

Manual para el fortalecimiento de la adquisición de habilidades prácticas en el diseño y construcción de aparatología ortodóntica

Dra. Carmen Lilia Sánchez González
Mtra. María Georgina López Jiménez
Mtro. Edgar Esquivel Fabian
Esp. Maricruz García Castro
Dr. Willebaldo Moreno Méndez
Esp. Adriana Villa Ramos



PAPIME 213818

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Manual para el fortalecimiento de la adquisición de habilidades prácticas en el diseño y construcción de aparatología ortodóntica

Dra. Carmen Lilia Sánchez González
Dr. Willebaldo Moreno Méndez
Mtra. María Georgina López Jiménez
Mtro. Edgar Esquivel Fabian
Esp. Maricruz García Castro
Esp. Adriana Villa Ramos

El presente manual se realizó gracias al apoyo presupuestal de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, de la UNAM, a través del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME).

PAPIME 213818

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



Dr. Vicente Jesús Hernández Abad
Director

Dra. Mirna García Méndez
Secretaria General

Dr. José Luis Alfredo Mora Guevara
Secretario de Desarrollo Académico

CD. Yolanda Lucina Gómez Gutiérrez
Secretaria de Desarrollo Estudiantil

Mtro. Luis Alberto Huerta López
Secretario Administrativo

Dra. María Susana González Velázquez
Jefa de la División de Planeación Institucional

Dra. Rosalva Rangel Corona
Jefa de la División de Vinculación

Dr. David Nahum Espinosa Organista
Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

Lic. Carlos Raziel Leaños Castillo
Diseño de portada

José Israel Álvarez Mundo
Diseño y formación de interiores

Datos para catalogación bibliográfica

Autores: Dra. Carmen Lilia Sánchez González, Dr. Willebaldo Moreno Méndez, Mtra. María Georgina López Jiménez, Mtro. Edgar Esquivel Fabian, Esp. Maricruz García Castro, Esp. Adriana Villa Ramos

Manual para el fortalecimiento de la adquisición de habilidades prácticas en el diseño y construcción de aparatología ortodóntica.

UNAM, FES Zaragoza, marzo 2023.

Número de registro: 118-03-2023DPFESZ-A10

Diseño de portada: Carlos Raziel Leaños Castillo.
Formación de interiores: José Israel Álvarez Mundo.

Este libro fue dictaminado a través del Comité Editorial de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y se aprobó en febrero 2023.

DERECHOS RESERVADOS

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del texto o las ilustraciones de la presente obra bajo cualesquiera formas, electrónicas o mecánicas, incluyendo fotocopiado, almacenamiento en algún sistema de recuperación de información, dispositivo de memoria digital o grabado sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

Manual para el fortalecimiento de la adquisición de habilidades prácticas en el diseño y construcción de aparatología ortodóntica.

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México
Av. Universidad # 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, C.U.,
Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Av. Guelatao # 66, Col. Ejército de Oriente,
Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09230, Ciudad de México, México.

Contenido

Introducción	7
I. Características fundamentales del aprendizaje significativo y su relación con la adquisición de habilidades prácticas	9
I.1 Generación de nuevo conocimiento	10
I.2 Planificación del estudio en la adquisición de habilidades prácticas	11
II. Principios y conocimiento básicos para la adquisición de habilidades prácticas	13
II.1 Conceptos de Ortodoncia	13
II.2 Crecimiento y desarrollo craneofacial y desarrollo de la oclusión	14
II.3 Principios biomecánicos del movimiento dental	31
II.4 Importancia del Diagnóstico	38
II.5 Modelos de yeso	41
II.6 Alambres en ortodoncia	46
II.7 Soldadura en ortodoncia	50
III. Prácticas	55
III.1 Técnicas para el doblado y conformación del alambre	55
III.2 Técnica de soldadura de aleación	67
III.3 Confección, adaptación y transferencia de bandas	74
III.4 Aditamentos de placas acrílicas	86
III.5 Acrílicos de autopolimerización	121
Bibliografía	139
Glosario	143

Dra. Carmen Lilia Sánchez González

Cirujano Dentista FES Zaragoza, UNAM.

Especialización en Atención Primaria a la Salud, SSA.

Maestría en Gestión Educativa, Universidad ETAC.

Maestría en Educación Superior, Filosofía y Letras , UNAM.

Doctora en Pedagogía, Filosofía y Letras, UNAM.

Profesora de carrera Tiempo Completo Titular B de la carrera de Cirujano Dentista en el Módulo de Clínica Estomatológica Integral I FES Zaragoza, UNAM.

Dr. Willebaldo Moreno Méndez

Cirujano Dentista FES Zaragoza, UNAM.

Maestría en Administración de Organizaciones, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM.

Maestría en Gestión Educativa, Universidad ETAC.

Doctorado en Pedagogía, FES Aragón, UNAM.

Profesora de carrera Tiempo Completo Titular B de la carrera de Cirujano Dentista en el Módulo de Aparato Estomognático, FES Zaragoza UNAM.

Mtra. María Georgina López Jiménez

Especialización en Estomatología del niño y el adolescente, FES Zaragoza.

Maestría en Ciencias de la Educación, Universidad ETAC

Profesora de asignatura de la carrera de Cirujano Dentista en los Módulos de Estomatología I y Clínica Estomatológica Integral I FES Zaragoza, UNAM.

Profesora de Asignatura de la Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente, FES Zaragoza, UNAM.

Mtro. Edgar Esquivel Fabián

Especialización en Ortodoncia. ULA Campus Valle.

Maestrías en Ciencias Odontológicas. ULA Campus Valle.

Profesor de asignatura de la Carrera de Cirujano Dentista en el módulo Estomatología I, FES Zaragoza UNAM.

CD. Esp. Maricruz García Castro

Especialización en Ortodoncia. CEPOVA.

Profesora de Asignatura de la Carrera de Cirujano Dentista en los Módulos de Base para el Diagnóstico del Sistema Estomatognático, Estomatología I y II, FES Zaragoza UNAM.

CD. Esp. Adriana Villa Ramos

Especialización en Estomatología del niño y el adolescente, FES Zaragoza

Profesora de asignatura de la carrera de Cirujano Dentista en el Módulo de Clínica Estomatológica Integral I, FES Zaragoza UNAM.

INTRODUCCIÓN

La formación profesional del Cirujano Dentista en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza se orienta a la comprensión del proceso salud-enfermedad del sistema Estomatognático para transformarlo a través de la práctica profesional integral. Para lo cual el futuro odontólogo deberá poseer un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que se consideran necesarias para obtener un grado académico.

Para desarrollar dichas habilidades y destrezas en el estudiante a lo largo de su formación, la carrera de Cirujano Dentista tiene como principal objetivo, el desarrollo del aprendizaje práctico por medio de laboratorios y clínicas estomatológicas.

En este sentido, el proceso enseñanza-aprendizaje desarrollado en el laboratorio odontológico, del módulo Estomatología I en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, requiere de la articulación entre la teoría y la práctica como dos momentos simultáneos en la construcción del conocimiento y la adquisición de habilidades en la elaboración de aparatología ortodóntica. Cada experiencia de aprendizaje representa una situación única, en condiciones reales, a partir de la cual el estudiante debe lograr la integración y síntesis de conocimiento científico, adquirido previamente, para su resolución integral.

El ***Manual para la adquisición de habilidades prácticas***, representa el vínculo idóneo que funge como elemento facilitador del conocimiento entre los contenidos teóricos abordados y la aplicación práctica de los mismos, convirtiéndolo en herramienta didáctica indispensable, y a veces insustituible, para que el docente pueda realizar su proceso de enseñanza e implemente estrategias de aprendizaje que coadyuven al mejoramiento de la calidad de la enseñanza-aprendizaje y el estudiante lleve a cabo su proceso de aprendizaje significativo vinculando los contenidos cognitivos con los procedimentales. Lograda esta articulación entre los procesos enseñanza y aprendizaje se forman profesionistas proactivos, analíticos e integrales, y que sean capaces de impactar positivamente su entorno a partir de la solución integral de los problemas de salud bucal de la población.

Características fundamentales del aprendizaje significativo y su relación con la adquisición de habilidades prácticas



El aprendizaje significativo es un aprendizaje con sentido. Básicamente está referido a utilizar los conocimientos previos del alumno para construir un nuevo aprendizaje. El profesor se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los estudiantes, los estudiantes participan en lo que aprenden; pero para lograr la participación del estudiante se deben crear estrategias que permitan que el estudiante se halle dispuesto y motivado para aprender¹.

En la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, se presupone la disposición del estudiante a relacionar el nuevo material con su estructura cognoscitiva en forma no arbitraria (es decir, que las ideas se relacionan con algún aspecto existente en la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición) y si además, la tarea de aprendizaje en sí es potencialmente significativa tendríamos que cualquiera de los dos tipos de aprendizaje mencionados, pueden llegar a ser significativos.

Teniendo objetivos específicos claros y definidos, que dirijan a los individuos al aprender y a como hacer un buen uso de sus habilidades antes, durante y después del conocimiento, para medir cual ha sido el avance cognitivo, y de esta manera evaluar el uso de las estrategias de aprendizaje habituales, concretas y de apoyo, que se han implementado para generar un conocimiento significativo, partiendo de las estrategias instruccionales, que estas arrojan, para facilitar el aprendizaje.

El estudiante aprende cuando es capaz de darle un significado a lo aprendido: cuando lo puede explicar, aplicar o asociar a otro conocimiento. Esto se relaciona con la percepción por parte del estudiante del concepto conocido como “aprendizaje significativo”. La mayor parte de las veces el estudiante es capaz de atribuir significados parciales a lo que aprende, por ello, Orozco y col. (2012) opinan sobre la intención de lograr en los estudiantes aprendizajes lo más significativos posibles, en cada momento de formación².

1 Rodríguez LV. Metodologías de enseñanza para un aprendizaje significativo de la histología. Revista digital universitaria. 2014; 15(11):1-16

2 Orozco MJ, Vizcaíno AJ, Méndez AC. Elementos presentes en la construcción de aprendizaje significativo en alumnos y docentes del Posgrado en Ciencias de la Salud Pública, Universidad de Guadalajara. Revista Educativa Hekademos. 2012; 12:15-21



Ante ello, el docente tiene la responsabilidad de generar estrategias que propicien el aprendizaje significativo de los estudiantes para construir, en conjunto, procesos educativos intencionados; esto hace trascender la noción de enseñar fomentando el aprender por él mismo para generar aprendizajes.

Por otro lado, la modalidad en la que se desarrollan las actividades prácticas de aplicación de los conocimientos y de adquisición de habilidades y procedimientos relacionadas con la materia, objeto de estudio, permite que el estudiante realice actividades controladas en las que debe aplicar a situaciones concretas los conocimientos que posee y de este modo afianzarlos y adquirir otros, así como poner en práctica una serie de competencias que no podrían desarrollarse en otra situación.

En este sentido, cuando el estudiante domina el aprendizaje relacionado con actividades prácticas, tiene la oportunidad de relacionar la teoría con la práctica, en cuanto reflexiona alrededor de un conocimiento de sensaciones o de experiencias con el fin de construir representaciones mentales que le permitan comprender la información obtenida para construir su propio conocimiento. El factor relacionado con las representaciones mentales apunta a la construcción de los conceptos y las teorías, permitiendo el paso de pensamientos simples a los pensamientos complejos, importantes para el uso y la generación de sabiduría en los campos profesional, laboral y de la vida diaria.

Por lo tanto, en el proceso del aprendizaje significativo, el estudiante relaciona las nuevas ideas con la información que se encuentra en su estructura cognoscitiva. Cuando el docente presenta una información a un estudiante que no tiene conocimientos previos, el aprendizaje que se produce es un aprendizaje repetitivo³.

Ante ello, el docente tiene la responsabilidad de generar estrategias que propicien el aprendizaje significativo de los estudiantes para construir, en conjunto, procesos educativos intencionados; esto hace trascender la noción de enseñar fomentando el aprender por él mismo para generar aprendizajes⁴.

3 Orozco MJ, Vizcaíno AJ, Méndez AC. Elementos presentes en la construcción de aprendizaje significativo en alumnos y docentes del Posgrado en Ciencias de la Salud Pública, Universidad de Guadalajara. Revista Educativa Hekademos. 2012; 12:15-21

4 Bernal MI, Lamos AF, Vargas I, Camargo VG y Sanchez CN. Enfoques de aprendizaje, rendimiento académico y factores relacionados en estudiantes que cursan último año de los programas de la Facultad de Ciencias de la Salud. Educ Med. 2018; 311:1-8



Finalidad del Aprendizaje Práctico

El aprendizaje práctico se orienta a la reconstrucción de conocimientos donde el estudiante que aprende es un procesador activo de la información así como el responsable de dicho aprendizaje, que cuenta con la participación del docente como un facilitador y mediador de éste, y, lo más importante, como proveedor de toda la ayuda pedagógica que el estudiante requiera⁵.

Gran parte del aprendizaje y la habilidades psicomotrices que adquiere el futuro Cirujano Dentista, se desarrolla en el laboratorio odontológico, a través de la integración de los conocimientos teórico-metodológicos mediante el diseño y elaboración de aparatología ortodóntica, para la prevención e intercepción de maloclusiones en población infantil y adolescente.

I.1 Generación de conocimientos nuevos



⁵ Spoletti P. La enseñanza en la clínica odontológica. Rev Educ Cienc Salud.2014; 11(2):166-170



I.2 Planificación del estudio en la adquisición de habilidades prácticas

La planificación es una actividad necesaria para sacar adelante cualquier proyecto, y es muy útil de cara al estudio. Planificar implica realizar una reflexión previa sobre los objetivos que perseguimos, las actividades que conducen a ellos, las prioridades, el tiempo del que disponemos y su distribución. Seguir una planificación preestablecida evita que improvisemos, pero nunca debe convertirse en una cadena que nos esclaviza, sino en una herramienta que nos ayuda a conducir nuestro esfuerzo de manera eficaz. Se trata de administrar nuestro tiempo de una manera metódica, economizando y simplificando nuestro tiempo de estudio, pero sin caer en rigideces ni ataduras. Estudiar de forma sistemática contribuye a crear el tan nombrado “hábito de estudio” y a ahorrar tiempo y esfuerzo. La planificación debe ser además una guía dinámica⁶. Una vez realizada debe ir adaptándose progresivamente para ser más eficaz y responder a la realidad del día a día. Podemos y debemos ir evaluando el grado de cumplimiento del programa e ir introduciendo sobre la marcha los ajustes necesarios.

Asimismo, como parte de la planificación del estudio en la adquisición de habilidades, el método de estudio se considera el procedimiento por medio del cual el estudiante adopta una manera de aprender y obtener conocimientos. Cada estudiante al diseñar el método de estudio reconoce la capacidad de comprensión, memorización y dominio de los temas que posee. Por lo que es de importancia que organice y planee las actividades y método que desarrolle durante el tiempo dedicado al estudio.

El método de estudio que se utilice tiene una importancia decisiva ya que los contenidos o materias que se vayan a estudiar por sí solos no provocan un estudio eficaz, a no ser que busque un buen método que facilite su comprensión, asimilación y puesta en práctica.



6 Espinosa-Vázquez O, Martínez-González A, Díaz-Barriga F. Formas de enseñanza y evaluación utilizadas por los docentes de Odontología: resultados y su clasificación psicopedagógica. Inv Ed Med. 2013; 2(8):183-192.



RECOMENDACIONES

Para gestionar mejor el tiempo y planificar las sesiones de estudio se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones⁷:

- a) Disponer y utilizar una agenda, anotando en ella las actividades a realizar y llevarlas al día.
- b) Proponer una duración máxima y un tiempo mínimo diario de estudio. Al menos, debemos dedicar a estudiar dos horas diarias.
- c) Contar durante el fin de semana con un tiempo de estudio, lo que contribuye a favorecer el hábito diario de estudio.
- d) Asignar tiempos realistas a las actividades.
- e) Aprovechar para el estudio las horas en las que nuestro rendimiento intelectual sea mayor.
- f) Estudiar, siempre que sea posible, a la misma hora del día.
- g) Tener preparado, antes de empezar, todo el material necesario: bolígrafo, cuadernos, diccionario.
- h) Distribuir adecuadamente descansos entre las horas de estudio, pero teniendo en cuenta que estos no deben ser mayores de cinco minutos.
- i) Contar con un cierto margen para imprevistos que puedan surgir.
- j) Asignar más tiempo a aquellas materias en las que vamos peor preparados o que tienen más dificultad.
- k) Programar actividades agradables, posteriores a la sesión de estudio, como premio por un trabajo bien hecho.

⁷ Orozco MJ, Vizcaíno AJ, Méndez AC. Elementos presentes en la construcción de aprendizaje significativo en alumnos y docentes del Posgrado en Ciencias de la Salud Pública, Universidad de Guadalajara. Revista Educativa Hekademos. 2012; 12:15-21

Principios y conocimiento básicos para la adquisición de habilidades prácticas



II. 1 Concepto de Ortodoncia

Etimológicamente la palabra ortodoncia proviene de los vocablos griegos; orthos que significa enderezar y odonto diente⁸. Es la ciencia estomatológica que define su quehacer en el desarrollo de la oclusión, teniendo como objetivo central la corrección de la maloclusión dentaria por medio de aparatos mecánicos que ejercen fuerzas físicas sobre la dentición y su medio ambiente.

El objetivo de la ortodoncia es la supervisión, cuidado y corrección de las estructuras dentofaciales en crecimiento o en estado definitivo incluyendo aquellas condiciones que requieran el movimiento dentario o la corrección de las estructuras de malformaciones óseas afines. El ejercicio de la ortodoncia incluye el diagnóstico, prevención, intercepción y tratamiento de todas las formas clínicas de maloclusión y anomalías óseas circundantes; el diseño, aplicación y control de la aparatología terapéutica; y el cuidado y guía de la dentición y estructuras de soporte con el fin de obtener y mantener unas relaciones dento-esqueléticas optimas en equilibrio funcional y estético de las estructuras craneofaciales⁹.

El terapéutica en ortodoncia puede ser clasificada en: Ortodoncia Preventiva, Ortodoncia interceptiva y ortodoncia correctiva.

Ortodoncia preventiva

La ortodoncia preventiva tiene el objetivo principal evitar la aparición de una maloclusión, generalmente se orienta al tratamiento de la dentición primaria para conservar la integración y favorecer, un desarrollo normal de la oclusión. Entre los tratamientos que se realizan en este tipo de terapia están: la prevención de hábitos, la conservación del perímetro del arco, la colocación de mantenedores.

⁸ Uribe-Restrepo GA. Fundamentos de Odontología Ortodoncia teoría y clínica. Colombia. Corporación para investigaciones biológicas. 2004

⁹ Canut BJ. Ortodoncia clínica y terapéutica 2° ed. España. Salvat. 1999.



Ortodoncia interceptiva

Se refiere a los tratamientos ortodóncicos instaurados cuando se está desarrollando la maloclusión, como por ejemplo cuando se ha perdido el perímetro del arco y se intenta recuperar el espacio; cuando se trata de corregir mordidas cruzadas posteriores.

Ortodoncia Correctiva

La ortodoncia correctiva se realiza cuando ya la maloclusión está presente y su objetivo es corregir los daños y regresar los arcos dentales a un estado de oclusión adecuada¹⁰.



10 Quiros-Alvarez OJ. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva. Venezuela: Amolca. 2006.



II. 2 Crecimiento y desarrollo craneofacial y desarrollo de la oclusión

Fundamentalmente el estudiante debe contar con contenidos previos de anatomía, fisiología, histología, desarrollo y crecimiento craneofacial con el fin de identificar las necesidades del paciente, lograr un buen diagnóstico y tratamiento que permita el diseño y construcción de la aparatología ortodóntica indicada.

El cuerpo de un individuo desde el nacimiento hasta la muerte pasa por distintas etapas de la vida en las cuales sufre complejas modificaciones estructurales en diferentes segmentos, a partir del crecimiento y desarrollo, normal o anormal, de todos los componentes histológicos del cuerpo.

Como Cirujanos Dentistas debemos conocer el crecimiento y desarrollo de la porción craneofacial del cuerpo, poniendo especial atención en lo correspondiente al macizo facial y el desarrollo de la oclusión, ya que es en estas zonas en las que nos corresponde realizar una revisión periódica de estos acontecimientos para prevenir o interceptar incipientes desvíos de la normalidad, ya que el desarrollo de una oclusión fuera de lo normal necesariamente da como resultado malpocisiones dentarias, las cuales, en la mayoría de los casos, responden a alteraciones en el crecimiento y desarrollo de los tejidos del macizo craneofacial, principalmente los relacionados con cavidad oral, reflejándose en una anomalía funcional y de estética facial.

En este sentido, los conocimientos básicos acerca del crecimiento y desarrollo craneofacial, y en consecuencia, del desarrollo de la oclusión, son fundamentales para el diagnóstico, planificación, prevención, y tratamiento de las maloclusiones, y asimismo, para la evaluación de los resultados de la terapia ortodóntica empleada en los aspectos mencionados.

CONCEPTOS

Frecuentemente los conceptos de crecimiento y desarrollo son empleados, de manera confusa, como si fueran sinónimos, por lo tanto se hace necesario dar claridad al respecto.

En principio, es obligado entender que para que exista cualquier modificación en algún tejido del cuerpo es necesario, primero, que dicho tejido se haya formado como resultado de los procesos embriológico e histológico, y segundo, que existan las condiciones físico-químicas suficientes y adecuadas para estimular las siguientes fases del desarrollo.



Una vez formados todos los tejidos del cuerpo, en especial los del macizo cráneo facial, ahora sí es pertinente hablar de los procesos de crecimiento, desarrollo y maduración. Siendo pertinente el análisis de dichos procesos por separado para entender su fisiología, aún y cuando los mismos actúan de manera interrelacionada, dando como resultado un proceso biológico y molecular dinámico que produce cambios en la fisiología (función), la anatomía (forma y estructura), y, la posición (ubicación) de los tejidos involucrados.

De igual modo, es importante mencionar que los procesos de crecimiento, desarrollo y maduración (Cuadro1), no se dan al mismo tiempo, ni en el mismo lugar, ni en la misma dirección. Es decir, que los componentes histológicos de un órgano o estructura, como la mandíbula por ejemplo, no tienen el mismo nivel de crecimiento, desarrollo y maduración en todos sus componentes al mismo tiempo, sino que éstos procesos se van presentando de diferente manera de acuerdo a cada zona y momento; por ejemplo, el cuerpo de la mandíbula termina su crecimiento antes que la porción articular, y la rama termina su crecimiento después del cuerpo mandibular, una vez que han erupcionado todos los dientes de la dentición permanente, asimismo, la dirección de crecimiento de las partes es diferente, la rama crece hacia atrás y hacia abajo, mientras que el cuerpo mandibular crece hacia adelante y hacia abajo.

Aunado a lo anterior, es necesario entender que los patrones de crecimiento y desarrollo, pueden ser modificados o alterados por factores locales o externos, y que dependiendo del momento (edad del sujeto), la intensidad, duración y tipo de factor, la alteración será de mínima a grave, incluso puede llegar a poner en peligro la vida de la persona.





Cuadro 1. Conceptos básicos de crecimiento, desarrollo y maduración¹¹

Crecimiento	Es el aumento de volumen de la masa corporal que se da como resultado de la división celular y la actividad biológica normal; en términos anormales puede ser el resultado de hiperplasia o hipertrofia en los tejidos que constituyen el organismo. Este crecimiento se puede observar en talla, forma o textura y muchas veces está limitado en tiempo, espacio, duración y magnitud, y puede medirse en cm/año o gr/día.
Desarrollo	Son cambios de los tejidos medibles en cantidad y calidad. La base de este proceso es la diferenciación celular, cualidad que le lleva paulatinamente a alcanzar el perfeccionamiento de la capacidad funcional física.
Maduración	Un órgano madura cuando éste alcanza el mayor grado de perfeccionamiento, y estabilidad. Son los cambios ocurridos con la edad, como el estado de adultez provocado por el crecimiento y desarrollo, por ejemplo, pubertad como período de maduración rápida y de crecimiento acelerado.

MECANISMO DE CRECIMIENTO ÓSEO

El crecimiento óseo es un proceso continuo de depósito, reabsorción de la matriz ósea y remodelado, mecanismos que darán como resultado el tipo de hueso genéticamente determinado. A menos que existan factores locales o externos que determinen modificaciones en los patrones de dicho crecimiento¹².

Movimientos de crecimiento.

Conforme un hueso aumenta de volumen, al mismo tiempo se aleja de otros huesos en contacto con él. Estos movimientos están dados por la aposición de hueso nuevo sobre un lado de la cortical y reabsorción del lado opuesto. Esto produce un movimiento real del crecimiento que proporciona las dimensiones progresivamente creciente de todo un hueso.

Durante el agrandamiento de los huesos craneofaciales se ven dos tipos de movimientos de crecimiento:

- a) Arrastre Cortical.** Movimiento de crecimiento hacia la superficie depositaria (Deriva) resultado de combinaciones de depósito de hueso nuevo en un lado de la lámina cortical y reabsorción en el lado opuesto. El arrastre ocurre en toda la zona de crecimiento de un hueso y no está registrado a los centros de crecimiento principales, produce

¹¹ Enlow D. Crecimiento Maxilofacial. 2ª ed. México DF: Nueva editorial Interamericana; 1984.

