

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

---

---

División Académica de Ciencias de la Salud



**“EVALUACIÓN DEL PH SALIVAL Y BIOPELÍCULA DE ACUERDO  
CON FILOSOFÍA ORTODÓNICA APLICADA”**

**Tesis para obtener el diploma de la  
Especialidad en Ortodoncia**

**Presenta:  
MÓNICA PEÑA CORREA**

**Director:**

**M.E.M. JEANNETTE RAMÍREZ MENDOZA**

**Codirector:**

**C.D. E. O. EMANUEL BOCANEGRA CORNELIO**

**Villahermosa; Tabasco.**

**Diciembre 2022**



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO  
"ESTUDIO EN LA PAZ, ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Jefatura  
del Área de  
Investigación



18 de noviembre de 2022

Of. No. 058/DACS/JI

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Mónica Peña Correa  
Especialidad en Ortodoncia  
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dra. Luz Verónica Rodríguez López, C.D.E.O. Landy Vianney Limonchi Palacio, Dr. José Miguel Lehmann Mendoza, E.O. Laura del Carmen Hernández Jesús y C.D.E.O. Miguel Ángel López Alvarado, impresión de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL PH SALIVAL Y BIOPELÍCULA DE ACUERDO CON FILOSOFÍA ORTODÓNCICA APLICADA" con No. de Folio JI-PG-059, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad de Ortodoncia, donde funge como Director de Tesis la C.D.E.O. Jeannette Ramírez Mendoza y C.D.E.O. Emanuel Bocanegra Cornelio.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López  
Directora



- C.c.p.- C.D.E.O. Jeannette Ramírez Mendoza. - Director de tesis
- C.c.p.- C.D.E.O. Emanuel Bocanegra Cornelio. - Director de tesis
- C.c.p.- Dr. José Miguel Lehmann Mendoza. - sinodal
- C.c.p.- C.D.E.O. Landy Vianney Limonchi Palacio. - Sinodal
- C.c.p.- E.O. Laura del Carmen Hernández Jesús. - Sinodal
- C.c.p.- M.O. Luz Verónica Rodríguez López. - Sinodal
- C.c.p.- C.D.E.O. Miguel Ángel López Alvarado. - Sinodal

C.c.p.- Archivo  
DCMMU/USM/Ortodoncia



Av. Grnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2835-A,  
Col. Tumulmé de las Barrancas,  
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco  
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6360, e-mail: investigacion.dacs@ujat.mx

www.dacs.ujat.mx

Facebook icon DIVISION DACS

Twitter icon DIVISION DACS OFICIAL

LinkedIn icon @DIVISIONDACS





Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



Villahermosa, Tabasco, a 28 de septiembre 2022

**CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR PARA PUBLICACIÓN**

A quien corresponda:

Por medio de la presente, yo suscribo en carácter de autor intelectual, C.D. Mónica Peña Correa, residente del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, otorgo y autorizo la cesión de derechos a la Revista Ortodoncia Actual el artículo titulado "Evaluación del pH salival y biopelícula de pacientes con ortodoncia en la Universidad Pública" bajo la dirección de la M.E.M Jeannette Ramírez Mendoza, Dr. Carlos de la Cruz González, Dr. en E. José Miguel Lehmann Mendoza, Dr. en E. Landy Veney Umonchi Palacio, C.D.E.O. Emanuel Bocanegra Cornejo.

Dicha obra es original y no ha sido publicada previamente en ningún medio electrónico, ni impreso.

Atentamente:

C.D. Mónica Peña Correa

M.E.M. Jeannette Ramírez Mendoza

Dr. Carlos de la Cruz González

Dr. en E. José Miguel Lehmann Mendoza

Dr. en E. Landy Veney Umonchi Palacio C.D.E.O. Emanuel Bocanegra Cornejo





Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



## DEDICATORIA

Al universo por confabular por todos los medios después de tantos años para seguir preparándome en el ámbito profesional en un nivel más elevado para darle una mejor atención a mis pacientes.

A mi esposo Raymundo Luna Robles, a mis hijos Raymundo y Abril Luna Peña, por ser mi impulso y apoyo día a día en este camino de la vida.

A mi padre Ignacio Peña Cruz (Q.E.P.D.) por su mano firme, por enseñarme el amor a las letras, por su amor infinito siempre conmigo, por enseñarme a nunca rendirme a pesar de las circunstancias, por enseñarme a valorarme, ante todo; porque sé que donde quiera que esté está orgulloso de mí.

A mi madre Martha Silvia Correa Benítez, a mis hermanos Martha, Bertha, Ignacio y Tere Peña Correa por ser un ejemplo de perseverancia y fortaleza en todos los aspectos de la vida.

A todos y cada uno de mis maestros, asesores y compañeros de camino de aprendizaje en la especialidad de Ortodoncia mi infinita gratitud.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



<b>GLOSARIO</b> .....	7
<b>ABREVIATURAS</b> .....	8
<b>RESUMEN</b> .....	10
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	13
<b>III. MARCO TEÓRICO</b> .....	17
<b>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	50
<b>V. JUSTIFICACIÓN</b> .....	51
<b>VI. OBJETIVOS</b> .....	52
<b>VII. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	53
<b>VIII. METODOLOGÍA</b> .....	54
<b>IX. ANEXO</b> .....	55
<b>X. DISCUSIÓN</b> .....	64
<b>XI. CONCLUSIÓN</b> .....	65
<b>XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	66



## GLOSARIO

**pH.** Valor utilizado con el objetivo de medir la acidez, neutralidad o alcalinidad de determinada sustancia indicando el grado de hidrógeno presente, midiendo la cantidad de iones ácidos (H<sup>+</sup>).

**Placa dentobacteriana /Biopelícula.** Es una película biológica que cubre las estructuras orales. Es en parte celular, fundamentalmente bacteriana y parte acelular de recursos dietéticos. Aparece como un depósito amarillo blanquecino que se adhiere a la superficie del diente.

**Filosofía Ortodóncica.** Conjunto de procedimientos ortodóncicos, cuyo objetivo es obtener estética, salud, función y estabilidad.

**Fase ortodóncica.** Etapa ortodóncica en la cual se resuelven las maloclusiones en los diferentes planos del espacio, primeramente, a nivel transversal y vertical, posteriormente correcciones sagitales y por último el detallado utilizando diferentes arcos y aditamentos de acuerdo con la filosofía empleada.

**Biomecánica.** La acción de las fuerzas ortodóncicas que influyen en las estructuras dentales y faciales.

**Fuerzas de Van der Waals.** Atracciones débiles que mantienen unidas las moléculas eléctricamente neutras, sin embargo, en algún momento la molécula adquiere una carga parcialmente negativa y otra positiva provocando atracción entre ellas.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



## ABREVIATURAS

**pH:** Factor hidrógeno

**IPDB-GH:** Índice de placa dentobacteriana- Guzmán-Huitzil

**UJAT:** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

**MBT:** MacLauglin, Bennet y Trevisi

**CCO:** Complete Clinical Orthodontics

**Cr:** Cromo

**Co:** Cobalto

**Mg:** Magnesio

**Ni:** Níquel

**Ti:** Titanio

**VTO:** Objetivo Visual del Tratamiento



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



**HA:** (Hidroxiapatita)

**TADs:** Temporary Anchorage Devices

**PSPP:** Partner Support Program Plus. (Software Estadístico)

**ANOVA:** Análisis of Variance



## RESUMEN

**Introducción:** El pH salival y la biopelícula han mostrado cambios en pacientes con ortodoncia durante diferentes estudios. **Objetivo:** Evaluar pH salival y biopelícula, durante las diferentes fases de las filosofías de ortodoncia. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional y transversal. Universo de 50 pacientes. Muestra de 38 que se obtuvo de forma aleatoria y no probabilística. El pH salival se midió utilizando tiras de McQuant, se utilizó el índice de Guzmán-Huitzil para determinar el porcentaje de biopelícula. Se realizó un análisis estadístico ANOVA; así como pruebas post hoc (Scheffé y Bonferroni) **Resultados:** Se encontró que existe una diferencia entre las fases de alineación y nivelación y detalle final con respecto a la placa dentobacteriana / biopelícula, logrando un resultado donde  $P = .017 < .05$  (Bonferroni) y Scheffé  $P = .021, P < .05$ . **Conclusión:** Es importante considerar los cambios bioquímicos y de biopelícula durante el tratamiento de ortodoncia, para prevenir enfermedades como la desmineralización, la caries y la gingivitis.

PALABRAS CLAVE: ORTODONCIA FIJA; PH SALIVAL, PLACA DENTOBACTERIANA/BIOPELÍCULA, FASE ORTODONCICA.

## ABSTRACT

### "EVALUATION OF SALIVARY PH AND DENTOBACTERIAL PLAQUE IN PATIENTS WITH ORTHODONTICS OF THE UJAT"

**Introduction:** Salivary pH and biofilm have shown changes in patients with orthodontics during different studies. **Objective:** Evaluate salivary pH and biofilm, during the different phases of orthodontic philosophies. **Material and methods:** Descriptive, observational, and cross-sectional study. A universe of 50 patients. Sample of 38 that was obtained randomly and not probabilistically. Salivary pH was measured using McQuant strips, the Guzman-Huitzil index was used to determine the percentage of biofilm. An ANOVA statistical analysis was performed, as well as post



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



hoc tests (Scheffé and Bonferroni) **Results:** Found that there is a difference between the phases de alignment and leveling and final detail with respect to dentobacterial plaque / biofilm, achieving a result where  $P = .017 < .05$  (Bonferroni) and Scheffé  $P = .021$ ,  $P < .05$ . **Conclusion:** It is important to consider biochemical and biofilm changes during orthodontic treatment, to prevent diseases such as demineralization, caries and gingivitis.

KEYWORDS: FIXED ORTHODONTICS; SALIVARY PH, DENTOBACTERIAL PLAQUE/BIOFILM, ORTHODONCIC PHASE.



## I. INTRODUCCIÓN

El tratamiento con ortodoncia fija en pacientes induce alteraciones en el medio ambiente bucal en los diferentes elementos de la saliva debido a las aleaciones que se encuentran presentes en los aditamentos utilizados durante el proceso a seguir para alcanzar los objetivos de salud, función, estética y estabilidad.

Según estudios realizados con anterioridad, el inicio del tratamiento con aparatología fija ocasiona desequilibrio en el medio ambiente bucal ocasionando alteraciones en el pH salival; aunado a que los procedimientos de higiene son complicados; produciendo acumulación de biopelícula.

La investigación nace al observar el grado de desmineralización, caries, inflamación gingival al retirar aparatología fija; para dar paso a la fase de contención.

El presente estudio es un análisis de las variaciones observadas en el pH salival y en la biopelícula en diferentes filosofías ortodóncicas, así como la modificación de pH y biopelícula durante las diferentes fases de ortodoncia en pacientes de la UJAT durante el periodo septiembre 2021 al mes de abril del año 2022.

El objetivo es resaltar la importancia de los cambios bioquímicos que se producen a nivel bucal principalmente en el pH salival; así como el nivel de higiene alcanzado salud oral es indispensable concientizar de esta variabilidad; para tomar las medidas preventivas necesarias en la relación profesional-paciente.



