

En opción al Diploma de Especialización en:  
ORTODONCIA

Directora:  
M. EN O. LAURA BEATRIZ PÉREZ TRACONIS.

Mérida, Yucatán, Diciembre 2018





**UADY**  
CIENCIAS DE LA SALUD  
FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

ESTUDIO LONGITUDINAL DE LA EVOLUCIÓN DE LOS  
ARCOS DENTALES EN UNA REGIÓN MAYA, YUCATÁN.

Tesis presentada por:  
MAURICIO ALEXIS ROJAS ARANEDA

En opción al Diploma de Especialización en:  
ORTODONCIA

Directora:  
M. EN O. LAURA BEATRIZ PÉREZ TRACONIS.

Mérida, Yucatán, Diciembre 2018



**UADY**  
UNIVERSIDAD DE YUCATÁN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Mérida, Yucatán, 10 de diciembre de 2017

**C. MAURICIO ALEXIS ROJAS ARANEDA**

Con base en el dictamen emitido por sus Directora y revisores, le informo que la Tesis titulada "**ESTUDIO LONGITUDINAL DE LA EVOLUCIÓN DE LOS ARCOS DENTALES EN UNA REGIÓN MAYA, YUCATÁN**", presentada como cumplimiento a uno de los requisitos establecidos para optar al Diploma de la Especialización en Ortodoncia, ha sido aprobada en su contenido científico, por lo tanto, se le otorga la autorización para su impresión y una vez concluidos los trámites administrativos necesarios, se le asigne la fecha y hora para la disertación oral.



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
**M. C. O. José Rubén Herrera Atoche**  
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación

M. en C. Laura Beatriz Pérez Traconis  
Directora

M. en O. Gabriel Eduardo Colomé Ruiz  
Revisor

M. en Inv. en S. Martha Gabriela Chuc Gamboa  
Revisora

Artículo 78 del reglamento interno de  
la facultad de Odontología de la  
Universidad Autónoma de Yucatán

Aunque una tesis hubiera servido para el  
examen profesional y hubiera sido  
aprobada por el sínodo, solo su autor o  
autores son responsables de las doctrinas  
en ella emitidas.

Este trabajo se realizó en la Unidad de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán, bajo la dirección de la M. En O. Laura Beatriz Pérez Traconis. Los resultados presentados, son parte del proyecto de investigación “Estudio longitudinal de la evolución de los arcos dentales en una región Maya, Yucatán”, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

## AGRADECIMIENTOS.

Quiero agradecer a mi familia en primer lugar, ya que ellos han forjado la persona que soy en la actualidad, a mis padres que han sabido guiarme con sus consejos y experiencias de vida. A mi papá, Abel Rojas A. Que esto es especialmente dedicado para ti, que ante toda la adversidad que haz tenido que enfrentar, estás para mí, con todo el apoyo y las mejores palabras de aliento, esperemos que podamos salir adelante en todo y que esto sea una inyección de animo para ti y tu lucha, que por ninguna razón bajaremos los brazos.

A mi madre Catalina Araneda G, tu sabes la conexión que nos une, gracias por apoyarme en todo sentido, nunca me haz descuidado ni dejado a la deriva en el mar de la vida, gracias por darme esa curiosidad infinita... Por estar ahí físicamente, espiritualmente y por enseñarme a siempre mantener los pies en la tierra. Gran parte de esto, es gracias a ti.

A mi hermana por el apoyo, “Una mano ayuda a la otra”, gracias por estar ahí en el momento que no puedo ayudar, sé que estás súper comprometida con todo y gracias por estar en los momento de adversidad, tu sabes que esto recién comienza para nosotros, falta mucho que descubrir.

Mención especial a Trinidad Martija B. Gracias a ti, esto no sería posible ya que tú cruzaste cielo mar y tierra para acompañarme, no sabes cuanto valoro el hecho de que hayas tomado esa decisión y poder forjar una cúpula de amor, confianza y unidad en otro país, con todas las adversidades que eso significa. Nos transformamos en compañeros y viajeros, dueños de nuestros destinos. Listos para terminar esta aventura y emprender una nueva en donde distintos lugares y experiencias nos esperan... Te amo mucho. A los papas de Trinidad que siempre están pendientes y apoyan de una u otra forma, muchas gracias a ambos (Andoni Martija y María de la Luz Bustamante).

A mi abuela Nancy Gajardo, gracias “Mami”, por tu formación disciplinada, formaste un ser íntegro, amante de su casa con ganas de sacarle el potencial a las cosas y que respeta el espacio y libertades de las demás personas, gracias.

A mis amigos, compañeros de facultad y maestros mexicanos que me abrieron sus corazones y me enseñaron que sus ganas de ayudar no tienen techo, gracias por demostrarme que la “Solidaridad no tiene nombres, fronteras ni países...”

Gracias a la Dra. Laura Pérez, por ser mi guía durante este proceso y por las incontables buenas pláticas y cafés en su oficina, llenas de sabiduría y buena onda...

## ÍNDICE.

RESUMEN	
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	3
ARCOS DENTALES	8
CAMBIOS DIMENSIONALES	10
CAMBIOS DIMENSIONALES NEGATIVOS	16
PATRONES DE CRECIMIENTOS	18
JUSTIFICACIÓN	20
OBJETIVOS	21
MATERIALES Y MÉTODOS	22
RESULTADOS	27
DISCUSIÓN	56
CONCLUSIONES	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69



## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Diferencias de edades entre hombres y mujeres.	27
Tabla 2. Diferencias de peso entre hombres y mujeres.	28
Tabla 3. Diferencias de talla entre hombres y mujeres.	29
Tabla 4. Profundidad del paladar (PP).	30
Tabla 5. Distancia intercanina superior (DIS).	31
Tabla 6. Distancia intercanina inferior (DII).	32
Tabla 7. Distancia intermolar superior (DIntS).	33
Tabla 8. Distancia intermolar inferior (DIntI).	34
Tabla 9. Perímetro del arco superior (PAS).	35
Tabla 10. Perímetro del arco inferior (PAI).	36
Tabla 11. Longitud del arco superior (LAS).	37
Tabla 12. Longitud del arco inferior (LAI).	38
Tabla 13. Índice de correlación de Pearson ( $r$ ), grupo de 6 años, Mujeres.	52
Tabla 14. Índice de correlación de Pearson ( $r$ ), grupo de 6 años, Hombres.	53
Tabla 15. Índice de correlación de Pearson ( $r$ ), grupo de 7 años, Mujeres.	54
Tabla 16. Índice de correlación de Pearson ( $r$ ), grupo de 7 años, Hombres.	55

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Diferencias entre mediciones de PP 6 años.	39
Figura 2. Diferencias entre mediciones de DIS 6 años.	40
Figura 3. Diferencias entre mediciones de DII 6 años.	41
Figura 4. Diferencias entre mediciones de DIntS 6 años.	41
Figura 5. Diferencias entre mediciones de DintI 6 años.	42
Figura 6. Diferencias entre mediciones de PAS 6 años.	43
Figura 7. Diferencias entre mediciones de PAI 6 años.	43
Figura 8. Diferencias entre mediciones de LAS 6 años.	44
Figura 9. Diferencias entre mediciones de LAI 6 años.	44
Figura 10. Diferencias entre mediciones de PP 7 años .	46
Figura 11. Diferencias entre mediciones de DIS 7 años.	47
Figura 12. Diferencias entre mediciones de DII 7 años.	47
Figura 13. Diferencias entre mediciones de DIntS 7 años.	48
Figura 14. Diferencias entre mediciones de DintI 7 años	49
Figura 15. Diferencias entre mediciones de PAS 7 años.	49
Figura 16. Diferencias entre mediciones de PAI 7 años.	50
Figura 17. Diferencias entre mediciones de LAS 7 años.	51
Figura 18. Diferencias entre mediciones de LAI 7 años.	51

## ÍNDICE DE ANEXOS.

ANEXO 1: Consentimiento informado

73

## RESUMEN.

El crecimiento y desarrollo se encuentran estrechamente relacionados, no son sinónimos, se entiende por crecimiento como, “El proceso de cambio asociado al aumento de tamaño o en número” y el término de desarrollo como, “Un grado de organización cada vez mayor y de aumento de complejidad”. Esto se traduce primeramente en el crecimiento de la bóveda craneal por el desarrollo del cerebro, lo que se completa tempranamente alrededor de los diez años, en tanto que el crecimiento y desarrollo facial tarda mucho más y puede continuar hasta los veinte años de edad. La forma de los arcos dentales está condicionada por factores genéticos, ambientales y funcionales y la interacción de estos factores, afectan las arcadas en los tres sentidos del espacio. Estos cambios dimensionales aportan datos diagnósticos y predictivos para la intervención ortodóntica.

El objetivo de este estudio consistió en: Determinar la evolución de los arcos dentales en una población Maya en Yucatán. Es un estudio descriptivo, analítico, comparativo y longitudinal que se realizó entre los periodos del 2013 al 2018. Se siguieron un total de 35 niños divididos en 2 cohortes una de 6 años ( $n = 19$ ) y una cohorte de 7 años ( $n = 17$ ) los cuales fueron seguidos con cortes anuales (2013 - 2018), en donde se consignaron datos de talla, peso y modelos de estudios. Se midió la profundidad del paladar, distancia intercanina, distancia intermolar, longitud del arco y perímetro de arco.

A los resultados se consignó que la población estudiada no presentaba diferencias significativas en cuanto a edad, peso y talla por lo que era una población bastante homogénea para comparar, con respecto a las mediciones siempre hubo más crecimiento en las medidas por parte de los hombres versus mujeres, también se observó que las medidas tanto en hombres como en mujeres comenzaban a decrecer a partir de los 11 – 12 años en adelante.

Una vez obtenido los resultados se estableció la correlación intrínseca y positiva entre crecimiento y el aumento de las medidas de los arcos dentales, además se evidenció una baja de la profundidad del paladar de la población estudiada comparada a poblaciones europeas, por el contrario en la distancia intermolar, perímetro del arco, longitud de la arcada superior aumentaron, se sugiere un mejor control de variables considerando biotipo facial, apiñamiento, dieta, formula dentaria. Etc.

## DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Se sabe que a medida que el infante crece y se desarrolla, las proporciones faciales también cambian, mientras que el crecimiento de la bóveda craneal y del cerebro se completa tempranamente alrededor de los diez años, el crecimiento facial puede continuar hasta los veinte años de edad. En contraste con esto, la mayor cantidad de crecimiento postnatal que se registra, se encuentra asociada al incremento de la altura de la rama mandibular y el aumento de la dimensión vertical, como consecuencia de la erupción adaptativa de los dientes y en el aumento de los arcos dento-alveolares (1).

La forma de los arcos dentales está determinada por factores genéticos, ambientales, funcionales y dinámicos, que afectan el crecimiento del hueso, la erupción y la inclinación de los dientes (2). Existe una importante correlación en el progreso de la anchura del arco con la ampliación vertical del proceso alveolar. Debido a que el superior es más divergente mientras que el inferior es más paralelo (3).

Las evoluciones de los arcos dentales se han registrado en los tres sentidos del espacio y en varias poblaciones alrededor del mundo. Cuando diagnosticamos regularmente, lo realizamos con promedios de otras poblaciones, pero esto nos aleja de la realidad ya que, se comparan individuos de distintas poblaciones que poseen características genéticas, epigenéticas y ambientales diferentes.

En el estado de Yucatán, no hay registros de incidencias con respecto a la edad y el cambio progresivo de los arcos dentales, por lo que es de suma importancia determinar esta relación. La finalidad de este estudio, está relacionado en cuantificar la evolución de los arcos dentales a través de un periodo de tiempo de una población específica para obtener datos individualizados a modo de poder comparar con otras poblaciones y ser de complemento como herramienta diagnóstica y de planificación ortodóntica.

Al describir lo anterior es importante determinar, qué tan cerca o que tan alejados son los parámetros obtenidos con respecto a otros promedios, por lo que nos lleva a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la evolución de los arcos dentales, en cuanto a sus dimensiones en el periodo del 2013-2018, en una población Maya, Yucatán?

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

El crecimiento y el desarrollo como término pueden llevar a confusión, aunque están estrechamente relacionados, no son sinónimos, se entiende por crecimiento como, “El proceso de cambio asociado al aumento de tamaño o en número” y el término de desarrollo como, “Un grado de organización cada vez mayor y de aumento de complejidad”.

El crecimiento es fundamentalmente un fenómeno anatómico, mientras que el desarrollo es un fenómeno fisiológico y conductual (4).

#### 1. CRECIMIENTO DE BASE DE CRÁNEO.

La posición de la mandíbula y el maxilar son afectados, por el crecimiento de la base craneal. El crecimiento de la base está dado por una sincondrosis, la cual es una articulación cartilaginosa donde el cartílago hialino se divide y posteriormente se convierte en hueso. La mayoría de las sincondrosis osifican antes del nacimiento. La sincondrosis esfeno-occipital cierra alrededor de los 13 y 15 años de edad. Estudios demostraron que la deflexión de la base craneal en clases II esqueléticas, aumenta comparado a clases I y en el caso del patrón clase III disminuye (5).

#### 2. CRECIMIENTO DEL COMPLEJO NASO-MAXILAR.

Los huesos maxilares se conectan a los demás huesos, a través de suturas las que incluyen: sutura palatal, cigomato-maxilar, fronto-maxilar, ptérigo-maxilar y mediana, estas permiten el desplazamiento como el crecimiento maxilar (5).

Durante la infancia temprana el crecimiento transversal del maxilar está influenciado por el aumento de anchura de la base craneal y el crecimiento de la sutura media, este crecimiento se acelera en la pubertad y más tarde se completa en la adolescencia, cabe mencionar que se realiza en los 3 sentidos del espacio. Para el crecimiento sagital, la

reabsorción ocurre en la parte anterior de la superficie del maxilar que lo lleva hacia abajo y hacia delante.

El crecimiento vertical del maxilar se produce por el descenso sutural. Hay un crecimiento en las órbitas, cavidad nasal y los senos maxilares por reabsorción de la superficie nasal y aposición de hueso en la superficie palatina y alveolar. El crecimiento vertical de la cara es el último en completarse. Los niveles verticales de crecimiento se completan alrededor de los 17 y 18 años en mujeres, en hombres puede tardar un poco más, todo esto se encuentra influenciado por el tipo de crecimiento facial (dólicofacial o braquifacial) (6).

### 3. CRECIMIENTO MANDÍBULAR.

El crecimiento mandibular se presenta de las dos formas, tanto endocondral como intramembranoso, el crecimiento de la cabeza del cóndilo se produce en una dirección hacia arriba y atrás lo que se expresa en un desplazamiento hacia abajo y adelante (5).

El crecimiento sagital de la mandíbula, está en base al crecimiento endocondral del cóndilo, la cual se manifiesta en extensión, pero esto no tiene ninguna relación con la forma de la mandíbula. El crecimiento transversal, se completa muy temprano debido al cierre de la sínfisis mandibular al primer año de vida. Posteriormente a esto hay una reabsorción por lingual y una aposición de hueso por bucal, lo que permite la remodelación de este hueso. El crecimiento vertical mandibular, se produce por la aposición de hueso en el complejo dentoalveolar y la rotación del cóndilo, lo que desplaza la mandíbula en dirección hacia abajo y adelante con respecto a el cráneo, la dimensión vertical se mantiene por la compensación de los dientes y sus bases óseas, esto ocurre cuando la erupción se realiza con normalidad y no hay desviaciones funcionales (6). El desarrollo de la dentición es uno de los aspectos importantes del crecimiento craneofacial ya que está relacionado a otros procesos de maduración y en menor medida las influencias ambientales. Las variaciones de los patrones de crecimiento, son fruto de una interacción compleja de variables ambientales, genéticas y raciales (7).



#### 4. CRECIMIENTO TRANSVERSAL ESQUELETAL Y DENTOALVEOLAR.

El resultado del crecimiento de la sutura media palatina y el remodelado aposicional de hueso en la zona lateral posterior de la región de la maxila y la tuberosidad de la misma, están estrechamente relacionados con el crecimiento en el ancho basal maxilar y en el ancho transversal del proceso alveolar maxilar. El crecimiento de la sutura palatina media, es mayor en la porción posterior que la anterior y se osifica fusionándose en su totalidad cercano a la segunda década de vida, por consiguiente, aumentos en el ancho esquelético maxilar, se han medido a mediados y a finales de la adolescencia. Muchos estudios longitudinales sobre el ancho del arco dental, con respecto a la dentición, mostraron que los aumentos de las anchuras intermolares ocurren en las dos primeras décadas. Durante la dentición mixta, los aumentos de ancho intermolares ocurren en mayor medida en el maxilar que en la mandíbula. Al estudiar los primeros molares permanentes en edades de siete a veintiséis años, se identificaron movimientos transversales, en el plano coronal, los molares maxilares erupcionan con la inclinación de la corona hacia vestibular y vertical a medida que el ancho intermolar maxilar aumenta. Por otro lado, los molares mandibulares erupcionan con la inclinación de la corona hacia lingual y verticalmente cuando el ancho intermolar también aumenta. Los movimientos transversales de los molares por la erupción y la musculatura, compensan el crecimiento transversal diferencial de las estructuras basales de la maxila y de la mandíbula, los cuales influyen directamente en el ancho de la arcada transversal del proceso alveolar (8).

Para medir los cambios de crecimiento transversales, de las estructuras dentoalveolares de la maxila como la mandíbula, usualmente se miden en modelos de estudios. Investigaciones recientes utilizan radiografías con vistas antero-posterior, en las cuales determinan mediciones en el sentido coronal, de distancias intercaninas, intermolares e interpremolares, se han utilizado diferentes métodos para medir estas anchuras, por ejemplo, se realizaron mediciones de anchura intermolar entre puntos gingivales bilaterales de los primeros molares, fosas centrales de los primeros molares superiores y las puntas de cúspide mesio vestibulares. Otros estudios, utilizan la superficie bucal coronal para medir dicha distancia.

Con respecto al crecimiento transversal de la maxila y mandíbula, un número significativo de personas presentan discrepancias transversales dándole una connotación especial a este plano del espacio, las asimetrías de arco son más severas en el plano transversal que en el plano sagital. El diagnóstico debe ser precoz y crítico para la corrección y tratamiento de las discrepancias en este sentido, el desarrollo de estas incongruencias, poseen un factor etiológico multifactorial lo cual dificulta su identificación y eliminación propiamente (9).

La comprensión del crecimiento y desarrollo craneofacial y dentoalveolar es esencial para diagnosticar y tratar las maloclusiones dento-esqueléticas en personas sanas, y es aún más importante en aquellas con un crecimiento anómalo debido a una enfermedad o trauma (1).

El crecimiento puede ser uno de los procesos que más variaciones puede presentar, es muy importante para el diagnóstico y el plan de tratamiento. La edad esquelética y la edad dental han sido usado para determinar la edad de desarrollo del niño. Una gran cantidad de investigadores han evaluado la asociación entre la parte dental y esquelética con la edad de maduración cronológica en diferentes poblaciones (10).

## 5. CRECIMIENTO DEL ARCO BASAL Y DENTOALVEOLAR.

El maxilar se desplaza secundariamente por crecimiento sutural, hacia abajo y adelante, la remodelación de este, se realiza en forma aditiva. Por ejemplo, si el paladar en su parte más profunda se desplaza hacia abajo y adelante con el resto del maxilar, ocurre un proceso de deriva, en la cual hay una resorción ósea a nivel del piso nasal y una aposición de hueso en la superficie del paladar que corresponde al cielo de la boca, además ocurre una reabsorción en el sector anterior para contrarrestar este crecimiento. A medida que el individuo crece, el maxilar aumenta su tamaño en las zonas laterales y en la zona posterior incluyendo la zona de la tuberosidad, la maxila aumenta en tamaño en el sentido transversal del espacio e incluye, el arco basal y dento alveolar, esta aposición de hueso se realiza en la zona posterior, lateral (bucal) y en el sector anterior ocurre una resorción ósea, como anteriormente fue descrita (4,8).