¹² Canut-Brusola JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª ed. Barcelona: Masson 2004.



aumento generalizado así como la reubicación de los puntos implicados. El arrastre ocurre simultáneamente con el desplazamiento, pero se distingue de él ya que son modos diferentes de movimiento de todo el hueso como unidad.

b) Desplazamiento. Movimiento de todo el hueso como una unidad. A medida que un hueso es separado de su unión con otros huesos, el remodelado por crecimiento, mantiene simultáneamente las relaciones de los huesos entre sí. Ejemplo: El crecimiento de la mandíbula hacia adelante y abajo. Fig. 1



Figura 1. Desplazamiento mandibular.

Fuente: Crecimiento condíleo y desplazamiento de la mandíbula (Canut, 2004).

Dirección del crecimiento

La superficie orientada hacia la dirección real del crecimiento recibe depósito nuevo de hueso, mientras que la que se aleja del curso de crecimiento es reabsorbida. Fig. 2. Ej. El borde anterior de la mandíbula es reabsortiva y el borde posterior es depositario.

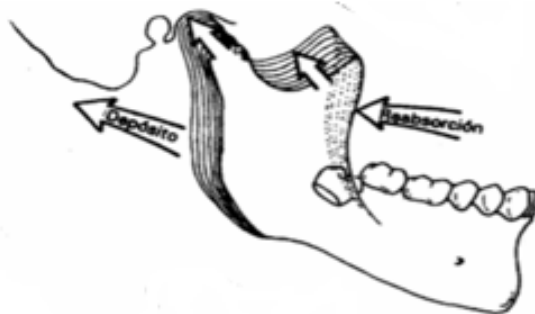


Figura 2. Dirección del crecimiento.

Fuente: Enlow y Hans, 1992).



El remodelado

Sirve para mantener las formas y proporciones de los huesos durante el periodo de crecimiento. En la medida que ocurren aposiciones óseas mediante el remodelado concomitante de las superficies opuestas, el hueso puede migrar en relación a una estructura fija. Como regla general, la superficie sobre la que ocurre el crecimiento es aposicional, mientras que la opuesta es reabsortiva. Estos dos procesos no necesitan producirse con la misma intensidad, la actividad aposicional normalmente excede la reabsorción durante el periodo de crecimiento, de forma que el hueso se hace más grueso. Un ejemplo de tal tendencia pasiva en la región facial es la mandíbula, que baja en relación del crecimiento de los huesos del cráneo, específicamente del hueso temporal, pero al mismo tiempo crece en longitud, anchura y profundidad, por los mecanismos de aposición y reabsorción, hasta alcanzar su tamaño y forma adecuados. Fig. 3.



Figura 3. Remodelado óseo. Fuente. Canut, 2004.





TEORÍAS DEL CRECIMIENTO CRÁNEOFACIAL

Existen varias teorías (Cuadro 2) para estudiar el crecimiento y desarrollo craneofacial; publicadas desde la década de 1950 hasta la actualidad; si bien es cierto; ninguna se ha considerado completamente válida; han permitido entender mejor los diferentes sitios de crecimiento y su aplicabilidad al manejo temprano de las maloclusiones.

Cuadro 2. Teorías del crecimiento craneofacial¹³

Teoría dominancia cartilaginosa de James Scott.	Esta teoría afirma que las porciones cartilaginosas de la cabeza, cápsula nasal, mandíbula y base de cráneo están bajo control genético intrínseco, y que continúa dominando el crecimiento facial posnatal; enfatiza de forma específica cómo el cartílago del tabique nasal durante el crecimiento marca el ritmo del crecimiento del maxilar y las sincondrosis la dirección y magnitud del crecimiento de la base de cráneo
Teoría de dominancia sutural de Harry Sicher y Joseph P. Weinmann.	La teoría supone que la programación intrínseca en las células periósticas productoras de hueso, los cartílagos con vínculo óseo y las suturas de los mismos huesos determinan el crecimiento, forma y dimensiones óseas. Mientras que influencias como las hormonas y las acciones musculares pueden reforzar estas determinantes con predominio genético sin que tuvieran el control del crecimiento.
Teoría de la matriz funcional de Melvin Moss.	Esta teoría describe dos tipos de matriz funcional que determinaban dos tipos de crecimiento, uno de transformación y otro de traslación. La Matriz funcional perióstica actúa directamente sobre la unidad esquelética y es la encargada del remodelado óseo, produciendo un crecimiento directo de transformación. La Matriz funcional capsular es la responsable de la traslación o de variar la posición en el espacio de las estructuras macro esqueléticas.
Teoría del servosistema de Alexandre Petrovic	Según esta teoría, el crecimiento craneofacial ocurre por la interacción del mecanismo de aceleración y desaceleración, regulados por otros sistemas de retroalimentación positivos y negativos; en otras palabras, el crecimiento craneofacial se puede concebir como un servosistema que controla automática e inconscientemente el proceso de aposición y reabsorción ósea, dependiendo del estímulo o la información que reciba el sistema
Teoría Genética	Los genes pueden ser regulados por aspectos ambientales, incluyendo muchos tipos de estímulos mecánicos; por lo que hoy en día se aplican diferentes aparatologías para estimular estos procesos de diferenciación celular en centros de crecimiento como el cóndilo mandibular y las suturas craneofaciales, la bioingeniería es resultado de estas investigaciones y será el futuro del estudio del crecimiento craneofacial.

¹³ Camargo-Prada D, Olaya-Gamboa ER, Torres-Murillo, EA. Teorías del crecimiento craneofacial: una revisión de literatura. UstaSalud. 2017; 16: 78-88.



TIPOS DE CRECIMIENTO ÓSEO Y SU IMPORTANCIA CLÍNICA

Crecimiento

Cartilaginoso o endocondral

Concepto

El hueso puede tener su origen a partir de un modelo cartilaginoso. Este cartílago se origina del mesénquima, a partir de células ectomesenquimáticas que forman un blastema, las células del blastema son inducidas a sintetizar matriz cartilaginosa y a partir de ese momento se llaman condroblastos, estas células se separan progresivamente a medida que aumenta la cantidad de matriz sintetizada y pasan a llamarse condrocitos, que constituirán el modelo cartilaginoso, que posteriormente es degradado y sustituido por hueso.

Localización

En la base del cráneo, tabique nasal, cóndilo mandibular y en las epífisis y diáfisis.

Importancia clínica

El crecimiento de la sincondrosis esenooccipital influye en la posición sagital del maxilar y de la mandíbula.

El crecimiento el tabique nasal hace que el maxilar se desplace hacia delante y abajo

El crecimiento del cóndilo provoca que la mandíbula se desplace hacia delante y abajo siguiendo al maxilar.

La sincondrosis mandibular contribuye al desarrollo trasversal de la mandibula.





Crecimiento

Membranoso

Concepto

El hueso puede tener un origen llamado membranoso, cuando los osteoblastos surgen directamente de una concentración de células ectomesenquimales, diferenciadas para que, enseguida, se forme la pieza ósea.

Localización

Los huesos restantes complejo craneofacial son de un modelo membranoso.

Importancia clínica

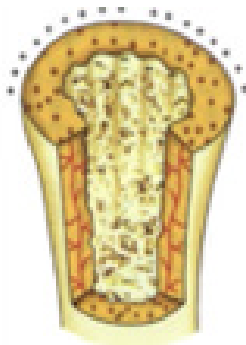
El crecimiento de este modelo membranoso posteriormente se dará por un crecimiento aposicional el cual se describe a continuación.

Crecimiento

Periostal y endostal

Concepto

Crecimiento que tiene por fundamento la aposición de hueso, acompañada al mismo tiempo de zonas de reabsorción, permitiendo el cambio de forma y el desplazamiento de las estructuras. Es la base del aumento de tamaño tridimensional de la cabeza.



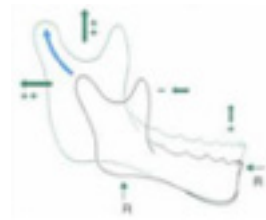


Localización

Todos los huesos del cráneo y cara.

Importancia clínica

Da forma final al maxilar y mandíbula del adulto, permitiendo el remodelamiento y desplazamiento de ambos maxilares.



Crecimiento

Sutural

Concepto

Crecimiento responsable del aumento de la calota craneal, permitiéndole adaptarse al aumento de tamaño del cerebro.

Localización

Suturas craneales de la base de cráneo, sutura media palatina, sincondrosis mandibular.

Importancia clínica

Permite el distanciamiento de las estructuras faciales de la base de cráneo conforme transcurre el desarrollo. Facilita el desarrollo transversal de la mandíbula hasta los seis meses de vida y del maxilar hasta la adolescencia.





MORFOLOGÍA FACIAL DEL NEONATO Y EL ADOLESCENTE

Cuadro 3. Diferencias de la morfología facial entre el neonato y el adolescente.

Características faciales del neonato	Características faciales del adolescente
1. El neurocráneo es 8 veces más grande que el viscerocráneo. 2. El maxilar tiene un tamaño pequeño y se ve limitado entre las orbitas oculares grandes y el reborde alveolar. 3. Transversalmente se encuentran abiertas las suturas medias de los maxilares y comienza el aumento de volumen en su anchura. Verticalmente la cara es pequeña, con un proceso nasal limitado y rebordes alveolares pequeños, por lo cual hay una disminuida altura facial inferior. Sagitalmente existe una retrusión mandibular en comparación con el maxilar. 4. La forma de los rodets gingivales superiores es de herradura e inferiores cuadrangulares.	1. El neurocráneo es 2.5 veces más grande que el viscerocráneo. 2. El perfil facial pasa de ser oblicuo a prácticamente recto. 3. El aumento transversal de la cara se produjo principalmente en los arcos cigomáticos, excediendo la anchura de los maxilares en la zona de los molares. El aumento vertical se nota por el agrandamiento de la zona nasal y por el crecimiento de las apófisis alveolares y el levantamiento de la oclusión. Sagitalmente, los maxilares se desplazan hacia delante, principalmente la mandíbula, marcando un perfil recto. 4. La forma normal de los arcos dentales puede variar, siendo triangular, oval o rectangular.





Figura 4. Diferencias en las dimensiones craneales de un recién nacido, comparado con un adolescente. Nótese el considerable aumento de tamaño del esqueleto de la cara.

Fuente: <http://ortodonciadenismena.blogspot.com/2011/09/diplomado-ppegess-denis-mena-ortodoncia.html>



Figura 5. Se muestra el crecimiento y desarrollo de la cara desde el nacimiento hasta la adolescencia, donde el aumento significativo de tamaño de las estructuras ha finalizado. Tomado de: Waes HJM, Stöckli PW. Atlas de odontología pediátrica. Barcelona: Masson; 2002.



CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS 0 A LOS 3 AÑOS

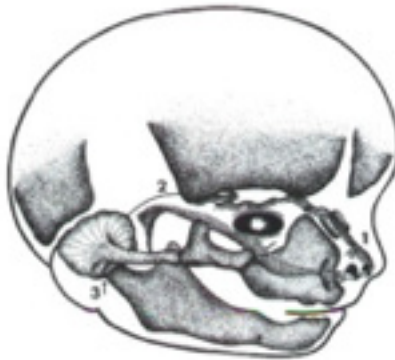
Cuadro 4. Características del crecimiento y desarrollo de los 0 a los 3 años.

UBICACIÓN

Base de cráneo

EVENTOS QUE OCURREN EN EL PERÍODO DE 0 A 3 AÑOS

- Presenta un crecimiento cartilaginoso
- El crecimiento de las distintas sincondrosis, particularmente la esfenooccipital, influyen en la posición de los maxilares.



UBICACIÓN

Maxilar

EVENTOS QUE OCURREN EN EL PERÍODO DE 0 A 3 AÑOS

- Al nacimiento, el maxilar presenta una posición mesial con respecto a la mandíbula.
- El tabique nasal tiene un crecimiento cartilaginoso. Al aumentar de tamaño, se promueve un adelantamiento de la zona nasomaxilar y el crecimiento vertical y sagital del maxilar.



- En la zona medial del paladar acontece un crecimiento sutural, que produce el aumento transversal del maxilar. Esta sutura permanecerá abierta hasta la adolescencia.
- Con la erupción de los dientes temporales se produce un levantamiento vertical de las apófisis alveolares



UBICACIÓN

Mandíbula

EVENTOS QUE OCURREN EN EL PERÍODO DE 0 A 3 AÑOS

1. Al nacimiento se observa un pseudo retrognatísmo, debido a que la mandíbula se posiciona distalmente con relación al maxilar para facilitar el paso del producto a través del canal del parto.
2. El micrognatísmo se compensa durante el primer año de vida debido a un mayor crecimiento relativo de la mandíbula que el maxilar.
3. Intenso crecimiento durante los primeros 3 años de vida en sentido transversal, vertical y sagital.



4. El crecimiento transversal es menor en la mandíbula comparado con el maxilar debido a que su sincondrosis se osifica a los seis meses de vida.
5. Crecimiento de las apófisis alveolares, en conjunto con la erupción dental, lo que aumenta el tamaño vertical.
6. Aposición distal ósea que promueve el crecimiento sagital y da espacio para la erupción de los molares temporales.





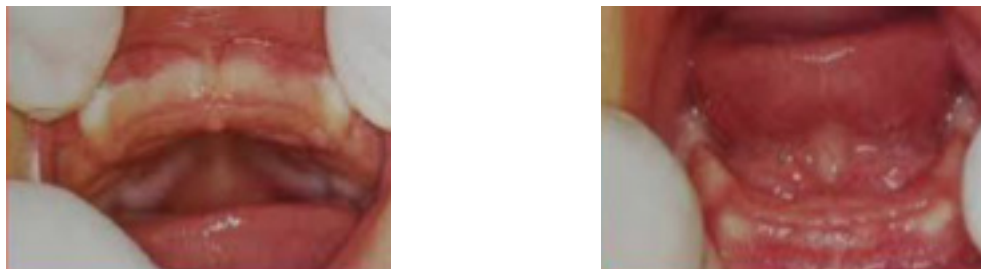
Cuadro 5. Desarrollo de la oclusión 0 a los 3 años

EVENTOS QUE OCURREN EN EL PERÍODO DE 0 A 3 AÑOS.

Al nacimiento, los dientes tienen una disposición intraósea similar al apiñamiento.

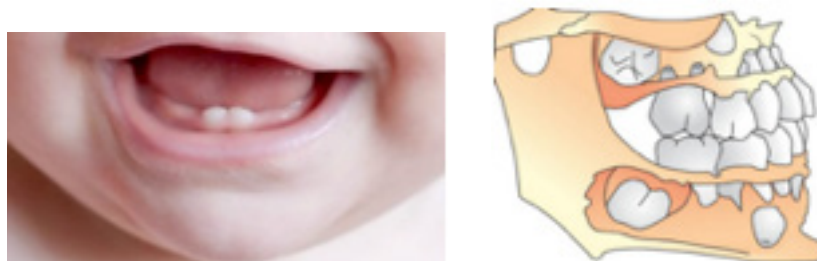


En el neonato, la lengua se posiciona sobre los rodetes gingivales, característica normal que promueve la adecuada deglución infantil. (Fig. 20)



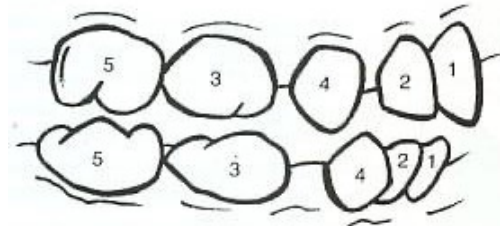
Gracias al crecimiento acelerado de los maxilares, al momento de la erupción los dientes temporales tienen suficiente espacio para alinearse en el arco.

Generalmente a los 7 meses de vida, comienza la erupción de la dentición temporal, la cual se completa aproximadamente a los 2.5 años de edad.





- La secuencia de erupción en ambos maxilares es 1, 2, 4, 3, 5.



- Con la erupción de incisivos temporales se produce un tope anterior de la mandíbula, además de que la lengua cede a una posición más posterior.
- Con el establecimiento de la oclusión en el sector anterior, se desarrolla la sobremordida vertical y horizontal. Lo normal es hasta 50% de overbite y hasta 2mm de resalte positivo.



- Al erupcionar los primeros molares temporales, se desarrolla la oclusión vertical y se promueve el primer levantamiento fisiológico de la oclusión. La lengua cede a una posición más medial. (Fig. 24)
- Con la erupción de los caninos se establece la primera llave de evaluación de la oclusión.



- Finalmente, la dentición se completa con la erupción de segundos molares temporales, con sus característicos planos terminales.



CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS 3 A LOS 6 AÑOS

Cuadro 6. Características del crecimiento y desarrollo de los 3 a los 6 años.

UBICACIÓN

Base de cráneo

EVENTOS QUE OCURREN EN EL PERÍODO DE 3 A 6 AÑOS

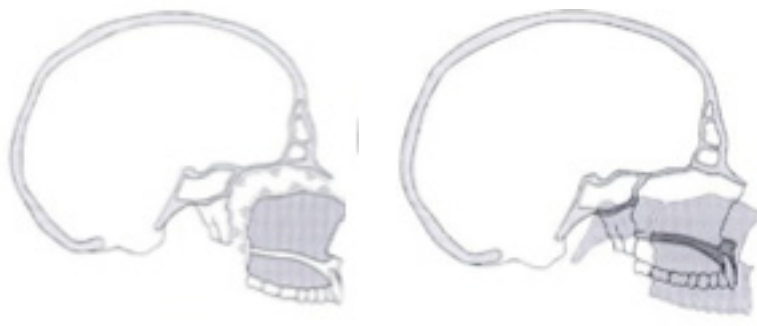
- El crecimiento posnatal de la cara no es el mismo que el del cráneo. El cráneo crece con más intensidad en los primeros años y disminuye drásticamente a partir de los 5 años.
- El crecimiento de la cara es muy intenso durante el nacimiento y cae en la edad puberal, la intensidad del crecimiento aumenta de nuevo en la pubertad y cesa al final de la adolescencia.

UBICACIÓN

Maxilar

EVENTOS QUE OCURREN EN EL PERÍODO DE 3 A 6 AÑOS

Con la erupción de los dientes temporales se produce un levantamiento vertical de las apófisis alveolares.





El crecimiento del maxilar hacia abajo y adelante se da debido al crecimiento de las suturas craneofaciales.

El crecimiento en anchura del maxilar se da por la sutura palatina media aproximadamente a los 17 años.

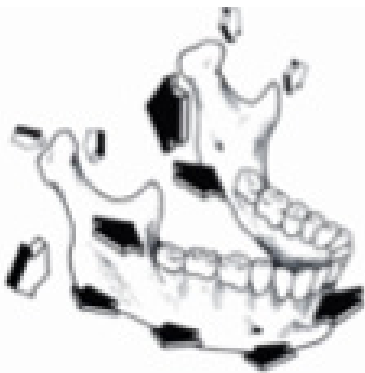
En sentido anteroposterior el maxilar crece por la aposición ósea en la tuberosidad y por los huesos palatinos, siguiendo también el patrón general de crecimiento facial.

UBICACIÓN

Mandíbula

EVENTOS QUE OCURREN EN EL PERÍODO DE 3 A 6 AÑOS

- La mandíbula en este periodo tiende a crecer con mas intensidad que el maxilar lo que reduce el resalte horizontal y disminuye el retrognatismo mandibular.
- El crecimiento del condilo continua hacia atrás y arriba, dejando de crecer hacia afuera debido a que la anchura de la base del craneo se completa hacia los tres años.
- Existen varios cambios en la morfologia de la mandíbula debido a la reabsorción y aposición ósea tanto en la rama como en el cuerpo mandibular.



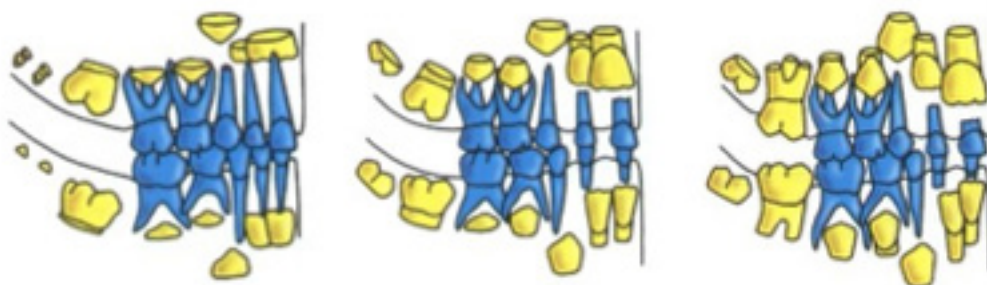


Cuadro 7. Desarrollo de la oclusión de los 3 a los 6 años.

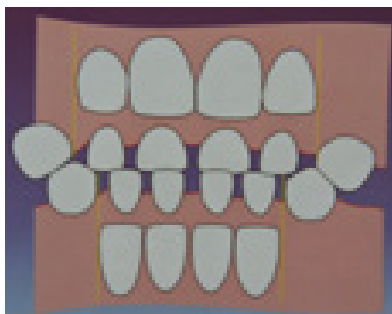
EVENTOS QUE OCURREN EN EL PERÍODO DE 3 A 6 AÑOS

Desarrollo de la oclusión

- A los 3 años normalmente la dentición temporal se ha completado.
- A partir de los 3 años y hasta la dentición mixta, la dentición temporal presenta una relativa estabilidad clínica, sin embargo, dentro de los maxilares los dientes permanentes continúan su calcificación y se preparan para su erupción.

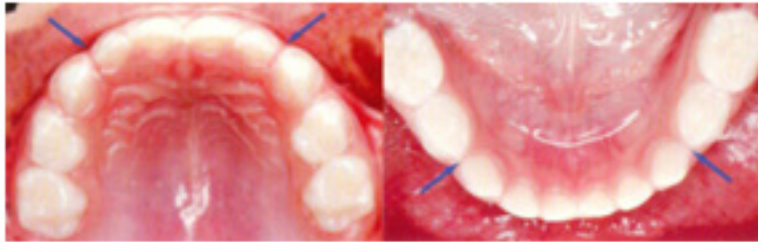


- Las características normales de una dentición temporal completa de los 3 a los 6 años incluye:
- Espaciamiento fisiológico entre los incisivos superiores e inferiores, factor importante en la futura alineación de los incisivos permanentes debido a su diferencia de tamaño.

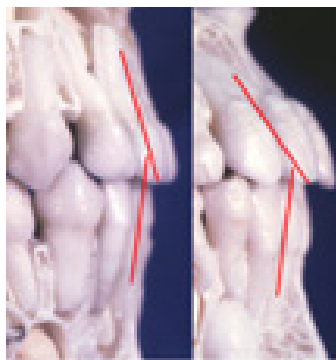




- Espacios primates, los cuales se localizan entre el canino e incisivo superior y canino y primer molar inferior.



- Los dientes temporales presentan una implantación sobre su base ósea casi perpendicular, estando ausentes las inclinaciones observadas en la dentición permanente.

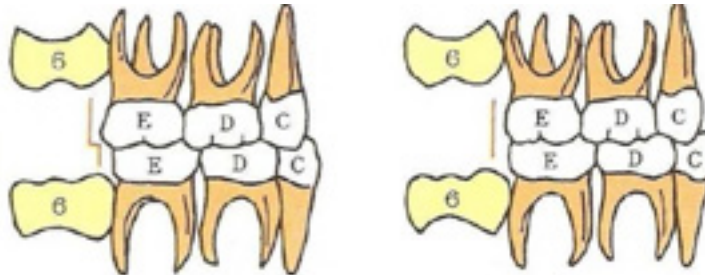


- La dentición temporal no presenta las curvas compensatorias normalmente observadas en la dentición permanente.





- Anteroposteriormente, las caras distales de los segundos molares temporales deberán mostrar una relación de escalón mesial corto o recto.



- Conforme crece el niño, se presenta atrición fisiológica del esmalte, lo que ocasiona una disminución de la sobremordida vertical y horizontal.





CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS 6 A LOS 9 AÑOS

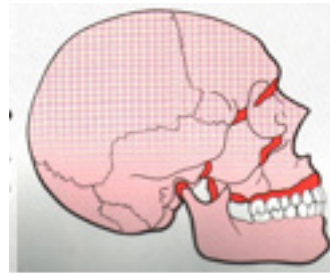
Cuadro 8. Características del crecimiento y desarrollo de los 6 a los 9 años.

Ubicación

Base de cráneo

Eventos que ocurren en el período de 6 a 9 años

- A los 7 años el cráneo alcanza el 90% del volumen total, aunque el crecimiento continúa a ritmo lento hasta la adolescencia.
- Crecimiento a expensas de la sincondrosis esenoetmoidal en la zona anterior de la silla turca.
- Crecimiento a expensas de la sincondrosis esenooccipital en la zona posterior de la silla turca.
- Reabsorción de la parte posterior de la silla turca.



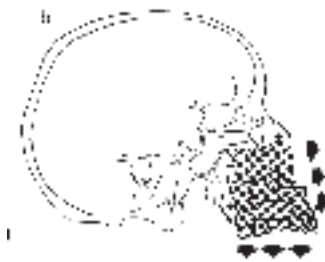
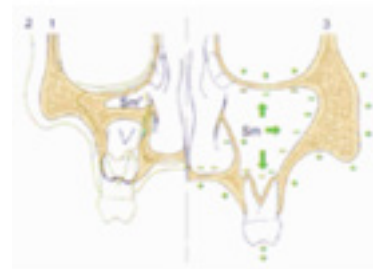
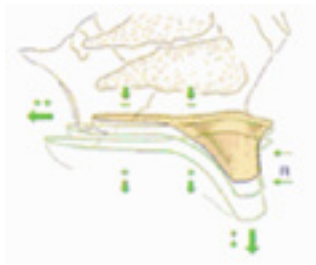


Ubicación

Maxilar

Eventos que ocurren en el período de 6 a 9 años

- Crecimiento por aposición de la tuberosidad.
- Crecimiento del arco alveolar por distal de los dientes temporales.
- Aumento de la longitud y anchura del proceso alveolar del segmento anterior.