## II. ANTECEDENTES

*(Lena Puy, 2006). El rol de la saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda diagnóstica.*

*Indicó que la saliva factor muy importante en el desarrollo de la salud bucal, sobre todo en la cantidad y la calidad de esta, debido a los componentes que la integran (mucina, prolina, glucoproteína, agua lisozimas, lipasa, lactoferrinas, histaminas, ribonucleasas, proteasas, bicarbonato, fosfato, calcio y flúor).*

Funciones como lubricación, acción antimicrobiana, integridad de la mucosa, capacidad buffer, remineralización, preparación del bolo alimenticio, digestión, sabor y fonación, el rol en la formación de la biopelícula tanto como las aplicaciones diagnósticas de la saliva.<sup>10</sup>

(Huitzil M.E, 2012), Creó el Índice para la medición de placa dentobacteriana en pacientes con aparatología fija ortodóncica, propuesta basada en dos puntos 1. La eficacia del IPDB-GH en los pacientes bajo tratamiento ortodóncico y 2. El IPDB-GH entre los grupos A (experimental) y B (control) antes y después.

*(Texeira, 2012). Calcium, amylase, glucose, total protein concentrations, flow rate, pH and buffering capacity of saliva in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances. Dental Press Journal of Orthodontics*



Midió el flujo salival, pH, la capacidad buffer, la actividad de la amilasa, concentración total de proteínas, calcio, glucosa. Los resultados indicaron una reducción en el pH salival, la capacidad buffer; un incremento en la concentración de iones de calcio. En la saliva de los individuos con aparatología fija se encontraron concentraciones disminuidas de pH, capacidad buffer y concentración de calcio.<sup>19</sup>

**(Saloom, 2013)** *The influence of different types of fixed orthodontic appliance on the growth and adherence of microorganisms (in vitro study).*

En este estudio se evaluó el crecimiento y adherencia de microorganismos de la flora bucal como *Streptococcus mutans* y *Candida albicans* a la aparatología fija ortodoncia, entre brackets metálicos y de zafiro, dando como resultado una diferencia significativa en la aglomeración de *Candida albicans* sobre los brackets zafiro y una predominancia de los *Streptococcus mutans* sobre los brackets metálicos.<sup>17</sup>

**(Altaee, 2015).** *Effect of fixed orthodontic appliance on some factors and elements de la saliva.*

Concluyeron que el tratamiento ortodóncico cambia el medio ambiente bucal, por lo cual es necesario mantener el balance entre los factores de protección y el riesgo de enfermedades bucales como la caries y la enfermedad periodontal durante el tratamiento ortodóncico enfocado hacia la correcta higiene oral.<sup>2</sup>

**(Wendl, 2017).** *Metal release profiles of orthodontic bands, brackets, and wires: an in vitro study.*



Evaluaron la liberación temporal de partículas de cobre, cromo, magnesio y níquel, siendo estos componentes de un aparato de ortodoncia convencional durante la simulación de tratamiento ortodóncico. Se utilizaron diferentes marcas de bandas, arcos y brackets, los cuales fueron expuestos a saliva artificial, los metales liberados fueron cuantificados durante intervalos regulares. Las bandas liberaron grandes cantidades de Co, Cr, Mg y Ni seguido de los brackets y arcos.<sup>21</sup>

*Imani (2019) Effect of Fixed Orthodontic Treatment on Salivary Nickel and Chromium Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies.*

En un metaanálisis sobre el efecto del tratamiento de Ortodoncia fija en los niveles de níquel y cromo salival fue muy elevado debido a la corrosión poco después de iniciado el tratamiento ortodóncico. Ensayos clínicos aleatorizados que controlan los factores que afectan la composición de la saliva se recomiendan entre un alto número de pacientes y entre diferentes etnias.<sup>9</sup>

*(Abdulkader, 2020) Effects of salivary pH on coating durability of two different aesthetic archwire coatings under a simulated intraoral environment.*

En un estudio realizado con respecto al efecto de el pH ácido en pacientes con higiene oral deficiente, en lo referente a la durabilidad del arco con cubierta estética de resina epóxica y polytetrafilnoretileno. Como resultado, el hallazgo indica que tanto el pH ácido como el normal ocasiona pérdida de la resina epóxica.<sup>1</sup>



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



*(Piou, 2021) Review of superelastic arch wires in orthodontics. Trends in Biomaterials & Artificial Organs.*

En una revisión de la literatura en PUBMED, Science Direct, Lilacs Google Scholar y Cochrane, donde se usaron las palabras claves como níquel titanio, superelástico y arcos, dio como resultado la adquisición de artículos que fueron analizados y resumidos de manera narrativa.<sup>1</sup>



### III. MARCO TEÓRICO

Los procedimientos ortodóncicos cuyo objetivo es obtener salud, funcionalidad, estética y estabilidad es lo que se define como filosofía ortodóncica; la cual va a regirse por una serie de técnicas basadas en los aditamentos a utilizar que han evolucionado para solucionar las maloclusiones durante las diferentes fases de tratamiento.

#### **Brackets convencionales: Filosofía MBT y Roth-Williams**

##### **MBT**

“Es el desarrollo de la mecánica de tratamiento por McLaughlin, Bennet y Trevisi, la última modificación fue realizada en 1997 y 2001. Se basaron en los trabajos anteriores de los Dres. Andrews y Roth.” (McLaughlin, 2002)

*McLaughlin et al. (2002) establecieron: Selección de brackets, versatilidad y precisión del conjunto de Brackets, fuerzas continuas y ligeras, ranura del bracket slot .022”, control de anclaje desde las primeras fases de tratamiento, movimiento en grupo, tres formas de arco, único tamaño rectangular de acero, colocación de ganchos en los arcos, métodos para ligar los arcos, conocimiento de discrepancias dentodentarias, así como persistencia en el acabado. (pag. 13).*

Los Dres. McLaughlin, Bennet y Trevisi incluyeron en su filosofía brackets que al rotarlos nos dan el torque necesario, individualizando de esta manera el tratamiento,



así como poder intercambiar brackets de incisivos laterales premolares e incluso molares, para conseguir el objetivo deseado; el anclaje desde alineación y nivelación.<sup>11</sup>

**Características del sistema de brackets.** Brackets metálicos, tamaño estándar (mejor control), intermedio (menor control, dientes pequeños) y estéticos; Forma romboidal (mejor control a nivel vertical y horizontal); torque en la base.<sup>11</sup>

Imagen 1. Diferente gama de Brackets. Fuente: (McLaughlin, 2002)

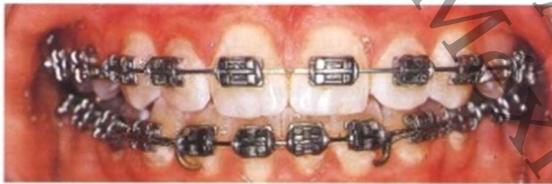


Fig. 2.1 Brackets metálicas de tamaño estándar.

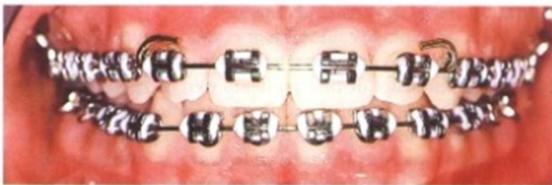


Fig. 2.2 Brackets metálicas de tamaño intermedio.



Fig. 2.3 Brackets estéticas Clarity™.



### **Versatilidad de los brackets.:**

1. *Incisivos laterales desplazados hacia palatino (+10 grados)*
2. *Tres opciones de torque para los caninos superiores (-7,0 +7)*
3. *Tres opciones de torque para caninos inferiores (-6,0 y +6)*
4. *Brackets de incisivos inferiores intercambiables (misma inclinación y torque)*
5. *Brackets de premolares superiores intercambiables (misma inclinación y torque)*
6. *Se pueden utilizar los tubos de los segundos molares superiores en los primeros molares.*
7. *Utilización de segundos molares inferiores en los primeros y segundos molares superiores del lado contrario cuando se acaba en clase II. (McLaughlin, 2002)*

*La versatilidad de los Brackets nos indica que se puede rotar el mismo bracket para obtener el torque individualizado; así como se pueden intercambiar obteniendo el mismo resultado (bandas y tubos).<sup>11</sup>*

### **Secuencia de arcos**

*(McLaughlin, 2002) considera la importancia de individualizar en cierta medida la forma de la arcada de cada paciente. Existe una fuerte tendencia a la recidiva cuando se cambia la anchura intercanina (pág. 74).*

Es de suma importancia hacer énfasis en la individualización de los arcos de acuerdo con el maxilar superior y la mandíbula, para obtener una estabilización del tratamiento



Existen 3 formas de arcos: la estrecha, cuadrada y ovoide, iniciando con la forma más cercana a la forma del arco del paciente, por ejemplo, si tiene forma estrecha se empieza con un arco estrecho. Así como calibres menores, conforme se va resolviendo el apiñamiento se va aumentando el calibre. En las fases más avanzadas se recomienda la forma de arco individualizada. Se determina en la arcada inferior hasta entonces creamos un superior que debe sobrepasar aproximadamente 3 mm. al inferior. A medida que la alineación y nivelación progresa, se recomiendan arcos más rígidos. Se utilizan en esta filosofía arcos redondos y rectangulares de Ni Ti, redondos y rectangulares de acero inoxidable y trenzados. <sup>11</sup>

*(McLaughlin, 2002) La alineación y nivelación es el primer objetivo del tratamiento de ortodoncia y se define como los movimientos de los dientes necesarios para conseguir un engarce pasivo de un alambre rectangular con un calibre de .019" x.025" y una forma de arcada adecuada en un aparato preajustado con brackets de ranura .022". Se deben utilizar las medidas de control de anclaje como arcos palatinos y barras linguales para restringir los movimientos no deseados.*

La primera fase de la ortodoncia es la alineación y nivelación de los dientes con las arcadas dentarias de acuerdo con la forma de arco y la información incluida en el bracket, de manera que al introducir un arco rectangular .019" x .025 " se introduzca de manera pasiva. Es aconsejable el uso de anclaje moderado desde esta fase.<sup>11</sup>



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



(McLaughlin, 2002). Dentro de las recomendaciones durante la primera fase evitar cambio de arcos con demasiada frecuencia; así como el uso de cadenas. Se recomienda el uso de retroligaduras; las cuáles son ligaduras metálicas de .010" o .009" que se extienden desde el último molar embandado hasta el canino, se ligan alrededor del aditamento del molar o en el gancho de este; se consideran elementos pasivos, por lo cual no se deben ligar hasta producir isquemia de los tejidos, se colocan antes del arco. <sup>11</sup>

En la fase de alineación y nivelación es preferible mantener los seis u ocho dientes anteriores como grupo, con excepción en los problemas de línea media. Los dobleces distales con destemplado son empleados como anclaje anterior.<sup>11</sup>

El control vertical de anclaje de los incisivos durante la primera fase, como control a tendencia de sobremordida vertical, se evita no colocando el alambre en los brackets de los incisivos superiores o inferiores hasta que los caninos estén en posición. (pag. 106). Así como también es importante evitar la colocación del arco en el bracket del canino, cuando estos se encuentran en supraoclusión. <sup>11</sup>

Dentro de las excepciones a la colocación de brackets se consideran los dientes sin erupcionar, casos hiperdivergentes de sobremordida en que los incisivos superiores bloquean la colocación de brackets.<sup>11</sup>