En la mandíbula los principales puntos de crecimiento son la superficie posterior de la rama, el cóndilo y la apófisis coronoides, el cuerpo de la mandíbula se alarga por aposición perióstica de hueso en su zona posterior, con respecto a la rama esta crece verticalmente por reposición endocondral, a nivel condilar hay una reabsorción de superficie. Durante el proceso de lactancia, la posición de la rama, se encontrará asociada al sitio de erupción del primer molar infantil, la progresiva remodelación en el sector posterior de la mandíbula, permite que se forme el espacio para que el segundo molar deciduo y por consiguiente los molares definitivos, aumentando la distancia transversal posterior. La remodelación ósea que se lleva a cabo, ocurre una aposición por lingual del cuerpo y una aposición de hueso en vestibular (bucal). El crecimiento vertical está dado por el aumento del arco alveolar y el desarrollo dental, estas son piezas claves para mantener la dimensión vertical(4,6)

Cuando nos referimos al concepto de arco dental, se asocia tanto al proceso basal y alveolar, por lo que se compone en: 1) arco basal, conformado por el cuerpo (hueso basal) de maxila y mandíbula, este arco no se ve alterado por la pérdida de dientes o bien por la resorción de la base apical. 2) arco alveolar (hueso alveolar), es el que une el diente a el arco basal y este sí se ve afectado por la pérdida de dientes y patologías periodontales (11).

El crecimiento del hueso basal se encuentra determinado genéticamente, por lo que en su desarrollo no se ve afectado en mayor medida por la función masticatoria, el hueso alveolar por su parte no sólo es influenciado por el ambiente, sino que también por malos hábitos, tipo de alimentación, alteración respiratoria y enfermedades sistémicas, que afectan la forma, tamaño y volumen. En la dentición mixta la forma del arco y los cambios que ocurren en la oclusión se realizan de modo sistemático por el desarrollo del hueso alveolar y los dientes. Al analizar la forma del arco, es importante considerar 3 cosas: a) tipo de arco dento alveolar, b) simetría y armonía, c) relación topográfica o volumétrica entre el arco basal y arco alveolar del maxilar o mandíbula.

La forma final del arco, se encuentra influenciada principalmente por el hueso de soporte, el desarrollo dentoalveolar, la musculatura orofacial y las fuerzas funcionales intraorales, esto posee un moderado componente genético, pues la longitud del arco y los factores de crecimiento de su anchura son independientes. Al comparar muestras óseas de poblaciones

antiguas con muestras de poblaciones contemporáneas, se han encontrado diferencias en el plano transversal de ambos maxilares en los últimos años, ya que a lo largo del tiempo ha ocurrido un cambio en los hábitos alimenticios. Los alimentos en la actualidad, son en su gran mayoría de consistencia fina y blanda, lo que origina una disminución considerable de la actividad muscular y dentaria. Este descenso podría llevar a la formación de arcos estrechos y posibles alteraciones faciales (12).

## ARCOS DENTALES.

El arco dental es una estructura ósea importante en la cavidad oral. Soporta los órganos dentales por medio de sus respectivas bases óseas siendo propio de cada individuo y por consiguiente de una población. Diferentes mediciones han sido descritas y discutidas por algunos investigadores, sin llegar a un acuerdo de cómo se debe determinar el ancho de los arcos dentales. La gran mayoría de las dimensiones del arco dental son tomadas a través de puntos específicos, entre caninos, premolares y primeros molares permanentes (2).

### 1. DIMENSIONES DE ARCO:

a. Ancho intermolar: Es la distancia que hay entre las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares permanentes (13). Bishara y cols. (1997), Walkow y cols. (2002), Kook y cols.(2004), D'Esciban de Saturno y cols. (2007) y Caraballo y cols. (2009) definieron la distancia intermolar como la medida en milímetros que va desde el centro de la fosa mesial del primer molar derecho al izquierdo en el maxilar y en la mandíbula es la distancia entre las puntas de las cúspides mesiobucales de ambos molares (14). Según K. Heikinheimo Et.al (2012) la distancia intermolar se mide entre las cúspides mesiolinguales de los primeros molares permanentes, la distancia entre las cúspides distolinguales y la distancia entre los primeros molares medidos en el nivel gingival en unión con la cúspide mesio lingual (15). Sangwan et al. Define el ancho intermolar como la distancia de las fosas centrales de los segundos molares temporales (16).

b. Ancho intercanino: Es la distancia transversal que conecta de cúspide a cúspide de caninos (13). Según K. Heikinheimo et. al (2012), Define como la distancia entre las puntas de cúspides temporales o permanentes contralaterales y la distancia medida entre la unión gingival y la cúspide en su cara interna (15). (Ward et al.) publicaron un estudio longitudinal de 20 años que demostraba aumentos en el ancho intercanino maxilar y disminuciones en el ancho intercanino mandibular en un grupo tratado ortodónticamente (17).

c. Longitud, perímetro o circunferencia de arco: Suma de los perímetros de segmentos posteriores y segmentos anteriores, los segmentos posteriores se dividen en derecho e izquierdo, y los anteriores también, el segmento posterior es representado por la distancia entre la superficie distal del primer molar, hasta la superficie mesial del primer premolar ipsilateral, el segmento anterior, es representado por la superficie distal del canino hasta mesial del incisivo central del mismo lado (13).

d. Profundidad del arco dental: Se obtiene en la línea media en diferentes niveles mediante la medición de la distancia perpendicular de la superficie bucal de los incisivos hasta distal de los caninos, segundos premolares, primeros molares y segundos molares permanentes (13).

e. Altura del paladar: También llamada profundidad del paladar, es la distancia perpendicular del plano de oclusión que está delimitado entre segundos premolares y primeros molares, al paladar (13)

## CAMBIOS DIMENSIONALES DE LOS ARCOS DENTARIOS.

Los cambios en las dimensiones del arco desde el período de la dentición primaria hasta la dentición mixta han sido reportados por varios investigadores. (Bishara et al.), Glodsten y Stanton, Moorrees, Knott y otros, han demostrado que los arcos se hacen más amplios y más cortos con la edad. (Lundstrom et al.) demostró, que los cambios de forma y tamaño ocurren “dos veces”, una vez dentro del período de dentición primaria (aproximadamente 3-6 años) y después de nuevo durante la dentición permanente (16). En cuanto a las diferentes dimensiones de los arcos dentales entre géneros, se observa que, en términos generales, los hombres presentan mayores dimensiones de arco que las mujeres (18).

La forma del arco y las dimensiones del arco, son dos factores importantes en la evaluación del diagnóstico del caso y la planificación del tratamiento. Para determinar la dimensión del arco se debe correlacionar el ancho, la longitud del arco y la profundidad de este mismo. El ancho del arco se observa midiendo el ancho intercanino, el ancho interpremolar y el ancho intermolar. La relación entre el ancho intercanino, intermolar y la longitud del arco es importante en la planeación del tratamiento (19). La mayoría de los estudios han observado la forma de los arcos, pocos incluso llegan a un acuerdo sobre la forma natural que debe poseer un arco dental, se cree que inicialmente la forma del arco está asociada a la configuración ósea del hueso de soporte. En la última parte del siglo XIX, se introdujo un principio biológico llamado: Ley de Wolff, la cual dictamina, que la estructura ósea cambia en respuesta a fuerza externa, según esta teoría, el diente está controlado por la herencia, pero el tamaño y la forma de los huesos dependen en gran medida de estímulos ambientales, incluyendo la erupción de los dientes, presión de la lengua, la mejilla y la masticación, una falta de función en una mandíbula puede generar una atrofia de esta. De acuerdo a la teoría de la “base apical”, el tamaño y la forma del hueso de soporte tienen un gran componente y control genético, también que las bases apicales tienen un límite en cuanto a expansión de estas, Lundstrom Et al. Propuso un nuevo término para describir la base apical asociada a expansiones del arco dental, afirmó 3 cosas: 1) la base apical no cambia después de la pérdida de los dientes en cuanto a forma, 2) no está influenciada por el movimiento dentario ortodóntico o la función masticatoria,

3) limita el tamaño del arco dental. Si los dientes se mueven más allá de las bases apicales, se podría esperar que se salgan de sus bases óseas, problemas periodontales o resultados inestables del tratamiento (20).

En contra posición a lo anteriormente expuesto, H. Cuanaló et al. (2011) define que la forma del arco está influenciada por la configuración del hueso de soporte, la erupción de los dientes, la musculatura asociada a el sistema estomatognático, y las fuerzas funcionales intraorales, también posee un componente genético moderado, por otra parte, la anchura del arco y los factores de crecimiento del ancho de este, son independientes.

Las dimensiones de los arcos dentales, en cuanto a su anchura se encuentran genéticamente determinados, con respecto a su longitud. Hay una estrecha relación entre el ancho del arco y su profundidad, los cambios en la dimensión transversal van a afectar la profundidad del mismo. También hay una importante correlación entre la anchura del arco con la ampliación vertical del proceso alveolar, debido a que, en su configuración, el proceso maxilar es más divergente, mientras que, en inferior es en sentido lingual y paralelo. El crecimiento del maxilar se asocia antes de la pubertad, principalmente en las zonas laterales posteriores del maxilar y las tuberosidades, en el maxilar las anchuras aumentan a la altura de los segundos y terceros molares (3).

Las dimensiones de los arcos a nivel transversal se registran con las distancias intercaninas, interpremolares e intermolares, y la longitud del arco, perímetro o circunferencia. En sentido vertical, profundidad del arco y altura del paladar.

#### 1. CAMBIOS DIMENSIONALES EN EL PLANO TRANSVERSAL.

Nanda Et al. (2012) A los seis años de edad la distancia máxima intermolar alcanzada fue de un 96 % para las mujeres, en tanto que para hombres fue de un 88 %. La anchura intermolar maxilar en los segundos molares definitivos entre los 12 y los 18 años en las mujeres presentó un aumento de 1.4 mm y los hombres un incremento de 3.7 mm comenzando con una medida inicial de 59.3 y 61.3 mm y terminando con 60.7 y 65 mm. Con respecto a la anchura intermolar mandibular, se observó que registró pocos cambios

en el crecimiento, incluso disminuyó a la edad de los 11 años. La anchura mandibular consignada a la altura de los segundos molares definitivos, en el rango etáreo de los 12 a los 18 años disminuyó en mujeres alrededor de 2.1 mm y en los hombres en 1.2 mm, comenzando con una distancia de 62.4 mm y 64.5 mm, terminando con 60.3 mm y 63.3 mm (9). J. Ribeiro Et. Al. (2012), Los valores encontrados, para el ancho intermolar tanto en superior como en inferior revelaron un aumento estadísticamente significativo, en un rango etáreo de los 10 a los 14 años, en cuanto a los respectivos anchos, en el maxilar superior aumentó 2.16 mm y en al ancho intermolar mandibular también aumentó 0.50 mm, estos valores son similares a los que se encuentran en la literatura (21).

Se ha informado que la anchura intercanina es relativamente estable durante la dentición primaria; Pero, durante la transición de la dentición primaria a la dentición mixta, se ha observado un aumento en el ancho intercanino de los arcos tanto maxilares como mandibulares (16). La distancia intercanina en el maxilar continúa creciendo hasta los trece años de edad y en la mandíbula hasta los doce. A partir de esta edad la medida se vuelve estable. En el género masculino podemos encontrar una distancia intercanina mayor que en el género femenino (14). La distancia intercanina, mostró un patrón de desarrollo diferente entre maxila y mandíbula. En el maxilar se registró un aumento hasta los 16 años de edad, y entre los 5 a 10 años aumenta alrededor de 4 mm, en la mandíbula se registró un aumento similar hasta los 10 años y seguido de una disminución continua en varones de 16 y 31 años de edad (13). El ancho intercanino de los caninos deciduos aumenta en el maxilar y la mandíbula a los 6 a 8 años, tanto en niñas como niños (22). J. Ribeiro Et. Al. (2012) determinó en su estudio de modelos de 19 personas Brasileños caucásicos, 12 mujeres y 7 hombres entre la edad de 10 y 14 años de edad, que los anchos intercaninos superiores e inferiores en relación con los valores iniciales mostraron un aumento significativo de 3.21 mm y 1.52 mm respectivamente, en los arcos superiores e inferiores, otros estudios como Sinclair y Little, encontraron que hubo una disminución de 0.75 mm entre personas de 7 a 17 años, esta disminución se explica por las diferencias de rango de edad en las muestras y su vez que después de la erupción completa de los dientes permanentes, se produce una disminución del ancho intercanino (21).



Un estudio en donde se midió longitudinalmente en dos mediciones cada 5 años y en donde se consignaron los cambios en las longitudes de los arcos, en un grupo de 50 niños, realizado por F. Kareem Et. al. (2013) se encontró, que la longitud anterior (incisivo-canina) del arco aumentó tanto en el maxilar como en la mandíbula, esto ocurre cuando está la transición de la dentición mixta a la definitiva, esta longitud aumenta en mayor parte en la maxila que en su contraparte, ya que el diámetro mesiodistal de caninos e incisivos maxilares son mayores que los inferiores. Por otro lado, las longitudes del arco dental total (molar-canino, molar-incisivo) disminuyen, en el maxilar y mandíbula. Cabe destacar que, entre las dos mediciones fue menor la disminución en la mandíbula por el espacio de Nance.

La circunferencia o perímetro es la dimensión más importante del arco dental y los cambios según la edad y el sexo. Los aumentos en el arco están más relacionados con el desarrollo de los dientes y no tanto con el crecimiento del esqueleto. Algunos estudios sugieren que el tamaño del arco tiene un componente genético modesto y que los factores de crecimiento de longitud y ancho del arco son en gran medida independientes (18).

F. Louly Et. Al (2011), al realizar su estudio evaluando los cambios dimensionales del arco dental en niños brasileños, obtuvo como resultado, que registró una disminución insignificante en la longitud del segmento posterior de la maxila y la mandíbula, esta disminución se relacionó con el desplazamiento mesial de los primeros molares a través del espacio de Nance. Se consignó que la distancia intercanina tuvo un aumento en la maxila y una disminución en la mandíbula, La longitud maxilar aumentó entre los 10 a los 12 años de edad, los hombres presentaron una profundidad maxilar mayor que las mujeres y la forma del arco predominante fue la elíptica (23).

V. Paulino Et al (2011) concluyó: 1) Qué la distancia intercanina, intermolar y el perímetro del arco es diferente con la edad, varía con el sexo y arco dental, sin embargo, los cambios ocurren en la transición de la adolescencia (14 años) a la edad adulta (22 años), pasada esta edad los cambios no son relevantes. 2) La distancia intermolar no sufre cambios significativos después de la adolescencia, con la excepción de un aumento de dicha distancia cuando se encuentra en crecimiento. 3) En cuanto a las mujeres, la distancia

intercanina y el perímetro del arco disminuyen en la transición a la adolescencia, en los hombres solo disminuye el perímetro y en la mandíbula solamente. 4) El arco dental cambia después de la erupción de los dientes permanentes, disminuye. 5) Las distancias intercaninas e intermolares en conjunto con el perímetro son mayores en hombres que en mujeres. 6) La distancia intercanina fue la que presentó mayor variabilidad, mientras que la distancia intermolar fue la que menos presentó variabilidad (24).

## 2. CAMBIOS DIMENSIONALES EN EL PLANO VERTICAL.

B. Thilander et. al. (2009) en su estudio longitudinal del desarrollo de los arcos dentales de los 5 a los 31 años de edad. Con respecto a la profundidad del paladar, se observó que hubo un aumento hasta los 13 años en ambas arcadas, principalmente en el rango etáreo, de los 7 y 13 años (5 mm en maxilar y 3 mm en mandíbula) en ambos sexos, todo esto ya que al momento de erupcionar los incisivos permanentes lo hacen en una posición proinclinada. Posteriormente a esto, se observó una disminución de 1 a 2 mm en la maxila y en la mandíbula hasta la edad adulta, esto se debe a una migración hacia mesial fisiológica de la oclusión, esto se comprobó por una disminución del overjet en 0.7 mm entre 13 a 31 años. Uno de los hallazgos más importantes encontrados fué el desarrollo de la altura palatina, puesto que hay muy pocos datos asociados al desarrollo del paladar, ya que se encuentra asociado al complejo naso maxilar y su desplazamiento anterior, asociado a la aposición ósea en la tuberosidad y estructuras adyacentes para crear espacio para alojar la dentición. El crecimiento vertical se da por resultado combinado de un descenso sutural del maxilar y en conjunto con las remodelaciones en la zona posterior. Se observó un aumento continuo durante el periodo observacional, para los hombres aumentó en total 7.1 mm, en tanto las mujeres lo hacen en 8.2 mm, para los hombres en el rango etáreo de 5 a 16 años fue de 6.3 mm y 6.6 en mujeres, con un promedio de 0.5 mm por año. Entre las edades de 16 y 31 años, el aumento fue de 1.9 mm en los hombres y 1.5 mm en las mujeres, esta vez el promedio fue de 0.1 mm por año (13).

La deriva resultante del proceso de crecimiento y el desplazamiento del maxilar en su conjunto, es un proceso que se realiza sin ninguna rotación. Cuando los premolares y

molares están en oclusión, no debe haber ningún aumento adicional del proceso alveolar y por lo tanto en el maxilar, no más aumento de la altura palatina. El aumento continuo de la altura palatina, tiene relación con una lenta y continua erupción de los dientes maxilares. Incluso si los mecanismos de la erupción no han sido totalmente dilucidados, el lento aumento y continuo de esta distancia, parece indicar un papel importante en los mecanismos de erupción (23).

### 3. CAMBIOS DIMENSIONALES Y PICOS DE CRECIMIENTO.

Muchos investigadores han encontrado que la maduración esquelética está muy relacionado con el crecimiento craneofacial, el crecimiento de la mandíbula y la maxila no ocurre en solo un plano, es multidireccional, vertical, horizontal y transversal hay que considerar que hay periodos de lentitud y picos de crecimientos (6).

El término utilizado para describir este suceso, asociado a la infancia y a la juventud, se llama “aceleración temprana”, son fluctuaciones tempranas en el crecimiento; crecimiento facial en la pre adolescencia y aceleración media del crecimiento, esto en el campo de la medicina, está asociado a la talla y el peso. No hay claridad en la edad en que aparecen estas aceleraciones medias o picos de crecimiento ni en la magnitud e importancia que estas presentan. Woodside en 1975, en la longitud mandibular, reportó dos aceleraciones medias, una entre los 6 y los 7 años y otra a los 7,5 años en mujeres y 9 años en hombres. Nanda en 1955 reportó aceleración media de crecimiento a diferentes edades dependiendo de la dimensión facial analizada. En la base del cráneo reportó una aceleración a los 7 años y en la mandíbula a los 11. Buschang en 2010 reportó aparición de la aceleración media del crecimiento mandibular a los 7,7 años para las niñas y a los 8,7 para los niños.

Durante la pubertad del individuo, muchas investigaciones han reportado que cuando el ser humano es estimulado a nivel facial con terapias como la ortopedia funcional de los maxilares son más efectivos, varios estudios sugieren que los tratamientos ortopédicos debieran ser realizados antes o bien cercanos al pico de velocidad en estatura ya que son más efectivos que si se hicieran mucho antes o muy después. Los picos de crecimiento

tempranos antes de los 12 años, sugieren considerar su importancia rutinaria en la evaluación del crecimiento facial (25).