Ubicación

Mandíbula

Eventos que ocurren en el período de 6 a 9 años

- Crecimiento del cartílago condilar.
- Reabsorción del borde anterior de la rama ascendente.
- Aposición en la cara medial de transición hacia el cuerpo mandibular.
- Crecimiento del arco alveolar.
- Aumento transversal del proceso alveolar del segmento anterior.



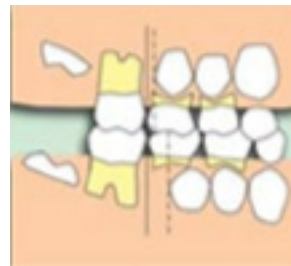
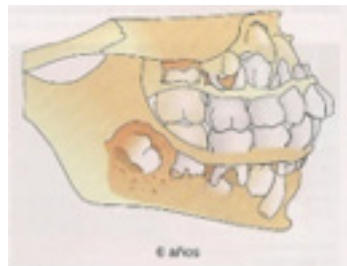


Cuadro 9. Características del desarrollo de la oclusión de los 6 a los 9 años

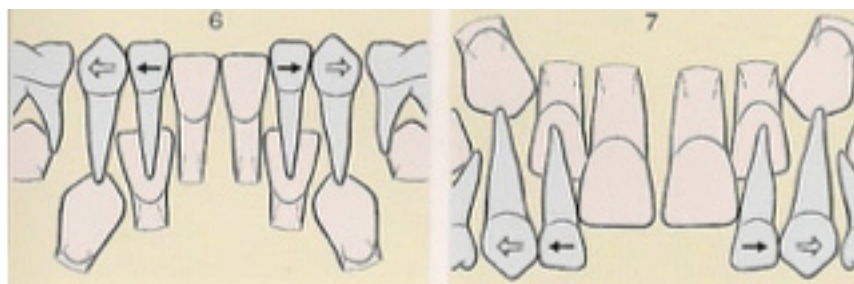
Eventos que ocurren en el período de 6 a 9 años

Desarrollo de la oclusión

- Primer aumento de la dentición y recambio dentario alveolar.
- Erupción de los primeros molares superiores e inferiores de la dentición de adulto y se establece la primer llave de la oclusión (relación molar).
- Los primeros molares de la dentición de adulto inician la segunda llave de la oclusión (angulación mesiodistal o tip de la corona).

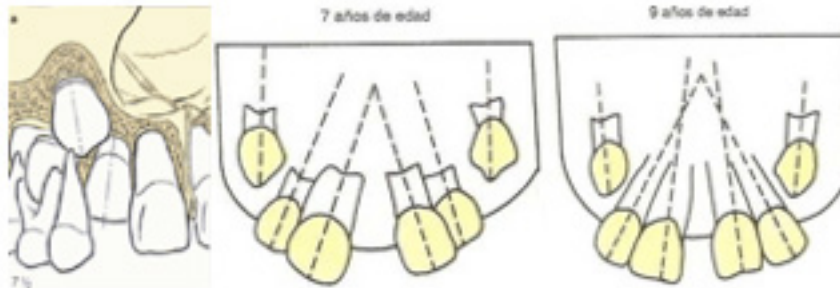


- Aumento de la corona transversal entre los caninos temporales.
- Erupción de los incisivos anteriores de la dentición de adulto.
- Se cierran los espacios primates (Baume) con la erupción de los dientes de la dentición permanente.

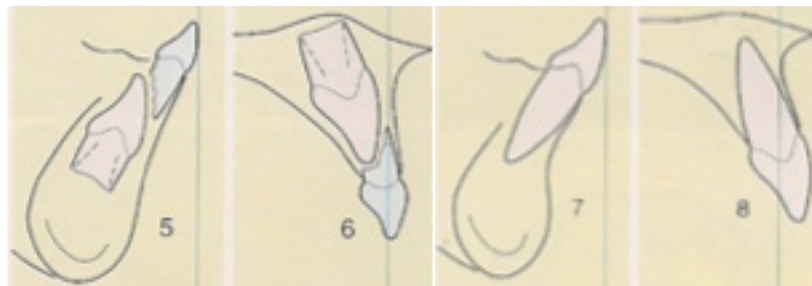




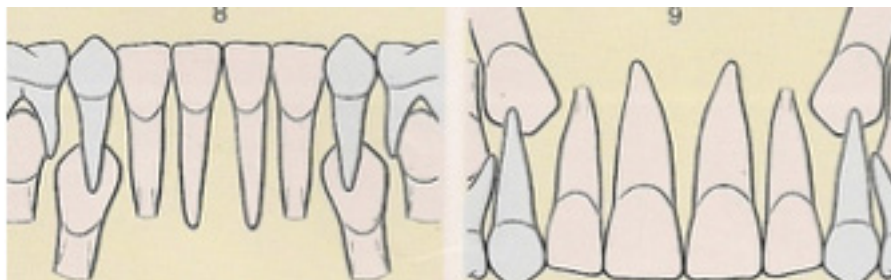
- El aumento del ancho intercanino está determinado por la erupción de los incisivos centrales en el maxilar y por los incisivos laterales en la mandíbula.



- El ancho intercanino superior aumenta 1.5 mm con la erupción de los caninos permanentes.
- El ancho intercanino inferior aumenta 3 mm con la erupción de los incisivos laterales permanentes.
- Se da un aumento anterior en el arco dental con el desplazamiento labial/vestibular de los incisivos.



- Cierre de diastemas interincisivo





- Inicio de período transicional o etapa intermedia. Se caracteriza por la presencia de 12 dientes temporales y 12 dientes permanentes.





CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS 9 A LOS 12 AÑOS

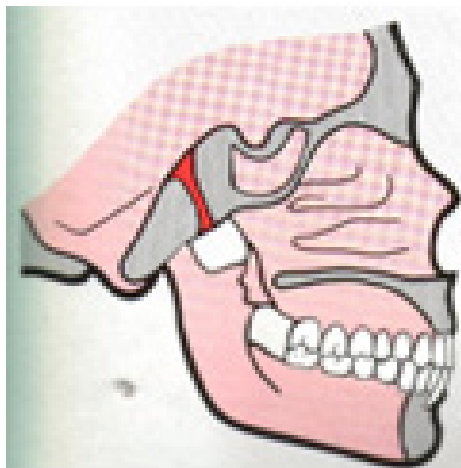
Cuadro 10. Características del crecimiento y desarrollo de los 9 a los 12 años.

Ubicación

Base de cráneo

Eventos que ocurren en el período de 9 a 12 años

- Crecimiento a expensas de la sincondrosis esenooccipital en la zona posterior.
- Reabsorción de la parte posterior de la silla turca.



Ubicación

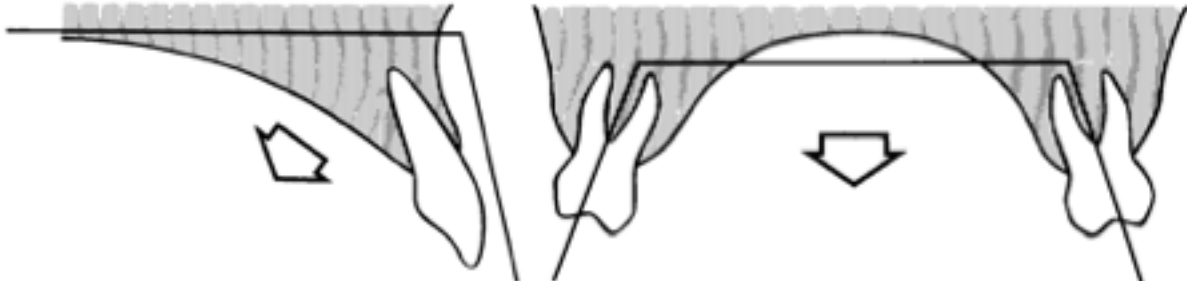
Maxilar

Eventos que ocurren en el período de 9 a 12 años

- En el ensanchamiento del maxilar interviene el crecimiento sutural y la aposición sobre la cara externa de los maxilares. La sutura palatina permanece abierta hasta la adolescencia y se cierra hacia los 17 años junto con el resto de suturas faciales.
- Hay mayor crecimiento transversal sutural que aumento del diámetro bimolar.



- El maxilar aumenta de longitud sagital por un doble mecanismo: aposición ósea en la tuberosidad posterior y crecimiento sutural a nivel de huesos palatinos.

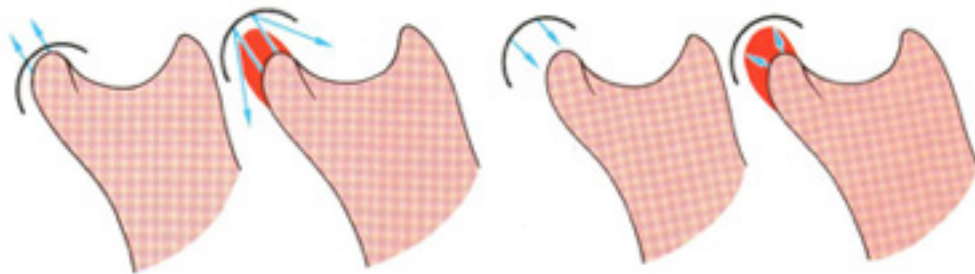


Ubicación

Mandíbula

Eventos que ocurren en el período de 9 a 12 años

- El cartílago secundario que cubre la cabeza del cóndilo constituye un centro activo de crecimiento.
- El cóndilo crece hacia atrás, arriba y afuera contribuyendo a mantener la integridad del sistema masticatorio.
- Reabsorción ósea en el borde anterior de la rama para alargar el cuerpo y aposición ósea en el borde posterior que se continúa con el crecimiento condíleo y contribuye al desplazamiento anterior de la mandíbula.

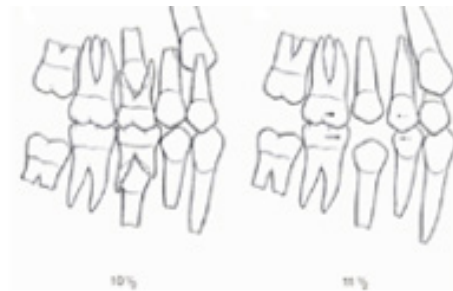




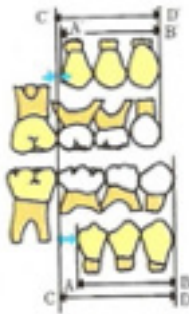
Cuadro 11. Características del desarrollo de la oclusión de los 9 a los 12 años

Eventos que ocurren en el período de 9 a 12 años

- Recambio dentario de los segmentos laterales.



- Se genera el espacio de deriva o Leeway Space por la diferencia entre el ancho mesiodistal de los dientes posteriores de la dentición infantil respecto a sus sucesores que corresponden a los premolares de la dentición de adulto.

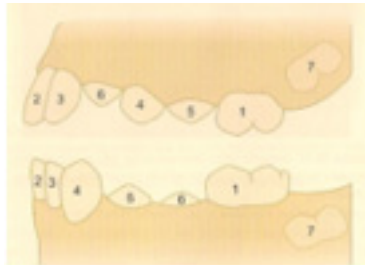


- La compensación del déficit de espacio para el canino permanente se consigue con el espacio sobrante tras la exfoliación del primer molar de la dentición infantil en la mandíbula.





- La secuencia de erupción de la dentición de adulto es la siguiente.





II. 3 Principios biomecánicos del movimiento dental

La biomecánica es una ciencia básica la cual da una explicación física, biológica y mecánica a los movimientos que se realizan sobre las estructuras dentarias. Comprende el estudio de áreas esenciales y describe la correlación entre los sistemas de fuerzas que permiten el control del movimiento dentario y los cambios biológicos que se producen en el periodonto.

Los movimientos dentales menores son posibles debido a la capacidad que tiene el periodonto de remodelarse y reorganizarse para acompañar el movimiento de la raíz dental.

En ortodoncia interceptiva y correctiva se realizan movimientos dentales, con el objetivo de prevenir o corregir discrepancias dentoalveolares o musculares para permitir el desarrollo de la dentición permanente sin causar daños irreversibles en los tejidos periodontales.

Para tal efecto se diseñan y elaboran diferentes aparatos ortodónticos, cuya función es estimular o limitar el movimiento de los órganos dentarios

Para la colocación y activación de estos aparatos es importante considerar los efectos tisulares que se producen como resultado de la aplicación de fuerzas sobre las estructuras orales. La correcta utilización de dichas fuerzas, así como el conocimiento de los principios biomecánicos básicos permite obtener una mayor eficacia terapéutica y evitar efectos indeseados sobre el periodonto.

Los tejidos involucrados en el movimiento dental son el hueso alveolar, ligamento periodontal, encía, cemento y pulpa. Fig.1

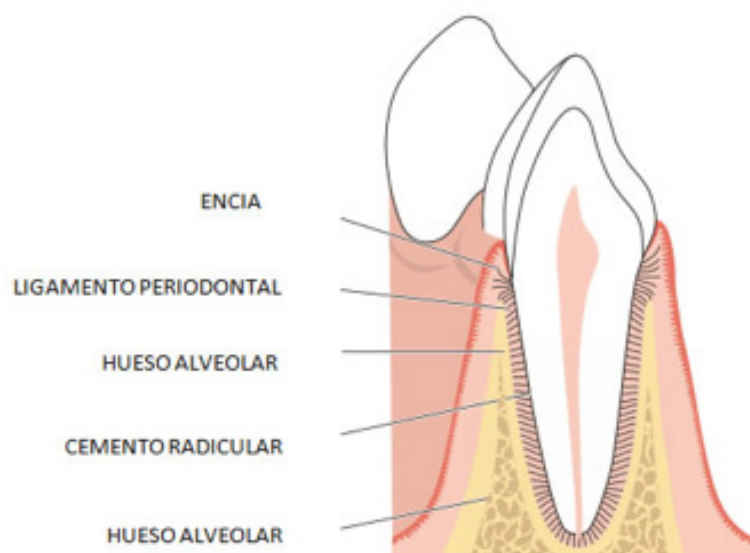


Figura. 1 Tejidos involucrados en el movimiento dentario



Fuerzas en ortodoncia

Una fuerza es algo que causa o tiende a causar un cambio en el movimiento o la forma de un objeto o cuerpo. En otras palabras, la fuerza hace que un objeto se acelere o desacelere. Se mide en Newton (N), pero en ortodoncia casi siempre la fuerza se mide en gramos (g). Cuadro 1.

La fuerza tiene cuatro propiedades únicas:

- Magnitud: cuánta fuerza se está aplicando.
- Dirección: la forma en que se aplica la fuerza o su orientación hacia el objeto (por ejemplo, hacia adelante, hacia arriba, hacia atrás).
- Punto de aplicación: donde se aplica la fuerza sobre el cuerpo o sistema que la recibe (por ejemplo, en el centro, en la parte inferior, en la parte superior).
- Línea de acción / fuerza: la línea recta en la dirección de la fuerza que se extiende a través del punto de aplicación.

El movimiento ortodóntico se logra con la correcta aplicación y control de fuerzas a través de:

- Obtener el movimiento del órgano dentario o grupo de órganos dentarios seleccionados, sin que sean afectados los dientes adyacentes.
- Obtener el movimiento deseado en el sentido, dirección y distancia requeridos.
- Obtener una reacción óptima de los tejidos periodontales que circundan al órgano dentario durante el movimiento, produciendo un mínimo de molestias y efectos adversos al paciente.



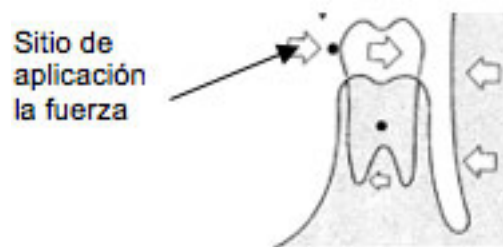


Cuadro 1. Fuerzas en ortodoncia.

APLICACIÓN DE FUERZAS

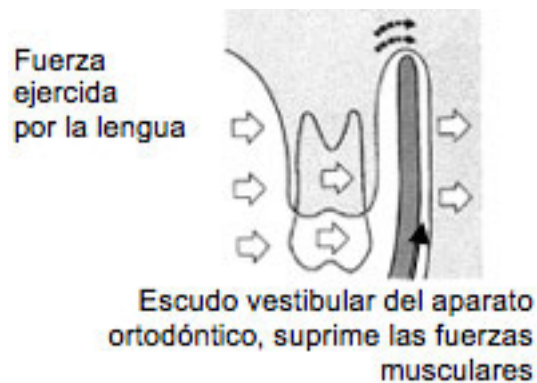
La compresión y deformación actúa sobre las estructuras implicadas, (dientes y periodonto) provocando una alteración morfológica

Mecanismo de acción.



SUPRESIÓN DE FUERZAS

Se eliminan las influencias ambientales anormales y restrictivas, permitiendo de ese modo un desarrollo óptimo.





CLASIFICACIÓN DE LAS FUERZAS EN ORTODONCIA

La duración de la fuerza depende de las necesidades del tratamiento, este es un aspecto importante a considerar ya que, está relacionado a la respuesta del órgano dentario. En el Cuadro 2 se ilustra la duración de la fuerza y en el Cuadro 3, su magnitud.

Cuadro 2. Clasificación de las fuerzas en ortodoncia de acuerdo a su duración.

FUERZA INTERMITENTE

Alterna periodos de aplicación y reposo, dicha fuerza es aquella que se aplica con aparatología removible. La fuerza desaparece cuando el aparato es retirado de la boca.

Placa Hawley con tornillo de expansió



FUERZA CONTINUA

La fuerza continua es una fuerza ligera y activa durante un largo periodo de tiempo

Aparatología fija





FUERZA INTERRUMPIDA

La fuerza interrumpida es la que tras la activación de un aparato ortodóntico decrece rápidamente (1 a 2 semanas)





Cuadro 3. Clasificación de las fuerzas en ortodoncia de acuerdo a su magnitud.

FUERZA INOCUA

Fuerza de magnitud tan ligera, o de tan corta duración que no es capaz de producir movimientos dentarios

La masticación



FUERZA OPTIMA

Es la magnitud de fuerza que produce el mayor movimiento dentario sin provocar daño tisular.

Placa Hawley con tornillo de expansión



FUERZA PESADA

Actúa sobre suturas y hueso, no provocan movimiento dental.





EFFECTOS TISULARES DEL MOVIMIENTO

El movimiento de un órgano dentario producido por aparatología ortodóntica solo es posible si la resorción ósea ocurre en la dirección en la que el órgano está siendo desplazado. Dicho movimiento provoca presión sobre la superficie del hueso alveolar en la dirección en que ocurre el desplazamiento del órgano dentario.

Este movimiento también provoca tensión en el ligamento periodontal en la cara opuesta de la raíz, estas tensiones ocasionan la activación de células como los osteoblastos y osteoclastos al igual que cambios en los tejidos vascular y nervioso a lo largo de las superficies ósea y cementaria, la cuales están mediadas a través del ligamento periodontal. Fig 2



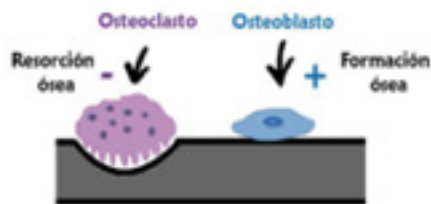
Fig 2 Zonas de presión y de tensión.

Cuando el órgano dentario ha sufrido una compresión demasiado grande o muy rápido se lleva a cabo la llamada hialinización del ligamento periodontal, esto significa que la vascularización deja de existir y el ligamento periodontal aparece pálido o hialinizado.



En este momento el órgano dentario está limitado por el grado de resorción ósea, aquí las células que dan respuesta a la compresión (osteoclastos) y tensión (osteoblastos) deben ser movilizadas. Los osteoclastos son los encargados de aparecer en el momento de la compresión, ellos aparecen pocas horas después de haberse iniciado el movimiento dental. A su vez los osteoblastos mineralizan la matriz ósea y sintetizan proteínas óseas necesarias para la producción de hueso.

Osteoclastos y osteoblastos





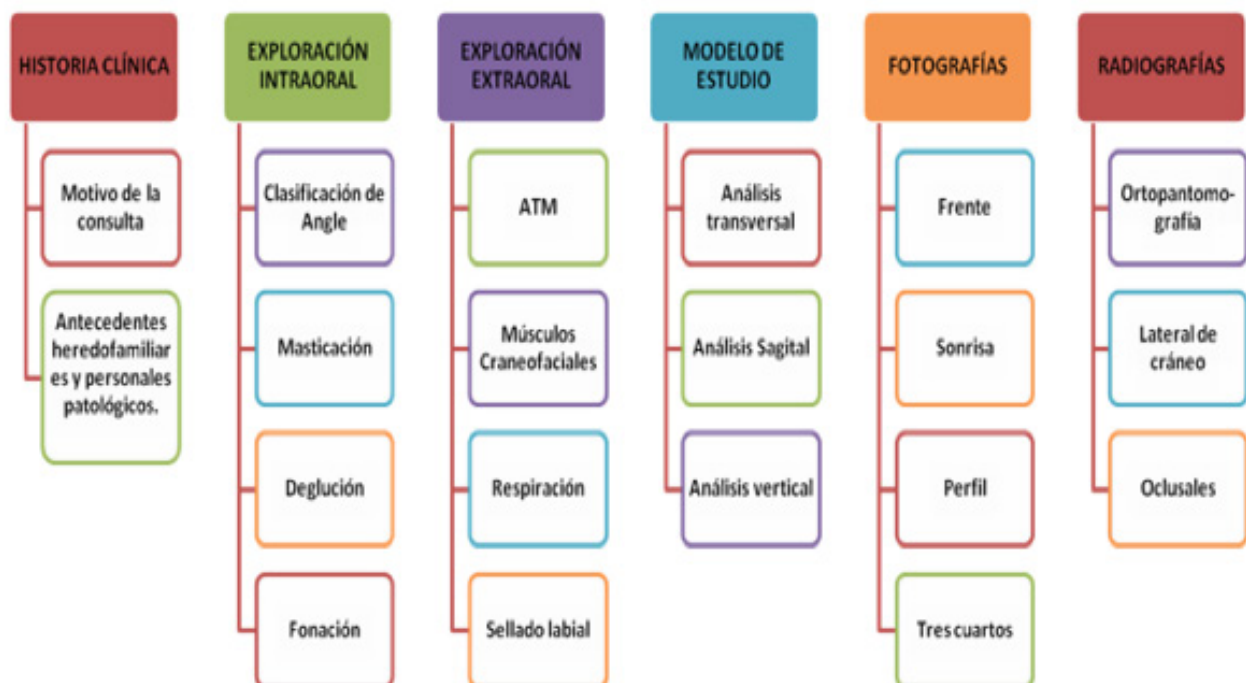
II. 4 Importancia Del Diagnóstico

El diagnóstico de las maloclusiones permite tener alternativas para la prevención, intercepción o corrección de las alteraciones oclusales presentes. Además, ayuda a identificar los casos en los que se puede intervenir de aquellos, en los que se deba hacer una remisión al especialista en ortodoncia y ortopedia dento-maxilo-facial, por la complejidad del caso.

El diagnóstico integral considera todos los factores musculares, dentales, funcionales y esqueléticos que estén alterando la oclusión. Así mismo es necesario hacer la evaluación de las características médicas del paciente cuando así lo amerite, además del grado de cooperación y aceptación del tratamiento.

Para realizar el diagnóstico es necesario: 1) Historia clínica 2) Auxiliares de diagnóstico y 3) Examen clínico. En el Cuadro 1 se describen los elementos empleados en el diagnóstico de las maloclusiones.

Cuadro. 1 Elementos del diagnóstico.



Fuente propia



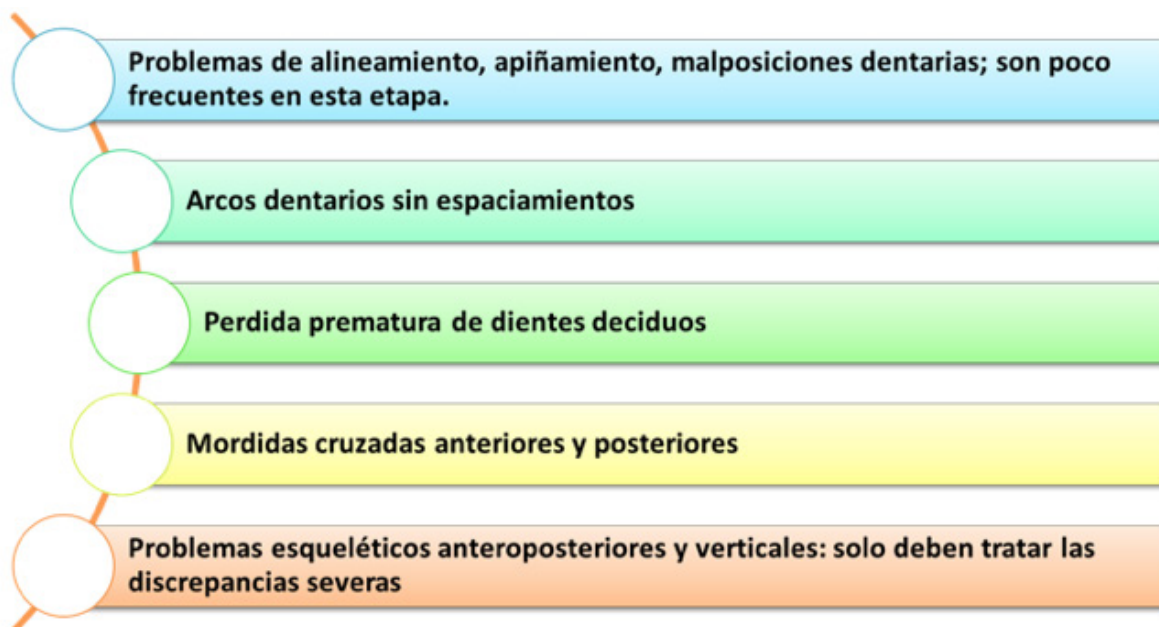
Una vez elaborada la historia clínica, se realiza la integración de los elementos y se establece una lista de problemas para establecer el plan de tratamiento.