Los alambres termo activados (Ni Ti) proporcionan una mayor eficiencia en el tratamiento en la primera fase de alineación. Es importante diferenciar las situaciones



donde se requiere flexibilidad o rigidez de estos. Durante el progreso de la primera fase se procederá a utilizar alambres rectangulares de NiTi. <sup>11</sup>

Durante la fase de mecánica principal cuando se libera apiñamiento por medio de extracciones se realiza en el plano sagital en la cual se efectúa mediante cierre de espacios recíproco, retracción de incisivos o mesialización de los molares. Las técnicas por medio de aditamentos para cerrar espacios son las siguientes: Arcos con ansas de cierre, mecánica de deslizamiento mediante fuerzas óptimas y continuas realizada con arcos de acero .019" x .025" con ganchos engrapables o soldados al arco, así como ligaduras distales pasivas o activas con un elastómero; los muelles de NiTi son útiles para cerrar espacios amplios; cadenas elásticas (la cual no se recomienda en espacios amplios). <sup>11</sup>

En la fase de detallado del caso los objetivos son: condilos bien ubicados en relación céntrica, musculatura sana y relajada, oclusión clase I que cumpla las 6 claves, movimientos funcionales ideales (oclusión mutuamente protegida), salud periodontal y estética. <sup>11</sup>

Los alambres rectangulares de acero ligeros para el asentamiento junto con el uso de elástico intermaxilares (cuanto mejor estén colocados los brackets, menor necesidad de elásticos intermaxilares). Las visitas deben realizarse cada dos semanas, las primeras dos semanas se llevan los elásticos durante todo el día y 2 semanas más por la noche, posteriormente se procede a retirar aparatología fija. Posteriormente se procede a la retención. <sup>11</sup>



Se deben considerar los tres planos del espacio (horizontal, vertical y transversal), coordinación de arcos, la dinámica, cefalométrica y estética.<sup>11</sup>

### Roth- Williams

Característico de esta filosofía es la integración del arco recto y las 6 llaves de la oclusión del Dr. Andrews (relación molar, angulación de la corona, inclinación de la corona, rotación, espacios, curva de Spee) la oclusión estática del Dr. Angle, la bioestética del Dr. Robert Lee, el Dr. Roth integra la oclusión dinámica o funcional.<sup>16</sup>

Según el Dr. Roth, la función es el objetivo fundamental de su filosofía; ya que los principios de salud, estética facial y dental; y por lo tanto estabilidad se afectan si no se alcanza la oclusión funcional (cóndilos en posición adecuada), soporte y salud alveolar, estabilidad en los resultados. Desde el diagnóstico se hace hincapié para realizar un diagnóstico correcto montar los casos en articulador para obtener una correcta relación céntrica y que nuestro objetivo fundamental se alcance al terminar el tratamiento con una oclusión funcional.<sup>16</sup>

Imagen 2: Posición del bracket. Fuente: (A.G., 2017)

Maxilar							
Roth Rx Standard	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7
Tpo	5°	9°	13°	0°	0°	0°	0°
Torque	12°	8°	-2°	-7°	-7°	-34°	-14°
Rotación	0°	0°	4°M	2°D	2°D	14°D	14°D

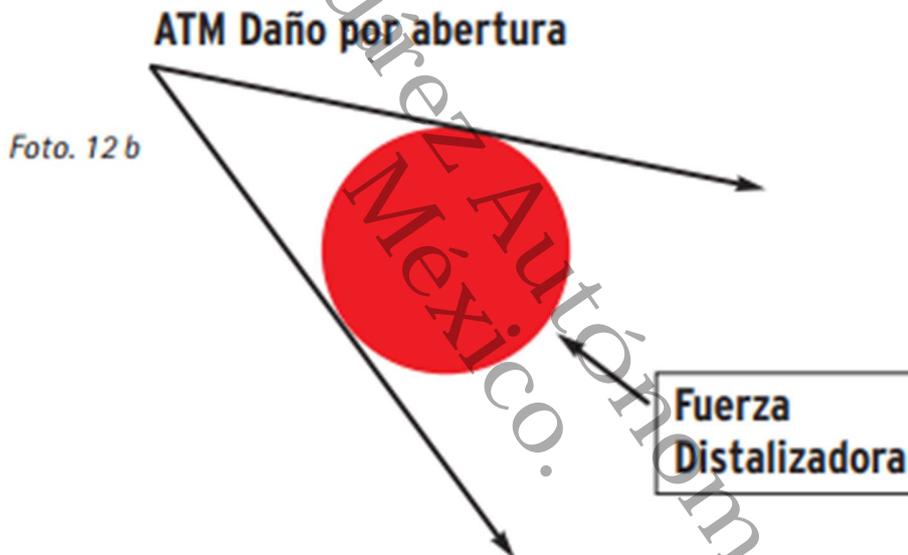
  

Mandibular							
Roth Rx Standard	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Tpo	2°	2°	7°	-9°	-4°	-4°	-1°
Torque	-1°	-1°	-11°	-17°	-22°	-30°	-30°
Rotación	0°	0°	2°M	4°D	4°D	4°D	4°D



*Las distalizaciones agresivas son dañinas, generan puntos prematuros de contacto, presentando recidiva. (Roth, 1962).*

Imágen. 3: Daño por apertura Fuente: (Roth, 1962).



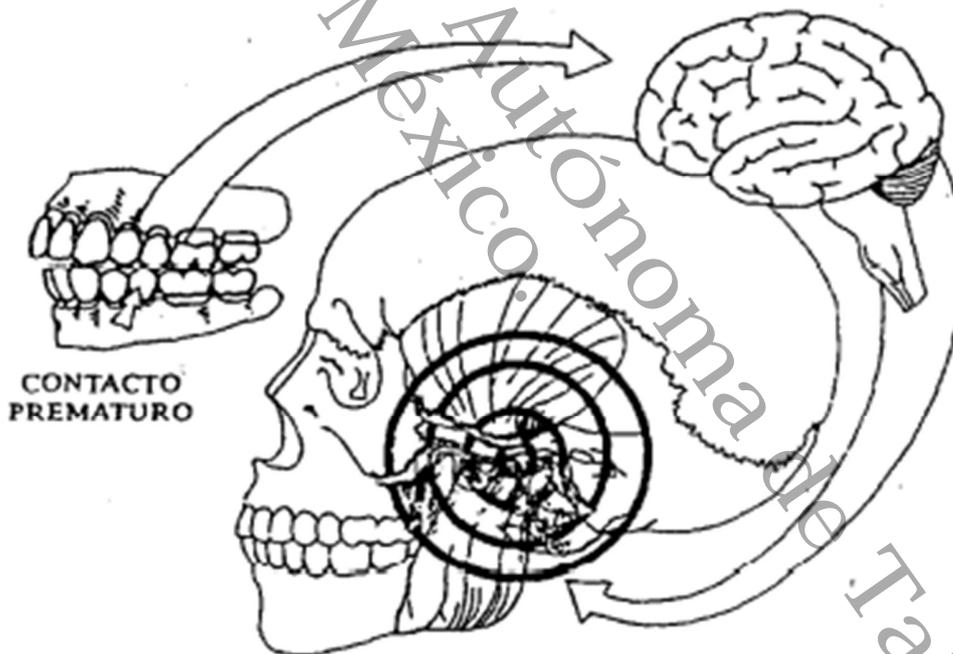
*(Roth, 1962). Es recomendable emplear esta filosofía en casos sin extracciones; sin embargo, se considera que es más perjudicial realizar distalizaciones de los segmentos posteriores debido a que se generan contactos prematuros y afecta la estabilidad del tratamiento a largo plazo afectando la ATM. La extracción de premolares permite lograr una oclusión funcional estable.*



Es más estable realizar extracciones de premolares ya que permite lograr una oclusión funcional estable. Las distalizaciones provocan contactos prematuros provocando inestabilidad en el tratamiento.<sup>16</sup>

### Sistema de protección neuromuscular

Imagen 4: Protección neuromuscular Fuente: (Roth, 1962)

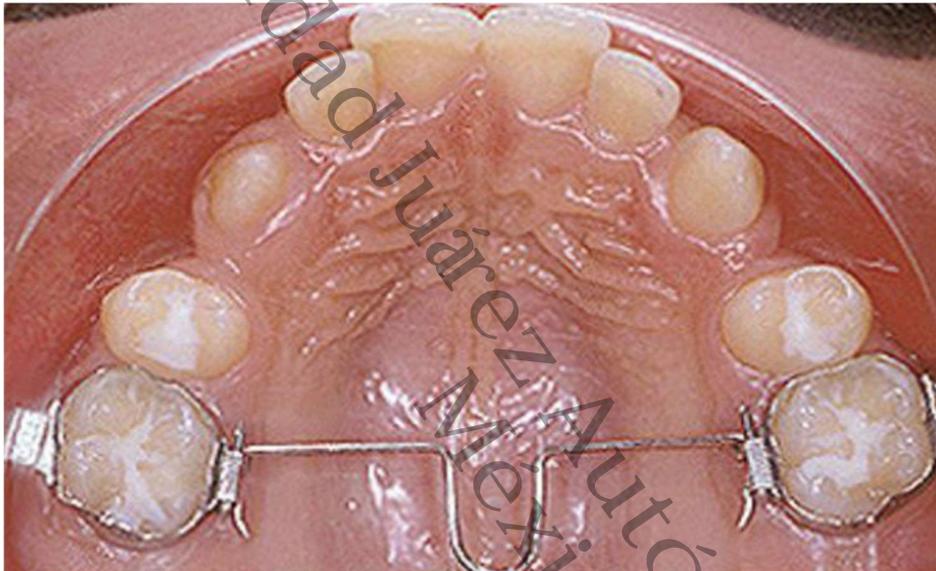


Cualquier anomalía en el sistema de protección neuromuscular como por ejemplo contacto prematuro, durante el cierre mandibular anatómico, provocará una respuesta del sistema neuromuscular.<sup>16</sup>



## Anclaje

Imagen 5. Anclaje palatino (barra palatina) Fuente: (Roth, 1962)

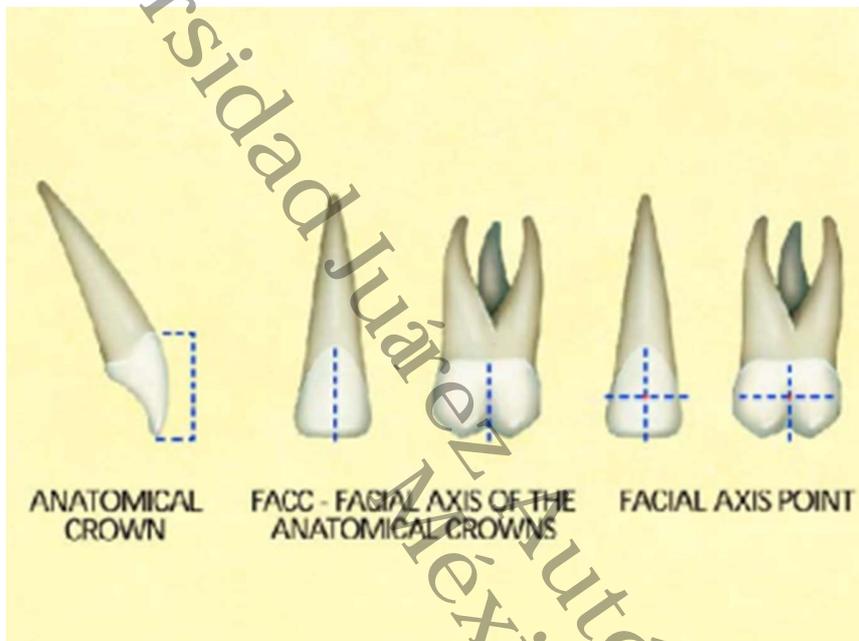


*(Roth, 1962). "Se recomienda el uso de barras palatinas y linguales como anclaje desde el inicio del tratamiento con extracciones."*

## Colocación de brackets

En esta filosofía se colocan basándose en la longitud de la corona anatómica, basándose en el eje facial o punto medio ocluso-gingival de la corona anatómica.<sup>16</sup>

Imagen 6: Colocación de los brackets en el eje facial Fuente: (Roth, 1962)



Es de suma importancia la correcta colocación de los brackets, debido a que será eficaz y eficiente el tratamiento.