La evaluación del crecimiento, es la mejor manera para estimar el estado nutricional y de salud de los niños (7).

#### 4. CAMBIOS DIMENSIONALES NEGATIVOS.

La dentición dentro de la boca, establece una posición de equilibrio entre los músculos de los labios, las mejillas y las presiones de la lengua. Aunque las fuerzas no son equivalentes, es probable que el efecto general de estas fuerzas mediadas por la lengua y el buccinador resulte en el posicionamiento final de los dientes (26).

Los factores de riesgo que se asocian a la pérdida de la longitud del arco dentario, son fundamentalmente por exodoncias prematuras, caries interproximales de dientes temporales, restauraciones deficientes en su conformación, erupción ectópica, erupción alterada, dientes incluidos, erupción con retardo o prematura de dientes definitivos, forma dental alterada, transposición dental, curva de Spee acentuada, hábitos para funcionales, como succión digital, estado no fisiológico de la musculatura perioral, traumas y enfermedades generales. Los resultados expuestos por la autora R. Manuela (2010), estableció que los principales factores de riesgo que predominan en la longitud del arco son las caries interproximales y las extracciones prematuras, el principal grupo dentario afectado fue el posterior versus el anterior, los hombres fueron afectados mayoritariamente después las mujeres y el molar más dañado fue el 2do molar (27).

J. Seemann et al (2011) sugiere que la disparidad entre el diente y el tamaño de los arcos dentarios es la principal causa de apiñamiento, las publicaciones antropológicas afirman que, debido a un cambio de la dieta al paso del tiempo, ha habido una reducción filogenética del tamaño mandibular más la falta de abrasión proximal expuesto por lo anterior (alimentos más blandos), benefician que haya apiñamiento dental. Otro factor importante es que las mal posiciones dentarias en la mandíbula pueden ser consecuencia de los trastornos miofuncionales que puede presentar el paciente. Algunos autores destacan la interrelación entre la compresión maxilar y las disfunciones orofaciales. La funcionalidad es la causa de una desviación de una forma normal del arco dental y tenemos

la ventaja que puede ser detectada en una etapa temprana del desarrollo dento alveolar. Una de las formas en la cual puede ocurrir esta desviación es que nos encontremos, con problema en la forma del arco, que en su normalidad es semicircular en dentición primaria y dentición mixta, cualquier forma anómala, derivará en una compresión anterior maxilar incipiente y bases apicales estrechas. Estos hallazgos son un indicador gradual en el desarrollo de las malformaciones. Desde el punto de vista miofuncional, la postura habitual asociada a mordida abierta anterior, es uno de los factores principales que afecta el desarrollo de la dentición. El autor promueve una serie de recomendaciones: 1) Educar a la población sobre las relaciones entre los trastornos funcionales orofaciales y los trastornos en el desarrollo de la dentición. 2) Ampliar el acceso a la evaluación diagnóstica para niños en la etapa de dentición primaria y mixta. 3) Cuando se han diagnosticado trastornos y hábitos miofuncionales, referir a “fonoaudiólogos” por problemas de lenguaje y habla, todo esto para eliminar los factores de forma prematura que afectan el desarrollo de la dentición. 4) Tratamiento precoz de la maloclusión a través de la terapia causal, determinada por el diagnóstico de un desarrollo anormal de la dentición, desviación de la forma normal del arco en dentición primaria y mixta (28).

El apiñamiento depende de la relación del tamaño de los dientes y las dimensiones de los arcos dentales, elementos como la longitud, anchura y profundidad de los arcos, así como el tamaño dentario, son partes de esta ecuación, por lo que cualquier cambio en la circunferencia en el arco dental, tendrá una influencia significativa en esta relación. (13) A medida que el tiempo transcurre se ha encontrado una relación significativa entre las dimensiones del arco inferior y el apiñamiento, por una parte las dimensiones disminuyen a partir de los 20 a 30 años de edad y por el otro lado el apiñamiento aumenta en 1 mm aproximadamente en este periodo de tiempo, cambios en la alineación dental no se pueden predecir a partir del apiñamiento y la dimensión de los arcos al final de la segunda década de vida (29).

## PATRONES DE CRECIMIENTO.

El crecimiento de la región cráneo facial esta mediado por un eje de rotación, con esto hay una correlación definida entre los cambios transversales maxilares y mandibulares, se ha encontrado en la evidencia que el crecimiento transversal se encuentra asociado con el patrón facial morfogenético (biotipo facial), se ha planteado que los crecedores verticales con un ángulo mandibular alto, tienen menor crecimiento transversal por lo que se refleja en una menor distancia intermolar, al contrario de estos pacientes con menor ángulo del plano mandibular, presentan mayor crecimiento transversal y mayor distancia intermolar (9). (Bishara et. Al.) Examinaron el crecimiento facial de los niños a través de la dentición temprana a la definitiva. Informaron que el crecimiento en la longitud mandibular fue similar entre los grupos de Clase I (normofaciales) y Clase II (dólicofaciales). El ángulo del plano mandibular tendió a cerrarse en ambos grupos (30).

En un estudio realizado por J. Ribeiro Et al. (2012) Determinó, que sólo el ancho intermolar superior se correlacionó significativamente con el patrón de crecimiento a diferencia del inferior que no se correlacionó, en otros estudios, no se tomó en cuenta ni el género ni la etnia de las personas estudiadas y se obtuvo, que los anchos intermolares mandibulares fueron mayores en individuos con un patrón horizontal que los verticales. La literatura muestra que los hombres braquifaciales tienden a tener anchuras maxilares y mandibulares mayores que hombres mesofaciales, en mujeres braquifaciales versus mesofaciales, no se encontraron relaciones estadísticamente significativas.

Los estudios que sí encontraron relaciones entre patrón facial y las dimensiones transversales de los arcos, mostraron que se presenta un aumento significativo transversal a medida que el patrón facial se hace más horizontal, estos hallazgos fueron atribuidos por el patrón muscular que presentan estos tipos de pacientes (21). M. Adil et al. (2014) no encontró diferencias significativas entre las dimensiones del arco y la mandíbula con respecto a las clases esqueléticas, las clases I y III, mostraron correlación con la profundidad del paladar, esto quiere decir que la clase III de Angle presenta un paladar más plano comparado a la clase I, este hallazgo estuvo relacionado al estudio hecho por Johnson et al, que estableció que el clase I posee un paladar más profundo que la clase III, en contraste con esto, otros autores llegaron a la conclusión que el paladar más profundo

se encontraba en los sujetos con clase esqueletal II sub 2, la anchura molar no varió al comparar las clases I y II (31).

## JUSTIFICACIÓN.

Los cambios en las dimensiones del arco dental producto del crecimiento y el desarrollo han sido de interés para el ortodoncista y se consideran cuidadosamente durante la planificación del tratamiento ortodóntico (32).

Es de suma importancia, realizar este tipo de estudios, puesto que da un margen de comparación con otros estados de México y a su vez poblaciones internacionales, esto nos permite cuantificar el grado de desarrollo y ver si la población se encuentra dentro de los promedios. Por otro lado, debemos considerar que la investigación nos entrega una herramienta de diagnóstico y planeación lo que nos ayuda en la toma de decisiones, para poder lograr buenos resultados en el futuro.

Recordar que los datos recolectados, nos brindaran incidencias con respecto a la evolución de las dimensiones de los arcos a medida que pasa el tiempo y a su vez información de los periodos de crecimiento más activos de la población de estudio.

El Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social en el estado Yucatán y sus municipios destaca la reducción consistente del rezago educativo, la carencia por acceso a los servicios de salud y las carencias asociadas a la calidad, espacios y servicios básicos en la vivienda en el periodo comprendido entre 1990 y 2015 (33).

Es por esto que debemos seguir en la senda de hacer estudios en el estado de Yucatán, ya que nos aporta con conocimiento científico, y una buena cantidad de datos que pueden ser usados como referencia en una de tantas áreas que hay dentro de la ciencia.

Este estudio presenta una conveniencia, es reproducible en cualquier población, es viable y permite tener una visión global del comportamiento del crecimiento, ligado a las dimensiones de los arcos.



## OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL.

Determinar la evolución en los arcos dentales con respecto a la edad y sexo . en una población escolar de Catmís y Tzucacab en los periodos 2013 a 2018.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Determinar la profundidad del paladar.
2. Determinar la distancia intercanina.
3. Determinar la distancia intermolar.
4. Determinar el perímetro del arco.
5. Determinar la longitud de arco.
6. Determinar la evolución de los arcos dentales por edad.
7. Determinar la evolución de los arcos dentales por sexo.
8. Establecer una asociación entre la edad y las mediciones de las dimensiones de arco por paciente por año del 2013-2018.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

### DISEÑO DEL ESTUDIO.

Descriptivo, analítico, comparativo y longitudinal.

### VARIABLES Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Análisis estadístico</b>
Género.	Independiente	F: Femenino M: Masculino	Cualitativa nominal	Estadística descriptiva
Edad.	Independiente	Años y meses.	Cuantitativa, continua.	Estadística descriptiva
Peso	Independiente	Dimensiones En kg.	Cuantitativa continua	Prueba t de Student
Talla	Independiente	Dimensiones En m.	Cuantitativa continua	Prueba t de Student
Profundidad del paladar.	Dependiente	Dimensiones En mm.	Cuantitativa continua	Prueba t de Student
Distancia intercanina.	Dependiente	Dimensiones en mm.	Cuantitativa continua	Prueba t de Student
Distancia intermolar	Dependiente	Dimensiones En mm.	Cuantitativa continua	Prueba t de Student
Perímetro de arco.	Dependiente	Dimensiones en mm.	Cuantitativa continua	Prueba t de Student
Longitud de arco.	Dependiente	Dimensiones en mm.	Cuantitativa continua	Prueba t de Student

## POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Universo: Modelos de estudio de los escolares de Catmís y Tzucacab del periodo 2013-2018.

### Criterios de inclusión:

- Modelos de escolares inscritos como alumnos regulares desde el 2013 al 2018 en las escuelas: “Gustavo Díaz Ordaz” y “Vicente Guerrero”.
- Modelos de escolares de 6 a 12 años.
- Padre o tutor que acepte el consentimiento informado del estudio.

### Criterios de exclusión:

- Modelos de escolares con patologías que comprometan los órganos dentarios (caries interproximal)
- Pérdida prematura de piezas dentales.
- Escolares que presenten anomalías en el número de los dientes en ambas arcadas.
- Escolares que hayan recibido o están bajo tratamiento ortodóntico u ortopédico.
- Escolares que hayan entrado a la escuela fuera de los periodos establecidos, o que no tengan modelos precedentes.
- Modelos de estudio que se encuentren deteriorados, rotos, con alguna deficiencia o alteración en su morfología.
- Modelos extraviados.

### Criterios de eliminación:

- Modelos de escolares que durante el estudio hayan sido dados de baja por el plantel educativo.

## METODOLOGÍA.

Se programó un día específico para ir a los municipios (Catmís y Tzucacab) para realizar los levantamientos. Esta metodología, se empleó desde el año 2013 hasta el 2018.

Se utilizaron materiales para recolectar las muestras, tales como alginato (Jeltrate Chromatic®), yeso tipo III (Magnum®) para ortodoncia, tazas de hule, espátulas de plástico para la preparación del hidrocoloide y espátulas de metal para la preparación del yeso, agua purificada (Cristal®), guantes de látex (Ambiderm®), lápiz tipo bolígrafo, hojas en blanco, abate lenguas, servilletas, vasos desechables, cubetas infantiles prefabricadas, perforadas y esterilizadas con bolsas auto sellante y en autoclave, para mantener estéril el material.

Se comenzaron con los escolares de menor grado y se terminaron con los de mayor grado, estos fueron agrupados de a 5 personas y fueron ingresando al salón en donde se realizó la recolección de la información, al momento del ingreso, se verificó la clase de Angle molar y clase canina de cada alumno y se registró en su ficha de identificación, a continuación de esto, se procedió a tomar fotografías de los escolares junto a un cartel en el cual estaba escrito el nombre del alumno. Se tomaron fotografías extraorales de frente y perfil derecho, seguidamente se tomaron fotografías intraorales con la ayuda de espejos y retractores labiales previamente esterilizados y desinfectados, las fotografías comprenden: foto de frente en máxima intercuspidadación, arcada superior e inferior por separadas y con espejos, vista derecha y vista izquierda ambas fotografías también con el paciente ocluyendo.

La Dra. encargada verificó la identidad de cada escolar y se le asignó una ficha de identificación, a continuación de esto, se le explicó el procedimiento de toma de impresiones dentales. Se tomaron registros tanto en superior como en inferior, la preparación del alginato se hizo en base a lo recomendado por el fabricante, seguido a esto se preparó el yeso tipo III para poder realizar el vaciado de estos registros, también siguiendo las instrucciones del fabricante, se vertió el yeso en los modelos y se dejó en un lugar adecuado para un correcto fraguado, cada par de modelos debe coincidir con la ficha

de identificación para mantener el orden. Una vez que el yeso fraguó, se escribió el número de identificación del alumno, y se almacenaron en contenedores para ser transportados y evitar su deterioro, estos modelos de estudios fueron guardados en la Facultad de Odontología de la UADY, específicamente en la clínica de especialización de Ortodoncia.

Ya contando con los modelos de estudios, se procedió con la medición de los modelos correspondiente con los 2013-2018. Las medidas fueron obtenidas mediante un “*Calibrador Vernier*”, de la marca Digital Caliper® el cual se encuentra graduado en milímetros, alambre de latón dorado, acero 0.036 Pulgadas y un marcador “Sharpie®” de color negro.

El investigador fue calibrado por la M. En O. Laura Beatriz Pérez Traconis, directora de tesis, mediante la medición de 20 modelos de maxilares y mandibulares correspondientes a los escolares de dicha población. Las medidas se consignaron en el programa Excel y fueron comparadas entre el investigador y la directora de tesis.

Cuando el investigador se calibró se realizaron las siguientes mediciones:

1. Longitud de arcada superior e inferior (**LAS – LAI**): Se midió el punto de contacto entre incisivos centrales al punto medio de la tangente de la cara mesial de primeros molares definitivos o a la tangente distal de los segundos molares deciduos.
2. Perímetro de arcada superior e inferior (**PAS – PAI**): Se midió la distancia entre mesial del primer molar permanente o distal del segundo molar temporal contralateral.
3. Profundidad del paladar (**PP**): Se midió la distancia perpendicular del fondo del paladar a la tangente distal coincidente con el plano Oclusal, de primeros molares permanentes o segundos molares temporales deciduos.
4. Distancia intercanina superior e inferior (**DIS – DII**): Distancia lineal que se midió de cúspide a cúspide, si la cúspide se encontrase desgastada, se tomará como referencia el centro de la faceta de desgaste.
5. Distancia intermolar superior e inferior (**DIntS – DIntI**): Distancia lineal que se medirá entre las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares.

Todas las medidas se consignaron 2 veces por el investigador y se promediaron los valores, para obtener un resultado único.

Al contar con las medidas 2013-2018, se vaciaron en una base de datos, para poder agrupar, procesar y analizar estadísticamente la información.

#### ASPECTOS ÉTICOS.

Hoja de consentimiento informado (anexo 1).

El estudio epidemiológico se realizó entre los años 2013 - 2018, conforme a la norma oficial Mexicana, *PROY-NOM-012-SSA3-2007*, de la secretaría de salud de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el diario oficial de la federación de la secretaría de gobernación (11).

Cuando se realizó la recolección de los datos a través de los años, se respetó la dignidad tanto de los sujetos del estudio como el de los padres y tutores, no se causó en el estudio ningún daño o perjuicio psicológico o de salud a los involucrados, sobretodo cuando fueron tomados los registros (modelos de estudio) y toma de fotografías correspondientes.

## RESULTADOS.

Participaron 35 niños entre 6 y 7 años que fueron seguidos a lo largo de seis años (2013-2018), en los cuales se midieron modelos de estudios que fueron tomados año a año. También se consignaron datos de talla, peso y fotografías de los alumnos. Los 35 niños se dividieron en grupos según su edad y sexo como se describen en la tabla 1. No se encontraron diferencias significativas en los promedios de edad entre niños y niñas al inicio del estudio para los dos grupos de edad ( $t=-.377$ ,  $gl=17$ ,  $p=.711$ ;  $t=-.295$ ,  $gl=14$ ,  $p=.772$ ). Las medidas que fueron tomadas en los niños se realizaron los mismos días. En la tabla 1, se puede observar la edad promedio de cada grupo en cada revisión.

Tabla 1. Diferencias de edades entre hombres y mujeres.

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres	
		N	Edad promedio	N	Edad promedio
6 años	1		6.49		6.53
	2		7.32		7.36
	3	7	8.49	12	8.52
	4		9.57		9.60
	5		10.47		10.48
	6		11.57		11.58
7 años	1		7.30		7.33
	2		8.14		8.16
	3	9	9.29	7	9.32
	4		10.38		10.41
	5		11.26		11.27
	6		12.35		12.36

En la tabla 2 podemos observar los pesos promedios de hombres y mujeres en cada medición. El grupo que tuvo un menor incremento de peso fueron los hombres que iniciaron con seis años (14,65 kg), los que tuvieron un mayor incremento promedio de peso fueron las mujeres que iniciaron en 7 años (20,81 kg). No se encontraron diferencias significativas en los pesos promedios en todas las mediciones entre hombres y mujeres para todas las revisiones. Tampoco se encontraron diferencias significativas en los incrementos promedios de peso después de los seis años.

Tabla 2. Diferencias de peso entre hombres y mujeres.

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Peso promedio (kg)	N	Peso promedio (kg)	t	gl	p valor
6 años	1	7	21.4	12	21.9	-.286	17	.779
	2	7	22.5	12	23.3	-.444	17	.663
	3	7	26.9	12	27.8	-.441	17	.665
	4	7	28.9	12	30.6	-.690	17	.499
	5	7	37.9	12	36.3	.506	17	.619
	6	5	40.2	11	36.5	.965	14	.351
Incremento promedio		5	17.02	11	14.65	.739	14	.472
7 años	1	9	23.6	6	26.0	-1.08	13	.299
	2	9	26.7	7	27.5	-.322	14	.752
	3	9	30.7	7	33.3	-.932	14	.367
	4	9	35.6	7	37.8	-.619	7.89	.553
	5	9	38.8	7	42.9	-.982	14	.343
	6	9	44.4	7	45.2	-.204	14	.842
Incremento promedio		9	20.81	6	20.45	.104	13	.919



En la tabla 3 podemos observar las tallas promedio de hombres y mujeres en cada medición. El grupo que tuvo un mayor incremento fue el de las mujeres de seis años (.274 m) y los que tuvieron un menor incremento fueron los hombres que iniciaron en 7 años (.256 m). No se encontraron diferencias significativas en las tallas promedio entre hombres y mujeres en todas las mediciones, ni tampoco en el incremento promedio de talla promedio después de 6 años.

Tabla 3. Diferencias de talla entre hombres y mujeres.