Durante este proceso se identifican de igual forma los procesos patológicos tales como: caries, enfermedad periodontal y alteraciones pulpares y periapicales; los cuales deben tratarse antes de realizar el tratamiento ortodóntico.

Problemas que se deben tratar en la dentición decidua

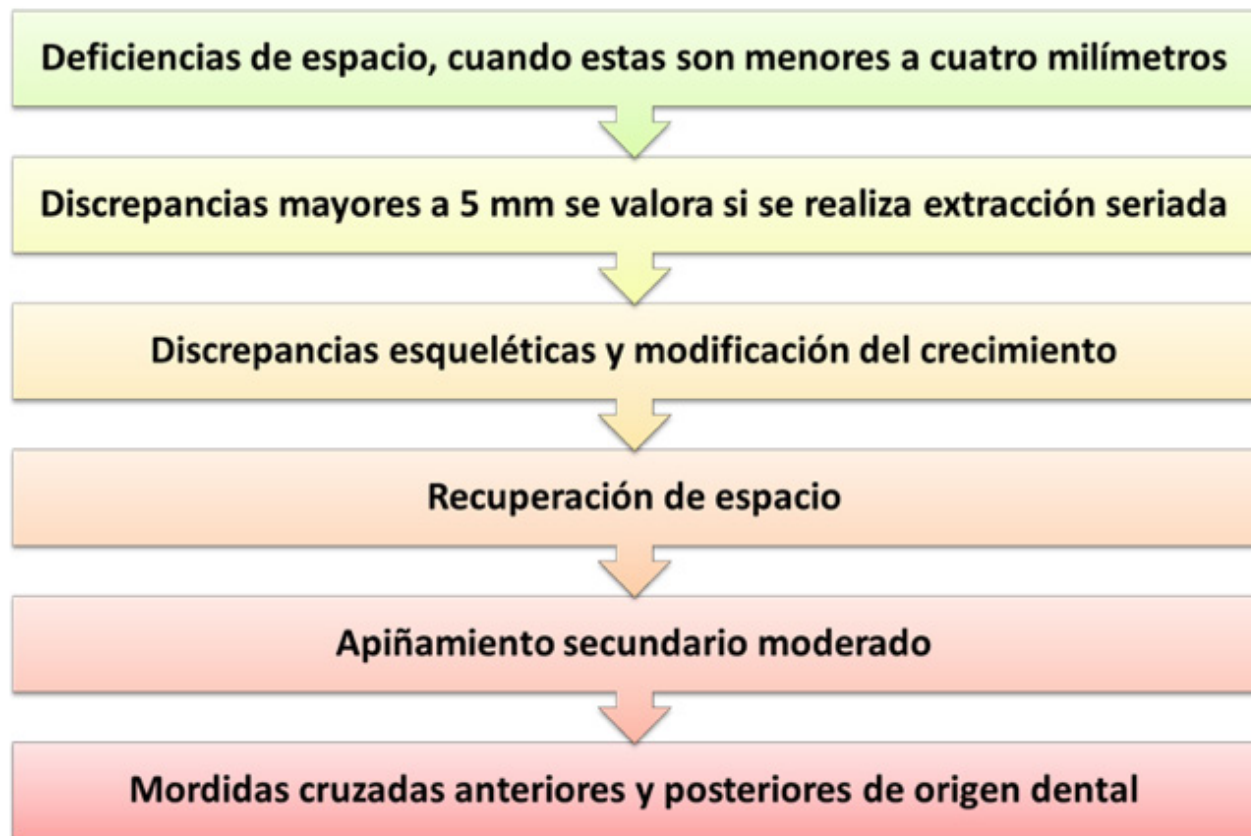
Las alteraciones en el desarrollo de la oclusión deben ser tratadas tan pronto como sean diagnosticadas, para prevenir que una maloclusión se agrave. En el Cuadro 2 y 3 se enlista los problemas que pueden ser tratados durante la dentición decidua y mixta temprana.

Cuadro 2. Problemas tratados durante la dentición decidua.





Cuadro 3. Problemas tratados durante la dentición mixta tempran





II. 5 Modelos de yeso

Introducción

Modelos de yeso

Los modelos de yeso son una reproducción artificial elaborados en yeso, de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal, así como de la oclusión estática del paciente.

Los modelos de yeso se dividen en: 1) modelos de estudio o de diagnóstico y 2) modelos de trabajo.

Modelos de estudio

Los modelos de estudio forman parte de los auxiliares de diagnóstico de maloclusiones y son esenciales para la planificación del tratamiento ortodóntico. En ellos se pueden observar detalles difícilmente apreciables clínicamente en boca y evaluar la oclusión en diferentes planos.

Los modelos de estudio se realizan en yeso tipo III de color blanco (yeso de ortodoncia) son utilizados para:

- Valorar los tejidos blandos y duros del paciente.
- Elaborar el diagnóstico ya que permite la realización de un análisis de modelos con las características generales y de los planos sagital, trasversal y vertical.
- Analizar las características de la oclusión en los planos trasversal, sagital, y vertical.
- Realizar la planificación del tratamiento.
- Control y seguimiento del tratamiento.
- Comparar los resultados finales con el mismo.
- Presentar el caso al paciente. Figura 1-5



Los modelos de estudios ideales debe presentar las siguientes características:

- Reproducir las estructuras orales: frenillos, tuberosidad del maxilar, zona retromolar, fondo de saco, totalidad del palar duro, anatomía dental, rebordes alveolares y piso de boca.
- Porción anatómica libre de burbujas.
- Porción articular libre de vacíos de aire. Figura 6
- Unión entre la porción articular y anatómica forma una superficie continua.
- Plano oclusal a nivel de premolares paralelo a la base.
- Base con adecuado grosor.
- Extensión del material hasta el pliegue bucodental, la zona posterior de modelo y todas las estructuras anatómicas.
- Suavizar el exceso de material en el área lingual.
- Presentar en una etiqueta en base, de la zona articular, los siguientes datos: nombre del paciente, fecha de la toma de los modelos, edad y nombre de su cirujano dentista.
- Almacenar los modelos de estudio en cajas especiales o en caja de cartón.





Figura 1. Vista lateral derecha



Figura 2. Vista frontal.



Figura 3. Vista lateral izquierda.



Figura 4. Vista oclusal superior.



Figura 5. Vista oclusal inferior.

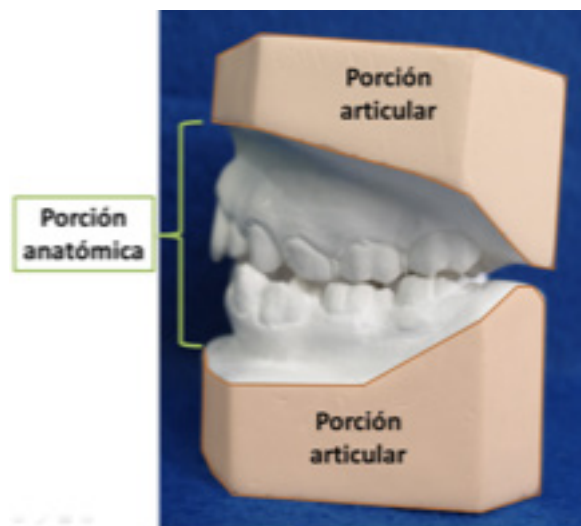


Figura 6. Divisiones de las proporciones de los modelos de estudio



Modelos de trabajo

Los modelos de trabajo son utilizados para la selección o fabricación de bandas ortodónticas, el diseño y la elaboración de los aparatos ortodónticos. Se realizan en yeso tipo III, también conocido como yeso piedra de color azul, verde o amarillo.

Los modelos de trabajo ideales debe presentar las siguientes características:

- Reproducir las estructuras orales: frenillos, tuberosidad del maxilar, zona retromolar, fondo de saco, totalidad del palar duro, anatomía dental, rebordes alveolares y piso de boca.
- Las estructuras orales deben estar libres de burbujas.
- Deben ser articulados en un articulador de bisagra para elaborar la aparatología ortodóntica. Fig. 7- 9

Es importante señalar que los modelos de trabajo deben ser una réplica de las estructuras bucales debido a que:

- Los frenillos: la extensión de las bases acrílicas de los aparatos ortodónticos deben respetar los frenillos labiales o vestibulares, con el fin de no causar trauma a los tejidos blandos.
- Los órganos dentales: los retenedores de las placas acrílicas dependen de la completa reproducción de las superficies dentales para la adecuada retención.
- El fondo del paladar y piso de boca: Las placas acrílicas tienen la característica de ser dentomucosoportadas, por lo que la estabilidad de éstas dependerá de la integridad en la reproducción del paladar.





Figura 7. Vista frontal



Figura 8. Vista lateral derecha



Figura 9. Vista lateral izquierda

Impresión dental

La impresión dental es una reproducción de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal. Para la obtención del negativo existen diferentes materiales de impresión y su selección dependerá de las necesidades de la impresión. El material más utilizado es el hidrocoloide irreversible, también conocido como alginato.

El alginato es usado para la obtención de negativos cuando se elaboran modelos de estudio y modelos de trabajo para aparatología ortodóntica.



Para la obtención de una impresión dental, con precisión es importante una adecuada dosificación, manipulación del material y una buena técnica de impresión de los tejidos orales.

Los criterios para considerar una impresión ideal son:

- Reproducir las estructuras orales: Frenillos, tuberosidad del maxilar, zona retromolar, fondo de saco, totalidad del paladar duro, anatomía dental, rebordes alveolares y piso de boca. Fig. 10
- No presentar vacíos o burbujas.
- Libre de deshechos.
- El alginato no se debe desprender de la cucharilla
- No presentar distorsiones.
- No debe observarse el fondo o porción lateral del portaimpresiones.

Solo si la impresión ha reproducido las estructuras orales indicadas se puede proceder al vaciado u obtención del negativo con yeso y obtener el modelo de estudio o de trabajo.



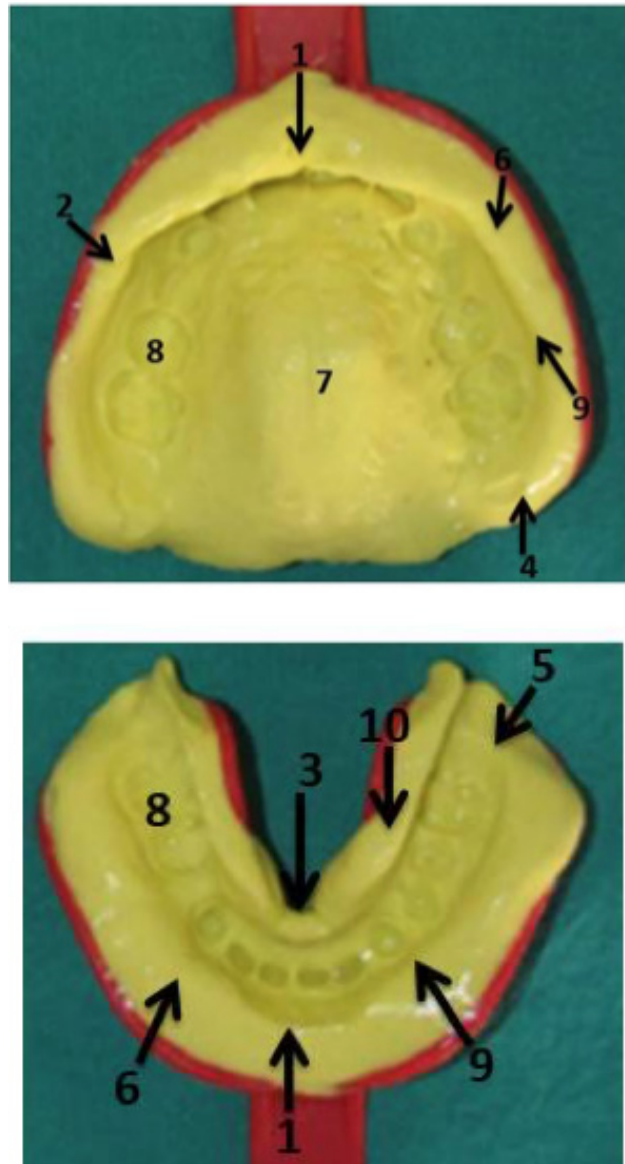


Figura 10. Reproducciones de las estructuras orales de una impresión dental:

- 1) frenillo labial, 2) frenillos vestibulares, 3) frenillo lingual, 4) tuberosidad del maxilar, 5) zona retromolar, 6) fondo de saco, 7) totalidad del paladar duro, 8) huellas dentales, 9) Reborde alveolar vestibular, 10) reborde alveolar lingual y 11) piso de boca.



II.6 Alambres de Ortodoncia

Introducción.

Durante el diseño y la construcción de aparatología preventiva, interceptiva o correctiva para el tratamiento de las maloclusiones, deben considerarse los aditamentos que formaran parte del aparato indicado, con el fin de lograr los objetivos planeados sin dañar los tejidos duros y blandos del sistema estomatognático.

Algunos aditamentos corresponden a retenedores, ganchos, resortes o arcos que deben elaborarse con un material que permita obtener la máxima eficacia durante el uso de la aparatología, por lo que la elección del material ideal para conformar estos aditamentos resulta de importancia en la práctica estomatológica.

El alambre de acero inoxidable es uno de los materiales empleados en la construcción de la aparatología preventiva, interceptiva o correctiva para el tratamiento de las maloclusiones. Estos pueden funcionar como un elemento pasivo que favorecen la retención de la aparatología en la cavidad bucal; o como elemento activo, ya que son capaces de almacenar y liberar fuerzas que estimulan el movimiento de los dientes al modificar su forma mediante la flexión, la torsión o la combinación de ambas.

Por lo tanto, el conocimiento de sus propiedades es un aspecto importante para la efectividad, control y duración de los tratamientos.

Antecedentes

El acero inoxidable fue descubierto por Harry Brearly, quien trabajaba como operario en la acería de su pueblo natal, Sheffield (Inglaterra). En 1912, Brearly comenzó a investigar en una aleación, a petición de un fabricante de armas que deseaba prolongar la vida de sus cañones que se estaban erosionando demasiado rápido, el Sr. Brearly notó que una muestra de acero desechada de una prueba anterior no se estaba oxidando, mientras que otras muestras lo eran. El resultado fue un acero de aleación de cromo, mucho más resistente al óxido que antes.

En 1924, Hatfield patentó el acero inoxidable 18-8, el 18% de cromo y el 8% de níquel. Este acero inoxidable austenítico pronto se convertiría en el tipo de acero inoxidable más popular y ampliamente utilizado.



El acero inoxidable en ortodoncia se empezó a utilizar en la década de 1920 debido a que los procesos de fabricación mejoraron las propiedades de los alambres y permitieron la fabricación de alambres con diferentes formas.

Propiedades químicas del alambre de acero inoxidable

El acero inoxidable es una aleación de hierro y carbono que contiene por definición un mínimo de 10.5% de cromo. Algunos tipos de acero inoxidable contienen además otros elementos como parte de su aleación. Los principales son el níquel, el molibdeno y el cromo. El cromo que contiene posee gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él alambre, formando una capa pasiva que evita la corrosión del hierro contenido en la aleación. Sin embargo, esta película puede ser afectada por algunos ácidos dando lugar a un ataque y oxidación del hierro por mecanismos inter granulares o picaduras generalizadas.

Todos los aceros inoxidables contienen el cromo suficiente para darles características de inoxidables. Muchas aleaciones inoxidables contienen además níquel para reforzar aún más su resistencia a la corrosión. Estas aleaciones son añadidas al acero en estado de fusión para hacerlo “inoxidable en toda su masa”.

El acero ordinario, cuando queda expuesto a los elementos, se oxida y se forma óxido de hierro en su superficie. Si no se combate, la oxidación sigue adelante hasta que el acero esté completamente corroído.

También los aceros inoxidables se oxidan, pero en vez de óxido común, lo que se forma en la superficie es una tenue película de óxido de cromo muy densa que constituye una coraza contra los ataques de la corrosión. Si se elimina esta película de óxido de cromo que recubre los aceros inoxidables, se vuelve a formar inmediatamente al combinarse el cromo con el oxígeno del ambiente.

Propiedad físicas del alambre de acero inoxidable

Elasticidad/Resilencia: Es la capacidad de un material para recuperar su forma original después de cesar la fuerza que provocó su deformación. Se dice que un alambre es resiliente si tiene un alto límite elástico.

Límite elástico/Deflexión: Es la cantidad de fuerza aplicada a partir de la cual el alambre se puede flexionar antes de que exhiba una deformación permanente.



Dureza: Es la medida de la fuerza máxima que puede soportar un alambre antes de sufrir una deformación de carácter permanente o su fractura.

Rigidez: Es la relación existente entre fuerza y deflexión. Un alambre es más rígido que otro cuando es necesario aplicarle una mayor cantidad de fuerza que a otro para provocar la misma deflexión o deformación.

Módulo de elasticidad: Es la relación entre la carga o fuerza aplicada y la deformación resultante antes de alcanzar el límite elástico del material.

Amplitud de trabajo o rango elástico: Es la medición lineal del espacio que puede recorrer un alambre al ser activado sin que se produzca una deformación permanente, es decir, la cantidad de deflexión que puede soportar antes de alcanzar su límite elástico.

Ductilidad: Capacidad del alambre para ser manipulado y soportar dobleces más o menos agudas. Es una consecuencia práctica de la combinación de su módulo de elasticidad y rango elástico.

Resistencia a la corrosión: Capacidad del alambre para mantener sus propiedades originales (dimensión y acabado) al ser sometido a soluciones ácidas o en el medio oral.

Facilidad de soldadura: Es la capacidad del alambre para soportar soldaduras (por puntos o con soldadura) sin que se produzca su fractura.





Los aceros empleados en ortodoncia pertenecen al grupo de los austeníticos, su composición típica contiene, además de hierro, entre 18 % de cromo, 8-10 % de Níquel; hasta 0,15 % de Carbono; 2 % de Manganeso, 1 % de Silicio y cantidades indiciarias de Fósforo y Azufre.

Cuadro 1. Composición del Acero		
Proporción	Elemento	Propiedades
73.8%	Hierro o ferrita	
18%	Cromo	Proporciona inalterabilidad.
8%	Níquel	Proporciona brillo y maleabilidad
0.15%	Carbono	Proporciona dureza

Ventajas que ofrecen las aleaciones de acero inoxidable

- Tiene una alta resistencia.
- Son inocuas para los tejidos.
- Son durables.
- Se quiebran poco.
- Muy estables físicamente.
- Son inoloras e insaboras
- Tiene bajo costo.





Calibres

Cuadro 2. Calibres de alambres de acero		
Pulgadas	Milímetros	Posible utilización
0.028	0.7	Arco Vestibular y ganchos de retención
0.032	0.8	Arco Vestibular y ganchos de retención
0.036	0.9	Ansa para Mantenedor de espacio
0.040	1.0	Botón palatino, arco lingual, lip bumper.





II. 7 Soldadura en Ortodoncia

Introducción

La unión del acero inoxidable para la fabricación de aparatología ortodóntica se puede realizar por medio de soldadura o punteado. El primero se logra mediante el uso de una soldadura de baja fusión y una fuente de calor y el punteado por medio de electricidad.

Punteado o soldadura eléctrica

El punteado o soldadura eléctrica, es la unión de dos piezas metálicas por medio del calor producido por el paso de corriente eléctrica a través de las piezas que se van a soldar (figura 1), dicha corriente se dirige de un electrodo a otro generando un calentamiento intenso que origina un estado de semifusión lo que produce una unión molecular, quedando unidas las partes en la zona de contacto, este tipo de soldadura se emplea comúnmente en la elaboración de bandas y en la unión de aditamentos como tubos o cajas linguales entre otros.¹⁻³

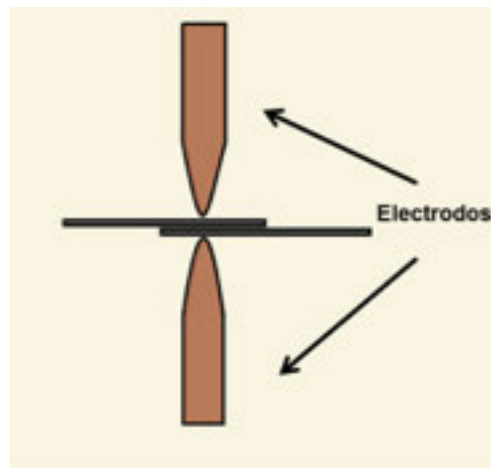


Figura 1. Principio de la soldadura,FP





Existen diversos tipos de soldadores eléctricos o punteadoras, los cuales consisten en un transformador que produce una corriente eléctrica con una intensidad aproximada entre 200 a 800 amperes, la cual pasa a través de los electrodos de cobre.¹

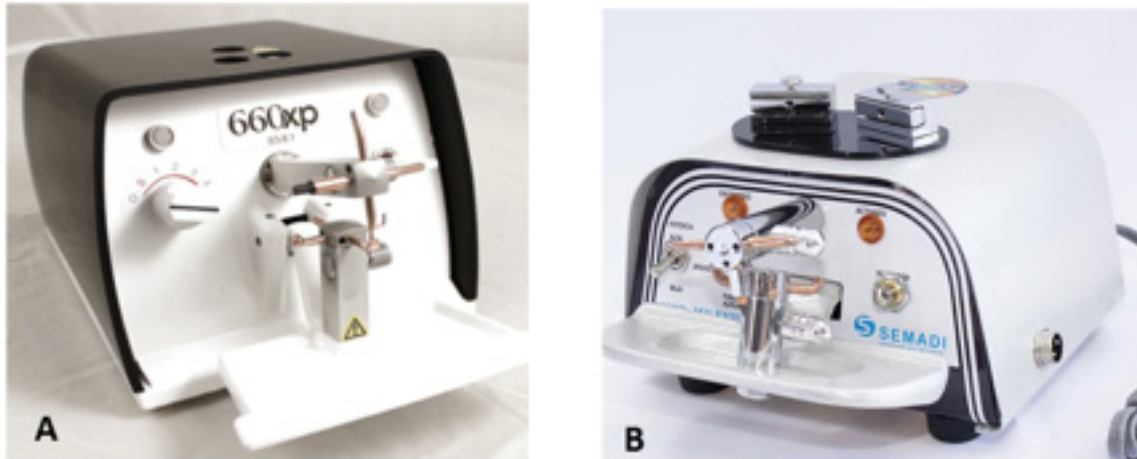


Figura 2. Punteadoras. A. RMO y B. SEMADI.

Para lograr una buena soldadura es importante considerar la clase de material empleado, la intensidad de la corriente y el tiempo de acción. Además de que tanto los electrodos como el material a soldar deben estar limpios y que la punta elegida sea la adecuada para cada caso, de lo contrario puede ocurrir lo siguiente:

1. Falta de unión o una unión deficiente de las piezas a soldar.
2. Perforaciones en las piezas a soldar.
3. Manchas en las piezas.

Soldadura de Aleación

La técnica de soldadura de aleación se refiere a la unión física rígida de elementos metálicos que ocurre a través de la aplicación de una fuente de calor, por medio de la combustión de gas, para lograr la fundición de la soldadura de plata permitiendo la adhesión física de ésta al acero.¹ Esta se emplea para soldar alambres y aditamentos.

Para soldar el alambre de acero inoxidable se emplea la soldadura de plata, cuya composición básica es: plata, cobre, zinc y cadmio se funde a 600°C, existen diversas presentaciones en forma de alambre, barras y pasta; en el laboratorio comúnmente se emplea la de alambre.¹



Para llevar a cabo la soldadura de aleación se emplea el soplete ortodóntico, el cual proporciona la temperatura requerida para lograr la unión entre los alambres.



Figura 3. Soplete ortodóntico. FP

La llama generada debe ser delgada, con una longitud no mayor a 30 mm, con una punta bien definida y delgada donde se aprecien 3 conos concéntricos.⁴ Fig. 4

Cono A o cono externo. También se conoce como oxidante, debido a que se lleva a cabo la combustión completa, es la parte más caliente del soplete y se observa en un color púrpura.

Cono B o cono central. También llamado reductor, ya que evita la oxidación, esta llama contiene una gran cantidad de hidrogeno en combustión, es demasiado caliente, y se muestra en un color azul claro

Cono D o cono interno. Es un cono casi invisible lo suficiente caliente para soldar.