### Fases de tratamiento

Durante la etapa de alineación y nivelación la coordinación de arcos se inicia con Sentalloy (alambre termoactivado de baja deflexión) en caso de extracciones se alinearán hacia ese espacio, con previo anclaje como barras linguales o palatinas, y se continua con arco Sentalloy de calibre .020" para reemplazarlo en esta misma fase por un alambre de acero del mismo calibre. <sup>16</sup>



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



División Académica de Ciencias de la Salud

En la fase de mecánica principal se coloca arco de Neosentalloy , en caso de curva de Spee acentuada se procede a colocar una curva inversa .019" x .025" de Ni Ti. Se realizan los movimientos planeados en los Objetivos Visuales del Tratamiento (VTO). Es importante planificar el cierre de espacios en el cual se usa arco de doble llave (DKL) .019" x.025 de acero. <sup>16</sup>

En la fase de detallado y finalización, una vez que se han logrado los objetivos a nivel sagital, se procede a colocar un aco trenzado .021" x .025". <sup>16</sup>



## Técnicas de auto ligado

### Sistema Damon

Brackets pasivos de auto ligado con una serie de arcos, que conlleva cuatro fases de tratamiento. El arco debe únicamente producir fuerzas óptimas. En un inicio se utilizan arcos redondos de bajo calibre. 014" Ni Ti .016" Ni Ti., para que deslicen los Brackets a lo largo del tubo produciendo alineación y nivelación, únicamente activando la respuesta celular necesaria sin provocar oclusión del aporte sanguíneo del periodonto, produciendo control de las rotaciones, nivelación, alineamiento, lo que se llama la Primera Fase. <sup>14</sup>

En la segunda fase (arco de canto de alta tecnología) se trabaja en torque y angulaciones radiculares, se desarrolla la forma del arco de manera continua, se consolida el segmento anterior. Fase de arco de canto de alta tecnología: 014" x .016" NiTi, .016 "x.025 "de Ni Ti, .018" x.025" Ni Ti. .017" x .025" Ni Ti, (Se puede utilizar de torque anterior y curva reversa), .019" x.025" Ni Ti (casos división 2 de alta complejidad), se recomienda tomar una radiografía panorámica para evaluar la posición de las raíces antes de iniciar la siguiente fase. <sup>14</sup>

Tercera fase (mecánica principal). En la cual se cierran los espacios posteriores, corrección sagital y ajuste de discrepancias a nivel buco lingual, se utilizan arcos de acero inoxidable .019 "x.025" de acero con postes (corrección y cierre sagital). .016" x.025" de acero inoxidable con postes (en arco inferior cuando los torques están correctos. con los cuales se controla vertical y buco lingualmente. <sup>14</sup>



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



División Académica de Ciencias de la Salud

Finalización y detallado (cuarta fase). Ajustes y mínimo de torsión, se utilizan arcos de .019" x .025" o .017" x .025" TMA. ya que es muy fácil realizar los dobleces requeridos. Secuencia de arcos del sistema en brackets con ranura .022".<sup>14</sup>

Se incluye dentro del sistema el uso de torque selectivo el cual nos proporciona un mayor control y una disminución en el tiempo del tratamiento. Así como se enfoca en el impacto facial en el desarrollo del perfil durante el tratamiento con o sin extracciones, hace énfasis en el límite biológico individual<sup>14</sup>

(Ormco, 2016) “Prescripción: Torque estándar, torque alto y torque bajo.”

En los brackets superiores la compuerta se desliza hacia incisal y en los inferiores hacia gingival.<sup>14</sup>

Las medidas para la cementación de los brackets se toman desde el borde incisal del órgano dentario hasta del centro de la ranura del bracket o también el sistema sugiere una serie de medidas en dirección vertical; para colocar el bracket de acuerdo al ancho mesiodistal se sigue el eje longitudinal de la corona así como verificar radiográficamente la posición radicular diente, es de suma importancia la posición de los brackets sea paralela al plano oclusal. Se indica cementación directa o indirecta.<sup>14</sup>



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



División Académica de Ciencias de la Salud

El uso de elásticos intermaxilares en un sistema de autoligado pasivo con fuerzas biológicamente aceptables se integran postes en los arcos, obteniendo una mejoría en la higiene dando como resultado tejidos periodontales más saludables.<sup>14</sup>

El sistema incluye arcos seccionales generalmente (.014 NiTi) el cual tiene como finalidad alinear segmento con rotaciones y previene el desplazamiento de los arcos de menor calibre por fuerzas posteriores. El arco superpuesto está indicado para alinear segundos molares durante el proceso de detallado final.<sup>14</sup>

En el cierre de espacios se consolida con ligadura los seis dientes anteriores por debajo del arco utilizando un arco de acero de .019" x .025" con postes sobre el arco ubicados entre los laterales y caninos y se coloca un resorte de NiTi de fuerza mediana desde distal de los primeros molares hasta el gancho del arco realizando un amarre con ligadura metálica.<sup>14</sup>

La función del uso de tubos sobre el arco y posicionados en mesial o distal de un bracket anterior tiene la función de prevenir el deslizamiento del arco previniendo que el arco se salga del tubo de los molares.<sup>14</sup>

En el proceso de expansión del arco existe un balance para aliviar el apiñamiento proporcionado por los músculos faciales el cual algunas veces permite



realizar el tratamiento sin extracciones en donde el aspecto facial del paciente lo requiera sin provocar dehiscencias afectando de manera irreversible el periodonto.<sup>14</sup>

El intervalo de citas durante las primeras semanas de tratamiento es generalmente de 10 semanas.<sup>14</sup>

El diseño del bracket (mayor grosor en sentido labial, la posición interbracket y la colocación final del arco permite una mejor higiene dando como resultado una menor descalcificación de los órganos dentarios.<sup>14</sup>

### **CCO (Complete Clinical Orthodontics)**

Es una filosofía que integra el arco recto con el auto ligado con una secuencia de arcos para corregir diferentes tipos de maloclusiones. Los brackets de autoligado activo tienen un clip con un efecto de presión en el arco ejecutable en la base del slot del bracket.<sup>1</sup>

Existe una diferencia en cuanto a profundidad del slot del bracket a nivel gingival es .019” y .028 “hacia oclusal en una pared del slot de .022”. Se toma una ventaja total en la interacción del bracket con el arco usando el clip activo para alcanzar la posición óptima del diente al final del tratamiento.<sup>1</sup>



(A.G., 2017) Indica que la capacidad del resorte junto con el tramo mesial distal del clip activo facilita la corrección de rotaciones en la etapa de nivelación y alineación. La expresión completa de torque se obtiene con un arco .019" x .025" de acero. El control molar se da con la transferencia de tip, torque y offset al diente al introducir el arco en el bracket. Alcanzar la expresión óptima de torque de los incisivos maxilares y mandibulares es de suma importancia estética y funcional con una guía anterior adecuada. La inclinación de los incisivos mandibulares es crítica en el sentido de función y estabilidad, la cual tiene valores de torque adecuados que se pueden expresar totalmente en cualquier situación clínica a través del uso de arcos adecuados para cada etapa. <sup>1</sup>

Imagen 7: Tip, torque y offset Fuente: (A.G., 2017)

Maxillary Arch

TOOTH	TORQUE	TIP	OFFSET
U1	12	5	0
U1 Low Torque	7	5	0
U2	10	9	0
U2 Low Torque	3	9	0
U3 Hook*	-7	10	2M
U3 Low Torque Hook*	0	10	2M
U4 • 5	-9	0	0
U4 • 5 Hook*	-9	0	0
U6 Hook*	-14	0	10D
U7 Hook*	-20	0	10D

Mandibular Arch

TOOTH	TORQUE	TIP	OFFSET
L1 • 2	-6	0	0
L1 • 2 High Torque	-1	0	0
L3 Hook*	-8	3	0
L4	-12	2	0
L4 Hook*	-12	2	0
L5	-17	-1	0
L5 Hook*	-17	-1	0
L6 Hook*	-25	-1	0
L7 Hook*	-20	-1	0

\*All hooks are placed disto-gingivally. Note: Values of torque, tip and offset refers to the crowns. Positive values of torque and tip mean buccal while negative mean lingual. Offset values are indicated as M (mesial) or D (distal).



### Posición óptima de los brackets

Según (A.G., 2017) la posición correcta de los Brackets es en el centro de la corona clínica a nivel ocluso-gingival y mesiodistal.<sup>1</sup>

Imagen 8: Posición del bracket. Fuente: (A.G., 2017)



### Fases:

Según A.G.,( 2017) en la fase de alineación y nivelación. Las coronas se mueven al mismo tiempo en diferentes direcciones. En esta etapa se usan arcos redondos de calibre .014 “de Sentalloy para corregir apiñamiento severo o un .018” para apiñamiento moderado o leve. Es recomendable colocar topes grapables para evitar movimientos indeseados, estos arcos deben permanecer de 8 a 12 semanas. Se continúa con el arco Bioforce .020” x .020 “, activa el clip del bracket, proveyendo torque; es un arco de baja deflexión, con activación térmica, corrige mayormente rotaciones remanentes del arco redondo y provee mayor rigidez para iniciar la nivelación de la curva de Spee y por lo tanto del plano oclusal. Se recomienda su uso de 8 a 10 semanas. <sup>1</sup>



Etapa de trabajo. En esta etapa se utiliza mayor tiempo, los arcos maxilares y mandibulares deben alcanzar coordinación con una apropiada sobremordida vertical y horizontal, líneas medias alineadas y espacios de extracción cerrados y los planos oclusales paralelos, todos y cada uno de estos pasos se realizan simultáneamente. Los movimientos se realizan en grupo en los planos sagital, vertical y transversal. En esta etapa se utiliza para cerrar espacios coils de Sentalloy los cuales tienen diferente gramaje el cual es ligero de 100 gr. (punto azul) y 150 gr. (punto amarillo), la misma fuerza es liberada sin importar la distancia. <sup>1</sup>

Dependiendo del caso se puede utilizar anclaje mínimo como ligaduras, mediano como arco transpalatino o máximo como TADS o anclaje extraoral. Para cierre de espacios se engancha el coil ya sea de 2do. o 1er. molar hacia el gancho del canino, con previa ligadura en los 6 dientes anteriores o una cadena elastómera (actúan como unidad), el arco utilizado es .021" x.025 de acero inoxidable. Cuando se requiere anclaje medio (arco transpalatino o lingual), es decir para realizar cierre recíproco el arco a utilizar es .019" x.025" de acero, se activa el coil de Sentalloy desde el primer molar, puede también ser realizado desde los segundos molares. En esta etapa se usan elásticos intermaxilares.