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Talla promedio (m)	N	Talla promedio (m)	t	gl	p valor
6 años	1	7	1.11	11	1.13	-.782	16	.446
	2	7	1.15	12	1.18	-	17	.155
	3	7	1.19	12	1.23	-1.89	17	.075
	4	7	1.27	12	1.29	-1.17	17	.256
	5	7	1.35	11	1.34	.250	16	.806
	6	5	1.40	11	1.38	.439	14	.667
Incremento promedio		5	.274	10	.264	.344	13	.658
7 años	1	8	1.18	6	1.19	-.223	12	.827
	2	9	1.23	7	1.25	-1.11	14	.284
	3	9	1.28	7	1.28	-.160	14	.875
	4	9	1.36	7	1.36	.071	14	.945
	5	9	1.40	7	1.41	-.307	14	.763
	6	9	1.45	7	1.45	-.138	14	.892
Incremento promedio		8	.273	6	.256	.454	9.74	.660

Determinar la profundidad del paladar.

Se encontró que el grupo de mujeres de seis años tenía una profundidad de paladar promedio mayor (14,35 y 18,19 mm) al inicio y al final del estudio. Sin embargo, el grupo que tuvo mayor incremento de la profundidad del paladar fueron los hombres que iniciaron en seis años (4.03 mm de aumento promedio). El grupo de hombres que iniciaron con siete años fueron los que tuvieron un menor incremento (2,88 mm. No se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres según la profundidad del paladar para todas las mediciones, ni en el incremento promedio después de seis años.

Tabla 4. Profundidad del paladar (PP).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Profundidad de paladar (mm)	N	Profundidad de paladar (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		14.35		13.38	1.34	17	.195
	2		15.03		14.53	.568	17	.577
	3	7	15.81	12	15.32	.506	17	.620
	4		16.31		16.36	-.055	17	.957
	5		17.25		17.06	.163	17	.872
	6		18.19		17.41	.725	17	.478
Incremento promedio		7	3.83	12	4.03	-.268	14.45	.793
7 años	1		13.20		13.71	-.523	14	.609
	2		13.82		14.89	-1.32	14	.208
	3	9	14.16	7	15.33	-1.25	14	.230
	4		14.72		15.75	-1.07	14	.300
	5		16.14		16.28	-.126	14	.901
	6		16.76		16.60	.146	14	.886
Incremento promedio		9	3.55	7	2.88	.716	14	.486

Determinar la distancia intercanina.

Distancia intercanina superior.

Los hombres de ambos grupos tuvieron un mayor incremento en la distancia intercanina superior (4,37 y 4,29 mm), sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la distancia intercanina superior promedio entre hombres y mujeres en todas las revisiones, ni en el incremento de la distancia intercanina superior después de 5 años.

Tabla 5. Distancia intercanina superior (DIS).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Distancia intercanina superior (mm)	N	Distancia intercanina superior (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		31.97		31.90	.078	17	.939
	2		33.67		33.69	-.019	17	.985
	3	7	33.99	12	34.41	-.472	17	.643
	4		34.55		35.73	-1.27	17	.220
	5		35.01		36.69	-1.66	17	.114
	6		35.07		36.28	-1.17	17	.256
Incremento promedio		7	3.09	12	4.37	-1.70	17	.107
7 años	1		32.25		32.49	-.228	14	.823
	2		33.07		33.48	-.384	14	.707
	3	9	33.67	7	34.47	-.712	14	.488
	4		34.46		35.43	-.953	14	.357
	5		34.97		36.30	-1.24	14	.234
	6		35.42		36.79	-1.22	14	.242
Incremento promedio		9	3.16	7	4.29	-1.22	14	.241

Distancia intercanina inferior.

Al igual que en la medición de la DIS, los hombres de ambos grupos tuvieron un mayor incremento promedio en la Distancia Intercanina Inferior (2,90 y 3,58 mm); aunque no se encontraron diferencias significativas en la distancia intercanina inferior promedio entre hombres y mujeres en todas las revisiones, ni en el incremento de la distancia intercanina inferior después de 6 años.

Tabla 6. Distancia intercanina inferior (DII).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Distancia intercanina inferior (mm)	N	Distancia intercanina inferior (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		26.05		25.25	.959	17	.351
	2		27.48		26.49	1.65	17	.117
	3	7	27.52	12	27.31	.325	17	.749
	4		27.88		27.50	.447	17	.660
	5		28.35		28.05	.301	17	.767
	6		27.84		28.15	-.292	17	.774
Incremento promedio		7	1.79	12	2.90	-1.41	17	.175
7 años	1		25.84		25.52	.320	14	.753
	2		27.02		26.22	.756	14	.462
	3	9	27.12	7	26.89	.252	14	.805
	4		27.70		27.51	.222	14	.828
	5		28.22		28.64	-.472	14	.644
	6		28.46		29.11	-.723	14	.482
Incremento promedio		9	2.61	7	3.58	-1.17	14	.259

Determinar la distancia intermolar.

Los hombres de ambos grupos tuvieron un mayor incremento promedio en la DII (10,48 mm y 7,67 mm), el incremento promedio menor se dio en el grupo de siete años en ambos géneros (7,61 y 7,67 mm) comparado al de 6 años. No se encontraron diferencias significativas en la distancia intermolar superior promedio entre hombres y mujeres en todas las revisiones, ni en el incremento de la distancia intermolar superior después de 6 años.

Tabla 7. Distancia intermolar superior (DIntS).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Distancia intermolar superior (mm)	N	Distancia intermolar superior (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		45.52		46.00	-.278	17	.784
	2		47.01		47.31	-.191	17	.851
	3	7	48.20	12	48.91	-.399	17	.695
	4		51.14		53.12	-1.46	17	.160
	5		53.75		55.38	-1.31	17	.207
	6		54.01		56.48	-1.96	17	.065
Incremento promedio		7	8.49	12	10.48	-1.64	15.77	.119
7 años	1		45.74		46.40	-.359	14	.725
	2		46.99		47.49	-.413	14	.686
	3	9	48.17	7	48.43	-.198	14	.846
	4		50.09		52.02	-1.10	14	.289
	5		52.25		53.25	-.544	14	.595
	6		53.35		54.07	-.412	14	.686
Incremento promedio		9	7.61	7	7.67	-.028	14	.978

Los hombres del grupo de seis años y las mujeres del grupo de siete años tuvieron un mayor incremento promedio en la DIntI (4,74 mm y 3,97 mm). No se encontraron diferencias significativas en la distancia intermolar inferior promedio entre hombres y mujeres en todas las revisiones, ni en el incremento de la distancia intermolar inferior después de 6 años.

Tabla 8. Distancia intermolar inferior (DIntI).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Distancia intermolar inferior (mm)	N	Distancia intermolar inferior (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		43.96		44.22	-1.43	17	.888
	2		45.62		45.43	.168	17	.869
	3	7	46.57	12	47.00	-4.23	17	.678
	4		47.13		48.28	-1.35	16.75	.193
	5		47.21		48.96	-2.02	14.77	.062
	6		46.47		48.96	-1.83	17	.084
Incremento promedio		7	2.50	12	4.74	-1.56	17	.137
7 años	1		44.01		46.08	-1.44	14	.170
	2		44.87		46.91	-1.38	14	.187
	3	9	45.00	7	47.39	-1.74	14	.103
	4		46.07		47.97	-1.48	14	.161
	5		47.20		48.15	-.848	14	.410
	6		47.98		48.72	-.643	14	.531
Incremento promedio		9	3.97	7	2.63	1.74	14	.103

Determinar el perímetro del arco.

Los hombres de ambos grupos tuvieron un mayor incremento promedio en el PAS (4,17 mm y 3,72 mm), aunque el incremento promedio fue menor en el grupo de siete años en ambos géneros (3,15 y 3,72 mm). No se encontraron diferencias significativas en el Perímetro del Arco Superior promedio entre hombres y mujeres en todas las revisiones, ni en el incremento promedio del Perímetro del Arco Superior después de 6 años.

Tabla 9. Perímetro del arco superior (PAS).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Perímetro del arco superior (mm)	N	Perímetro del arco superior (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		78.94		78.70	.149	16.82	.884
	2		80.83		80.51	.257	15.80	.836
	3	7	82.64	12	81.36	1.00	16.59	.412
	4		82.88		82.79	.062	17	.951
	5		83.02		83.99	-.642	15.57	.530
	6		82.61		82.88	-.132	17	.896
Incremento promedio		7	3.67	12	4.17	-2.16	17	.832
7 años	1		79.89		83.20	-1.67	14	.117
	2		81.05		83.94	-1.52	14	.150
	3	9	82.18	7	85.00	-1.39	14	.184
	4		82.26		85.57	-1.35	14	.197
	5		82.80		86.21	-1.95	12.68	.073
	6		83.05		86.92	-1.95	14	.070
Incremento promedio		9	3.15	7	3.72	-.333	14	.744

Los hombres de ambos grupos tuvieron un mayor incremento promedio en el PAI (1,58 mm y 3,69 mm), aunque el incremento promedio fue mayor en el grupo de siete años en ambos géneros (1,99 y 3,69 mm). No se encontraron diferencias significativas en el Perímetro del Arco Inferior promedio entre hombres y mujeres en todas las revisiones, ni en el incremento promedio del PAI después de 6 años.

En todos los grupos, excepto en el grupo de hombres de siete años, se observa un decrecimiento al menos en alguna de las mediciones del Perímetro del Arco Inferior promedio.

Tabla 10. Perímetro del arco inferior (PAI).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Perímetro del arco inferior (mm)	N	Perímetro del arco inferior (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		71.81		71.18	.355	17	.727
	2		73.37		72.60	.507	16.94	.619
	3	7	74.66	12	73.82	.494	16.75	.628
	4		75.08		73.52	.873	16.46	.395
	5		75.81		73.87	.854	17	.405
	6		73.02		72.76	.113	17	.912
Incremento promedio		7	1.20	12	1.58	-.161	17	.874
7 años	1		71.84		74.21	-.136	14	.193
	2		72.78		75.67	-1.73	14	.105
	3	9	73.97	7	76.51	-1.54	12.21	.147
	4		73.90		76.51	-1.20	12.41	.250
	5		73.62		77.39	-1.75	12.63	.103
	6		73.84		77.91	-1.67	14	.116
Incremento promedio		9	1.99	7	3.69	-.887	14	.390



Determinar la longitud del arco.

Las mujeres del grupo de seis años y los hombres del grupo de siete años tuvieron un mayor incremento promedio en la LAS (4,26 mm y 3,66 mm); aunque no se encontraron diferencias significativas en las mediciones promedio entre hombres y mujeres en todas las revisiones, ni en el incremento promedio después de 6 años.

Tabla 11. Longitud del arco superior (LAS).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Longitud del arco superior (mm)	N	Longitud del arco superior (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		24.50		25.00	-.756	17	.460
	2		24.83		25.59	-1.42	17	.173
	3	7	26.51	12	26.17	.457	17	.654
	4		27.30		27.15	.188	17	.853
	5		28.10		28.07	.022	17	.983
	6		28.77		28.66	.098	17	.923
Incremento promedio		7	4.26	12	3.66	.504	17	.620
7 años	1		26.13		26.77	-.781	14	.448
	2		27.04		27.05	-.010	14	.992
	3	9	27.56	7	28.34	-.684	14	.505
	4		28.12		29.08	-.887	14	.390
	5		28.35		29.45	-.933	14	.366
	6		28.66		30.34	-1.36	14	.195
Incremento promedio		9	2.52	7	3.57	-1.16	14	.265

Los hombres de ambos grupos tuvieron un mayor incremento promedio en LAI (1,61 mm y 2,28 mm); aunque no se encontraron diferencias significativas en la longitud del arco superior promedio entre hombres y mujeres en todas las revisiones, con excepción del grupo de siete años en la sexta revisión (25,55 mm), es decir, cuando tenían 12 años o más. Tampoco se encontró diferencias significativas entre hombres y mujeres con respecto al incremento promedio después de 6 años.

Tabla 12. Longitud del arco inferior (LAI).

Edad inicial	Medición	Mujeres		Hombres		Prueba t de Student		
		N	Longitud del arco inferior (mm)	N	Longitud del arco inferior (mm)	t	gl	p valor
6 años	1		22.66		22.58	.125	17	.902
	2		22.82		23.05	-.380	17	.708
	3	7	23.51	12	23.28	.349	17	.732
	4		24.08		23.91	.244	17	.810
	5		23.68		24.43	-.910	17	.375
	6		23.85		24.20	-.373	17	.713
Incremento promedio		7	1.18	12	1.61	-.435	17	.669
7 años	1		21.69		23.26	-1.85	14	.085
	2		22.43		23.44	-1.28	14	.219
	3	9	22.71	7	23.72	-1.22	14	.242
	4		22.92		24.46	-1.85	14	.086
	5		23.41		24.72	-1.64	14	.123
	6		23.64		25.55	-2.68	10.56	*.022
Incremento promedio		9	1.95	7	2.28	-.498	14	.626

Determinar la evolución de los arcos dentales por edad y sexo.

En estas gráficas se evalúa el crecimiento anual en cuanto a incrementos o decrementos en milímetros, año a año, primero con la cohorte de 6 y luego con la cohorte de 7 años en ambos sexos.

Diferencias anuales de las medidas de arcos dentales para el grupo de seis años.

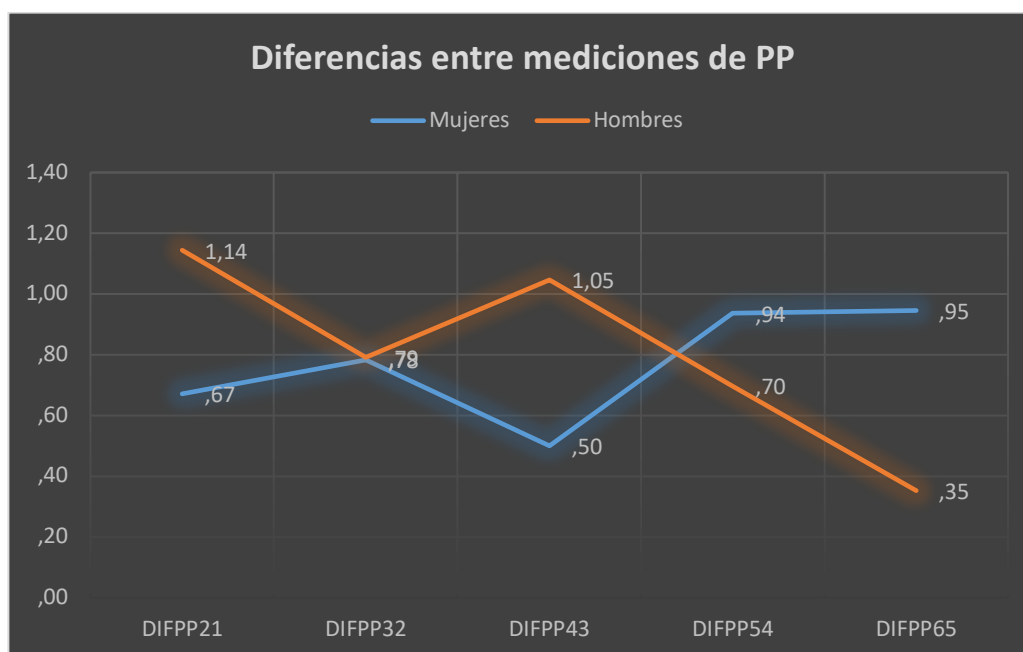


Figura1. En la PP, las mujeres tienden a aumentar el crecimiento durante el periodo observado, con aumentos marcados a los 10 y 11 años (0,94 y 0,95 mm), en tanto que los hombres crecen en 2 periodos a los 6 años (1,14 mm) y 7-8 años (1,05 mm).

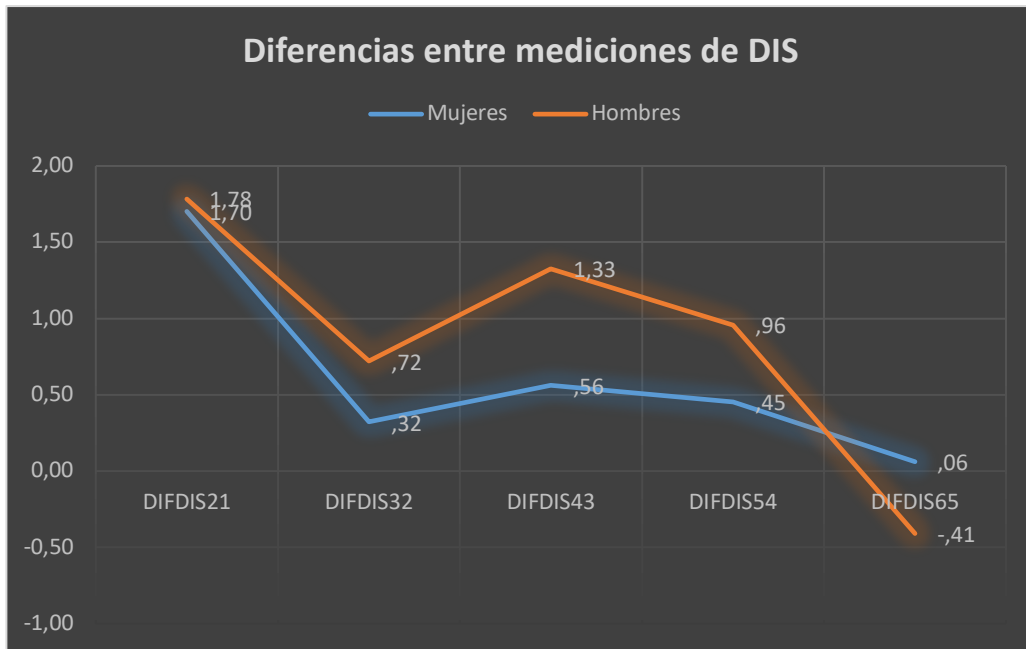


Figura 2. En la DIS, tanto mujeres como hombres tienen incrementos en las medidas a los 6 años (1,70 mm y 1,78 mm), luego vuelven a crecer a los 8 y 9 años (1,33 y 0,56 mm), y disminuyen sus medidas a partir de los 11 años, en el caso de los hombres es más marcado.

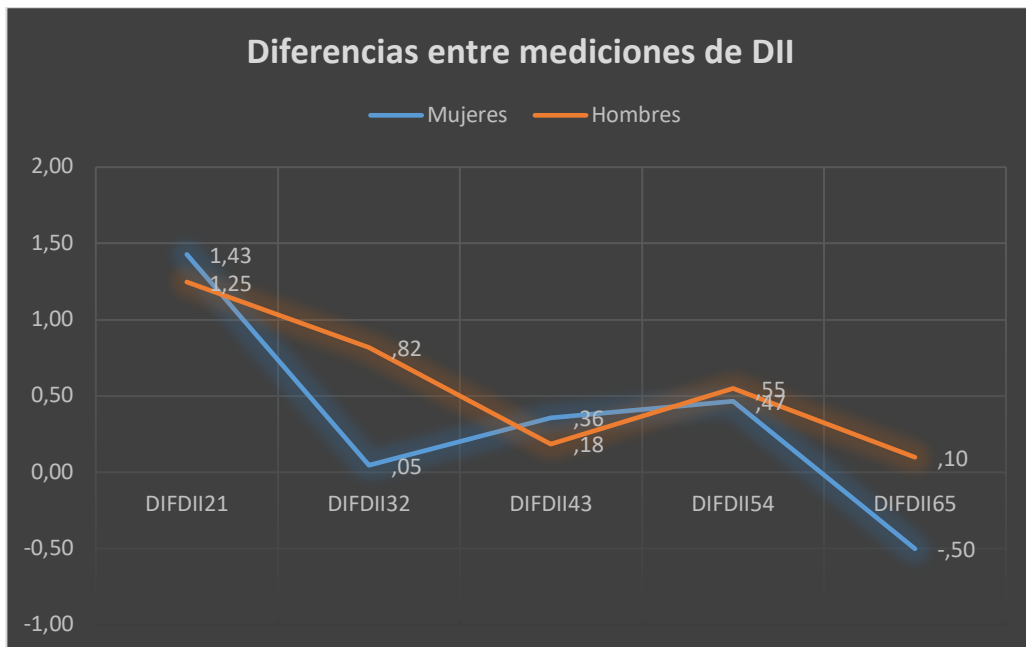


Figura 3. En DII las medidas tienden a decrecer a partir de los 10 y 11 años tanto como para mujeres como para hombres, el gran incremento se da a los 6 -7 años con 1,43 mm y 1,25 mm respectivamente, el segundo pico se da a los 9 -10 años con 0,47 mm y 0,55 mm.