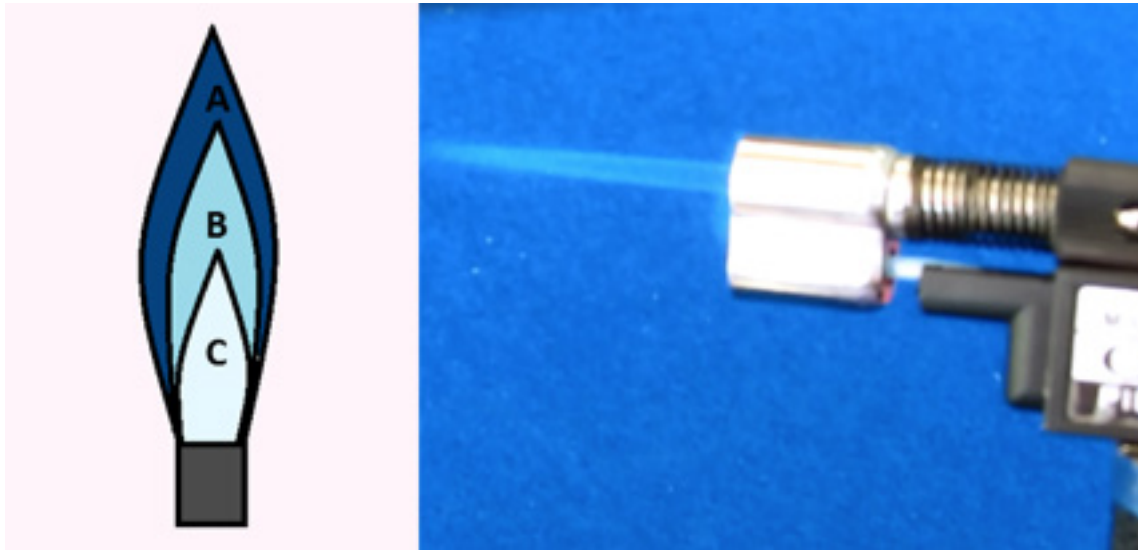


Figura 4. A) cono externo B) cono central, C) cono interno, FP

Durante el procedimiento de soldado se utiliza fundente con la finalidad de eliminar posible óxidos de la superficie de las partes a unir ya que, de estar presentes, la soldadura no podrá fluir y generar adhesión Fig. 5. Los fundentes son sustancias que al ser calentadas pueden disolver y eliminar los óxidos de la superficies, además de funcionar como reductores y protectores para evitar la formación de nuevos óxidos.³



Figura 5. Componentes del fundente



Para realizar el soldado de un aparato es importante fijarlo con cera pegajosa y yeso blanca nieves, esto también ayuda a proteger las partes que no serán soldadas, así mismo se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:⁴

1. Las partes a unir deben estar completamente limpias.
2. Se debe evitar el calor excesivo al momento del soldado.
3. Las partes de acero que se van a solar no deben exceder de un rojo mate.
4. El calor excesivo hace que se pierdan propiedades del acero inoxidable.
5. El rango sólido a líquido de la soldadura es pequeño de manera que la soldadura se endurece cuando se aleja el calor.
6. Se debe usar el menor calor posible y el menor tiempo posible.



Prácticas



III.1 Técnicas para el doblado y conformación del alambre

Objetivo:

- Aplicar los conocimientos teóricos metodológicos en el doblado de alambre y conformación de figuras, en diversos calibres, para el desarrollo de habilidades motrices.

Introducción:

a) Definición.

Los alambres son los principales elementos activos en un aparato éstos almacenan energía, que luego liberan generando estímulos sobre el ligamento periodontal, produciendo cambios químicos, biológicos así como celulares y moleculares que permiten el movimiento dental.

Propiedades de los alambres

Biocompatibilidad: resistencia a la corrosión y tolerancia tisular a los elementos del alambre.

Estabilidad ambiental: mantenimiento de las propiedades deseables del alambre, por periodos extensos de tiempo después de su manufactura.

Posibilidad de ser soldado: propiedad que tiene de unirse a otros alambres por medio de soldaduras.

Propiedades elásticas: la rigidez, la resistencia y el rango, estas pueden ser alteradas por el diámetro, longitud, la forma de la sección transversal, la aleación o estructura molecular y la manipulación del alambre.

b) Composición.

Con respecto a su composición la aleación de acero inoxidable más utilizada en la construcción de aparatología, tiene la **fórmula 18-8**, por la proporción de 18% cromo y 8% níquel.

c) Indicaciones.

Con los alambres de ortodoncia, se elaboran diferentes aditamentos que componen un aparato ortodóntico fijo o removible como son: arcos vestibulares, ganchos, resortes retenedores, ansas, entre otros.

d) Contraindicaciones

Paciente con antecedentes alérgicos a los componentes de la aleación del acero inoxidable (níquel o cromo).

Instrumental.

- Pinza pico de pájaro
- Pinza de corte pesado

Material y equipo

- Alambres de acero inoxidable de calibres: 0.018", 0.028", 0.030"
- Marcador indeleble de punto fino
- Regla y papel milimetrado





- Plantilla de doblado de alambre

Desarrollo de la práctica

A. Diseño:

1. Trazar con un marcador fino los siguientes patrones (Fig. 1), en una hoja tamaño carta de papel milimétrico que servirá como guía para calcular el tamaño de las figuras.

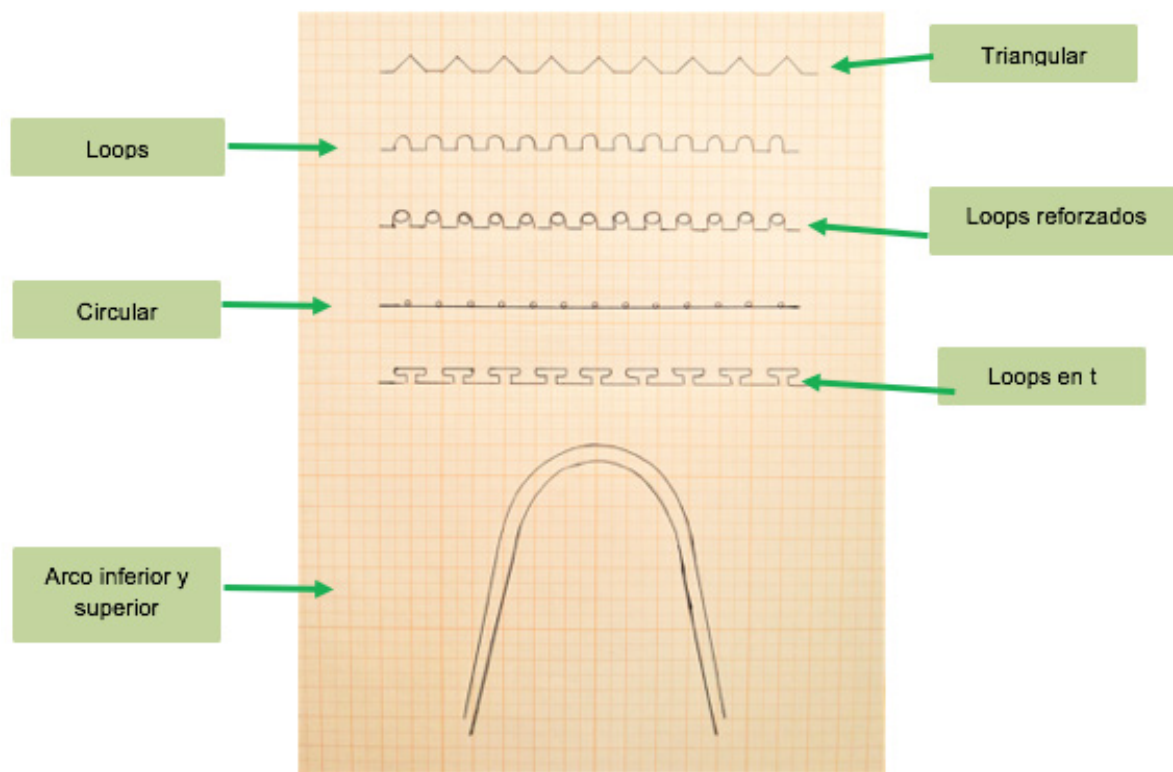


Fig. 1

2. Usar la plantilla para realizar las tiras de dobleces, colocar el alambre encima de esta y marcar los dobleces con plumón indeleble punto fino. Las figuras tienen que seguir el patrón y quedar planas sobre esta.

B. Confección:

Tira de loops

1. Sujetar la tira de alambre calibre 0.018" en forma perpendicular entre los bocados de la pinza pico de pájaro. Fig. 2
2. Realizar un dobléz con el dedo pulgar de la mano contraria, sobre el bocado cuadrado para formar un ángulo de 90°. Fig. 3-5

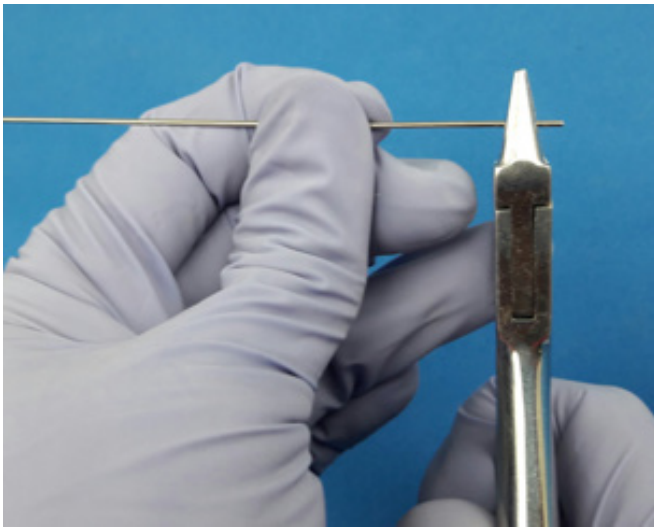


Figura 2

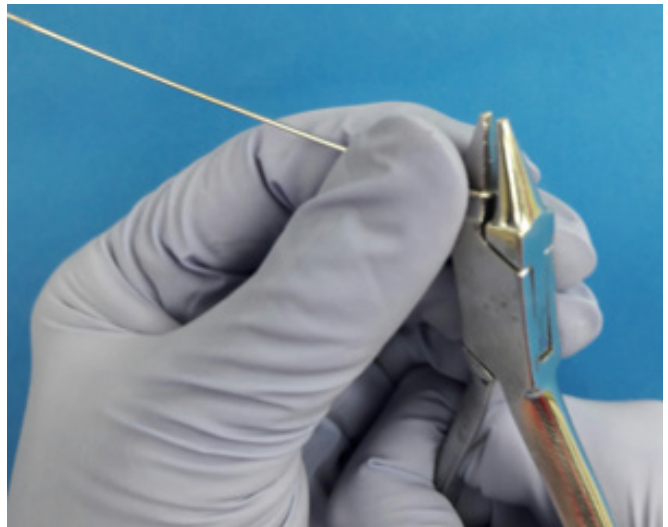


Figura 3

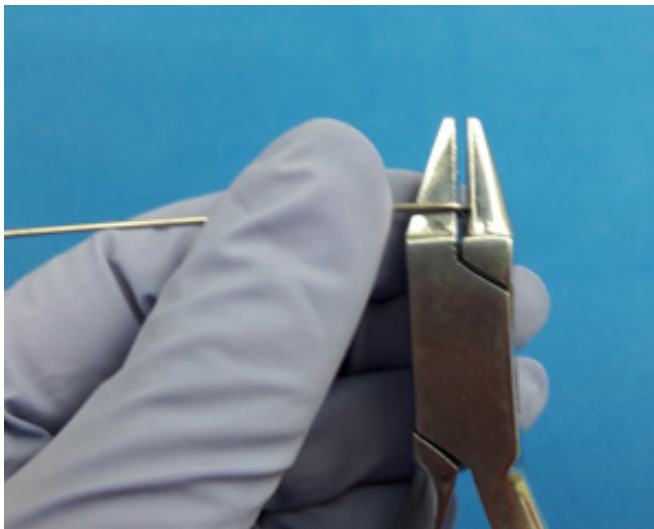


Figura 4

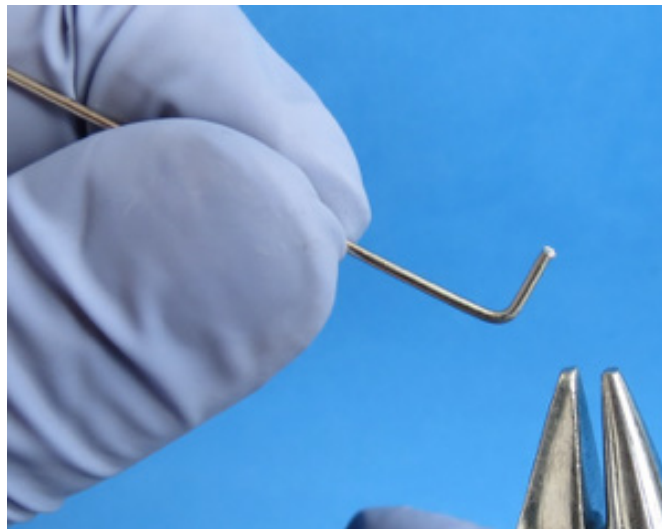


Figura 5



3. Marcar el siguiente doblez con plumón indeleble Fig. 6.

4. Realizar un doblez semicircular con el bocado redondo Fig. 7, 8.



Figura 6

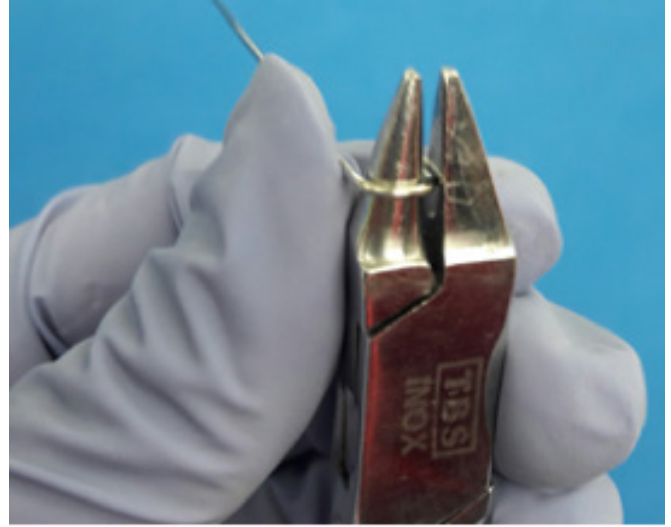


Figura 7

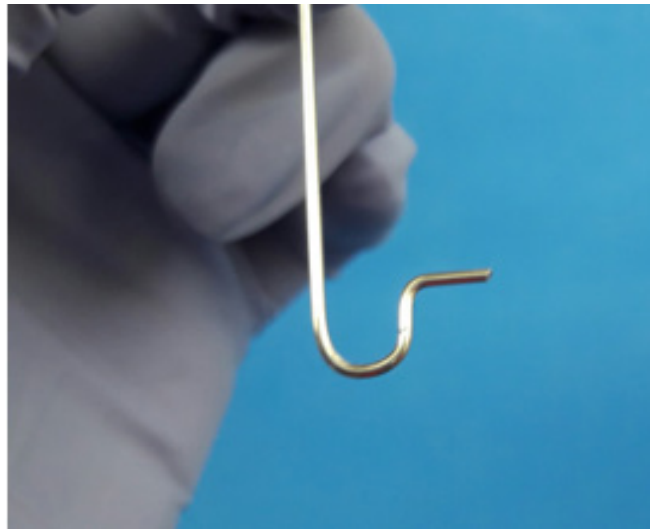


Figura 8



5. Repetir los pasos anteriores hasta terminar la tira de alambre.

Tira de loops reforzados:

1. Hacer un doblez de 90° , con la punta del bocado redondo se hace un anillo girando el alambre a 360° . Fig. 9
2. Recorrer la pinza para realizar un doblez semicircular. Fig. 10-12

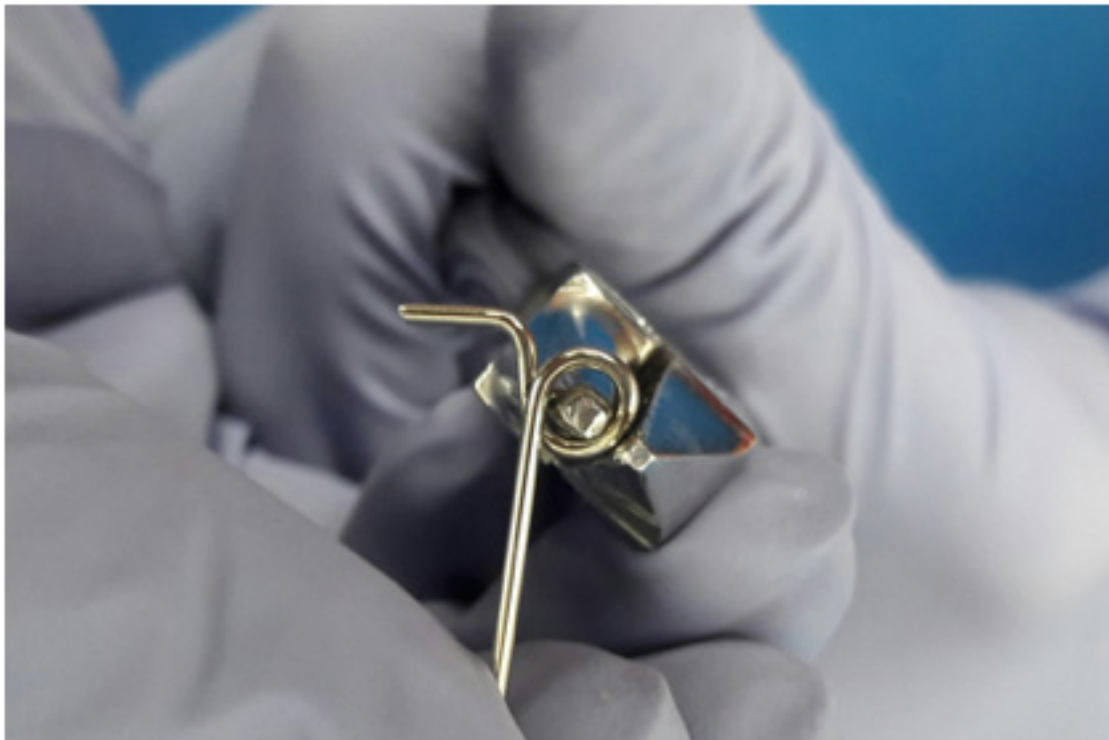


Figura 9



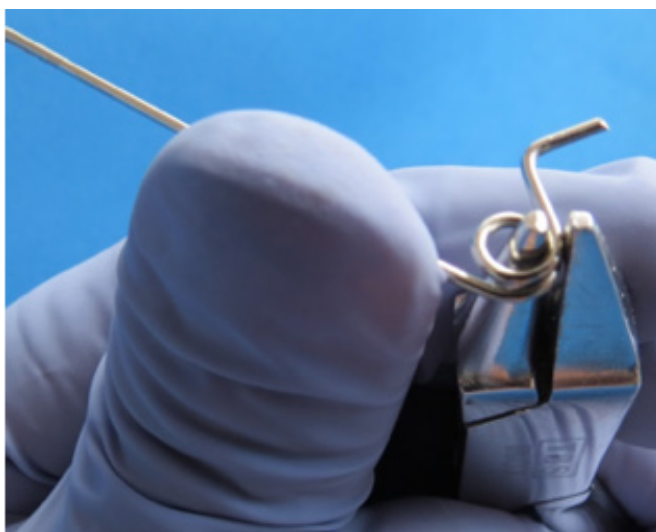


Figura 10

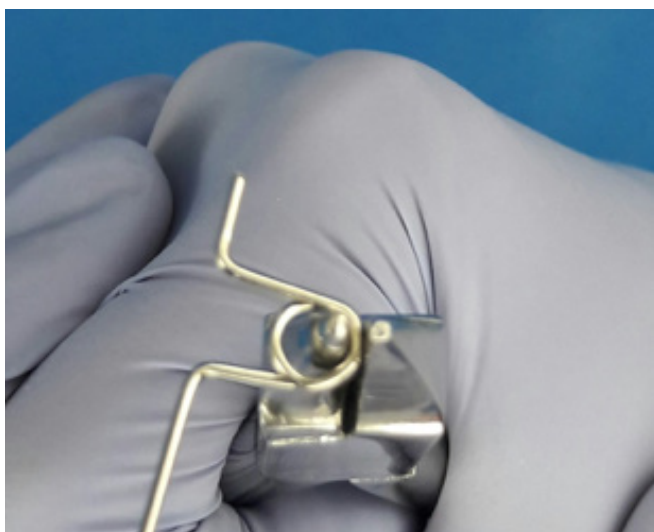


Figura 11

3. Repetir el procedimiento siguiendo el patrón dibujado en la plantilla. Fig. 13

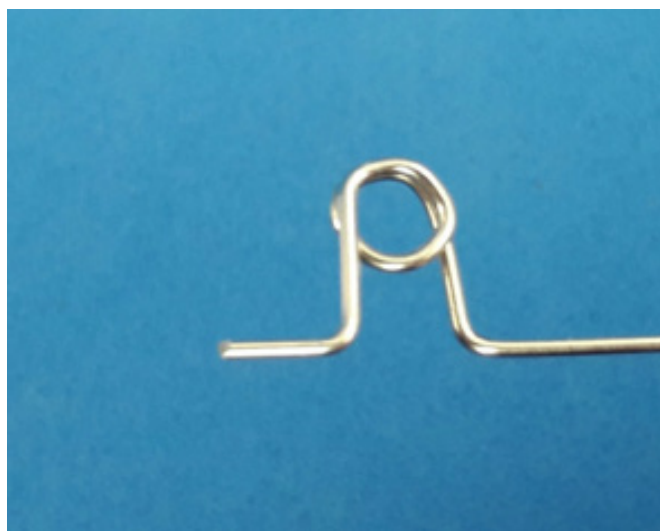


Figura 12

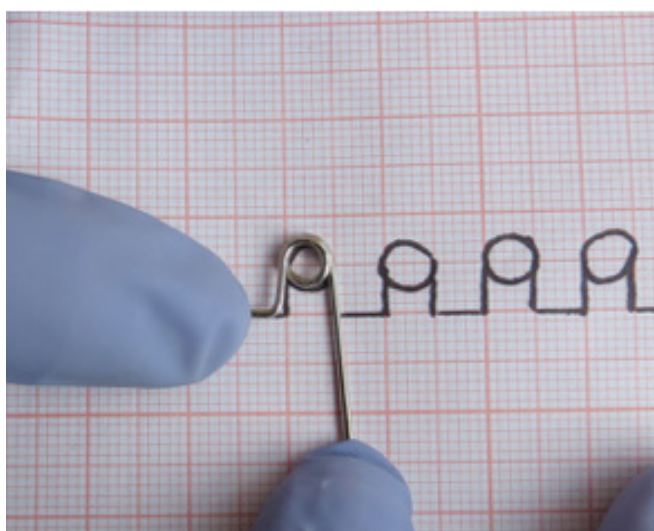


Figura 13



Tira de Forma Triangular

1. Hacer un dobléz de 45° con las pinzas pico 139 con su bocado piramidal. Fig. 14, 15

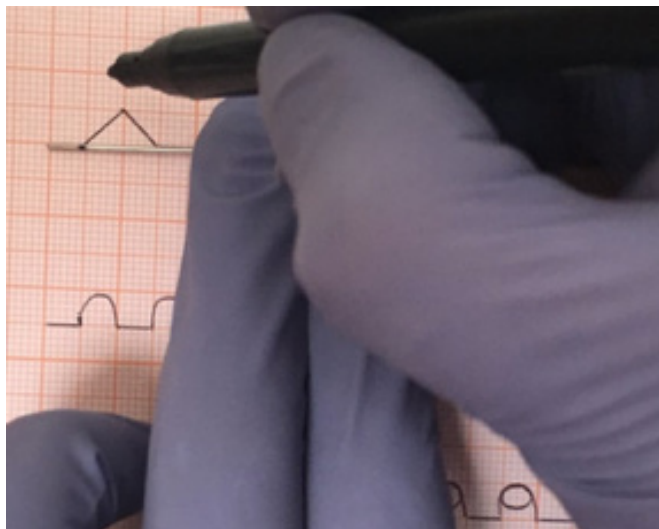


Figura 14



Figura 15

2. Marcar en el alambre el vértice del triángulo para realizar el siguiente dobléz a 90° , con el bocado cuadrado. Figura 16, 17