Etapa de detallado y finalización. Se reposicionan los brackets de los órganos dentarios que lo requieran en base a una radiografía panorámica para obtener el paralelismo necesario y obtener estabilidad a largo plazo. En algunos casos se requerirá el uso de la rigidez del acero inoxidable en los calibres .021" x.025" o .022" x .028" donde la curva de Spee aun sea pronunciada y se requiera un mayor torque de incisivos maxilares como los casos clase III o clase II división 2. Una vez que se logren



los objetivos el ultimo arco a utilizar es el trenzado de acero inoxidable .021” x :025”. Se indican elásticos intermaxilares cortos 3/16” y pesados es decir de 6-8 oz., se recomienda vector clase II o III en forma de triangulo para obtener máxima intercuspidadación. <sup>1</sup>

El diseño de los brackets así como el uso de aditamentos necesarios en la corrección de las maloclusiones debe mostrar menor acumulación de biopelícula al facilitar el acceso a las superficies de los órganos dentarios incidiendo de manera directa en la salud de los tejidos de soporte. <sup>1</sup>

### Saliva

(Lena Puy, 2006) analizó la composición de la saliva descubriendo una secreción compleja, el 93% es secretada por las glándulas salivales mayores y el resto por las glándulas salivales menores. El 99% de la saliva está compuesto por agua y el 1% de su composición son moléculas orgánicas e inorgánicas. La calidad y la cantidad de la saliva es de suma importancia, debido a que mantienen la salud oral. <sup>11</sup>

Texeira (2012) afirma que los elementos inorgánicos de la saliva juegan un papel durante el proceso de osmosis son sodio, potasio, cloro y bicarbonato, la saliva siempre es hipotónica en relación al plasma. Los principales componentes orgánicos son amilasa, proteínas (lisosimas, lactoferrina, inmunoglobulinas secretoras, peroxidasa y aglutininas, las cuales tienen funciones antimicrobianas, inhiben la precipitación de calcio y fosfato. <sup>20</sup>



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



División Académica de Ciencias de la Salud

Según Lena Puy (2006) Las variaciones en el flujo salival pueden ser afectadas, de manera reversible o irreversible debido a factores fisiológicos y patológicos. Juega un papel fundamental en el mantenimiento de la integridad de las estructuras bucales, en la digestión y en el control de infecciones orales ofrece protección frente a la caries mediante cuatro procesos: dilución y eliminación de azúcares y otras sustancias, la capacidad buffer, balance en el proceso de mineralización y desmineralización, así como su acción antimicrobiana. La saliva es una opción para el diagnóstico de ciertos desordenes y monitoreo de ciertas patologías o la dosis de medicinas o drogas.<sup>11</sup>

Las glándulas salivales están formadas por células acinares y ductales. La glándula parótida produce mayormente secreción serosa, sintetizando alfa-amilasa, la cual produce menor cantidad de calcio que la glándula submandibular, la cual genera principalmente mucinas, así como prolina, histatina. Las glándulas salivares menores producen esencialmente secreción mucosa.<sup>11</sup>

(Lena Puy, 2006) afirma que la secreción diaria varía entre 500 y 700 ml. y el volumen promedio en boca es 1.1 ml. La producción de la saliva es controlada por el Sistema Nervioso Autónomo. El mayor volumen de saliva se produce antes, durante y después de la ingesta de alimentos, alcanzando su máximo pico alrededor de las 12 a.m. y decrece considerablemente durante el sueño.<sup>11</sup>

(Texeira, 2012) indica que la diversa composición de la saliva humana explica sus diversas funciones tales como la contribución de la amilasa en la digestión, protección de tejidos duros y blandos, limpieza, neutralización y acción buffer de los



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



ácidos de los alimentos, metabolismo bacteriano, desmineralización y formación de biopelícula, mantenimiento del pH dado principalmente por el sistema bicarbonato.<sup>20</sup>

Lena Puy (2006) afirma la cantidad de la saliva es importante, así lo es también la calidad, cada uno de sus componentes tiene diferentes funciones. La cantidad normal de saliva se puede reducir, lo que se llama hiposalivación y tiene repercusión en la calidad de vida de los individuos, así como en la salud bucal, los principales síntomas son xerostomía, sed frecuente, dificultad para tragar, dificultad en el habla, dificultad en el uso de prótesis y dolor e irritación de la mucosa, sensación de ardor en la lengua. Los signos más frecuentes mucosa deshidratada, delgada, fisuras en el dorso de la lengua, queilitis angular, saliva delgada, tendencia a frecuentes infecciones orales, presencia de caries y un incremento en el tamaño de las glándulas salivales.<sup>11</sup>

La secreción salival también se puede incrementar, a este padecimiento se le identifica como hipersalivación o sialorrea, puede ser fisiológica o patológica. Los pacientes continuamente tragan saliva, se encuentra también en pacientes con parálisis cerebral o con desordenes neurológicos severos, con el riesgo de infecciones secundarias.<sup>10</sup>



Tabla 1. Componentes y funciones de la saliva Fuente: (Lena Puy, 2006)

Table 1. Saliva components and functions (4).

Funcions	Components
Lubrication	Mucin, proline-rich glycoproteins, water
Antimicrobial action	Lysozyme, lactoferrin, lactoperoxides, mucins, cystins, histatins, immunoglobulins, proline-rich glycoproteins, IgA
Maintaining mucosa integrity	Mucins, electrolytes, water
Cleansing	Water
Buffer capacity and remineralisation	Bicarbonate, phosphate, calcium, staterin, proline-rich anionic proteins, fluoride
Preparing food for swallowing	Water, mucins
Digestion	Amylase, lipase, ribonucleases, proteases, water, mucins
Taste	Water, gustin
Phonation	Water, mucin

Según (Lena Puy, 2006) un número importante de circunstancias fisiológicas pueden reducir la secreción salival como la edad, el número de dientes presentes en la cavidad oral, sexo, peso corporal, así como la hora del día, polimedicación, desordenes fisiológicos como la diabetes, deshidratación, hipertensión. Cerca de 400 medicamentos muchos de ellos de uso común pueden causar hipofunción de las glándulas salivales y por lo tanto una disminución en la secreción salival. Algunos desordenes sistémicos pueden causar destrucción progresiva de las glándulas salivales como el Síndrome de Sjögren, mientras otros presentan alteraciones neurológicas o vasculares con repercusiones transitorias y reversibles en la producción del flujo salival tales como hipertensión, depresión, malnutrición, deshidratación y diabetes.<sup>11</sup>



Tabla 2. Medicina y drogas con efectos secundarios en la secreción salival.

Fuente: (Lena Puy, 2006)

Table 2. Medicines and drugs with side effects on salivary secretion (4)

Medicine group	Examples
Anorectic	Fenfluramine
Anxiolytics	Lorazepam, diazepam
Anticonvulsants	Gabapentin
Antidepressants - Tricyclic	Amitriptyline, imipramine
Antidepressants - SSRI	Sertraline, fluoxetine
Antiemetics	Meclizine
Antihistaminics	Loratadine
Antiparkinsonian	Biperidene, selegiline
Antipsychotics	Clozapine, chlorpromazine
Bronchodilators	Ipratropium, albuterol
Decongestants	Pseudoephedrine
Diuretics	Spirolactone, furosemide
Muscle relaxants	Baclofen
Narcotic analgesics	Meperidine, morphine
Sedatives	Flurazepam
Antihypertensive	Prazosin hydrochloride
Antiarthritic	Piroxicam

Lena Puy, (2006) afirma la saliva tiene un papel sumamente importante que se define en cuatro aspectos: Dilución y eliminación de azúcares y otras sustancias, capacidad buffer, balance en el proceso de desmineralización y remineralización y acción antimicrobiana. La estimulación de las glándulas salivales mediante la ingestión de alimentos causa un incremento en el flujo el cual alcanza 1.1 ml. Cuando el alimento es tragado, se conserva una cantidad de azúcar que se va diluyendo gradualmente y la saliva regresa a su nivel de secreción normal. Por consiguiente, un alto nivel de secreción salival incrementa la velocidad de la remoción del azúcar, lo cual explica el riesgo mayor de caries en pacientes con un bajo nivel de flujo salival. <sup>11</sup>



Adicionalmente, la eliminación no ocurre al mismo ritmo en todas las áreas de la boca, es más eficiente en sitios que se encuentran cerca de las glándulas salivales mayores. La velocidad de la limpieza de la mucosa y de los dientes varía considerablemente sobre todo en superficies retentivas de los dientes.<sup>11</sup>

### pH

Mantener la acidez y alcalinidad balanceada es la clave para el buen funcionamiento del cuerpo. El pH es un valor utilizado con el objetivo de medir la alcalinidad (base) o acidez de determinada sustancia, indicando el porcentaje de hidrógeno presente, midiendo la cantidad de iones ácidos ( $H^+$ ).

La escala de pH varía del 0 al 14, de forma que se considera 7 como un valor de pH neutro, menos de 7 se convierte en ácido, arriba de 7 es alcalino. La acidez o alcalinidad (base) del cuerpo se puede medir por medio de la sangre, orina o saliva.

Imagen 9: Escala de pH Fuente: soloesciencia.com





Aunque la saliva como tal juega un rol en la reducción de ácidos de la placa, también contiene elementos de regulación buffer como bicarbonato, fosfato y algunos sistemas proteínicos que proveen condiciones ideales en la eliminación de ciertos agentes bacterianos que requieren un pH bajo para sobrevivir. La acción buffer del bicarbonato se incrementa cuando el estímulo de la saliva aumenta. La acción buffer del fosfato juega un papel esencial cuando el flujo salival es bajo. En un pH mayor de 6, la saliva está muy saturada con fosfato con respecto a la hidroxiapatita (HA). Cuando el pH decrece a un nivel crítico (5.5), la hidroxiapatita comienza a disolverse; por consiguiente, la saliva empieza a liberar fosfatos en un intento por recuperar el balance del pH. Existen ciertos elementos como proteínas (histainas o sialinas); así como algunos elementos alcalinos generados por la actividad metabólica de las bacterias sobre aminoácidos, péptidos, proteínas y urea que son sumamente importantes en el control y balance del pH de la saliva.<sup>20</sup>

(Texeira, 2012) enfatiza que en odontología el estudio de la saliva es una herramienta de diagnóstico en la enfermedad periodontal, así como evaluación del riesgo de caries en pacientes con ortodoncia fija, debido a que induce a la acumulación de biopelícula al mismo tiempo que afecta la microflora oral. “En específico Brackets metálicos, así como bandas inducen cambios en el ambiente oral, tales como decremento de pH e incremento de biopelícula.”<sup>20</sup>

(Abdulkader, 2020) “La ortodoncia fija es bien conocida por causar acumulación de biopelícula y por lo tanto una higiene deficiente, provocando un pH ácido (3.5), provocando una liberación excesiva de níquel suficiente como para causar condiciones alérgicas; así como superficies rugosas en ciertos materiales ortodóncicos.”<sup>2</sup>