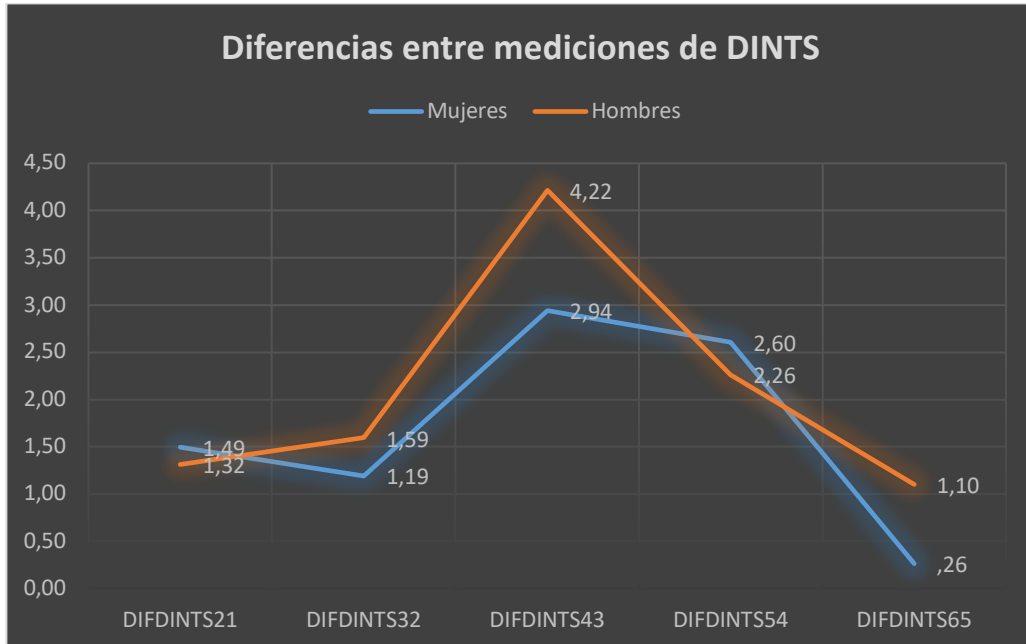


Figura 4. En la DIntS, esta medida tiene un pico marcado tanto mujeres como para hombres con valores anuales de 2,94 mm y 4,33 mm, esta medida decrece alrededor de los 10 – 11 años aproximadamente con 0,26 mm en mujeres y en hombres con 1,10 mm, valores que demuestran una baja en el crecimiento general de la medida.

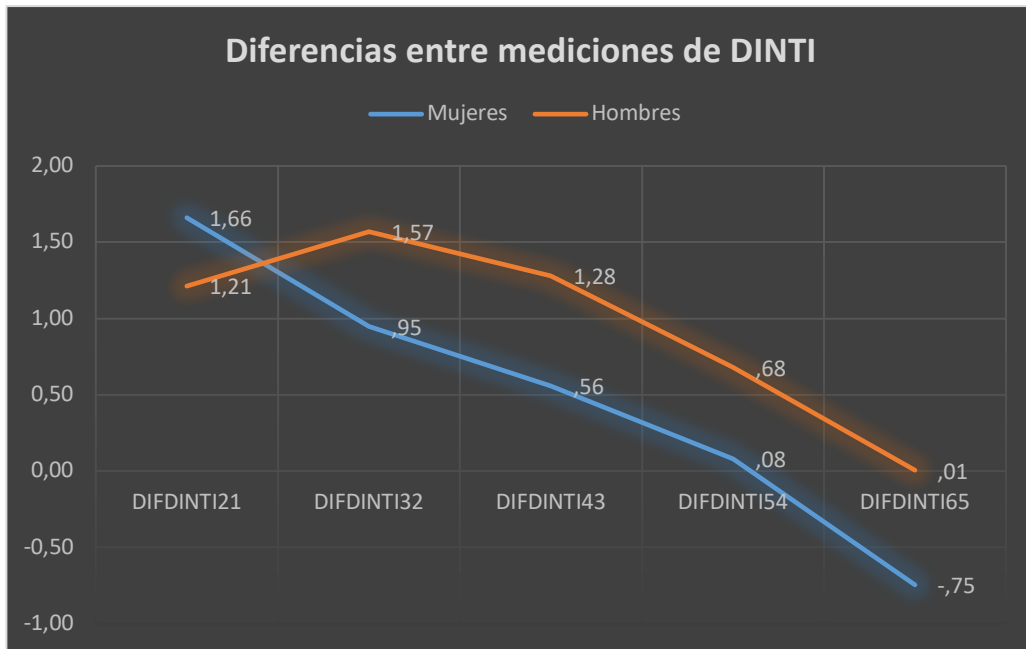


Figura 5. La DintI, tiene una tendencia a la baja a lo largo de los años, mujeres y hombres presentan crecimiento, las primeras a los 6 -7 años con 1,66 y 0,95 mm. Hombres a los 7 – 8 años con 1,57 mm y 1,28 mm, este ritmo decrece y prácticamente a los 11 años en las mujeres decrece y en los hombres casi no hay actividad.

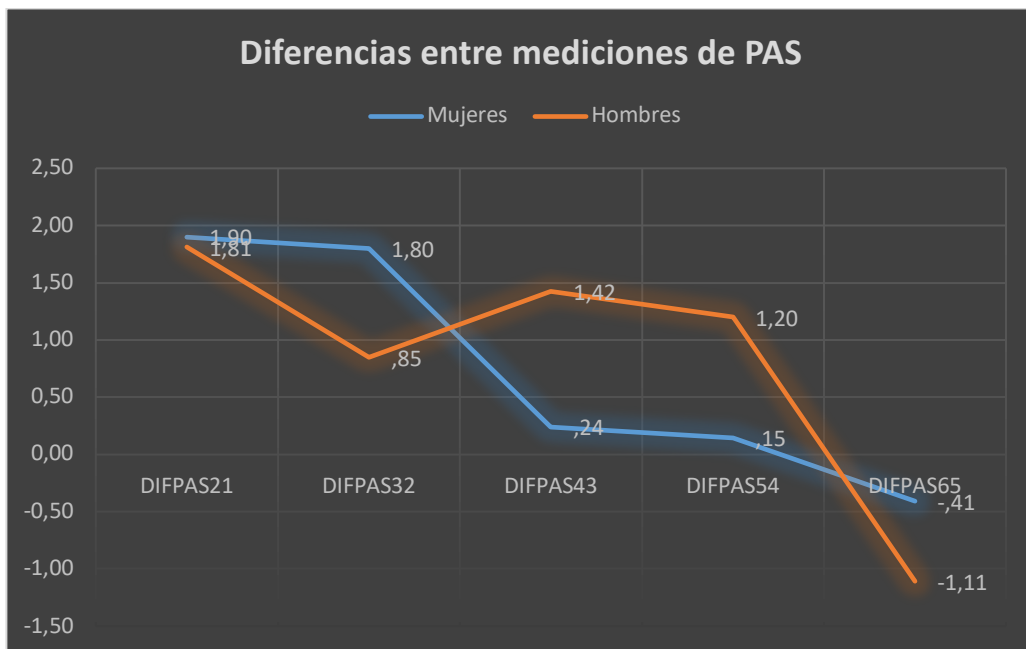


Figura 6. En el PAS, la tendencia es a decrecer, tanto en mujeres como en hombres, esto ocurre alrededor de los 11 años, las mujeres presentan el mayor incremento entre los 6 y 8 años (1,90 y 1,80 mm), luego baja la actividad y el hombre lo realiza en dos periodos 6 años (1,81 mm), 8 y 9 años, con un gran incremento a los 6 y luego a los 8 años con (1,42 mm).

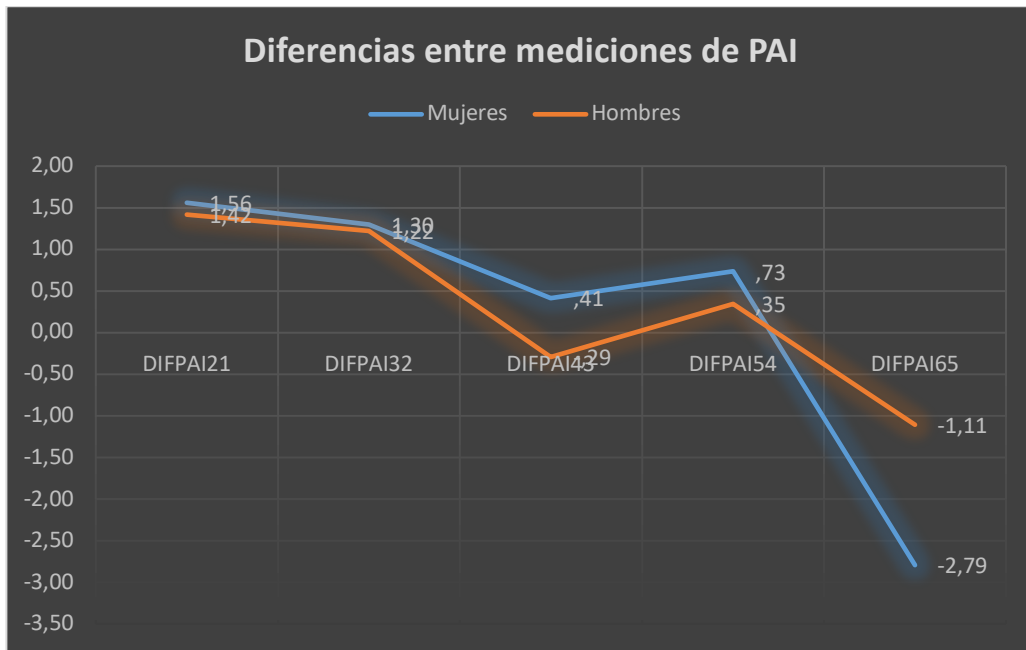


Figura 7. El PAI, tiene 2 periodos de crecimiento acentuados tanto como para mujeres y hombres, a los 6 años con 1,56 mm y 1,42 mm y el otro es alrededor de los 9 años con 0,73 mm para mujeres y 0,35 para hombres, esta medida tiene la tendencia a la baja y a decrecer en ambos sexos a partir de los 11 años.

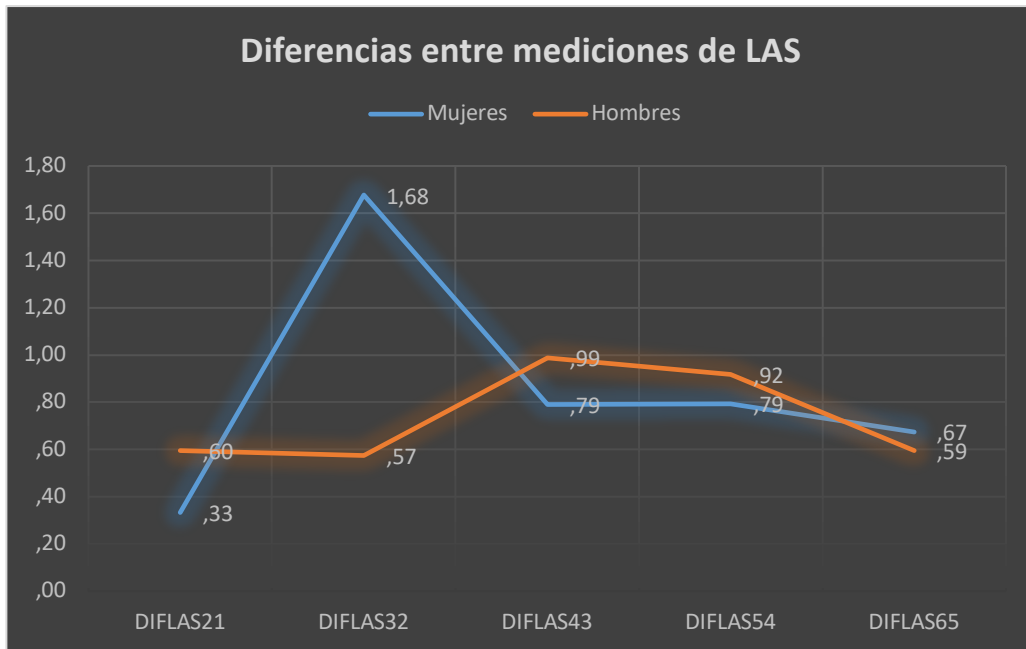


Figura 8. En la LAS, los hombres presentan un pico a los 7 años de 1,68 mm, comparado con el mayor pico de la mujer que se da a los 8 años con 0,99 mm, ambas medidas decrecen similar para ambos sexos.

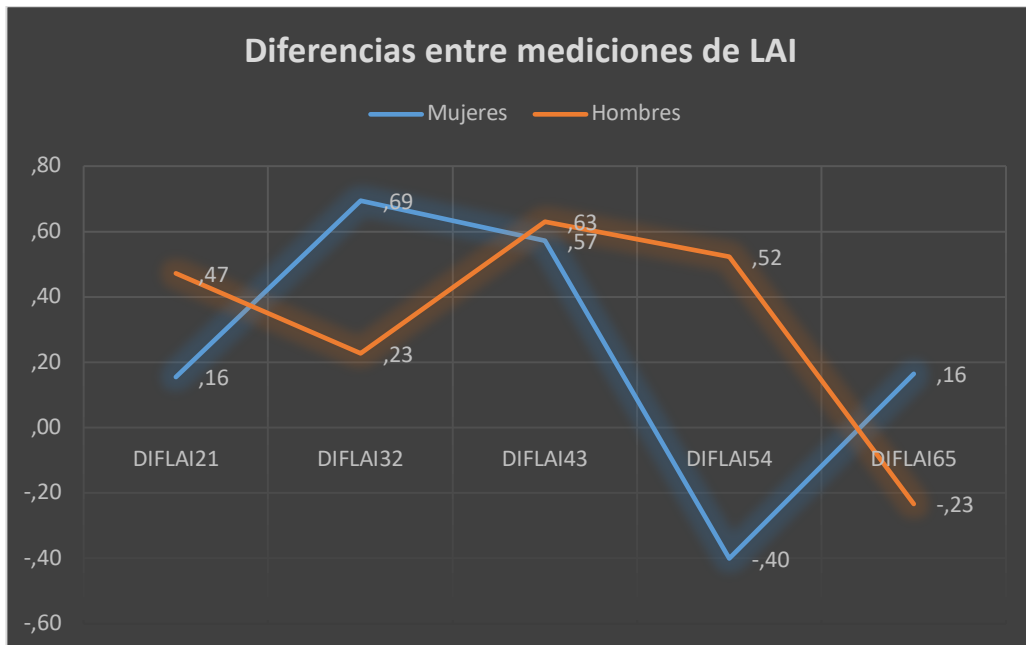


Figura 9. En la LAI, mujeres y hombres presentan distintos picos de crecimiento, la gráfica muestra que las mujeres aumentan sus promedios antes en esta medida que comparado a



los hombres, mujeres a los 7 años con 0.69 mm y hombre a los 8 años con 0,63 mm, ambos decrecen, siendo más marcado en mujeres a los 9-10 años con -0,40 mm.

Diferencias anuales de las medidas de arcos dentales para el grupo de siete años.

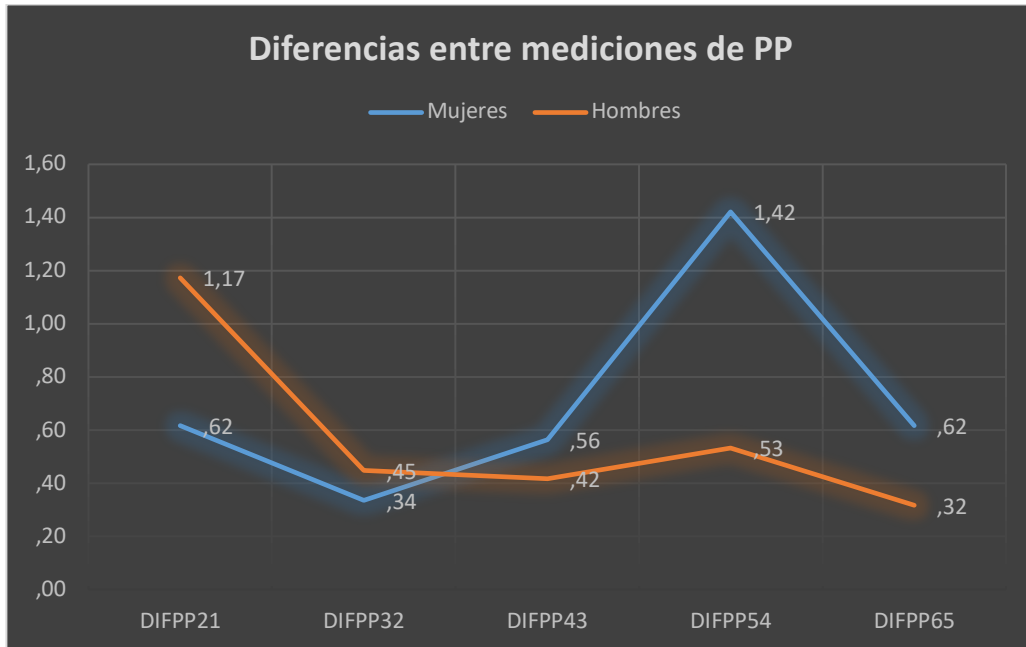


Figura 10. En este grupo las mujeres presentaron un pico de crecimiento a los 11 años con 1,42 mm y los hombre a los 6 años con 1,17 mm luego el segundo pico también se encontró a los 11 años pero en menor cantidad que las mujeres, ambas medidas decrecieron a los 12 años.

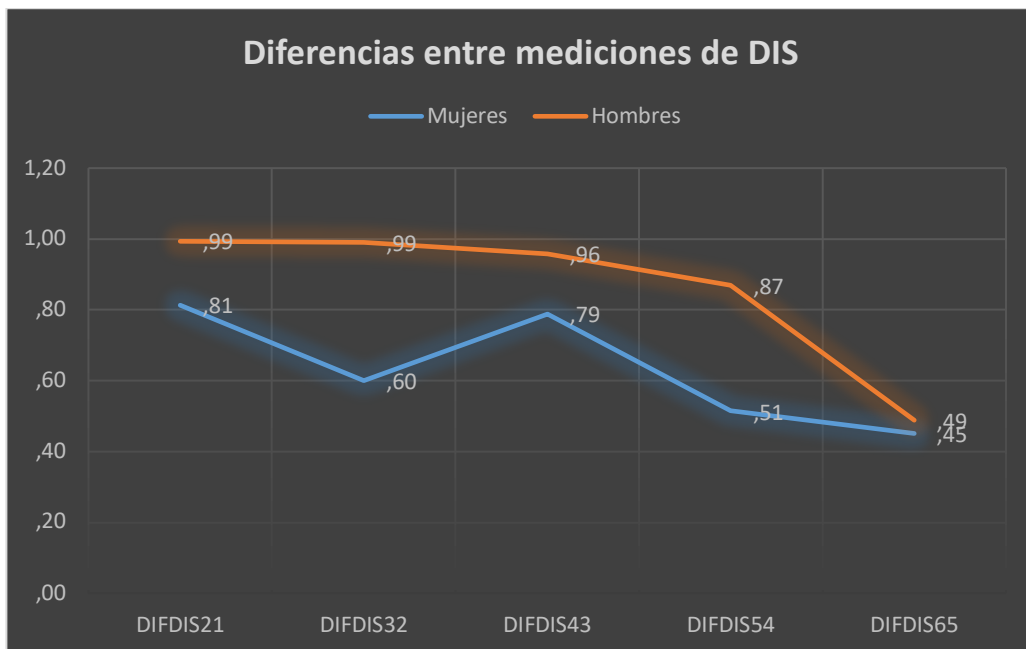


Figura 11. En la DIS, mujeres y hombres crecen a un promedio similar, las primeras lo hacen a los 7 y 9 años y los segundos de 7 a 10, ambos decrecen a los 12 años.