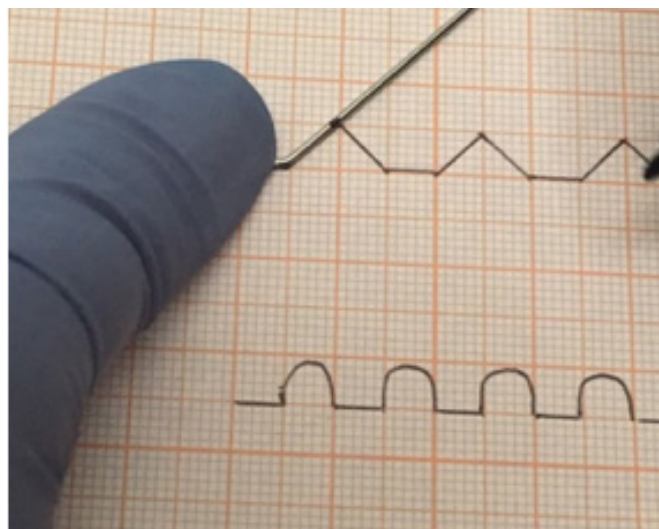


Figura 16

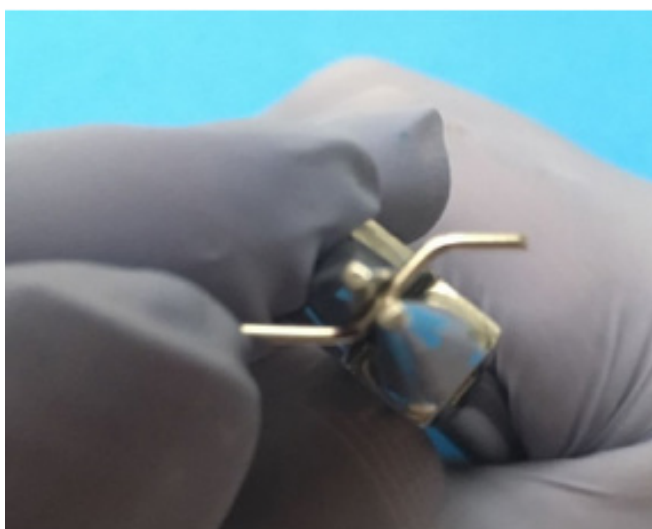


Figura 17



3. Marcar para realizar un doblé de 45° con el bocado piramidal. Fig. 18-21

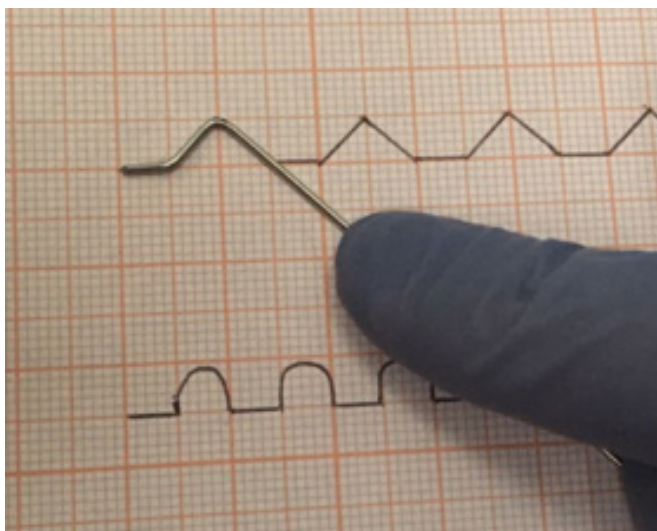


Figura 18

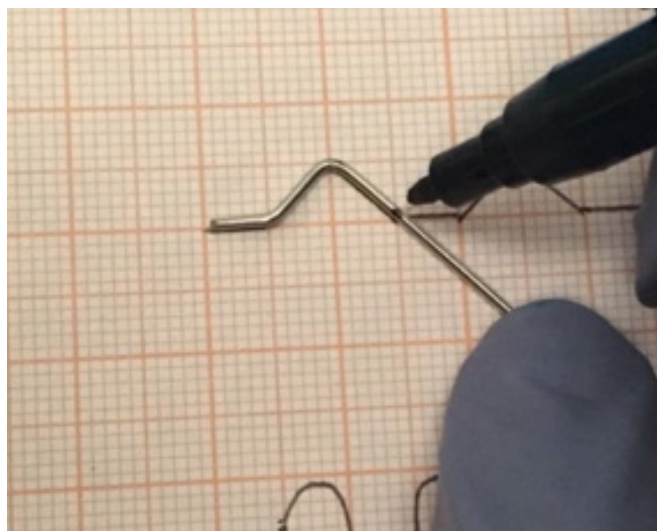


Figura 19

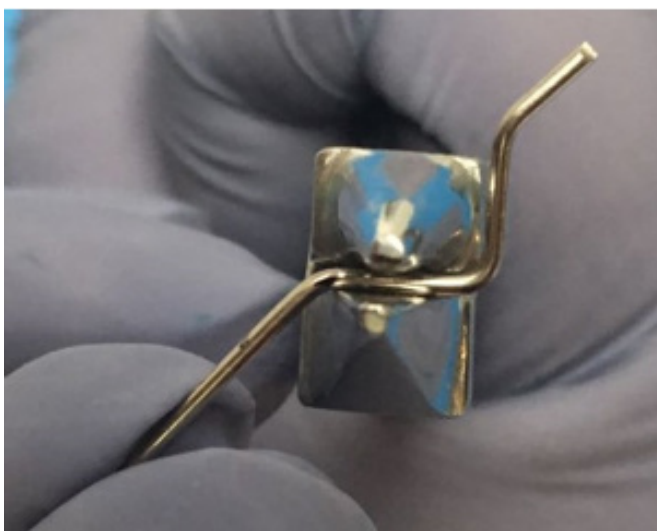


Figura 20

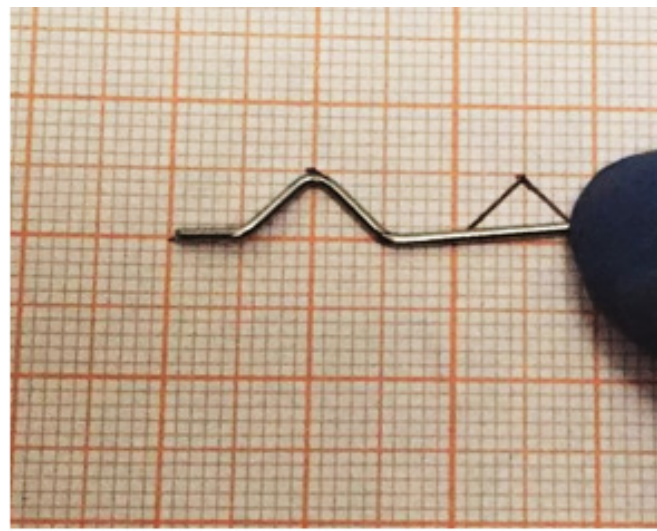


Figura 21



Tira de loops circular.

7. Realizar marca con el plumón para realizar doblez, con el bocado redondo en su porción más fina de la pinza 139, formando un doblez en "U" y posteriormente pasar por debajo del alambre el extremo más largo de la tira, para dar un giro de 360°. Fig. 22-27

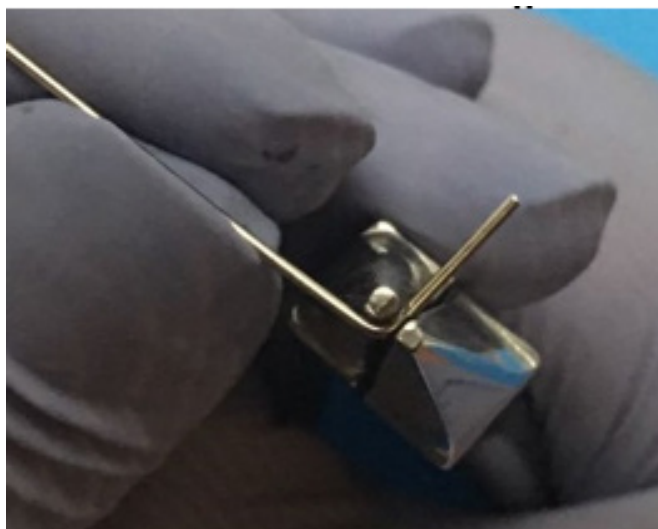


Figura 22

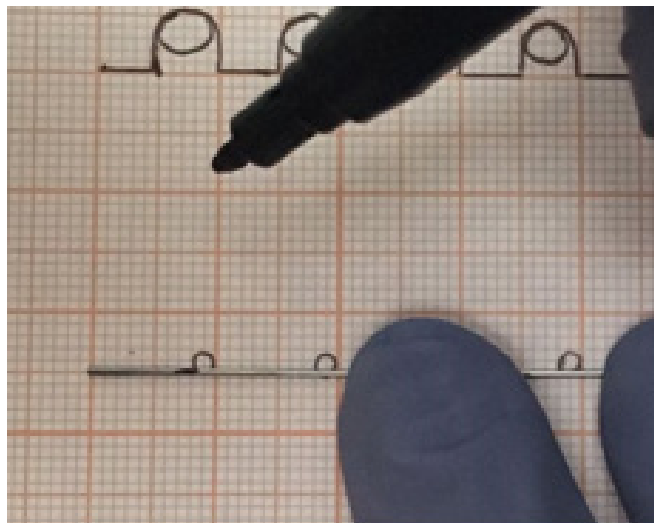


Figura 23

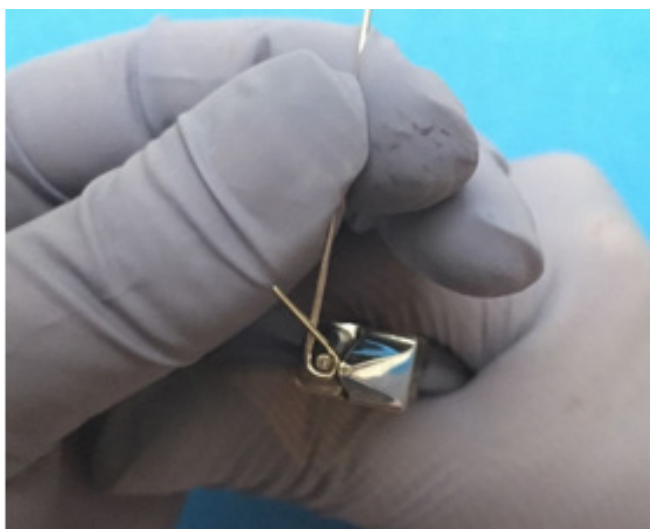
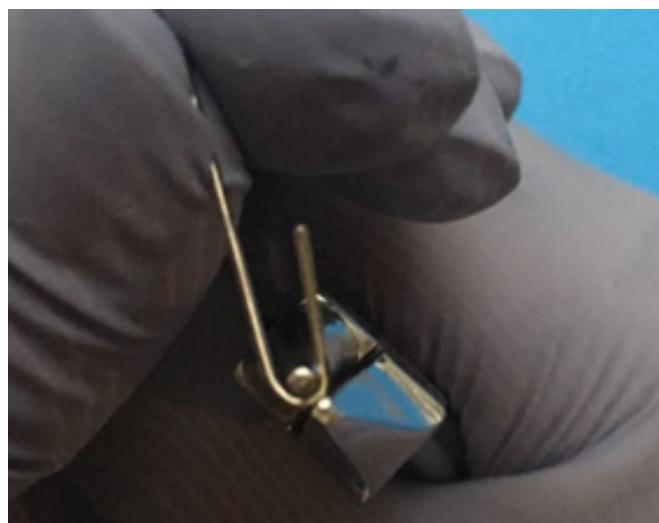




Figura 24



Figura 25

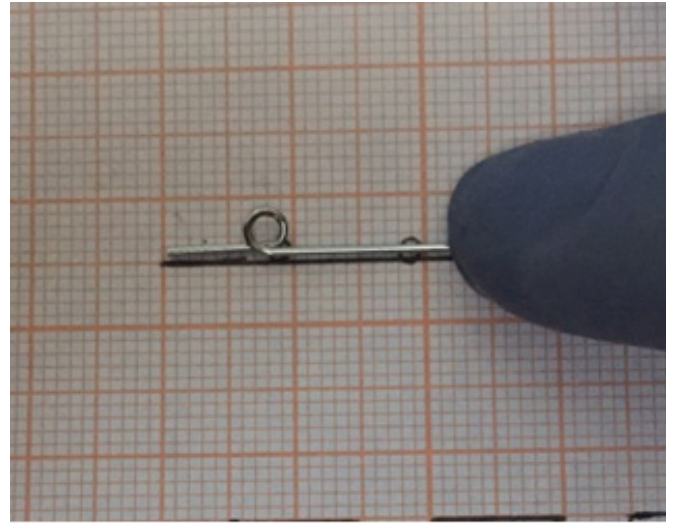


Figura 26

NOTA: Para que queden más pequeños los círculos se puede utilizar alambre de calibre delgado.

Figura 27

Tira de "T":

1. Marcar con plumón el dobléz de 90° con el bocado cuadrado de la pinza 139. Fig. 28, 29

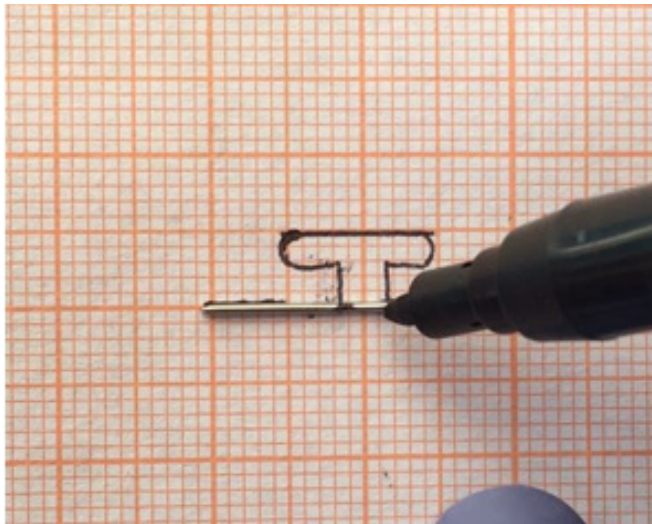


Figura 28

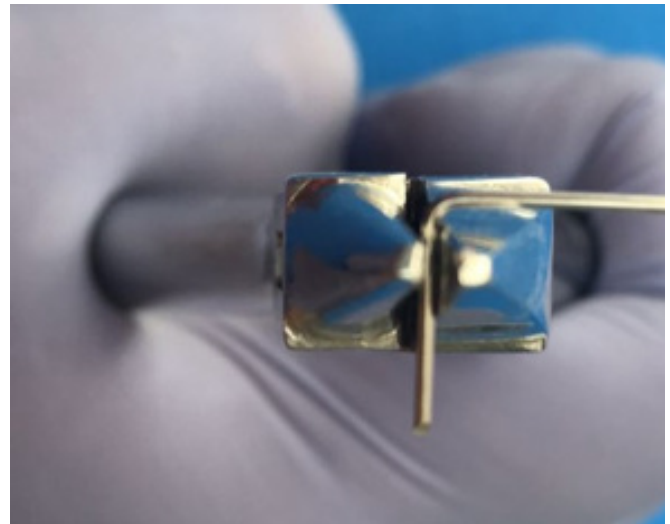


Figura 29



2. Realizar un doblé de 90° con el bocado cuadrado de la pinza 139 paralelo al extremo del alambre. Fig. 30, 31

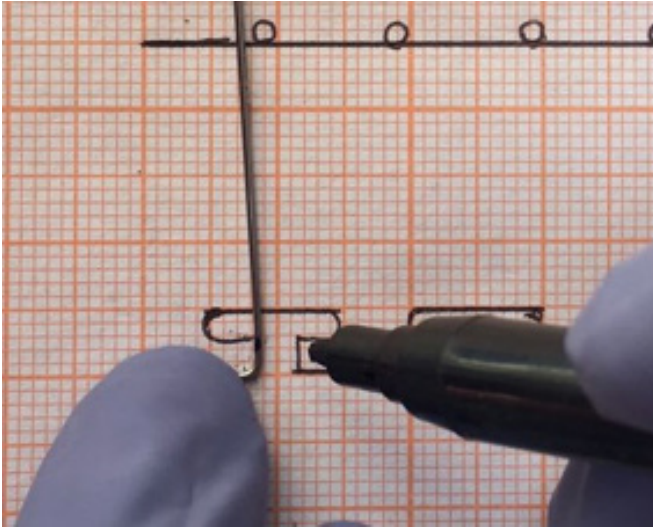


Figura 30

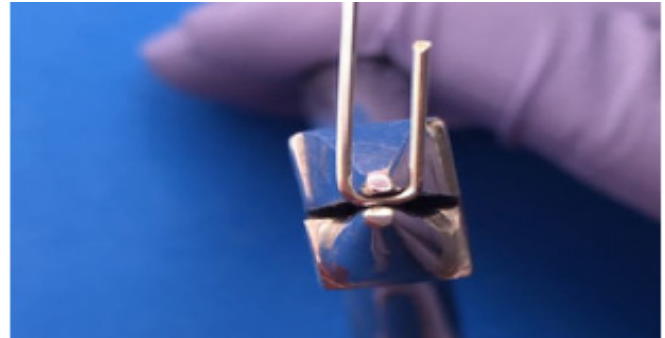


Figura 30

3. Realizar un doblé en dirección contraria con el bocado redondo para formar un “U”. Fig. 32, 33

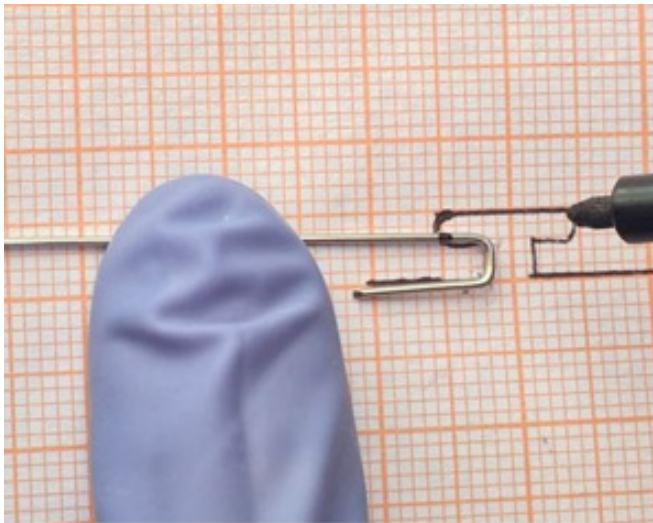


Figura 32



Figura 33



4. Marcar el siguiente dobléz con el bocado redondo. Fig. 34, 35

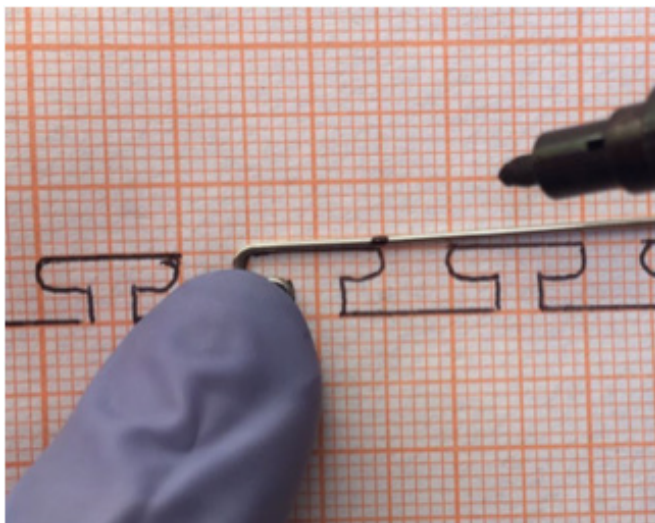


Figura 34

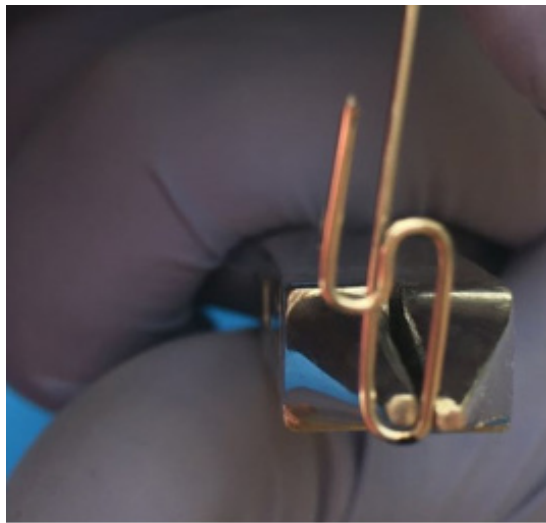


Figura 35

5. Realizar un dobléz a 90° y finalizar con otro dobléz de 90° para forma la parte final de la "T". Fig. 36-39

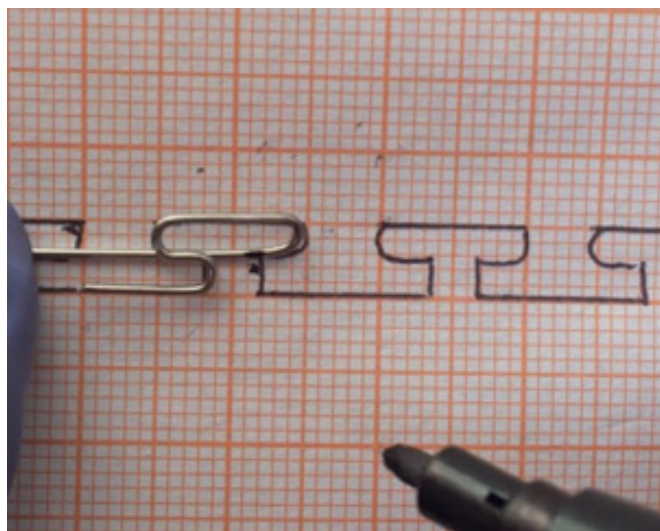


Figura 36

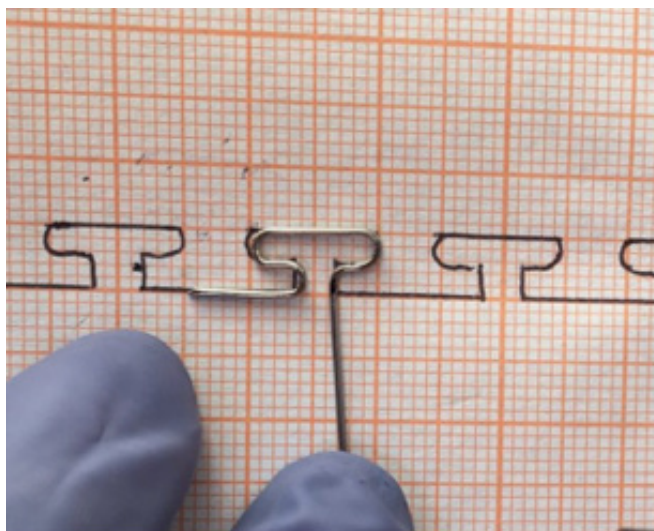


Figura 37

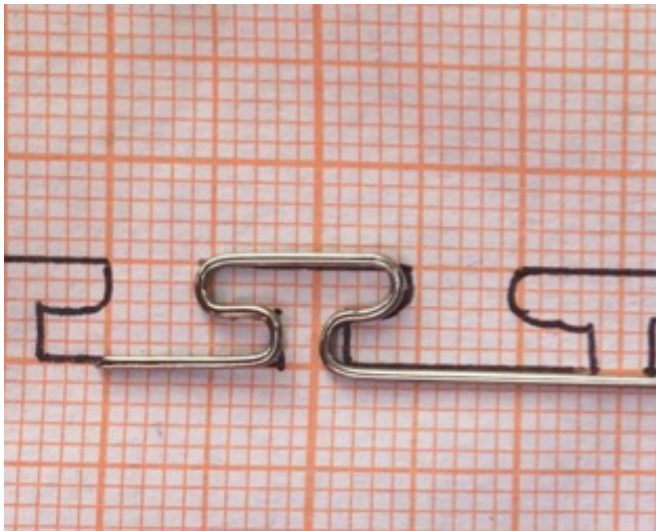


Figura 38

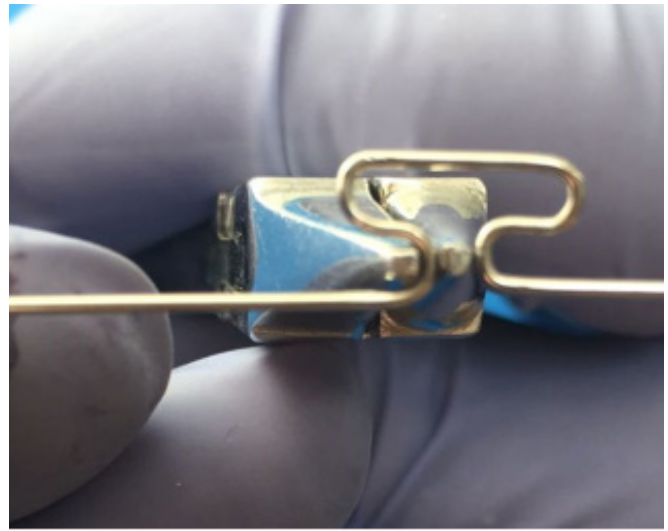


Figura 39

Elaboración de Arco:

1. Cortar una porción de alambre calibre 0.018" y conformar el arco con la pinza de tres picos presionando ligeramente, iniciando en la mitad de la tira de alambre y posteriormente en las zonas laterales, usando como guía el patrón dibujado en la plantilla. Fig. 40-42