La capacidad buffer de la saliva se define como la resistencia de la saliva a los cambios de pH, y es debido a los sistemas carbonato-bicarbonato, fosfatos y proteínas. El sistema bicarbonato es responsable del 85% de la capacidad buffer en intervalo de pH de 6.8 a 7.2. Cuando la velocidad del flujo salival aumenta, la concentración de iones de bicarbonato también se incrementa. Se ha detectado en el grupo bajo el uso de aparatología fija ortodóncica un decremento significativo en el pH salival. <sup>20</sup>

Sepideh Arab (2016) afirma en sus resultados “El valor de pH salival observado en pacientes bajo tratamiento de ortodoncia tuvo un decremento importante a nivel estadístico” <sup>5</sup>

### Biopelícula

(Bermúdez, 2016) indica que la cavidad oral y la orofaringe constituyen un sistema que, por su anatomía, textura, nivel de oxígeno temperatura, mecanismos de autolimpieza posibilitan la multiplicación de diferentes especies microbianas que actúan como protección para el hospedero y se les conoce como flora o microbiota bucal, de las cuales en la actualidad se han identificado 700 especies. Estos microorganismos coexisten debido a los mecanismos adaptativos y a las zonas de adhesión como las superficies de los órganos dentarios, surco gingival, lengua, amígdalas superficies mucosas que revisten la boca. <sup>7</sup>

Según Bermudez (2007) Algunas circunstancias propician modificaciones y algunos microorganismos proliferan que atentan contra el equilibrio huésped parásito y ponen a prueba las capacidades defensivas del huésped. Es un hecho



que las colonizaciones bacterianas inician enfermedades gingivales y periodontales que se conocen con los siguientes sinónimos tales como: placa dentobacteriana, placa microbiana y recientemente biofilm o biopelícula, ya que en dicha estructura existen básicamente bacterias. Sin embargo, también encontramos hongos, protozoos y virus. La utilización del microscopio focal láser nos brinda un incremento en la comprensión de la biopelícula, permitiéndonos conocer que los microorganismos no se distribuyen de manera arbitraria, ya que ocupan una función determinada y específica.<sup>7</sup>

(Bermúdez, 2016) observó que la formación de biopelícula consta de tres etapas: Formación de la película adquirida. Todas las superficies están cubiertas por glucoproteínas (componentes salivales, líquido gingival, desechos, bacterias y células de los tejidos del huésped).

*“Los mecanismos de formación de biopelícula en el esmalte incluyen las fuerzas electrostáticas de Vander Waals e hidrófobas.” (Bermúdez, 2016)*

A continuación, la biomasa madura. Proliferación de especies adheridas y la colonización y crecimiento de otras existe una transición de un ambiente aerobio inicial, a otro escaso de oxígeno que favorece el predominio de gérmenes anaerobios gramnegativos.<sup>7</sup>

Durante la colonización secundaria y maduración, las bacterias comienzan a aumentar en número y se inicia un proceso de sucesión ecológica auto génica, los



mecanismos residentes modifican el medio ambiente de manera que pueden ser sustituidos por otros más adaptados. Entre ellos encontramos *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, *Capnocytophaga*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*. Existen tres que tienen gran relevancia en el inicio y progresión de la enfermedad periodontal: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg) y *Tannerella forsytheensis* (Tf). La matriz se encuentra muy hidratada ya que incorpora grandes cantidades de agua dentro de su estructura y representa el 97 %. La arquitectura de la matriz no es sólida, compuesta por torreones de micro colonias de diferentes células bacterianas, aeróbicas como anaeróbicas, englobadas por polisacáridos y separadas por canales de agua que actúa como sistema circulatorio primitivo para el transporte y difusión de nutrientes y oxígeno de las bacterias, incluso las situadas en la parte más profunda de las biopelículas, y constituyen un mecanismo de remoción de desechos metabólicos.<sup>7</sup>

*(Bermúdez, 2016) El sistema de comunicación de las bacterias se lleva a cabo por medio de moléculas de señalización que se difunden en los espacios intercelulares, se refiere a la regulación de la expresión de determinados genes a través de compuestos señalizadores, lo cual les permite a las bacterias determinar la densidad de población existente y responder a las condiciones cambiantes de las principales moléculas empleadas para comunicación son la acil-homoserina-lactonas, que predominan en bacterias gramnegativas mientras que los oligopéptidos modificados prevalecen en gérmenes grampositivos.*



Las bacterias poseen un sistema de comunicación por medio de señalizadores genéticos que les permite identificar la densidad de la población y adaptarse a las nuevas condiciones, uno de los principales señalizadores es la homosiderina-lactona predominante en bacterias gram negativas y los oligopéptidos los cuáles están presentes en bacterias gram positivas.<sup>7</sup>

*(Bermúdez, 2016) Las biopelículas tienen un ambiente muy dinámico donde se intercambia material genético como plásmidos (ácido desoxirribonucleico extra cromosómico), enzimas y otras moléculas, es un proceso continuo con importantes consecuencias de adaptación. La biopelícula proporciona un incremento a la resistencia de los antibióticos. Cada bacteria presenta factores de variada virulencia, dado por la expresión génica de la biopelícula. Dentro de las comunidades microbianas habitan hongos, virus, protozoos, archaeas entre otros. Las condiciones creadas por unos favorecen la extrema virulencia de otros. Se han detectado virus en la patogenia de la enfermedad periodontal constatada en bolsas cohabitando con las bacterias, se han detectado citomegalovirus, el virus de Epstein Barr y el herpes simple tipo I, Cándida albicans, levaduras como Saccharomyces cerevisiae, Cryptococcus; Protozoos bucales como Entamoeba gingivalis y Trichomonas tenax en personas con higiene bucal deficiente y se les ha responsabilizado por ocasionar lesiones gingivales necróticas.*

Los microorganismos formadores de la biopelícula intercambian materia genética como medio de adaptación al medio ambiente cambiante por diversos factores



provocando resistencia a los antibióticos. Está constituida por hongos, virus, protozoos, dando como resultado una exacerbación en la virulencia ocasionando enfermedades incluidas las lesiones gingivales necróticas.

La diferencia entre la materia alba de la biopelícula radica en que la materia alba está constituida por escombros de alimentos, células descamadas, leucocitos y bacterias no adherentes que pueden ser desalojadas por medio de agua o cepillado, es una cubierta acelular entre 2 y 10 micras de grosor, formada por proteínas salivales y otras macromoléculas, la cual provee la base inicial para la colonización por microorganismos; los cuáles bajo ciertas condiciones, forman la biopelícula. Sin embargo, la película adquirida también provee una importante protección contra la atrición y la abrasión y actúa como barrera de difusión, la cual posee una carga eléctrica negativa.<sup>7</sup>

### Índice de Guzmán Huitzil

En 2012, en la Universidad Popular Autónoma de Puebla se elaboró una propuesta de índice de Guzmán -Huitzil, para valorar el IPDB en pacientes que seguían tratamiento ortodóncico.<sup>9</sup>

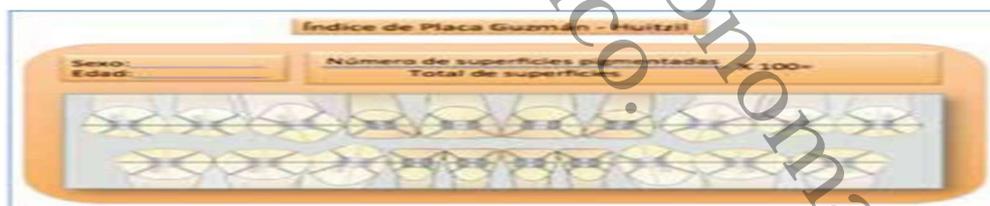
*(Huitzil M.E, 2012) El índice de placa dentobacteriana (IDPB) se aplica actualmente en pacientes con aparatología fija ortodóncica, debido a que nos dan información relevante sobre el grado de higiene bucal, actitud y motivación del paciente, mediante la recolección de datos.<sup>9</sup>*



Se realizó un estudio piloto con 40 pacientes entre los meses de junio –diciembre de 2011, se dividió en 2 grupos de 20 sujetos cada uno, al grupo A o experimental se le enseñó la técnica de cepillado y al grupo B o control, se evaluó sin ninguna técnica, el registro de IPDB se llevó a cabo de intervalos de 7 días, hasta obtener una correcta higiene. (Huitzil M.E, 2012)

El método para determinar el grado de higiene que se utiliza es el siguiente: Se anotan los ausentes, se valora hasta segundos premolares La cara vestibular se divide en 5 superficies, se colorean en rojo las superficies pigmentadas.<sup>9</sup>

Imagen 10 Formato índice de Gúzman-Huitzil Fuente:(Huitzil M.E, 2012)

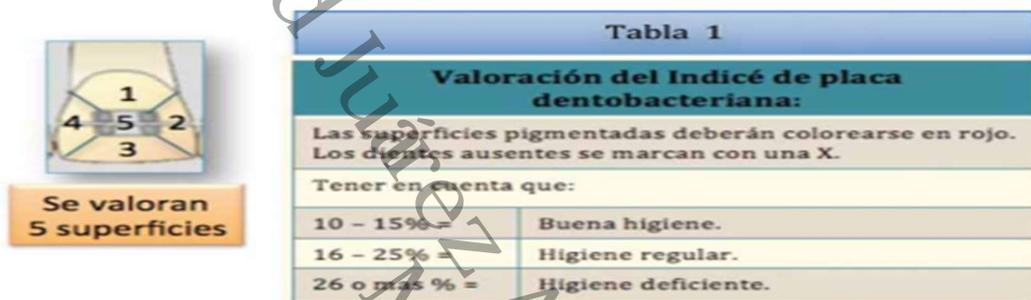


**Figura 1.** Cédula de recolección de datos: En este índice solamente se valoran las caras vestibulares de 2° premolar a 2° premolar en cada arcada, teniendo un total de 5 superficies por diente. Las superficies pigmentadas deberán colorearse en rojo, los dientes ausentes se marcarán con una "X". Criterios para la evaluación del índice de placa dentobacteriana. Para obtener el porcentaje se divide el número de superficies pigmentadas, entre el número total de superficies y el resultado se multiplica por 100.



Los parámetros para determinar el grado de higiene que se utilizan son los siguientes:

Imagen 11: Parámetros del Índice de Guzmán-Huitzil Fuente: Huitzil M.E, 2012)



Para obtener el porcentaje y definir los parámetros: Se divide el número de superficies pigmentadas entre el número total de superficies y el resultado se multiplica por 100. Entre los parámetros de 10 a 15% Buena higiene. 16 a 25% -higiene regular. 26 o más higiene deficiente.<sup>9</sup> Los resultados demostraron que se puede llevar un control adecuado en el registro de la higiene dental en los pacientes con este índice.<sup>9</sup>



#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La investigación nace al observar el grado de desmineralización, caries, inflamación gingival al retirar aparatología fija; para dar paso a la fase de contención. Según estudios realizados con anterioridad, el inicio del tratamiento con aparatología fija ocasiona desequilibrio en el medio ambiente bucal ocasionando alteraciones en el pH salival; aunado a que los procedimientos de higiene son complicados; produciendo acumulación de biopelícula.