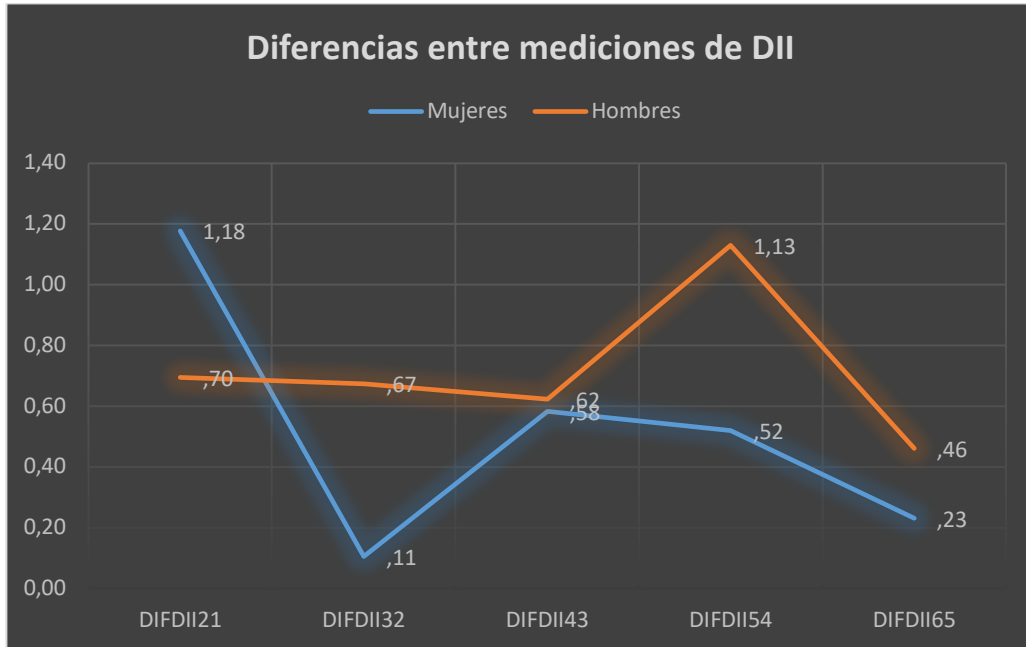


Figura 12. En la DII, los picos son diferentes para mujeres y para hombres, ocurren a los 7 años con 1,18 mm y a los 9 con 0,58 mm, en tanto que los hombres lo hacen a los 7 y luego a los 10 años (0,70 mm y 1,13 mm), para decrecer a partir de los 11 en adelante.

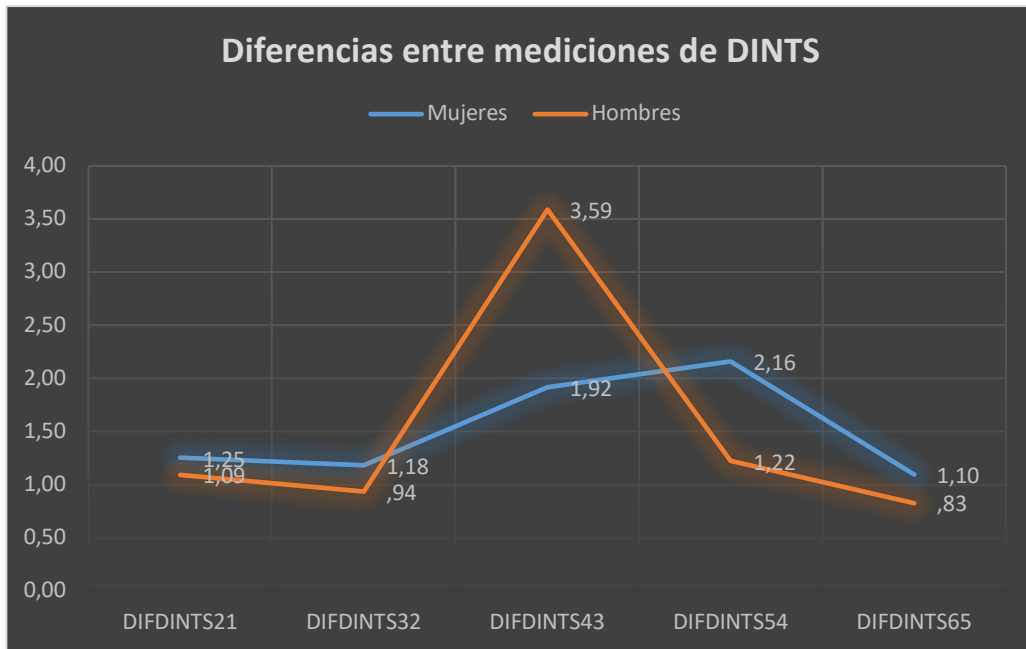


Figura 13 En la DIntS, las mujeres presentan dos incrementos marcado a los 6 1,25 mm y a los 10 años con 2,16 mm para decrecer a los 11 -12 años, los hombres se comportan de manera similar tienden a crecer a los 9 y 10 años con 3,59mm y 1,22mm y decrecen a partir del último levantamiento.

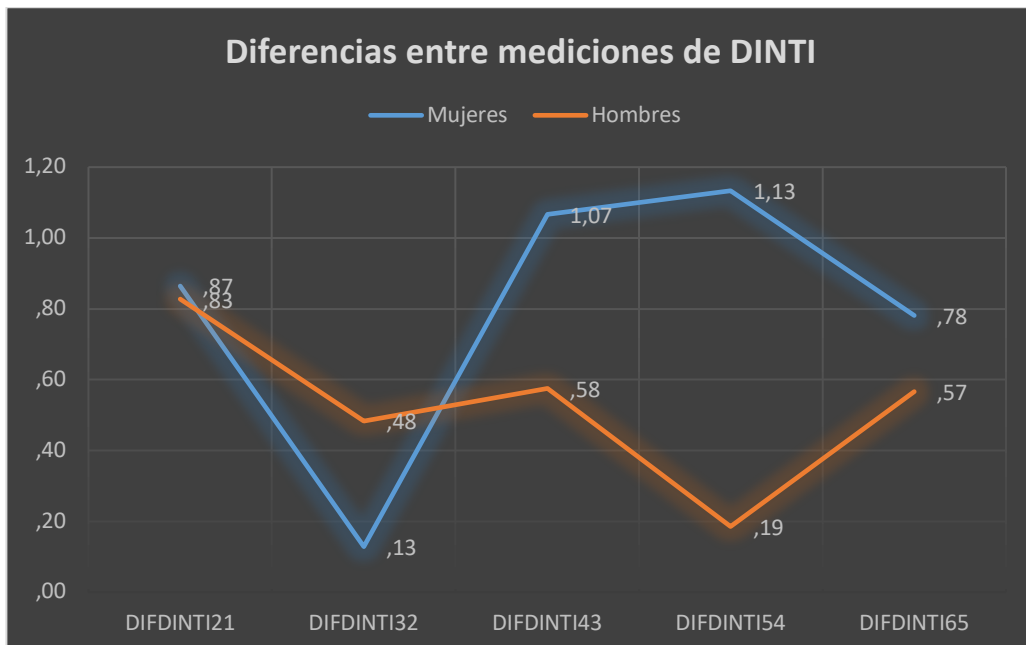


Figura 14. En la DintI, las mujeres crecen a los 7 y luego el periodo comprendido entre los 9 -10 años con 1,07mm y 1,13 mm y decrecen a partir de los 11 -12 años como ha sido la tendencia hasta ahora, los hombres por su parte crecen en tres periodos con respecto a esta medida, a los 7 años con 0,83 mm luego a los 9 (0,58 mm) y a los 11 con 0,57 mm.

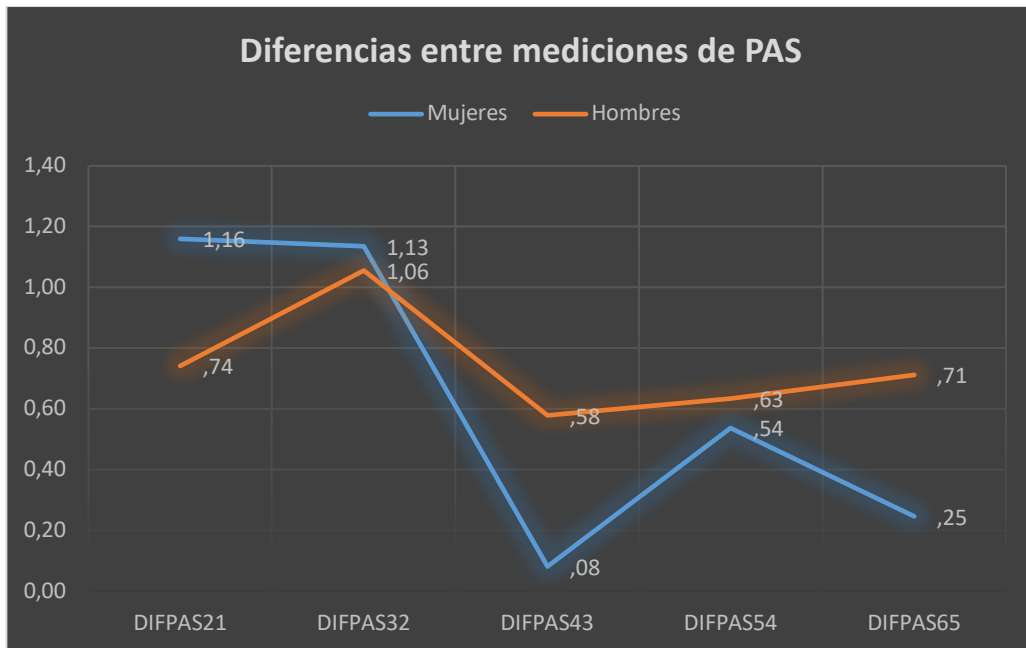


Figura 15. En el PAS, en la mujer aumenta en 2 periodos, a los 7 – 8 años con incrementos de 1,16 mm y 1,13 mm y a los 10 años con 0,54 mm, en el hombre aumenta a los 6 -7 años con 1,06 mm y a los 11 en adelante con 0,71 mm.

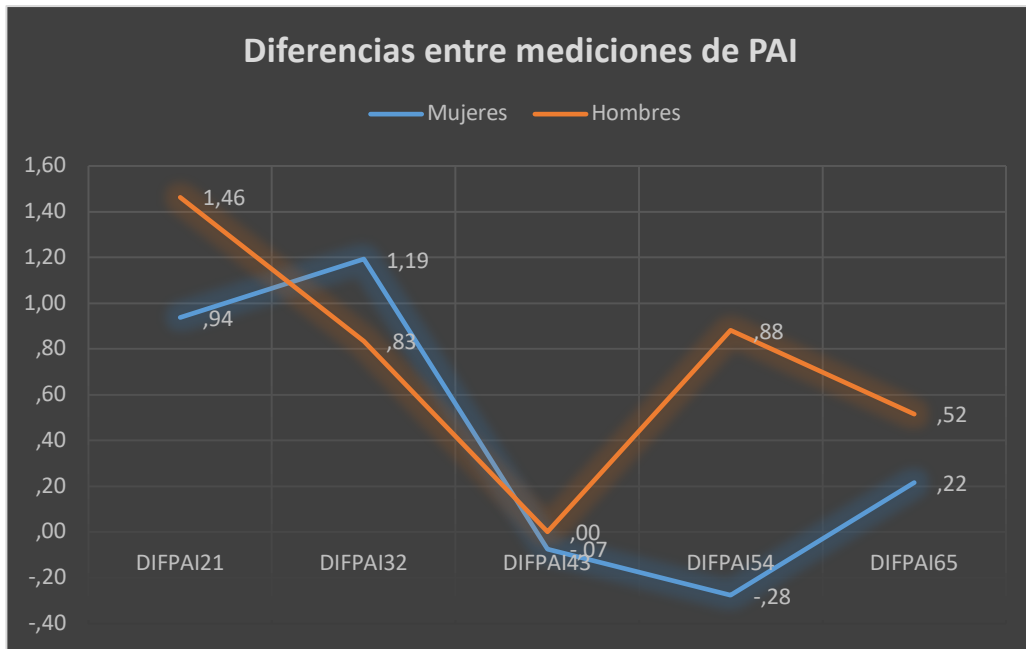


Figura 16: En el PAI mujeres y hombres decrecen a partir de 11 y 12 años, las primeras aumentan sus promedios de crecimiento a los 7-8 años con 0,94 mm y 1,19 mm. En los hombres también crecen en 2 periodos marcados, a los 7 años y a los 10 años (1,46 mm y 0,88).

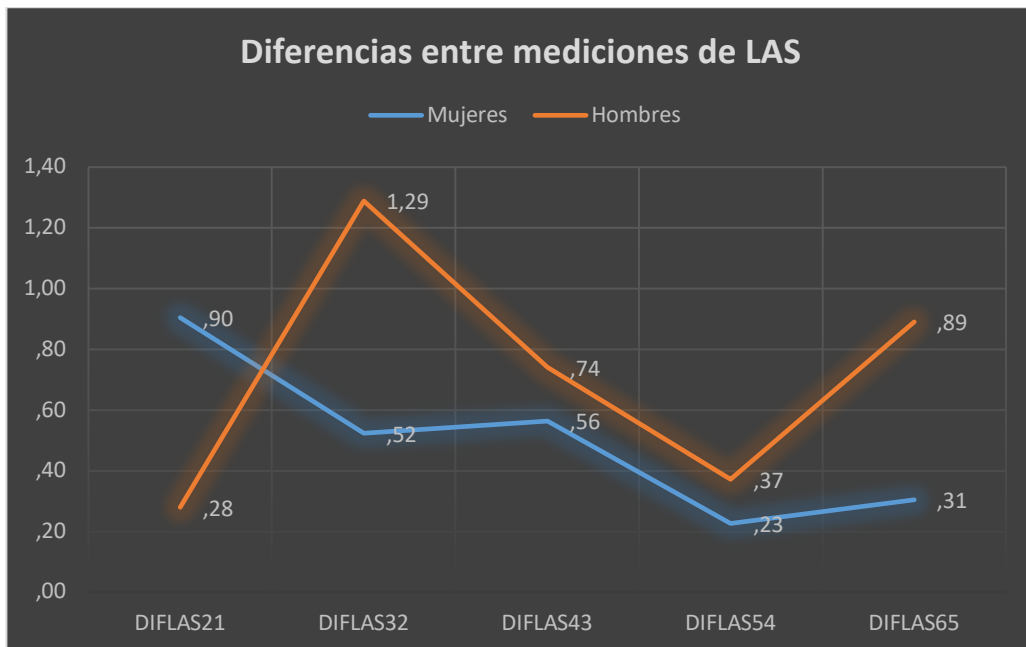


Figura 17. En la LAS, las mujeres decrecen en esta medida durante los años con respecto a los hombres, eso si crecen en dos periodos, a los 7 años con 0,90 mm y a los 9 años con 0,56 mm. Los hombres se comportan de una forma diferente, poseen 2 picos de crecimiento el primero a los 8 años de edad con 1,29 mm y a los 11 años con 0,89 mm, en los hombres aumenta la medida no decrece.

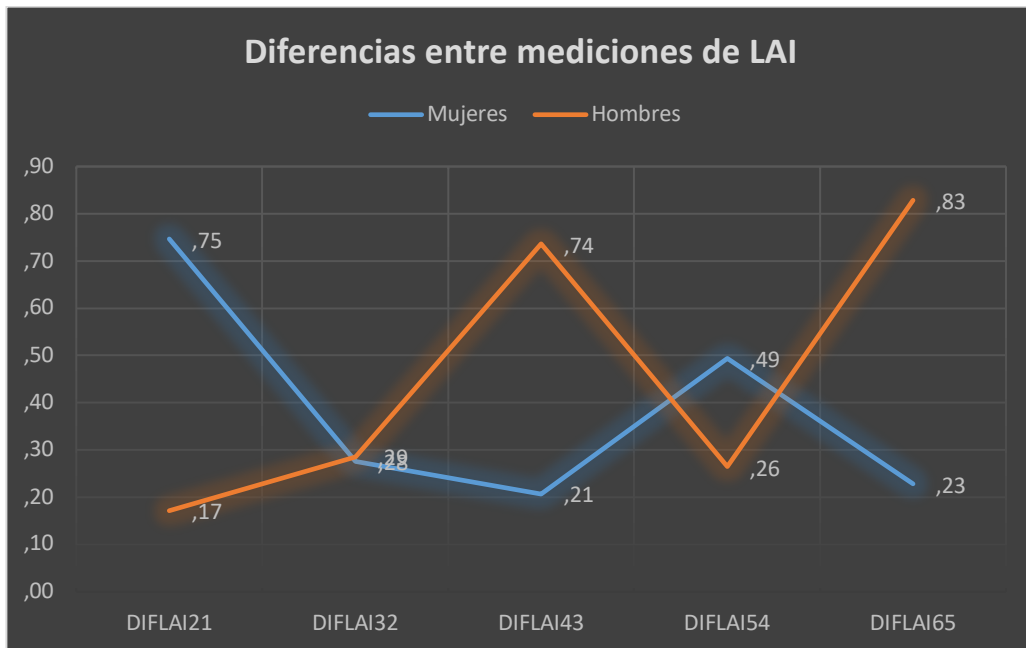


Figura 18. En la LAI, ocurre algo similar con la LAS, ya que mujeres tienden a decrecer a los 11 años (0,23 mm), pero presentan 2 picos de crecimiento, el primero a los 7 años con 0,75 mm y a los 10 años con 0,49 mm, en los hombres aumenta a lo largo del estudio, el crecimiento se ve reflejado en 2 periodos, a los 9 con 0,74 mm y a los 11 con 0,83 mm.

Establecer una asociación entre la talla, peso y las mediciones de las dimensiones de arco por paciente según sexo y edad, para determinar la relación de las medidas de los arcos dentales se obtuvo el índice de correlación de Pearson ( $r$ ). En el grupo de las mujeres de seis años se encontraron cinco correlaciones significativas entre las diferencias de las medidas iniciales y las que se obtuvieron en la última medición: Talla - LAI, DIS - DII, PAS - PAI, PAS - LAS, LAS - LAI.

Tabla 13. índice de correlación de Pearson ( $r$ ), grupo de 6 años, mujeres.