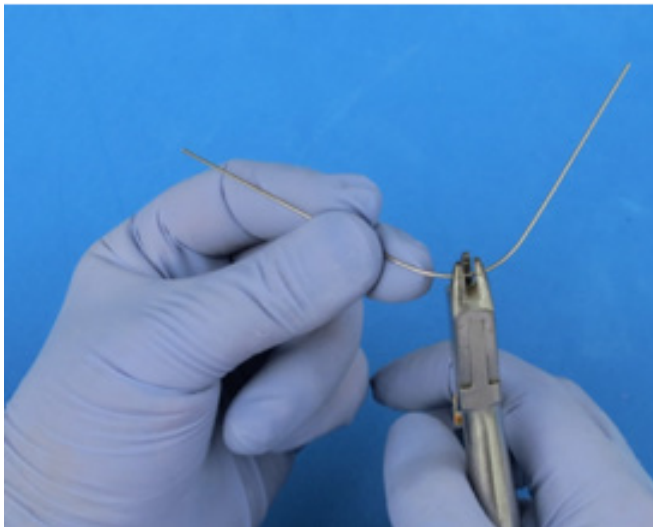


Figura 40

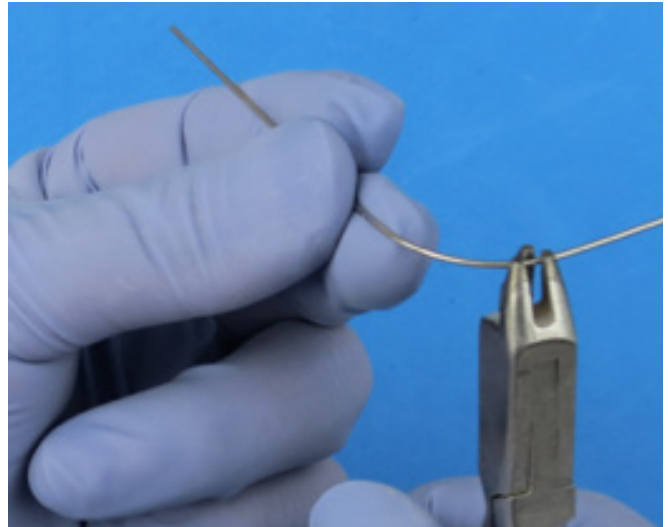


Figura 41

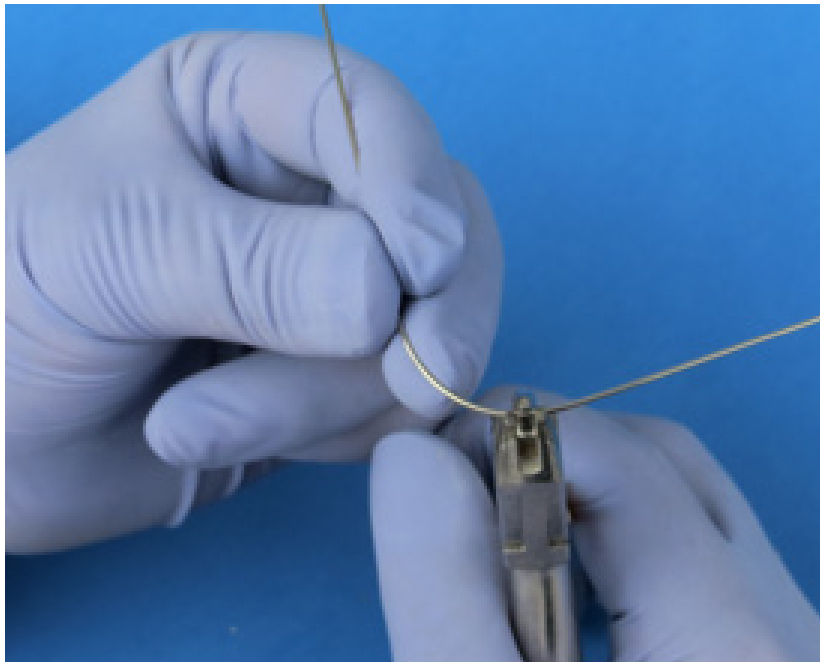


Figura 42

2. Utilizar los dedos pulgares, índice y medio para terminar de conformar el arco de acuerdo al patrón, sobre la parte media y final de los extremos del arco. Fig. 43, 44

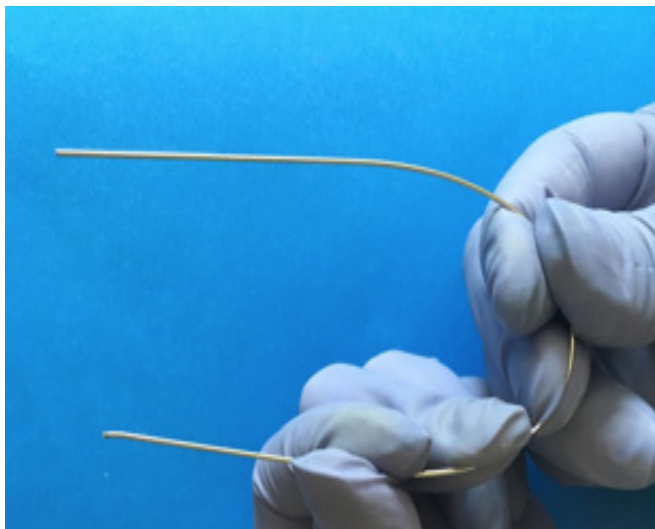


Figura 43

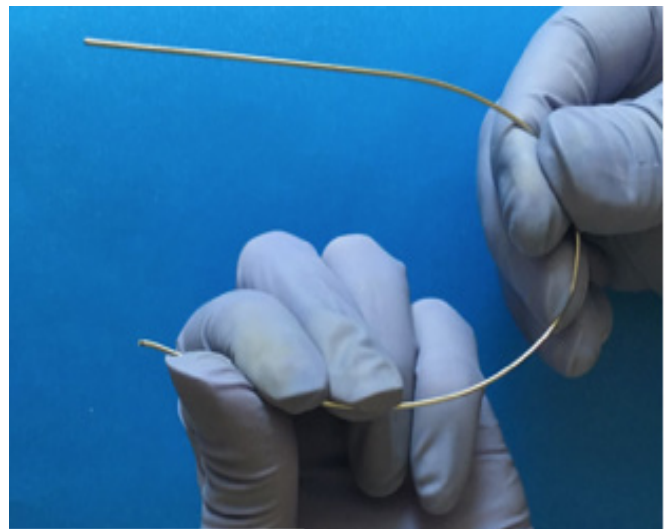


Figura 44

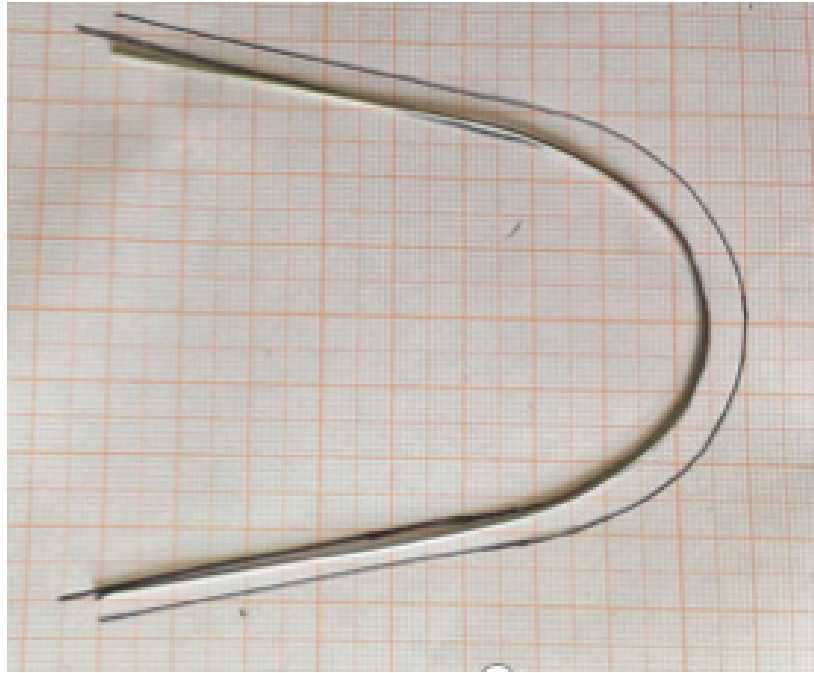


Figura 45

III.2 Técnica de soldadura de aleación

Objetivo

Aplicar los conocimientos teórico-metodológicos de los principios físicos de los metales en la técnica de soldadura de aleación para la construcción de aparatología ortodóntica fija

Introducción.

a) Definición

La técnica de soldadura de aleación se refiere a la unión física rígida de elementos metálicos que ocurre a través de la aplicación de una fuente de calor, por medio de la combustión de gas, para lograr la fundición de la soldadura de plata permitiendo la adhesión física de ésta al acero. 1

Para la construcción de aparatología ortodóntica fija, se emplean diferentes tipos de aleaciones, de las cuales la soldadura de plata y el acero inoxidable son los más utilizados.



b) Composición

Soldadura: la composición química es de 45% a 65% de plata, 25% de cobre y cantidades variables de zinc.²

Acero inoxidable: está compuesto por 18% de cromo, 8% de níquel y menos del 0,20% de carbono, el alambre puede ser soldado y presenta buena resistencia a la corrosión. ⁴

Fundente: agente que previene la oxidación, reduce los óxidos formados, mantiene limpias las superficies a unir. Está compuesto de bórax (borato de sodio hidratado) 55 partes, ácido bórico 35 partes y sílice 10 partes. ³

c) Indicaciones.

Para la unión de componentes metálicos de la aparatología ortodóntica fija.

d) Contraindicaciones

Alergias a los componentes metálicos de la soldadura o alambre.

Instrumental:

- Cuchillo para yeso
- Espátula de cera 7A
- Espátula de Lecrón
- Espátula para alginato
- Espátula para yeso
- Exacto
- Pinza pico de pájaro
- Pinza de corte pesado
- Regla milimetrada metálica
- Vernier

Material:

- Alambre de acero inoxidable de calibre 0.036"
- Alcohol 96°
- Cera pegajosa
- Discos de fieltro para mandril
- Discos de hule gris rojo, verde y azul
- Encendedor
- Flux (fundente)
- Fresa de bola y fisura recta para pieza de baja velocidad
- Gas butano
- Lámpara de alcohol
- Loeta cerámica
- Mandriles
- Marcador indeleble de punto fino y medio
- Piedra Mizzy gris
- Piedras rosas montadas
- Rojo Inglés
- Soldadura de plata
- Soplete
- Taza de hule rígida
- Yeso tipo II (blanca nieves)



Equipo:

- Micromotor con pieza de mano de baja velocidad
- Motor de banco
- Tolva

Desarrollo de la práctica

Prerrequisitos:

Usar medidas de protección para evitar lesiones.

Despejar el área de trabajo, tener solo el material necesario y retirar sustancias como gas, alcohol (sustancias inflamables).

No utilizar guantes para soldar.

A. Diseño:

1. Dibujar con marcador sobre hoja milimetrada un triángulo equilátero de 5 cm. Fig.

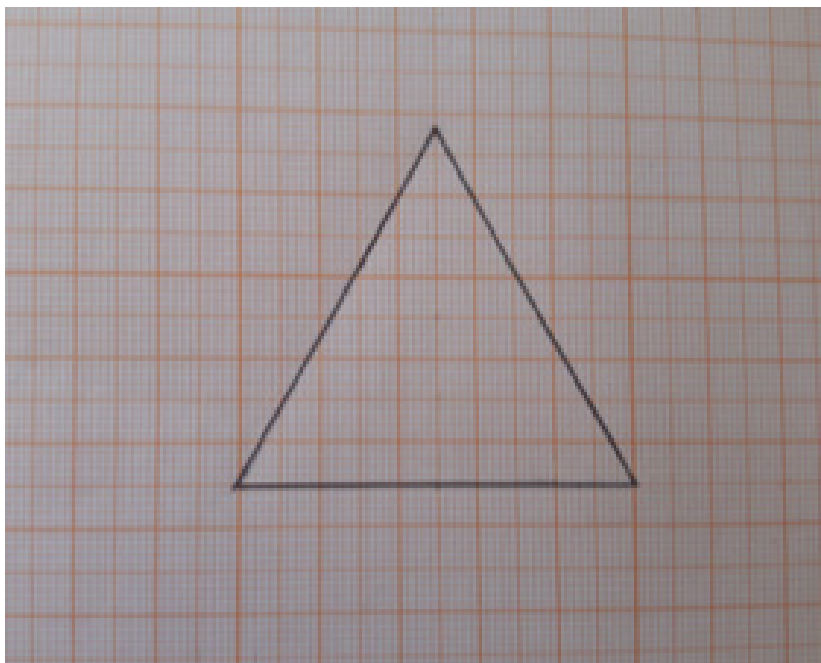


Figura 1



1. Cortar tres tiras de alambre calibre 0.036" de 5 cm cada una. Fig. 2

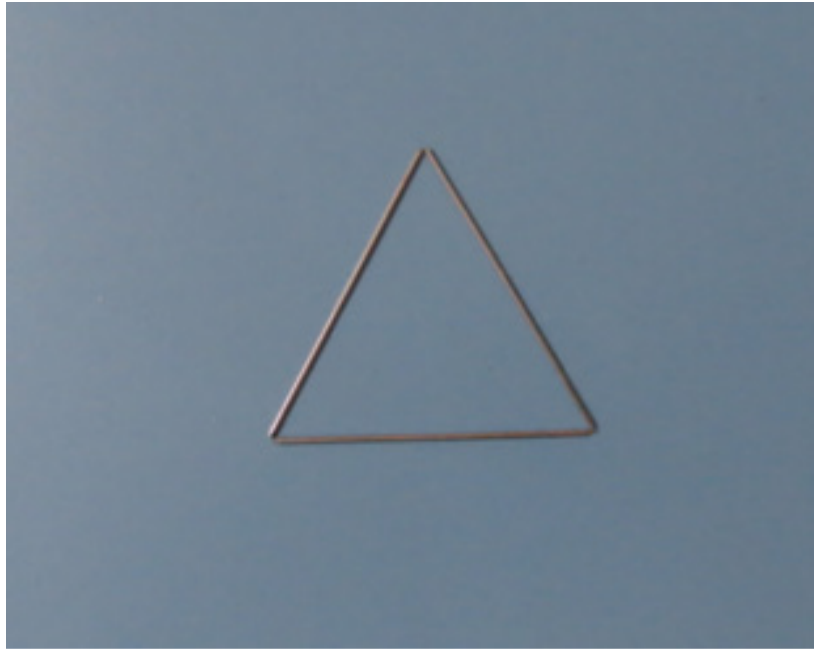


Figura 2

2. Fijar con cera pegajosa las tiras de alambre sobre la loseta de cerámica formando el triángulo diseñado. Fig. 3

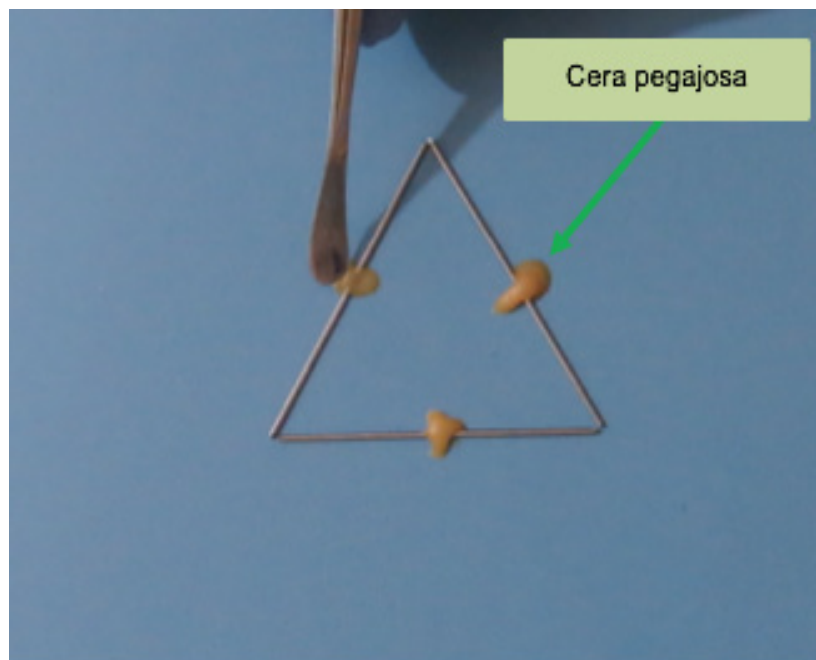


Figura 3



3. Colocar yeso tipo II sobre la cera pegajosa y dejar fraguar. Fig. 4

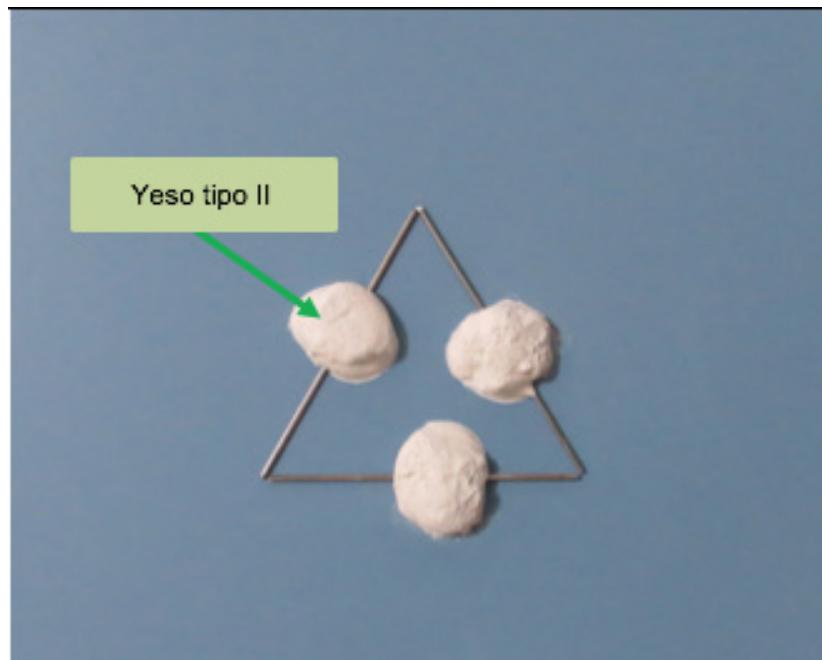


Figura 4





4. Aplicar fundente en los extremos a unir y encender el soplete, regular la flama consiguiendo que sea pequeña y silenciosa. Acercar la soldadura a la flama en su cono central el cual se observa azul fuerte, se deja calentar por un momento y posteriormente se dirige hacia el sitio a soldar, continuando con los demás sitios de unión, se deja enfriar. Fig. 5, 6

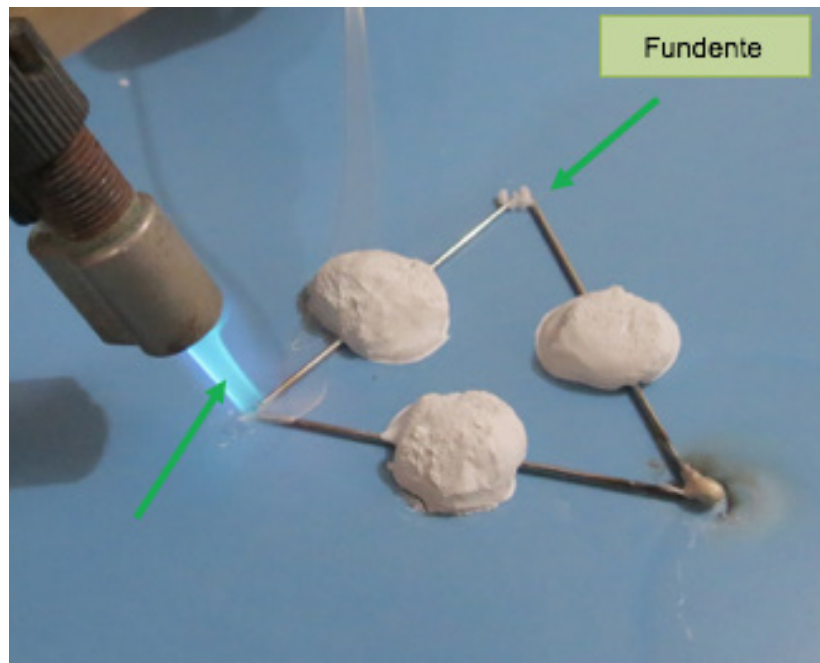


Figura 5

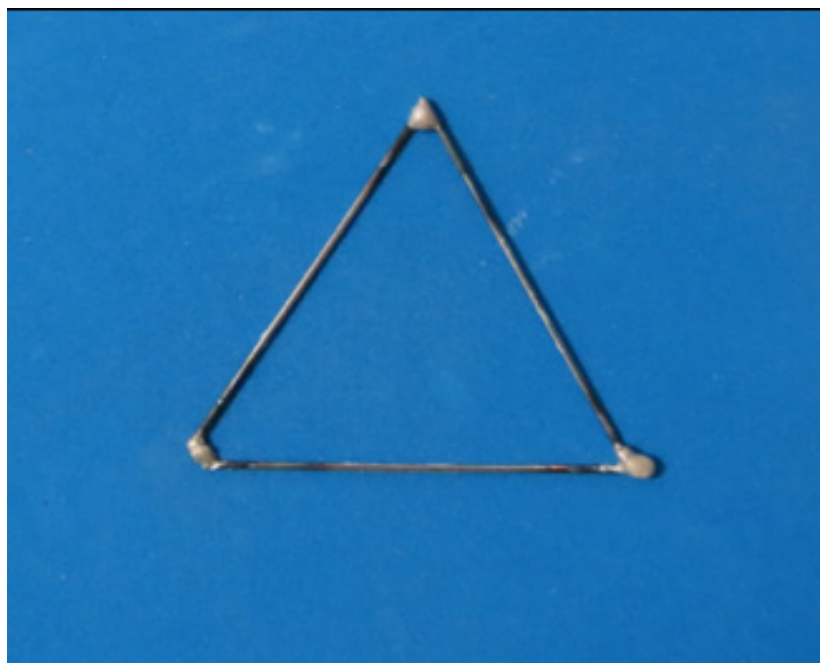


Figura 6



C. Terminado

1. Desgastar los excesos de la soldadura con piedras Mizzy. Fig. 7

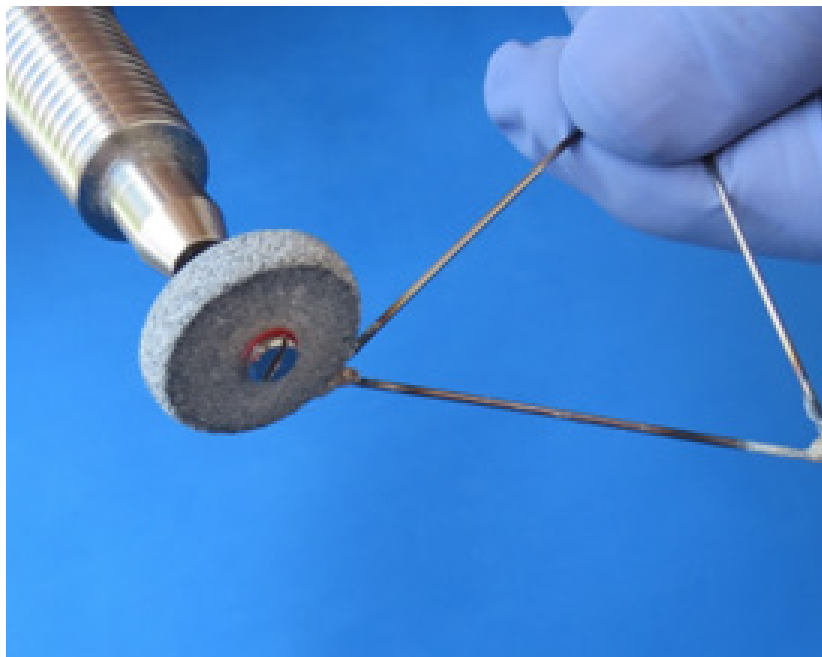


Figura 7

2. Contornear los extremos internos del triángulo con fresa de fisura 556 de baja velocidad. Fig. 8



Figura 8

3. Alisar las superficies soldadas con puntas o discos de hule. Fig. 9

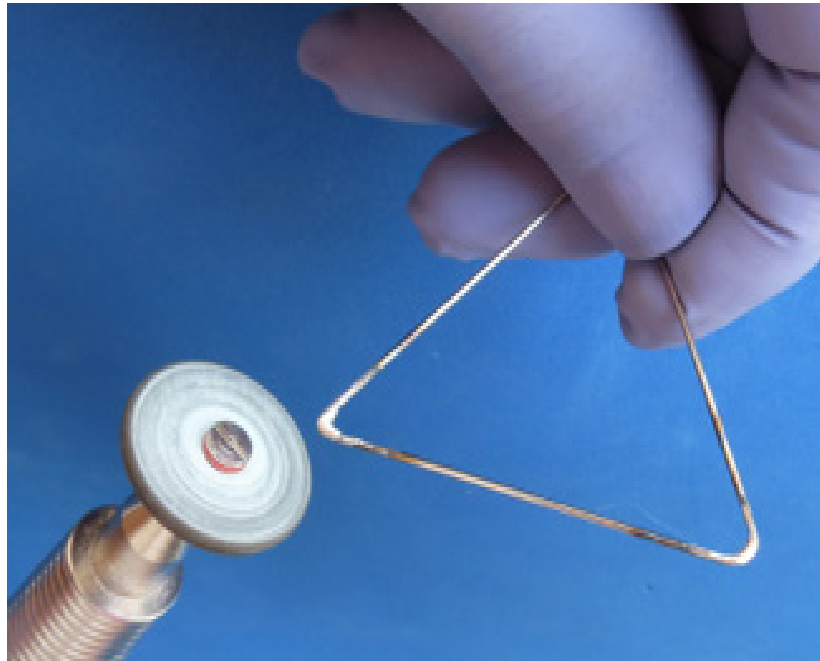


Figura 9

4. Abrillantar las superficies del triángulo elaborado con disco de fieltro y rojo inglés. Figura 10, 11



Figura 10

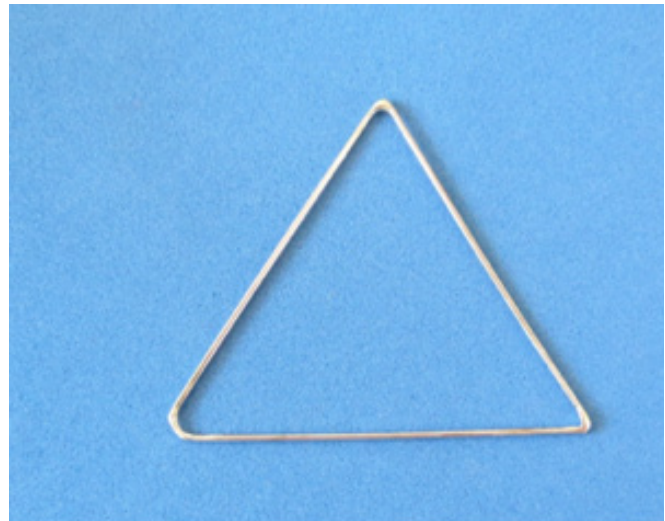


Figura 11



III.3 Confección, adaptación y transferencia de bandas

Objetivo

Aplicar los conocimientos teóricos-metodológicos en la construcción, adaptación y transferencia de bandas ortodoncia.