- ¿Cómo afecta la filosofía ortodóncica con su respectiva técnica durante las diferentes fases, el pH salival y la acumulación de biopelícula?



## V. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con los diferentes estudios se ha observado la influencia en la variabilidad del pH de la saliva y el porcentaje de biopelícula en pacientes bajo tratamiento de ortodoncia. Es importante identificar si tiene influencia la filosofía durante las fases del tratamiento ortodóncico.

Es de suma importancia para el profesional de la salud bucal observar los cambios bioquímicos en el medio ambiente de la cavidad oral de acuerdo con las filosofías ortodóncicas convencionales tales como MBT y Roth, y las de autoligado Damon y CCO (Clinical Complete Ortodontics), durante las fases en cuanto a la variabilidad de pH y la acumulación de biopelícula. Es imperativo comprender estos fenómenos; debido a que el mantenimiento de la homeostasis es fundamental para conservar la salud del sistema estomatognático.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



## VI. OBJETIVOS

### Objetivo general

“Evaluar el pH salival y biopelícula de acuerdo con filosofía ortodóncica aplicada”.

### Objetivos específicos

Conocer el pH salival presente en los pacientes con ortodoncia de acuerdo con la filosofía y con la fase de tratamiento.

Determinar el porcentaje de biopelícula de acuerdo con el Índice de placa dentobacteriana Guzmán-Huitzil según la filosofía y fase.



## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

### TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo, observacional y transversal.

**UNIVERSO:** 50 Pacientes que se atiendan en la Clínica Juchimán I en el Posgrado de Ortodoncia de la UJAT, en el periodo septiembre 2021-abril 2022.

**MUESTRA:** Se determinó en base a los criterios de inclusión y exclusión de forma aleatoria y no probabilística que dando conformada la muestra de 38 pacientes

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de 13 a 50 años
- Pacientes que se atiendan en la clínica de la UJAT
- Pacientes con tratamiento de ortodoncia fija

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que no acepten colaborar
- Pacientes menores de 13 años
- Pacientes con ortopedia o aparatología removible.



## VIII. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación se llevó a cabo con los pacientes que asisten habitualmente a la Clínica “Juchimán I” de la UJAT de Villahermosa; Tabasco; con autorización previa del consentimiento informado. El periodo de duración es en el ciclo 2021 y principios de 2022.

Los datos se obtuvieron de la filosofía convencional MBT, Roth, así como de la autoligado: Damon y CCO durante la fase de ortodoncia correspondiente. Se obtuvo el consentimiento informado, posteriormente se procedió a tomar una muestra de pH salival, con tira de McQuant, la cual se introdujo en el piso de la boca de cada paciente durante 2 minutos y medio; así como el Índice de Placa Dentobacteriana Guzmán-Huitzil mediante el uso de pastillas reveladoras. Se utilizó una hoja de registro de datos para cada paciente. Se tomaron algunos registros fotográficos. Mediante el software PSPP (Partner Support Program Plus), se realizó un análisis estadístico ANOVA; así como pruebas post hoc (Scheffé y Bonferroni) para determinar los resultados.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



## IX. ANEXO



**Variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN	OPERACIONALIDAD	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA
<b>FILOSOFÍA EMPLEADA CON SU RESPECTIVA TÉCNICA DURANTE LAS FASES DE TRATAMIENTO</b>	Conjunto de procedimientos cuyo objetivo es obtener salud, funcionalidad y estética a nivel estomatognático.	Aditamentos según la técnica empleada. Diferente información de los brackets en cuanto a dimensiones, ancho y alto del slot, torque. Convencionales (MBT, RQ4), en la cual se utilizan módulos elásticos, cadenas elásticas open y close coil, ligaduras, ganchos ortodonticos, miniplantes, anclaje moderado como barra palatina, lingual, etc.	Cualitativa	1. Alineación y nivelación 2. Mecánica principal 3. Detallado y finalización.	1-3
<b>PH SALIVAL</b>	Concentración de iones de hidrógeno	Se utilizarán tres reactivas indicador de pH como las cuales se introducirán en la cavidad oral del paciente por dos minutos y medio para posteriormente proceder a la lectura e identificación de los parámetros.	Cualitativa Cuantitativa	Muy ácido Moderadamente ácido Ligeramente ácido Neutro Ligeramente alcalino Moderadamente alcalino Muy alcalino	0-1 2-3 4-6 7 8-9 10-12 12-14
<b>INDICE DE PLACA DE GUZMÁN HUITZIL</b>	Película biológica que cubre los tejidos orales compuesta de sedimentos alimenticios, bacterias, agua, desechos orgánicos bacterianos. La cual en ortodoncia es sugerida tomar el porcentaje de Guzmán Huitzil diseñado para pacientes con Brackets.	Antes de realizar cualquier procedimiento, se indica al paciente, masticar la pastilla reveladora y posteriormente se procede a registrar las caras vestibulares hasta los O.D. 5 en la hoja de registro donde posteriormente se obtendrá el porcentaje de placa dentobacteriana adherida.  Fórmula: No. de superficies pigmentadas X 100 / total de superficies = Total de superficies pigmentadas.	Cuantitativa Cualitativa	Porcentaje	0-15% Buena higiene 16-25% Higiene regular 26 % o más Higiene deficiente



Resultados

ONEWAY /VARIABLES= PH BY FILOSOF.

ANOVA						
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sign.
PH	Entre Grupos	1.55	3	.52	.93	.439
	Intra Grupos	19.00	34	.56		
	Total	20.55	37			

Tabla 1. Al realizar un análisis de varianza (ANOVA) se obtuvo el valor de  $p = .439 > .05$ , por lo que se considera que no podemos rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir: no hay diferencia significativa entre las filosofías en términos de pH.

ONEWAY /VARIABLES= PLACDB BY FILOSOF.

ANOVA						
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sign.
Placa dentobacteriana	Entre Grupos	2042.39	3	680.80	.62	.605
	Intra Grupos	37162.86	34	1093.02		
	Total	39205.05	37			

Tabla 2. Al efectuar el ANOVA, se obtuvo un valor  $p = .605 > .05$  por lo que tampoco podemos rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir: no hay diferencia entre las filosofías con respecto a la variable placa dentobacteriana.

ONEWAY /VARIABLES= PH BY FASE.

ANOVA						
		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sign.
PH	Entre Grupos	.65	2	.32	.57	.571
	Intra Grupos	19.91	35	.57		
	Total	20.55	37			

Tabla 3. Al llevar a cabo de nuevo el análisis de varianza (ANOVA) se obtuvo un valor  $p = .571 > .05$ , y tampoco podemos rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir: No hay diferencia entre las fases en cuanto a pH.



ONEWAY / VARIABLES= PLACDB BY FASE.

**ANOVA**

		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sign.
Placa dentobacteriana	Entre Grupos	8143.66	2	4071.83	4.59	.017
	Intra Grupos	31061.39	35	887.47		
	Total	39205.05	37			

Tabla 4. Al ejecutar el análisis de varianza, se obtiene un valor  $p = .017 < .05$ , por lo que podemos aceptar la hipótesis de investigación  $H_1$ , es decir: Hay diferencia con respecto a las fases de las filosofías en cuanto a la variable placa dentobacteriana.

Debido a los resultados anteriores, se procedió a realizar pruebas post hoc de Bonferroni y Scheffé para obtener más detalles en cuanto a los apartados anteriores.

**Múltiples Comparaciones (Placa dentobacteriana)**

(J) Family	(J) Family	Mean Difference (I - J)	Error Estándar	Sign.	Intervalo de Confianza del 95%		
					Límite Inferior	Límite Superior	
Bonferroni	Alineación y nivelación	Mecánica principal	-2.40	11.18	1.000	-30.52	25.71
		Detallado final	-38.52	13.08	.017	-71.42	-5.62
	Mecánica principal	Alineación y nivelación	2.40	11.18	1.000	-25.71	30.52
		Detallado final	-36.12	14.40	.051	-72.34	.10
Detallado final	Alineación y nivelación	Mecánica principal	38.52	13.08	.017	5.62	71.42
		Mecánica principal	36.12	14.40	.051	-.10	72.34

Tabla 5. De acuerdo con la prueba post hoc de Bonferroni  $p = .017, P < .05$ , por lo que aceptamos  $H_1$ , es decir: Hay diferencia en cuanto a la placa dentobacteriana entre las fases de alineación y nivelación y detallado final.

**Múltiples Comparaciones (Placa dentobacteriana)**

(J) Family	(J) Family	Mean Difference (I - J)	Error Estándar	Sign.	Intervalo de Confianza del 95%		
					Límite Inferior	Límite Superior	
Scheffé	Alineación y nivelación	Mecánica principal	-2.40	11.18	.977	-30.99	26.18
		Detallado final	-38.52	13.08	.021	-71.96	-5.08
	Mecánica principal	Alineación y nivelación	2.40	11.18	.977	-26.18	30.99
		Detallado final	-36.12	14.40	.056	-72.94	.70
Detallado final	Alineación y nivelación	Mecánica principal	38.52	13.08	.021	5.08	71.96
		Mecánica principal	36.12	14.40	.056	-.70	72.94

Tabla 6. Según la prueba post hoc de Scheffé,  $p = .021, P < .05$  por lo tanto aceptamos  $H_1$ , es decir: Hay diferencia significativa en cuanto a la placa dentobacteriana entre las fases de alineación y nivelación y detallado final.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



División Académica de Ciencias de la Salud

#### Consentimiento informado

Soy la Dra. Monica Peña Correa, estudiante del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, mis tutores acerca del proyecto de Investigación para la elaboración de mi tesis son los Dra. Jeannette Ramírez Mendoza y el Dr. Emmanuel Bocanegra Cornelio y es un estudio que se llevará a cabo con pacientes de la Clínica Juchimán I durante el periodo 2021-2022, en el cual se tomará el pH con una tirilla que se colocará en boca por 2 minutos, y posteriormente se le proporcionará al paciente una pastilla reveladora de placa bacteriana para llevar un control antes de la colocación de aparatología ortodóncica para posteriormente en un lapso de 2 meses se tomará otra muestra de pH y control de placa ya con el tratamiento en progreso y por último el mismo procedimiento 2 meses posteriores, para llevar un control durante las fases.

Tu ayuda beneficiará mucho a mi investigación, ya que nos proporcionará los parámetros de pH y placa bacteriana antes y durante el tratamiento que estarás llevando en la clínica.

Toda información que obtengamos sobre el estudio es confidencial, ya que tus datos personales no serán revelados, solo resultados de manera general en el estudio.

Si aceptas participar, te pido que coloques una **X** en el cuadro que dice “**si** quiero participar” y escribas tu nombre completo.