	Peso	Talla	PP	DIS	DII	DINTS	DINTI	PAS	PAI	LAS	LAI
Talla	1										
Peso	-.671	1									
PP	.618	-.595	1								
DIS	-.744	.179	-.572	1							
DII	-.798	.142	-.504	.767*	1						
DIntS	.519	-.498	.107	-.167	-.275	1					
DIntI	.858	-.854	.297	-.622	-.315	.650					
PAS	.398	-.751	.227	-.299	-.446	.023	.346	1			
PAI	.438	-.069	.155	-.462	-.692	.057	.255	.883**	1		
LAS	-.061	-.668	.296	-.085	-.159	-.125	.203	.916**	.689	1	
LAI	.434	-.914*	.619	-.373	-.211	.110	.580	.741	.440	.824*	1



En el grupo de los hombres de seis años se encontraron ocho correlaciones significativas entre las diferencias de las medidas iniciales y las que se obtuvieron en la última medición: PP - DII, DIS - LAS, DIntS - DIntI, PAS - PAI, PAS - LAS, PAS - LAI, PAI - LAS, PAI - LAI.

Tabla 14. índice de correlación de Pearson ( $r$ ), grupo de 6 años, hombres.

	Peso	Talla	PP	DIS	DII	DINTS	DINTI	PAS	PAI	LAS	LAI
Talla	1										
Peso	.512	1									
PP	.209	-.040	1								
DIS	-.075	.250	.099	1							
DII	-.312	-.540	.657*	.174	1						
DIntS	.048	-.556	-.191	-.518	-.013	1					
DIntI	.121	-.176	-.309	-.200	-.262	.658*	1				
PAS	.101	-.373	.343	.171	.516	.399	.189	1			
PAI	.315	-.075	.361	.447	.396	.045	-.005	.894**	1		
LAS	-.041	.093	.031	.753**	.325	-.100	.017	.610*	.715**	1	
LAI	.206	-.119	.256	.281	.394	-.203	-.472	.625*	.761**	.470	1

En el grupo de las mujeres de siete años se encontraron ocho correlaciones significativas entre las diferencias de las medidas iniciales y las que se obtuvieron en la última medición: Peso - DIntI, DIS - DIntS, DII - DIntS, PAS - PAI, PAS - LAS, PAS - LAI, PAI - LAS, PAI - LAI.

Tabla 15. índice de correlación de Pearson ( $r$ ), grupo de 7 años, mujeres.

	Peso	Talla	PP	DIS	DII	DINTS	DINTI	PAS	PAI	LAS	LAI
Talla	1										
Peso	.567	1									
PP	.263	-.172	1								
DIS	.503	.266	.057	1							
DII	-.518	.178	-.504	-.303	1						
DIntS	.557	.010	.162	.667*	-.811**	1					
DIntI	.679*	.198	.419	.534	-.409	.425	1				
PAS	-.152	.184	-.598	.542	.349	.081	-.252	1			
PAI	-.063	.142	-.475	.544	.047	.242	-.278	.920**	1		
LAS	-.001	.381	-.488	.543	.388	-.067	-.032	.734*	.671*	1	
LAI	-.353	.055	-.268	.359	.258	-.051	-.450	.852**	.881**	.565	1

En el grupo de los hombres de siete años se encontraron tres correlaciones significativas entre las diferencias de las medidas iniciales y las que se obtuvieron en la última medición: Talla - LAS, DintI - PAI, PAS - LAI.

Tabla 16. índice de correlación de Pearson ( $r$ ), grupo de 6 años, hombres.

	Peso	Talla	PP	DIS	DII	DINTS	DINTI	PAS	PAI	LAS	LAI
Talla	1										
Peso	.634	1									
PP	.041	.253	1								
DIS	-.593	-.620	.209	1							
DII	-.183	-.746	-.344	.330	1						
DIntS	.087	-.367	.542	.748	.348	1					
DIntI	-.127	-.271	-.727	-.122	.694	-.285	1				
PAS	-.330	.252	.084	.205	-.451	-.068	-.089	1			
PAI	-.358	-.143	-.637	-.195	.380	-.566	.794*	-.136	1		
LAS	.563	.953**	.602	-.129	-.495	.227	-.357	.306	-.338	1	
LAI	-.615	.034	.136	.011	-.504	-.358	-.166	.808*	.019	.019	1

## DISCUSIÓN.

Al realizar el estudio longitudinal de 6 años, se pudieron seguir niños de 6 a 7 años en dos cohortes con un total de 35 niños, una cohorte de 6 años (n = 19) y otra de 7 años (n = 17), las cohortes de 8 y 9 años no fueron tomadas en cuenta, puesto que entre las dos no se contaban con la cantidad de sujetos (n = 3) y no iba a ser representativo para el efecto de la investigación. Dentro del estudio también se consignó peso y talla, todo esto para poder corroborar el hecho de que el grupo de 6 y de 7 años no presentaran diferencias significativas en la tallas y pesos promedios de todas las mediciones entre hombres y mujeres, eso si, se debe mencionar que el grupo de hombres de 6 años fueron los que menos incrementos de peso tuvieron durante el estudio y las que tuvieron mayor cantidad de incrementos en peso fueron las mujeres de 7 años . Tampoco se consignaron diferencias significativas entre los incrementos promedios de peso y talla después de los 6 años, por lo que se cuenta con una población homogénea para realizar las comparaciones.

Con respecto a la profundidad del paladar (PP) en el grupo de 6 años, las mujeres presentaban un promedio mayor que el de los hombres en el inicio y al final, los que más crecieron en promedio durante el paso del tiempo fueron los hombres del grupo de 6 años (Tabla 4). Los valores se condicen con la tendencia demostrada en un estudio realizado por Thilander y cols. en donde se midieron las dimensiones del arco dentario entre ellas la profundidad del paladar. Al comparar los niños de la población Maya con los del estudio se determinó que, tienen un menor ritmo de crecimiento inicial durante los levantamientos, pero al llegar a los 10 años, en la cohorte de 6 años se consignó un aumento, lo que no sucedió en la cohorte de 7 años (13) . Thilander y cols. informó que los niños y niñas a los 5 años, presentaban una medida de **14,1 mm** para mujeres y **14,2 mm** en hombres, en la investigación se observó que a los 6 años inicialmente las mujeres contaban con 14.35 mm inicialmente y los hombres 13.38 mm, este último valor esta bajo del promedio reportado de los niños de 5 años. A los 7 años Thilander et al. Reportó que las mujeres presentaban **15,5 mm** y los hombres **15.3 mm**, si lo contrastamos con la información a esa misma edad, las mujeres presentaban 15.03 mm y hombres 14,53 mm que sigue estando bajo el promedio reportado. A los 10 años en el estudio europeo, la medida se

presentó en mujeres **17 mm** y en hombres **16,9 mm** en nuestra cohorte, los valores a esta edad aumentaron en 0.25 mm (17,25mm) en mujeres y en hombres 0.16 mm (17.06 mm), lo que evidencia valores con leves incrementos sobre el promedio, igual las medidas aumentan y se registran valores similares en edades más avanzadas. Para la cohorte de 7 años inicialmente en el primer intervalo las mujeres presentan 13,20 mm y hombres 13,71 mm, que al comparar con los resultados (15,5 mm ; 15,3mm) se encuentran más bajo que el promedio dado por la investigación. Al comparar el periodo de 10 años, las mujeres en el grupo de 7 años, registran 14.72 mm respectivamente y hombres 15,75 mm, estas medidas igual se encuentran bajo el promedio. La PP está sujeta al crecimiento vertical, lo que está mediado por el crecimiento sutural y el remodelado del maxilar, lo que nos demuestra esta tendencia (13). Hay que considerar el biotipo facial, ya que eso puede ser un factor que influya en la profundidad del paladar y los datos recolectados.

La distancia intercanina superior (DIS), tanto para el grupo de 6 y de 7 años, tuvo mayor incremento total promedio en los hombres con 4.37 mm, las mujeres registraron valores de 3.09 mm y en el grupo de 7 años, los hombres presentaron mayor incremento promedio que las mujeres con 4,29 mm, las mujeres lo hicieron con 3,16 mm, la tendencia de los estudios es similar a la que se investiga (Tabla 5).

Bishara y cols. Determinaron en su estudio, que los hombres por lo general crecen más sagitalmente y transversalmente que las mujeres, tanto en el maxilar como en la mandíbula. Con respecto a la dimensión transversal, la DIS fue estadísticamente significativa tanto para mujeres como para hombres. En el caso de las mujeres a los 5 años presentaban valores de **28,5 mm** y los hombres de **30,3 mm** valores que se encuentran por debajo del promedio registrado en la población Maya, hay que considerar que poseen un año de diferencia, en el grupo de 6 años, en el primer levantamiento las mujeres registraron 31,97 mm y hombres 31,90 mm una diferencia de casi 4 mm más en sexo femenino y casi 2 mm más en sexo masculino (32). Con respecto a la edad de 8 años, Bishara y cols, reportaron en hombres la distancia intercanina de **32,5 mm** y en mujeres de **30,7 mm**, al comparar con la cohorte de 6 años, hay mayor crecimiento de esta medida puesto que en hombres se presenta con un valor de 34,41 mm y en mujeres 33,99 mm. En la cohorte de 7 años cuando comparamos el intervalo de la edad de 8 años, los hombres

presentan 33,48 mm y las mujeres 33,07 mm lo que nos da a entender que transversalmente el crecimiento es similar incluso aumentado en nuestra población (32). Thilander y cols, reportan que la DIS en su estudio a los 7 años es de **29,9 mm** para mujeres y **32 mm** para hombres, comparando con el grupo de 6, en ese mismo periodo es de 33,67 en mujeres y en hombres 33,69 mm, lo cual esta sobre el promedio europeo y de EE.UU, cuando comparamos la cohorte de 7 años, en mujeres es de 32,25mm y en hombres de 32,49 mm (13).

Sangwan y cols. Reportaron la DIS entre 7 y 8 años con un valor de **33,67 mm** para hombres y un **33,15 mm** para mujeres, para el grupo de 6 la variación es mínima para hombres (0.03 mm) y en mujeres 33,67 (0,52 mm), con esto sigue la tendencia reportada por los autores (16).

En la distancia intercanina inferior (DII) al igual que la DIS hay un aumento gradual tanto en hombres como en mujeres, no se encontraron diferencias significativas entre las cohortes de 6 y 7, los hombres de ambos grupos tuvieron mayor incremento promedio que las mujeres. En el grupo de 6 los hombres tuvieron un incremento promedio de 2.9 mm en tanto que las mujeres de 1,79 mm, para el grupo de 7 lo hicieron en 3,58 mm para los hombres y 2,61 mm en mujeres (Tabla 6). Bishara y cols. Determinaron que hay un aumento significativo de la DII hasta los 13 años, pero cuando separamos por sexo, en niños aumenta hasta los 8 años y mujeres hasta los 13, después de eso disminuye esta medida (32).

Sangwan y cols. evidenciaron que en el intervalo de los 7 y 8 años los hombres presentaban una DII de **26,73 mm** y las mujeres de **25,81 mm**, lo que no es similar a lo reportado en el levantamiento por el grupo de 6 a la misma edad, los hombres estuvieron levemente abajo del promedio con 26,49 mm y las mujeres sobre el promedio con 27,48 mm, en el grupo de 7, los valores de hombres fue de 25,52 mm y en mujeres 25,84 mm, lo que lo coloca por debajo del promedio publicado, esto quiere decir que los hombres presentaron menos crecimiento en esos intervalos comparados y las mujeres si crecieron en esa dimensión en la cohorte de 6 pero no la de 7 años (16).

Thilander y cols. Informaron que a los 7 años las mujeres presentan **24,6 mm** de DII y en hombres el valor aumentaba a **26,2 mm** algo similar ocurre en el presente estudio, puesto que en la cohorte de 6, a los 7 años las mujeres y los hombres están más alto que el promedio reportado por el autor con 2,88 mm y 0,29 mm de aumento respectivamente, pero invertidos, ya que el cambio es más en el promedio femenino que en el masculino (13).

En el grupo de 7, las mujeres y los hombres se encuentran sobre el promedio, las mujeres con 1,24 mm y hombres 0.68 mm. En el intervalo de los 10 años, el autor describe a las mujeres con un promedio de **25,9 mm** y a los hombres con **27,8 mm**, en la cohorte de 6, en el quinto levantamiento (10 años), la medida aumenta en mujeres alrededor de 2,45 mm y en hombres 0.25 mm, en el grupo de 7 y cuarto levantamiento aumenta en 1,8 mm para mujeres y decrece en comparación 0.29 mm para los hombres. Nuevamente los valores se invierten y es mayor el promedio femenino que masculino, Los arcos dentales se encuentran es un estado dinámico, gracias al crecimiento y desarrollo, todo esto, para poder adaptarse a la dentición permanente, debemos considerar que los dientes no presentan la misma posición después de erupcionar y las relaciones dentarias varían cuando tenemos los tres tipos de denticiones, temprana, mixta y decidua (16). con respecto a esto, no se controló la variable de maloclusión y pudo haber afectado la tendencia de la muestra.

En general los autores expuestos reportan que a medida que hacemos cortes en el tiempo se demuestra la correlación entre crecimiento y aumento de las medidas, lo que afirma la tendencia de los datos, Thilander concluye que el aumento de esta dimensión (DIS –DII) tanto superior como inferior es debido a la vía de erupción de los caninos, ya que los superiores erupcionan vestibularizados y los inferiores erupcionan lingualizados (13).

En cuanto a la distancia intermolar superior (DIntS), los hombres fueron los que promediaron los incrementos más altos en ambas cohortes, eso si la cohorte de 7 años promedio menos que la cohorte de 6 años, no se encontraron diferencias significativas en los promedios de DIntS entre mujeres y hombres (Tabla 7).

Sangwan y cols. Determinaron que cuando se comparan las distancias intermolares superiores en hombres y mujeres, va ser siempre más grande la medida del hombre que de la mujer, esto ocurre tanto en el maxilar como en mandíbula (34).

Con respecto a la distribución de los datos en ambas cohortes, tienen una tendencia al alza en ambos grupos de 6 y 7.

Bishara y cols. Define un incremento en la distancia intermolar en tres etapas de 3 a 5 años, de 5 a 8 y de 8 a 13, después de los 13 años no hay cambios significativos para esta medida. El autor estableció con su estudio, medidas de comparación tanto para hombres como para mujeres, a los 8 años el promedio son **51 mm** para los hombres en las mujeres es de **48,1 mm** a los 13 años **53,4 mm** en hombres y **50,1 mm** en mujeres, esto refuerza la alza de esta medida (32). En la cohorte de 6 años a la misma edad (8 años), la medida para hombres es de 48,91 mm y en mujeres 48,20 mm, en este corte el promedio femenino si es superior al publicado, pero menor que del hombre. En la cohorte de 7 años, para el mismo intervalo, mide 47,49 mm en hombres y en mujeres es de 46,99 ambas mediciones se encuentran por debajo del promedio indicado por el autor del artículo, al comparar las mediciones de 13 años con las de 12, presenta 54,07 mm para los hombres y 53,35mm las mujeres, esto quiere decir que no crecen tanto como el promedio pero si tiene esa tendencia a aumentar tanto como en hombres como en mujeres.

Distancia intermolar inferior (DIntI), con respecto a esta medida se observó que los hombres del grupo de 6 años y las mujeres de la cohorte de 7 años fueron los que mostraron un mayor incremento promedio de esta medida (Tabla 8).

Heikenheimo y cols. Determinaron que la distancia intermolar ya sea en el arco superior o inferior aumenta de los 7 a los 15 años y después de esa edad comienza a decrecer, se realizó un estudio en una población finlandesa con clase I de Angle, en un rango de edad de 7 a 32 años, el autor reportó que a los 7 años las mujeres (n=18) presentan un promedio de la DIntI de **33,7 mm** y en hombres (n=15) **34,40 mm** (15). En comparación con el grupo de 6 años para el mismo periodo es de 45,62 mm en mujeres y en hombres 45,43 mm, lo cual contrastando a dicha población hay una gran diferencia en cuanto a crecimiento de esta dimensión, para la cohorte de 7 años las mujeres presentaron un



promedio de 44,01 mm y en hombres 46,08 mm, lo cual sigue siendo una gran diferencia en cuanto a promedios. A los 10 años el autor informó que las mujeres habían aumentado su medida levemente a **34,34 mm** y en hombres había aumentado a **34,78 mm**, la distancia que se reportó en la población Maya para la cohorte de 6 años fue de 46,07 mm para mujeres y 47,97 mm para hombres. Las medidas aumentaron gradualmente como habíamos corroborado con el estudio, pero también hay que mencionar que en la comparación no se tomó en cuenta que el estudio fue realizado con una oclusión de Angle de clase I, lo que permite controlar tipo de maloclusión en niños.

Thilander y cols. reportaron que las medidas para DIntI, a los 7 años fue de **40,4 mm** para mujeres y **41,6 mm** para hombres, en comparación con el grupo de 6 se informó de una medida de 45,62 mm para mujeres y 45,43 mm en hombres, la tendencia de la muestra coincidió con la del estudio, en donde aumentaron nuevamente las medidas, a los 10 años la medida en mujeres fue **de 40,6 mm** y en los hombres **42 mm**, ambas medidas aumentaron a los 10 años, en el intervalo de 10 años para la cohorte de 6 años las mujeres obtuvieron un promedio de 47,21 mm y en hombres de 48,96 mm, los promedios de la población Maya estuvieron por encima de los reportados por el autor (13).

En la cohorte de 7 años, el valor para ese periodo fue de 44,01 mm de mujeres y de 46,08 mm en hombres, si los comparamos con el primer intervalo del estudio, las mujeres se encuentran bajo el promedio, a diferencia con los hombres que ocurre lo contrario. Al informar la segunda medición a los 10 años, se observó que los promedios para mujeres fue de 46,07 mm y en hombres e 47,97, esta cohorte siguió la tendencia de la cohorte de 6 años.

En relación al perímetro del arco superior (PAS), la medida para los hombres, tanto como para el grupo de 6 años y el de 7 años tuvieron un mayor incremento promedio, también se evidenció que aumentó más en el arco superior que en el inferior y el incremento se materializó mucho más en la cohorte de 6 años que la de 7 años (Tabla 9). Thilander B. (2009), determinó en su estudio sobre el perímetro superior e inferior en su segmento anterior (de mesial de 1er molar definitivo a mesial de molar contralateral), reportó que esta dimensión aumentaba hasta los 10 años especialmente en la maxila, pero al contrario

en la mandíbula esta medida decrecía 4 mm a partir de los 13 años en adelante, también reportó que en mujeres a los 7 años mostraban un valor de **73,4 mm** y para hombres de **76,5 mm** a los 10 años presentaban un valor para mujeres de **75,7 mm** y en hombres de **79,7 mm**, al comparar las cohortes con estas fechas, en la cohorte de 6 años en el primer intervalo se reporta 80,83 en mujeres y 80,51 en hombres, a la edad de 10 años la cifra aumenta a 83,02 mm para mujeres y para hombres 83,99 mm, el incremento es gradual como lo propone el autor pero hay una marcada diferencia en la proporción con respecto a las medidas. En la cohorte de 7 años el PAS en mujeres es de 79,89 mm, en hombres es de 83,20 mm, a los 10 años en las mujeres aumenta a 82,26 mm y en hombres a 85,57, lo que se traduce en un mismo comportamiento en comparación con la otra cohorte. Otro punto interesante, es la proporción con respecto a la medida y el aumento total comparado con la población sueca estudiada por Birgit Thilander (13). Al considerar los resultados obtenidos por la población Maya y realizar la comparación se estimó, que los arcos dentarios presentan un mayor tamaño o bien una fórmula dentaria con mayor tamaño (diámetro mesiodistal), pero esto también puede estar influenciado por el biotipo facial lo cual no fue considerado en este estudio.

Perímetro de arco inferior (PAI), a los resultados, los hombres de ambos grupos tuvieron un mayor incremento promedio comparado a las mujeres de ambas cohortes (Tabla 10), esto era esperable puesto que tanto como PAS y PAI aumentan hasta los 10 años y luego decrece 2 mm por arcada (15). Thilander y cols. Reporta que la PAI en mujeres de 7 años es de **67,2 mm** y hombres presentan un promedio de **69 mm**, a los 10 años **66,8 mm** en mujeres y **69,4 mm** en hombres, al comparar con el grupo de 6 a la edad de 7 años las mujeres presentan 71,84 mm y en hombres es de 71,18, aumentan levemente los promedios y sigue la tendencia de aumento de los valores, a los 10 años 75,81 mm para mujeres y 73,87 mm para hombres, también se mantuvo dentro de la alza esperada, en la cohorte de 7 años, para las mujeres PAI es de 71,84 mm y en hombres es de 74,21 mm a los 10 años 73,9 mm para mujeres y 76,51 mm, esta es la medida (PAI) que sin lugar a dudas junto con PAS a presentado más incremento al compararla con otra población (13).

La longitud de la arcada superior (LAS), en el estudio informó que las mujeres del grupo de 6 años y en conjunto con el grupo de los hombres de la cohorte de 7 años son los que

obtuvieron mayor incremento en sus promedios, además no se encontraron diferencias significativas en LAS (Tabla 11). En un estudio que midió 436 modelos de 189 hombre y 247 mujeres, originarios de Suecia, esta medida aumentó en edades de 5 a 10 años en promedio y aproximadamente más en maxilar (alrededor de 6 mm) y que en mandíbula decrece (4 mm), esta medida se ve influenciada por los espacios libres entre la dentición primaria y definitiva, ya que los dientes definitivos en sus caras vestibulares son siempre más prominentes que los deciduos al momento de la erupción (13). Se reportó que la LAS en niños de 7 años, fue de **28,4 mm** para mujeres y **29.1 mm** para hombres, a los 10 años se presenta LAS en mujeres con un valor de **31,1 mm** y en hombres **32,7 mm**. Si lo comparamos con el grupo de 6 años las mujeres presentan valores de 24,83 mm y los hombres de 25,59 mm, a los 10 años en mujeres LAS es de 28,1 y en hombres de 28,07, con respecto a esta cohorte, no creció lo suficiente en los dos intervalos medidos. Para la cohorte de 7 años en la primera medición las mujeres presentaron una LAS de 26,13 mm y en hombres de 26,77, a los 10 años, las mujeres presentaron un incremento de 28,12 mm y los hombres 29,08 mm, ambas cohortes obtuvieron valores promedios más pequeños que los reportados por el estudio.

Longitud del arco inferior (LAI), con respecto a esta dimensión los hombres de ambos grupos denotaron mayores incrementos promedios de esta medida, aunque no se encontraron diferencias significativas con respecto a LAS, eso si hubo una diferencia significativa en la 6ta medición de la cohorte de 7 años, que se explicaría por la edad del paciente ya que podría tener 12 años o mas y aumentar el parámetro de dicha medición (Tabla 12).

Thilander et al. Reportó que el LAI en mujeres a los 7 años es de **21,2 mm** en tanto que en los hombres es de **22,2 mm**, a los 10 años las mujeres incrementan **22,6 mm** y en hombres es de **23,2 mm**, al comparar con la cohorte de 6 años las mujeres de ese grupo registran 22,82 mm en promedio y los hombres 23,05 mm, a los 10 años las mujeres incrementan 23,68 mm y 24,43 mm para los hombres (13). Las mediciones con respecto a esta cohorte, se encuentran sobre las obtenidas por Thilander y cols, por otro lado la cohorte de 7 años presenta valores de 21,69 mm para mujeres y 23,26 para hombres, a los 10 años las mujeres presentan 22,92 mm y los hombres 24,46 mm. Las dos cohortes tanto

de 6 como de 7 años al ser comparadas presentaron un mayor incremento que las reportadas por Thilander y cols. El aumento de esta dimensión esta estrechamente relacionada con la ubicación del incisivo, por lo que apiñamiento anterior, dientes muy proinclinados pueden modificar esta dimensión (13).

Evolución de los arcos dentales en cuanto a promedio de las medidas anuales por edad y sexo.

Diferencias anuales de las medidas de arcos dentales para los grupos de seis y siete años.

Figura 1 y 10: Diferencias entre mediciones de la profundidad del paladar (PP).

En la profundidad del paladar los hombres presentaron mayor crecimiento a los 6 y 7 años y las mujeres a partir de los 10 y 11 años, esto se condice con Lundstrom et al. que reporta que los grandes cambios ocurren a los 6 -7 años de edad para la dentición mixta y a los 11 años en donde recambiamos de mixta a definitiva, Thilander determinó que la profundidad de la arcada aumenta hasta los 13 años y se hace más rápida cuando erupcionan las piezas dentarias (13).

Figura 2 y 11: Diferencias entre mediciones de distancia intercanina superior (DIS).

La distancia intercanina superior par las 2 cohortes, decreció a los 11 en cohorte de 6 años y a los 12 años en cohorte de 7 años, lo que no se condice con los estudios publicados por Guadalupe KY et al. La distancia intercanina en el maxilar continúa creciendo hasta los trece años de edad y en la mandíbula hasta los doce, también influye la posición de erupción y el diámetro mesio distal de los caninos (14).

Figura 3 y 12 : Diferencias entre mediciones de distancia intercanina inferior (DII).

La cohorte de 6 años no creció tanto con respecto a la cohorte de 7, ya que los promedios fueron parecidos en el grupo de 6 años tanto para hombres como mujeres, pero en la

cohorte de 7 años los hombres presentaron un pico de crecimiento a los 11, lo que se condice con el aumento de la distancia intercanina inferior hasta los 12 y luego decrece (17).

Figura 4 y 13: Diferencias entre mediciones de distancia intermolar superior (DIntS).

La DintS, en las dos cohortes 6 y 7 años, en mujeres tuvo incremento, pero no fue significativo comparado al aumento en hombres alrededor de los 9-11 años, Ribeiro et al, encontraron un aumento en esta medida estadísticamente significativa que apoya esta tendencia, los rangos fueron medidos a las edades de 10 años en adelante (22).

Figura 5 y 14: Diferencias entre mediciones de distancia intermolar inferior (DIntI).

La distancia intermolar inferior, decreció tanto en mujeres como en hombres en el intervalo de los 8 y 9 años, esta baja se manifestó más en la mujeres. En el periodo de los 9 y 10 años, ambos sexos incrementaron los valores, pero los mujeres registraron la mayor alza incluso en el periodo que lo sucede, en los hombres ocurrió todo lo contrario, pero repuntó entre las edades de 11 y 12 años. Para Nanda et al. la anchura mandibular transversal disminuye a la edad de 12 años en adelante, más en mujeres que en hombres (10).

Figura 6 y 15: Diferencias entre mediciones de perímetro de la arcada superior (PAS).

El perímetro de la arcada superior, aumenta en dos periodos tanto en mujeres como en hombres, primeramente lo hacen a los 6 - 8 años y luego de los 10 a 12 años, la medida decrece para ambos sexos en el periodo de los 9 -10 años, el perímetro siempre es mayor en hombres que en mujeres, además, el perímetro decrece al partir los 10 años lo que al ser comparado sigue la tendencia (25).

Figura 7 y 16 : Diferencias entre mediciones de perímetro de la arcada inferior (PAI).

En el perímetro del arco inferior de la cohorte de 6 años, se observa que en el primer periodo de 6 a 8 años, tanto como para mujeres y hombres tuvieron incrementos parejos, pero las mujeres lo hicieron en mayor medida, cuando comparamos con la cohorte de 7

años, al principio muestra una tendencia similar, pero los hombres a diferencia de las mujeres presentan un pico de crecimiento entre los 10 y 11 años, lo que aumenta esta medida, las mujeres igual crecen pero en menor promedio. Debemos mencionar que los cambios en el arco están más relacionados con el desarrollo dentario y no con el crecimiento esquelético, es por esto que es más grande en superior que en inferior, ya que posee diámetros dentarios mesiodistales de mayor tamaño comparado a los inferiores (18).

Figura 8 y 17: Diferencias entre mediciones de longitud de la arcada superior (LAS).

Longitud de la arcada superior, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, con respecto a los promedios entre hombres y mujeres en el intervalo de los 8 – 9 años y 11 - 12 años, los hombres tuvieron mayor aumento de la longitud de la arcada superior, que las mujeres, también considerar diámetros mesiodistales dentarios superiores en hombres de mayor tamaño que mujeres (18).

Figura 9 y 18: Diferencias entre mediciones de longitud de la arcada inferior (LAI).

En la cohorte de 6 las mujeres crecieron antes que los hombres alrededor de los 7 años en el primer incremento y el segundo a los 8 años, en tanto que los hombre lo hicieron, pero más tarde, en el periodo de 7 y 9 años respectivamente. La cohorte de 7 años evidencio que las mujeres tienden a decrecer con respecto a los hombres pero poseen 2 picos de crecimiento uno a los 7 que coincide con la otra cohorte y otro a los 11 años . La perdida de longitud anterior inferior, puede estar asociada a la migración de los molares al espacio de deriva en el recambio, y luego cuando se completa la dentición (24)

## CONCLUSIONES.

La dimensión de los arcos dentales esta influida por muchos factores, los que incluyen la etnia, la genética, factores ambientales y propios de las personas estudiadas, esto juega un rol muy importante en lo que es el diagnóstico y planeación del tratamiento ortodóntico.

Los incrementos obtenidos por cohortes son de importancia clínica, puesto que nos entregan valiosos datos de cómo está “creciendo y desarrollándose” o bien como se comportan los datos en cuanto al aumento o disminución de las medidas, lo que nos permite la comparación con distintas poblaciones en diferentes etapas de la dentición y de crecimiento, también es importante consignar y establecer las correlaciones de las variables para poder identificar ciertos patrones que nos pueden dar un estimado de cómo se comportan y se manifiestan.

Se establece la correlación intrínseca y positiva entre crecimiento y el aumento de las medidas de los arcos dentales, eso sí, se pudo concluir que las medidas en este estudio incrementan hasta los 11 -12 años y luego comienzan a decrecer a partir de los 12 – 13 años en adelante. Es importante mencionar que todas las variables asociadas a los arcos dentales aumentan más en los hombres que en las mujeres.

La profundidad del paladar demostró una baja marcada con respecto a las medidas de la poblaciones de los estudios comparativos, tanto para el grupo de 6 como para el 7 años, esto quiere decir que la profundidad del paladar, puede estar asociada a un crecimiento persé, o bien puede estar influenciado por la clase esquelética y/o biotipo facial, esto puede ser comprendido considerando que paladares con mayor profundidad se asocian más a clases II esqueléticas y en su defecto a biotipos dólícofaciales y paladares poco profundos a clases III y tendencias a braquifaciales.

Con respecto a las demás medidas estas denotan un mayor crecimiento que las comparadas, eso incluye que los valores de distancia intercanina superior, tanto como para hombres y mujeres se encontraron sobre el promedio reportado comparado a otras poblaciones y la distancia intercanina inferior presentó resultados dispares, en hombres

bajo el promedio y mujeres sobre la media. En la distancia intermolar superior e inferior, los valores fueron mayores que los promedios, siguieron la tendencia alcista comparada a otros estudios, lo que denota arcos grandes en este sentido del espacio.

En cuanto al perímetro del arco, fue lo más significativo ya que presentó el mayor incremento comparado con otras poblaciones, la longitud de la arcada superior fue de menor tamaño en ambas cohortes, lo que resalta en arcos cortos y de buena amplitud transversalmente, con respecto a la longitud de la arcada inferior, se reportó aumento de esta medida para ambos sexos y cohortes. Además debemos considerar que el aumento del perímetro, se puede deber a que las personas estudiadas posean formulas dentarias de mayor tamaño.

En general, para mejorar la sensibilidad de los datos y hacerlos más representativos se sugiere controlar mayor cantidad de variables como, maloclusión, mal posición dentaria (apiñamiento), hábitos, alimentación (dieta, tipo, consistencia, dura o blanda. Etc) y factores ambientales. Todo esto, con el objetivo de poder individualizar los datos referidos a esta población, mejorar la muestra y realizar una comparación más acabada en cuanto a datos obtenidos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Peltomäki T, Kreiborg S, Pedersen TK, Ogaard B. Craniofacial growth and dentoalveolar development in juvenile idiopathic arthritis patients. *Semin Orthod.* 2015;21(2):84–93.
2. Yuri, Bravo Mena CPB. Variabilidad en las medidas de los arcos dentales y su relación con la diferenciación poblacional : una revisión sistemática Variability of dental arch dimensions and its relationship to population differences : a systematic review. 2015;2(1):7–16.
3. Cuanalo LO. Forma de los arcos dentales en pacientes atendidos en la clínica multidisciplinaria Zaragoza. *Vertientes Rev Espec en Ciencias la Salud.* 2011;14:82–7.
4. Proffit W. Ortodoncia contemporánea. In: *Ortodoncia contemporánea.* 2013. p. 21–6.
5. Ngan P. Growth : Is it a friend or foe to orthodontic treatment ? 2009;68:1–5.
6. Agarwal N, Kumar D, Anand A, Bahetwar S. Dental implants in children: A multidisciplinary perspective for long-term success. *Natl J Maxillofac Surg.* 2016;7(2):122.
7. Hattab FN. Patterns of physical growth and dental development in Jordanian children and adolescents with thalassemia major. 2013;55(1):71–7.
8. Hesby RM, Marshall SD, Dawson D V., Southard KA, Casco JS, Franciscus RG, et al. Transverse skeletal and dentoalveolar changes during growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;130(6):721–31.
9. Nanda R, Snodell SF, Bollu P. Transverse Growth of Maxilla and Mandible. *Semin Orthod.* 2012;18(2):100–17.
10. Palanisamy V, Rao A, Shenoy R, Baranya SS. Correlation of dental age , skeletal age , and chronological age among children aged 9 – 14 years : A retrospective study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2016;34(41):310–5.
11. Dzul León EFM en OLPT. Determinación de cambios en las dimensiones de arco en escolares de Tzucacab y Catmís, Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán; 2017.

12. Rivera S, Triana F, Soto L, Bedoya A. Forma y tamaño de los arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicos. *Colomb Med.* 2008;39(1 SUPPL. 1):51–6.
13. Thilander B. Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod.* 2009;31(2):109–20.
14. Guadalupe. KY. Correlación del perfil facial con las dimensiones y la forma de los arcos dentarios. 2015.
15. Heikinheimo K, Nyström M, Heikinheimo T, Pirttiniemi P, Pirinen S. Dental arch width, overbite, and overjet in a Finnish population with normal occlusion between the ages of 7 and 32 years. *Eur J Orthod.* 2012;34(4):418–26.
16. Sangwan S, Chawla HS, Goyal A, Gauba K, Mohanty U. Progressive changes in arch width from primary to early mixed dentition period: a longitudinal study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2011;29(1):14–9.
17. Heiser W, Richter M, Niederwanger A, Neunteufel N, Kulmer S. Association of the canine guidance angle with maxillary and mandibular intercanine widths and anterior alignment relapse: Extraction vs nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;133(5):669–80.
18. Kareem FA, Rasheed TA, Rauf AM. Longitudinal Changes in Dental Arch Circumference in Sulaimani City. *Eur Sci J.* 2013;9(18):109–19.
19. Amin F, Bakhari F, Alam R. Relationship among intercanine width, intermolar width and arch length in upper and lower arches. *Pakistan Oral Dent J.* 2012;32(1):92–6.
20. Ronay V, Miner RM, Will LA, Arai K. Mandibular arch form: The relationship between dental and basal anatomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;134(3):430–8.
21. Ribeiro JS, Ambrosio AR, Santos-Pinto A dos, Shimizu IAIA, Shimizu RH. Evaluation of transverse changes in the dental arches according to growth pattern: a longitudinal study. *Dental Press J Orthod.* 2012;17(1):66–73.
22. Ahn JS, Park MS, Cha HS, Song HC, Park YS. Three-dimensional interpretation of intercanine width change in children: A 9-year longitudinal study. *Am J Orthod*

- Dentofac Orthop. 2012;142(3):323–32.
23. Louly F, Nouer PRA, Janson G, Pinzan A. Dental arch dimensions in the mixed dentition: a study of Brazilian children from 9 to 12 years of age. *J Appl Oral Sci.* 2011;19(2):169–74.
  24. Paulino V, Paredes V, Cibrian R, Gandia JL. Dental arch changes from adolescence to adulthood in a spanish population: A cross-sectional study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(4):607–13.
  25. Darío Jiménez V. I, Villegas T. LF, Álvarez S. LG. Picos de crecimiento facial vertical antes de los 12 años de edad y su relación con el desarrollo puberal en 44 mestizos Colombianos sin tratamiento. 2013;24(2):289–306.
  26. Mehta Siddarth, Mehta Anjali LS. Dental arch growth and development. *Orthodontics.* 2015;58–62.
  27. Manuela RR. Riesgos asociados a la pérdida de la longitud del arco dentario en la dentición mixta temprana. *Medisan* 2010;14(1) 30. 2010;14(1):30–5.
  28. Seemann J, Kundt G, Stahl de Castrillon F. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition: part IV: interrelation between space conditions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop.* 2011;72(1):21–32.
  29. Mauad BA, Silva RC, Aragon ML, Pontes LF, Silva Junior NG, Normando D. Changes in lower dental arch dimensions and tooth alignment in young adults without orthodontic treatment. *Dent Press J Orthod.* 2015;20(3):64–8.
  30. Yoon SS, Chung CH. Comparison of craniofacial growth of untreated Class i and Class II girls from ages 9 to 18 years: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015;147(2):190–6.
  31. Adil M. Comparison of inter premolar, molar widths and arch depth among different malocclusions. 2016;36(2).
  32. Bishara SE, Ortho D, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997;111(4):401–9.
  33. SEDESOL. Informe anual sobre pobreza y rezago social 2017. 2017;1–3.
  34. Sangwan S, Chawla, Goyal, Gauba M u. Progressive changes in arch width from primary to early mixed dentition period : A longitudinal study. 2011;29(1):4–9.

35. Karen ADS, Beatriz PL, Eduardo CG, Salvador M, Rosa A, García R, et al. Maloclusión asociada al índice de masa corporal en una región marginada de Yucatán , estudio a 2 años. 2014;3(7):207–13.

ANEXOS.

ANEXOS 1.

Supervisor: M. En O. Laura Beatriz Pérez Traconis.

Investigador: Mauricio Alexis Rojas Araneda.

Estimado padre de familia:

Por medio de la presente nos dirigimos a usted con la finalidad de solicitar su consentimiento para que su hijo (a), alumno de la escuela primaria \_\_\_\_\_, participe en la investigación titulada “Estudio longitudinal de la evolución de los arcos dentales en una región Maya, Yucatán” que consiste en la toma de modelos de estudio, que serán obtenidos en una sola sesión. El consentimiento es de forma voluntaria y podrán retirarse de la investigación cuando usted lo desee, esto cuenta tanto como para el escolar o como para usted, sin sufrir ningún perjuicio o disminución en el cuidado de la salud del escolar ni cualquier otra consecuencia. Esta investigación, no tiene costo alguno ni tampoco remuneración.

La información proporcionada será confidencial y el nombre del escolar será cambiada por un código o una clave.

Así mismo autorizo que los resultados obtenidos en este estudio puedan ser publicados o difundidos con fines científicos.

Nombre del niño: \_\_\_\_\_

Nombre del padre, madre o tutor: \_\_\_\_\_

Firma del consentimiento.