Si quiero participar

Nombre: \_\_\_\_\_



**“EVALUACIÓN DEL PH SALIVAL Y BIOPELÍCULA EN PACIENTES CON ORTODONCIA DE LA UJAT”.**

**Instrumento de recolección de datos**

**. Datos generales**

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

**Coloree con azul la filosofía y la etapa de biomecánica al momento de tomar la muestra.**

**Convencionales**

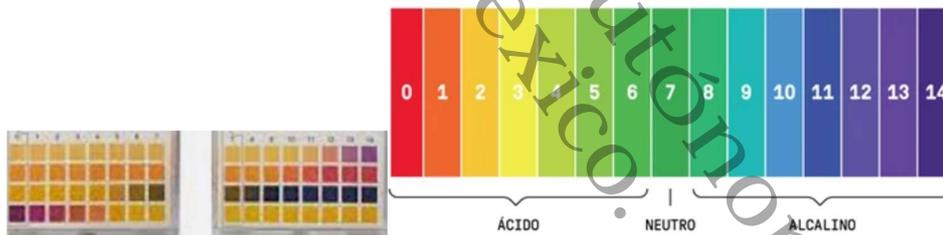
<b>MBT</b>	1. Fase de alineación y nivelación	2. Fase de mecánica principal	3. Fase de detallado final
<b>Roth</b>	1. Fase de alineación y nivelación	2. Fase de mecánica principal	3. Fase de detallado final



**Autoligado**

<b>Damon</b>	1. Fase de alineación y nivelación	2. Fase de alta tecnología (arco de canto)	3. Fase de mecánica principal	4. Fase de detallado final
<b>CCO</b>	1. Fase de alineación y nivelación	2. Fase de mecánica principal	3. Fase de detallado final	
<b>MBT</b>	1. Fase de alineación y nivelación	2. Fase de mecánica principal	3. Fase de detallado final	
<b>Roth</b>	1. Fase de alineación y nivelación	2. Fase de mecánica principal	3. Fase de detallado final	

Marque con una X el color correspondiente en la escala, al obtenido durante la toma de la muestra.



Coloque el número indicativo del Ph del paciente

Coloree con rojo la descripción de los valores obtenidos de ph

Ácido (1-6)	Neutro (7)	Alcalino (8-14)
----------------	---------------	--------------------



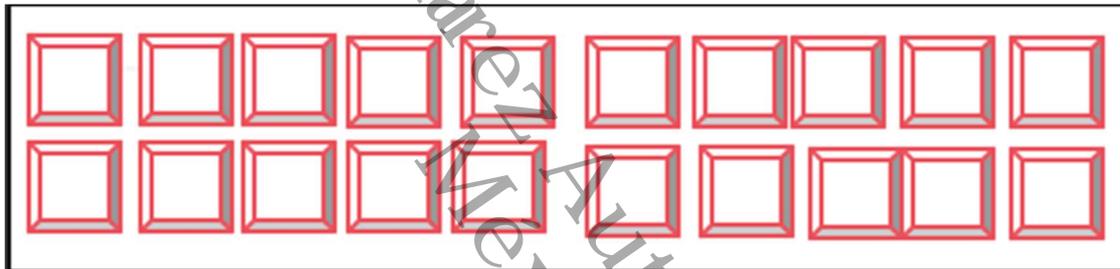
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



Coloree con rojo las superficies vestibulares pigmentadas tomando en cuenta hasta los segundos premolares. Marque con una cruz los dientes ausentes.

Índice Guzmán – Huitzil



Fórmula:

No. de superficies pigmentadas/ No. de superficies totales x 100= %

Marque con una X la casilla a la que corresponda el porcentaje obtenido.

10 a 15%	Buena higiene	
16 a 25%	Higiene regular	
26 o mas %	Higiene deficiente	



Paciente del posgrado de ortodoncia de la UJAT

### PROCEDIMIENTO

1. Consentimiento informado
2. Toma de pH salival con tirillas de McQuant
3. Índice de placa dentobacteriana Gúzman-Huitzil
4. Registro de datos



## X. DISCUSIÓN

(Abdulkader, 2020) “La ortodoncia fija debido a las superficies rugosas de algunos aditamentos causa acumulación de biopelícula y por lo tanto una higiene deficiente, provocando un pH ácido (3.5).”<sup>2</sup>

Sepideh Arab (2016) afirma en sus resultados “El valor de pH salival observado en pacientes bajo tratamiento de ortodoncia tuvo un decremento importante a nivel estadístico”<sup>5</sup>

(Texeira, 2012) enfatiza que en odontología el estudio de la saliva es una herramienta de diagnóstico en la enfermedad periodontal, así como evaluación del riesgo de caries en pacientes con ortodoncia fija, debido a que induce a la acumulación de biopelícula al mismo tiempo que afecta la microflora oral. “En específico brackets metálicos, así como bandas inducen cambios en el ambiente oral, tales como decremento de pH e incremento de biopelícula.”<sup>20</sup>

En el presente estudio no se encontró diferencia entre las filosofías y el pH salival; así como filosofías y placa dentobacteriana; entre fase ortodónica y pH salival no se encontraron cambios significativos. Sin embargo; entre las fases de alineación y nivelación y detallado final si existe una disparidad en cuanto a acumulación de placa dentobacteriana.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias de la Salud



## XI. CONCLUSIÓN

En este proyecto de investigación se observó que no existe una discrepancia importante entre las filosofías evaluadas (MBT, Roth, Damon y CCO) relativo a pH salival.

Los resultados relacionados a la fase ortodóncica y pH salival no mostraron significancia en el presente estudio.

El hallazgo fue significativo con respecto a la evaluación realizada en cuanto a fase ortodóncica y placa dentobacteriana. Es decir, se encontró diferencia en la acumulación de biopelícula en las fases de alineación y nivelación y detallado final.

Es importante considerar los cambios bioquímicos (pH) y biopelícula durante el tratamiento de ortodoncia, para prevenir enfermedades como la desmineralización, la caries y la gingivitis.



## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Secchi A. (Complete Clinical Orthodontics. Principles and technique. *Dentsply Sirona*, 2-48.
2. Abdulkader, Y. C., Kamaruddin, A. F., & Mydin, R. B. S. (2020). Effects of salivary pH on coating durability of two different aesthetic archwire coatings under a simulated intraoral environment. *The Saudi Dental Journal*, 32(6), 306–313. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.09.010> (Y.C.) (Y.C.)
3. Altaee, Z. H., Al-Ajeely, M. H. J., & Abdulateef, Y. M. (2015). Effect of fixed orthodontic appliance on some factors and elements of saliva. *Sulaimani dental journal*, 2(2), 89–93. <https://doi.org/10.17656/sdj.10045>
4. Andrews, I. F. (1989). *Straight wire: the concept and appliance*. Los Angeles, California: LA Wells Company.
5. Arab, S., Malekshah, S. N., Mehrizi, E. A., Khanghah, A. E., Naseh, R., & Imani, M. M. (2016). Effect of fixed orthodontic treatment on salivary flow, pH and microbial count. *Journal of Dentistry*, 13(1), 18. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc4983561/>
6. Bennet, J., & McLaughlin, R. (1993). *Orthodontic treatment mechanics and the preadjusted appliance*. London, England: Wolfe.
7. Bermúdez, L. S., & Díaz, M. E. G. (2016). La biopelícula: Una nueva concepción de la placa dentobacteriana. *Medic graphic*



División Académica de Ciencias de la Salud

8. Gregoret, J., Tuber, E., & Escobar, H. (2003). *El tratamiento ortodóncico con arco recto*. Madrid, España
9. Huitzil E, M, Guzmán M.O (2012). *Propuesta de índice para la medición de placa en pacientes con aparatología ortodóncica fija*. ResearchGate.
10. Imani, M., Mozaffari, H., Ramezani, M., & Sadeghi, M. (2019). Effect of Fixed Orthodontic Treatment on Salivary Nickel and Chromium Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Dentistry Journal*, 7(1), 21. <https://doi.org/10.3390/dj7010021>
11. Llena Puy, M. C. (2006). The role of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. Ed inglesa.*, 11(5), 14. Recuperado de <https://roderic.uv.es/handle/10550/63342>
12. McLaughlin, R., Bennet, J., & Trevisi, H. (2002). *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico*. Madrid, España: Elsevier.
13. Mendes, (D., 2014)B. D. A. B., Ferreira, R. A. N., Pithon, M. M., Horta, M. C. R., & Oliveira, D. D. (2014). Physical and chemical properties of orthodontic brackets after 12 and 24 months: in situ study. *Journal of Applied Oral Science*, 22(3), 194–203. <https://doi.org/10.15> (Imani, 2019)90/1678-775720130528
14. Montañez, N., Peña, D., Cardozo, R., Faria, M., Montero, B., Sánchez, G., & Zambrano, E. (2016). Nitinol corrosion under force stresses in simulated physiological fluid with and without fluorides. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 28(1), 54–70. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121246X20160002000](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121246X20160002000)



División Académica de Ciencias de la Salud

15. Ormco. (2016). *Damon System - Manual de Trabajo*. Ormco Corporation.  
Recuperado (Pious, 2021) de [https://ormco.es/wp-content/uploads/sites/2/2016/03/Damon\\_Manual\\_de\\_Trabajo.pdf](https://ormco.es/wp-content/uploads/sites/2/2016/03/Damon_Manual_de_Trabajo.pdf)
16. Pious, N., Krishnan, R. V., Patni, V., & Mhatre, A. (2021). Review of superelastic arch wires in orthodontics. *Trends in Biomaterials & Artificial Organs*, 35(1), 91–94.  
Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Neetha-Pious/publication/350121550\\_Review\\_of\\_Superelastic\\_Archwires\\_in\\_Orthodontics/links/60521823299bf173674ddf84/Review\\_\(Roth,\\_1962\)-of-Superelastic-Archwires-in-Orthodontics.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Neetha-Pious/publication/350121550_Review_of_Superelastic_Archwires_in_Orthodontics/links/60521823299bf173674ddf84/Review_(Roth,_1962)-of-Superelastic-Archwires-in-Orthodontics.pdf)
17. Roth, R. (1962). *Electromyographic study during orthodontic therapy. Master of science Thesis*. Chicago, IL: Loyola University School of Dentistry.
18. Saloom, H., Mohammed-Salih, H., & Rasheed, S. (2013). The influence of different types of fixed orthodontic appliance on the growth and adherence of microorganisms (in vitro study). *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, e36-41. <https://doi.org/10.4317/jced.50988>
19. Shintcovsk, R. L., Knop, L. A. H., Gandini Jr, L. G., Martins, L. P., & Pires, A. S. (2015). Comparison surface characteristics and chemical composition of conventional metallic and Nickel-Free brackets. *Brazilian Oral Research*, 29(1). <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2015.vol29.0022>
20. Teixeira, H. S., Kaulfuss, S. M. O., Ribeiro, J. S., Pereira, B. D. R., Brancher, J. A., & Camargo, E. S. (2012). Calcium, amylase, glucose, total protein concentrations, flow rate, pH and buffering capacity of saliva in patients undergoing orthodontic treatment



División Académica de Ciencias de la Salud

with fixed appliances. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(2), 157–161.

<https://doi.org/10.1590/s2176-94512012000200026>

21. Wang, Y., Liu, C., Jian, F., McIntyre, G. T., Millett, D. T., Hickman, J., & Lai, W. (2018). Initial arch wires used in orthodontic treatment with fixed appliances. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(7). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007859.pub4>
22. Wendl, B., Wiltsche, H., Lankmayr, E., Winsauer, H., Walter, A., Muchitsch, A., . . . Wendl, T. (2017). Metal release profiles of orthodontic bands, brackets, and wires: an in vitro study. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*, 78(6), 494–503. <https://doi.org/10.1007/s00056-017-0107->