Introducción

a) Definición

Las bandas son aditamentos de aparatos ortopédicos y ortodónticos fijos, fabricadas en acero inoxidable, resistentes a la corrosión.

La transferencia de bandas tiene la función de ubicar a las mismas sobre el modelo de trabajo en la posición correcta de los molares en boca.

Características:

- Debe quedar totalmente adosada a la corona de molares.
- No deben interferir con la oclusión.
- Debe quedar por encima del margen gingival.

Propiedades:

- Dúctiles-suaves
- Pueden ser deformadas
- Mantener la nueva forma

a) Indicaciones

- Anclaje de aparatos fijos ortopédicos y ortodónticos.

b) Contraindicaciones:

- Dientes parcialmente erupcionados.
- Dientes con lesiones de caries en zonas interproximales.

- Presencia enfermedad periodontal.
- Dejar bruñirse
- Tener propiedades elásticas

Instrumental:

- Compás de doble punta
- Cuchillo para yeso
- Espátula de cera 7ª
- Espátula de Lecrón
- Espátula para alginato
- Espátula para yeso
- Exacto
- Pinzas How
- Pinza pico de pájaro
- Pinza de corte pesado
- Pinza quita bandas
- Pusher
- Regla milimetrada metálica
- Segueta Ney
- Tijeras para cortar oro





Material:

- Alginato
- Articulador de bisagra
- Bandas prefabricadas
- Discos de fieltro para mandril
- Discos de hule gris
- Discos de manta para mandril
- Encendedor
- Mandriles
- Marcador indeleble de punto fino y medio
- Modelos de estudio de dentición mixta
- Piedra Mizzy gris
- Portaimpresiones
- Taza de hule rígida y flexible
- Tipodonto de dentición mixta tipo Columbia
- Tira para banda 0.005 “ x 0.180” o 0.006x 0180”
- Yeso tipo II (blanca nieves)
- Yeso tipo III



Equipo:

- Micromotor con pieza de mano de baja velocidad
- Punteadora

Desarrollo de la práctica**Prerrequisitos:**

1. Tomar la impresión para obtener modelo de trabajo (para la construcción de la banda).
2. Obtener la mordida en cera.
3. Articular los modelos de trabajo en un articulador de bisagra con tornillo.
4. Colocar en el paciente ligas separadoras en las caras proximales (distal y mesial) del diente 64, para eliminar puntos de contacto de forma reversible, para medir y adaptar las bandas fabricadas o prefabricadas. En este caso se realizará el ejercicio en el tipodonto, como se muestra a continuación. Fig. 1, 2



Figura 1



Figura 2



A. Confección:

Construcción de la banda

1. Realizar con segueta fina dos cortes en la zona interproximal del diente 65, por debajo de la línea gingival 5 mm. Fig. 3-5



Figura 3



Figura 4

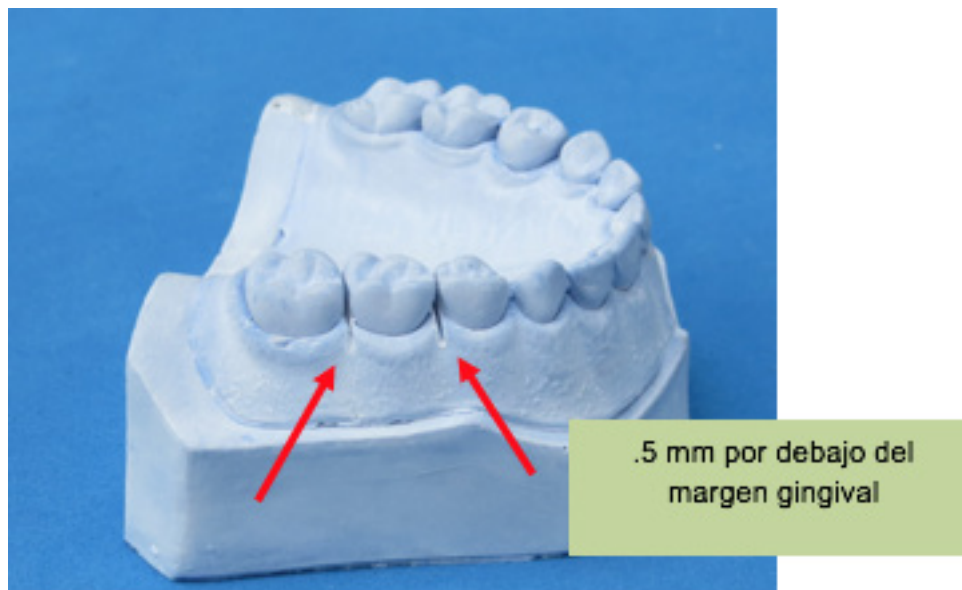


Figura 5

2. Cortar material de banda en una longitud de 6 a 8 cm.
3. Unir los dos extremos de la tira y llevar a la punteadora, soldar con tres puntos.
Fig. 6, 7

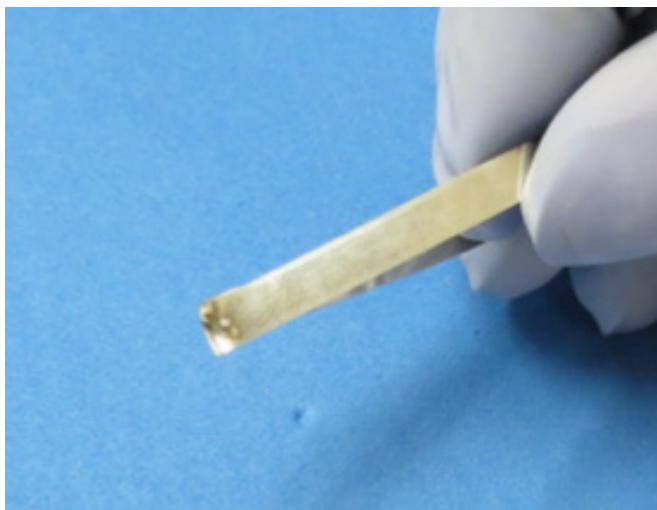


Figura 6

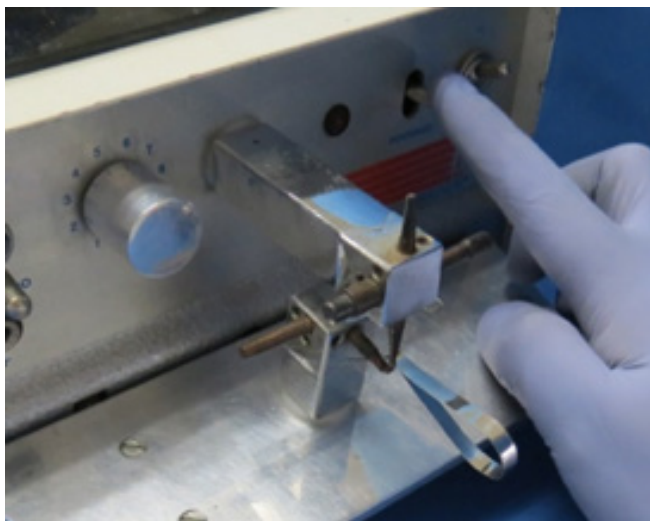


Figura 7

4. Ceñir con la pinza How la tira de material de banda lo más cercano a la superficie palatina del diente y adaptar zonas proximales con Pusher. Fig. 8-10



Figura 8



Figura 9



Ceñir lo más cercano a la cara palatina.

Figura 10

5. Soldar los dos extremos con la punteadora como se observa en las imágenes. Fig. 11, 12

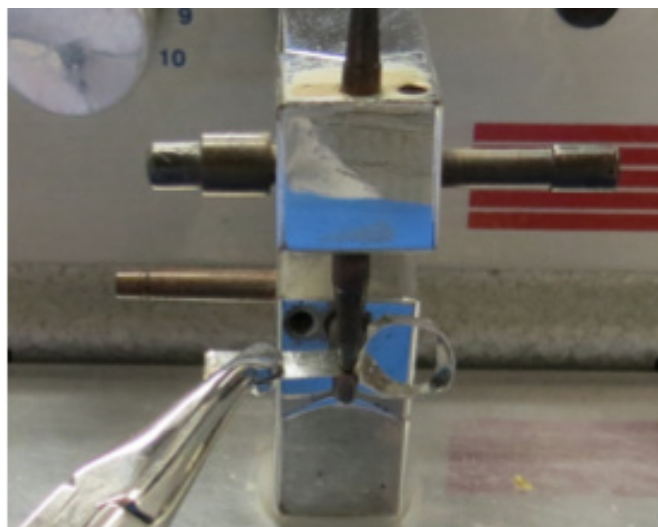


Figura 11



Figura 12



- Realizar dos cortes con tijera en forma semilunar en la zona cervical de la banda, uno distal y el otro en mesial, para no lastimar las papilas gingivales. Fig. 13

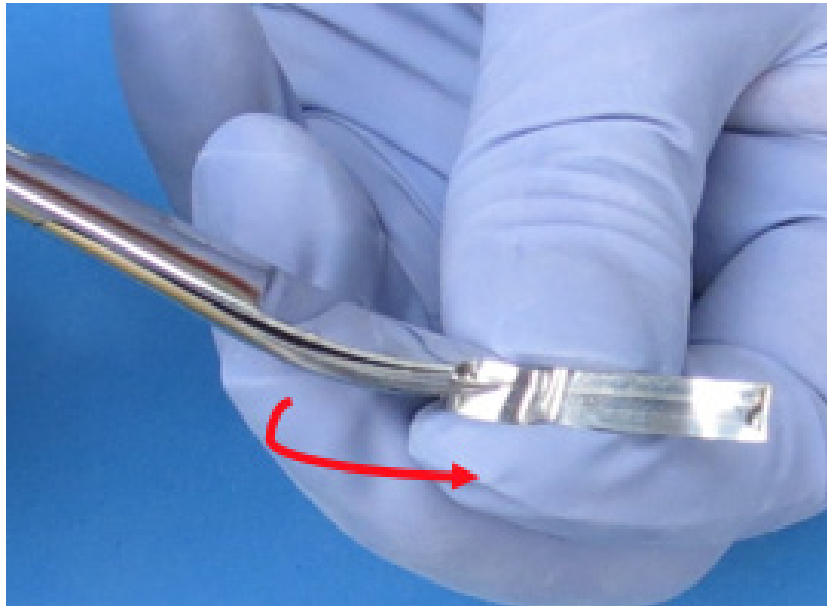


Figura 13

- Cortar en forma diagonal dejando un excedente de 5 mm y doblar el excedente hacia banda, se vuelve a soldar y se corta el excedente. Fig. 14, 15



Figura 14



Figura 15



8. Contornear los bordes de la banda.

9. Verificar que no queden bordes cortantes, alisar y pulir. Fig. 16

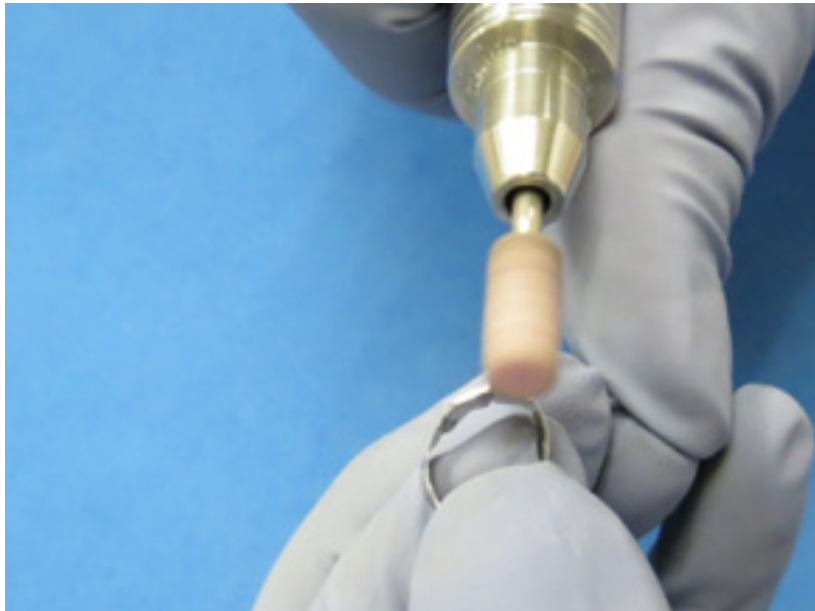


Figura 16

Transferencia de bandas sobre el diente 65:

1. Colocar y adaptar la banda sobre el diente 65. El borde oclusal de la banda debe quedar por debajo de las cúspides, a nivel de la cresta marginal. Fig. 17



Figura 17

2. Tomar una impresión con alginato del tipodonto con la banda adaptada en el diente 65. Fig. 18



Figura 18

3. Retirar la banda del tipodonto.
4. Ubicar correctamente la banda en la impresión con alginato y estabilizar colocando una gota de cianocrilato por vestibular y lingual. Fig. 19



Figura 19



5. O bien fijar la banda con trozos cortos de alambre ortodoncia. Fig. 20



Figura 20

6. Obtener positivo de trabajo se corre el modelo con yeso piedra. Fig. 21



Figura 21

7. Al obtener el positivo retirar restos del cemento de cianocrilato de la banda para que no interfiera en la cementación.

Bandas prefabricadas:

Con respecto a las bandas prefabricadas de ortodoncia existen diferentes tamaños y son específicas para cada diente. Las bandas de ortodoncia tienen nomenclatura, ubicada sobre la superficie mesial de la banda, posee 2 letras y un número. Fig. 22

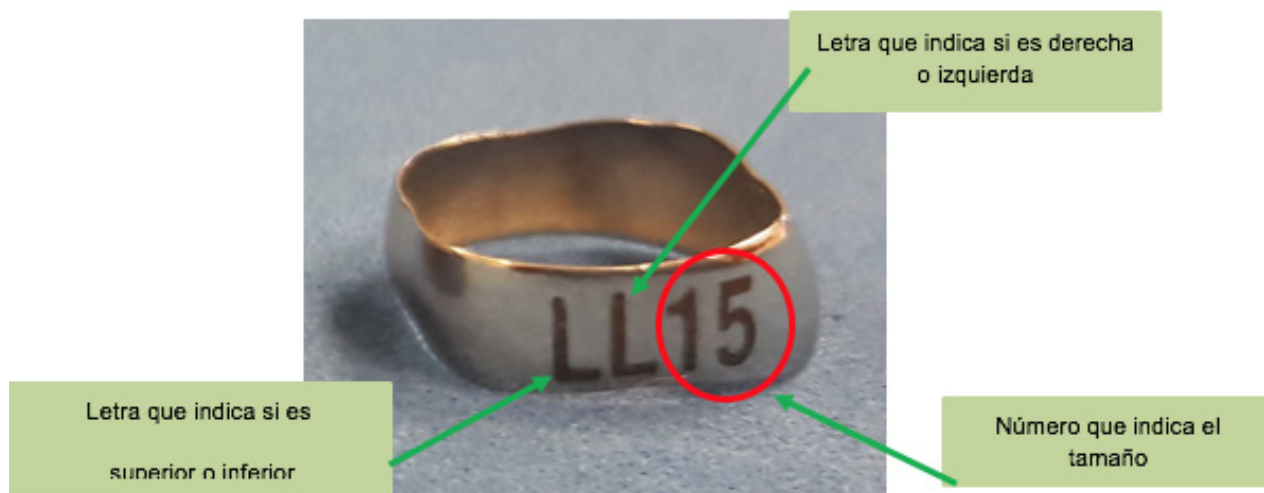


Figura 22

La primera letra corresponde a la arcada superior letra "U"(Upper) o arcada inferior letra "L"(Lower).

La segunda letra indica si la banda es derecha letra "R" (Right) o izquierda letra "L"(Left) .

El número indica el tamaño de la banda de la corona clínica. Fig. 23, 24

NOTA: Dependiendo del fabricante puede variar las letras de la nomenclatura y el tamaño.





Figura 23



Figura 24

Adaptación de Bandas prefabricadas

1. Colocar ligas separadoras en el paciente 8 días antes de medir las bandas, en éste caso solo se colocará un solo separador por cada cuadrante ya que los dientes en donde se colocarán las bandas son el 36 y 46, que carecen de punto de contacto en la cara distal de los molares por falta de diente contiguo. Fig. 25, 26



Figura 25



Figura 26





2. Realizar dos cortes proximales en el diente 36 y 46 con segueta en el modelo de yeso para poder elegir y medir previamente la banda prefabricada que posteriormente se adaptará al paciente, en éste caso con fines prácticos será adaptada en el tipodonto. Fig. 27, 28.



Figura 27



Figura 28

3. Adaptar la banda en el diente 36 y 46 con el pusher, colocar su punta en la zona más ancha sobre la cara distal y mesial, paralelo al plano de oclusión, haciendo presión con el dedo índice. Fig. 29-32



Figura 29



Figura 30



Figura 31



Figura 32

Transferencia de Bandas

1. Tomar la impresión con alginato del tipodonto con las bandas adaptadas, fijar las bandas a la impresión con alambre o cianocrilato y proceder a vaciar la impresión con yeso. Figura 33 y 34.



Figura 33



Figura 34

III.4 Aditamentos de placas acrílicas

Objetivo:

Aplicar los conocimientos teórico-metodológicos para diseñar y elaborar los diferentes aditamentos de placas acrílicas.

Introducción

Las placas acrílicas son elementos utilizados en la ortodoncia removible preventiva e interceptiva y dependiendo del diagnóstico, plan de tratamiento y terapéutica de cada paciente, se realiza el diseño y elaboración del aparato en el cual se pueden incluir diferentes aditamentos como: retenedores, arco Hawley, resortes, tornillos de expansión y ponticos.

a) Retenedores

Los retenedores son auxiliares de la aparatología ortodóntica removible interceptiva que permiten al aparato mantenerse estable sobre los dientes y la mucosa del paladar o reborde alveolar. Un retenedor ortodóntico elaborado correctamente debe cumplir con las siguientes características:

- No interferir en la oclusión.
- No obstaculizar la erupción de órganos dentarios.
- Dar estabilidad a la placa acrílica
- Ser activado en cualquier momento.

Existe una gran variedad de ganchos retenedores, pero los más comunes utilizados en la aparatología ortodóntica preventiva e interceptiva removible son el gancho Adams, el gancho circunferencial y el gancho en punta de bola.

1) Gancho Adams

Material para su elaboración: alambre de acero inoxidable calibre 0.024" en dientes temporales y 0.028" en dientes permanentes.

Ubicación: puede ser utilizado en dientes posteriores y anteriores, individual para un solo diente o para dos y soldar otros aditamentos.

Indicación: dientes completamente erupcionados.



Contraindicación: dientes anteriores protruidos y en premolares aplanados debido a que puede interferir en la oclusión.

Componentes del gancho Adams

El gancho Adams (Fig. 1) consta de:

- Puente vestibular: localizado 1-2 mm por debajo de los vértices cúspideos vestibulares, teniendo una longitud que abarca del vértice de la cúspide mesio-vestibular al vértice de la cúspide disto-vestibular y 1 mm separado de la superficie vestibular.
- Dos ansas: una mesial y una distal, siendo la continuación del puente vestibular que bajará a la corona clínica dando la retención entre la cara vestibular y proximal en forma semicircular.
- Tramos oclusales interproximales: es la continuación de las ansas y el tramo que pasa de vestibular a palatino.
- Retenciones: puede ser de forma de “U” o zig-zag, que esta embebida en elacrílico

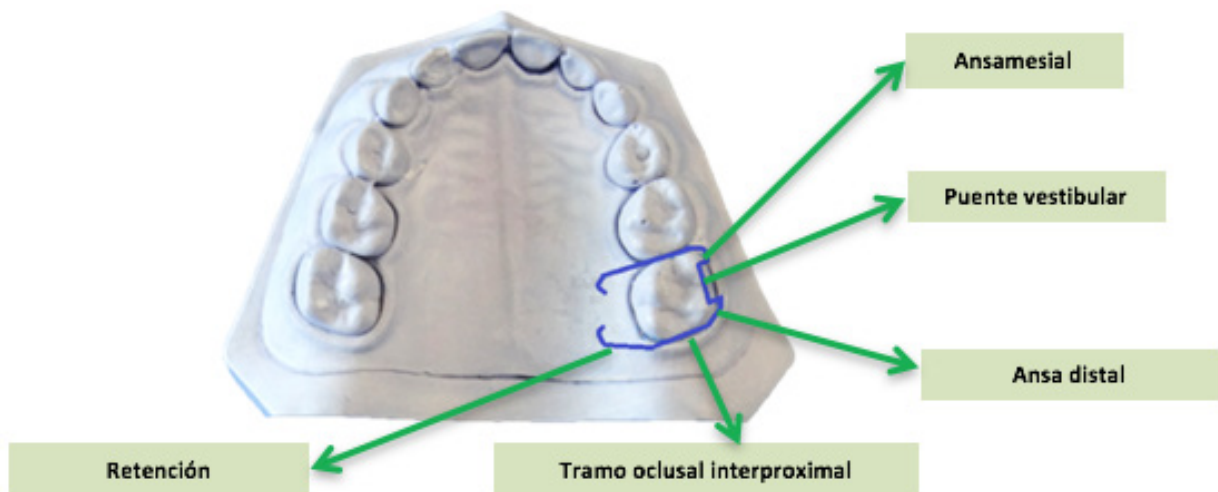


Figura 1

Instrumental:

- Espátula de Lecrón o espátula para cera 7A
- Pinza pico de pájaro

- Pinza de corte pesado
- Pinza de tres picos

Material:

- Alambre de acero inoxidable calibre 0.028"
- Color azul
- Marcador indeleble de punto fino
- Modelos de trabajo obtenidos del tipodonto de dentición mixta tipo Columbia

Desarrollo de la práctica.

1. Desgastar las papilas mesial y distal sobre el modelo de yeso en el molar dónde se colocará el retenedor con espátula de Lecrón o espátula para cera 7A. Fig. 2,3



Figura 2



Figura 3





2. Trazar con color azul trazar una línea horizontal sobre la cara vestibular del molar que abarque 2/3 de su longitud mesio/distal y posterior trazar las ansas proximales y la porción de alambre que se ajustara en la zona palatina/lingual. Fig. 4



Figura 4

3. Trazar las retenciones en la zona palatina. Fig. 5



Figura 5

4. Cortar 12 centímetros de alambre de acero calibre 0.028". Fig. 6



Figura 6

5. Marcar con marcador indeleble sobre el alambre los extremos de la línea horizontal trazada en el modelo. En cada uno de los puntos marcados hacer un doblez en ángulo recto con la pinza pico de pájaro. Quedará un doblez en forma de "U" recta. Fig. 7-11

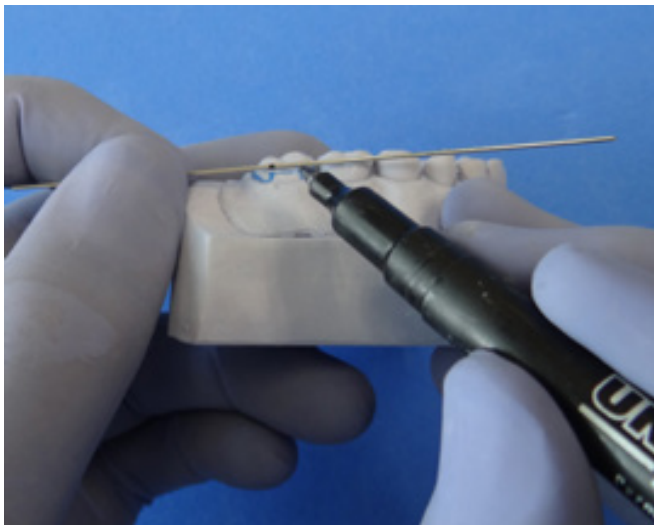


Figura 7

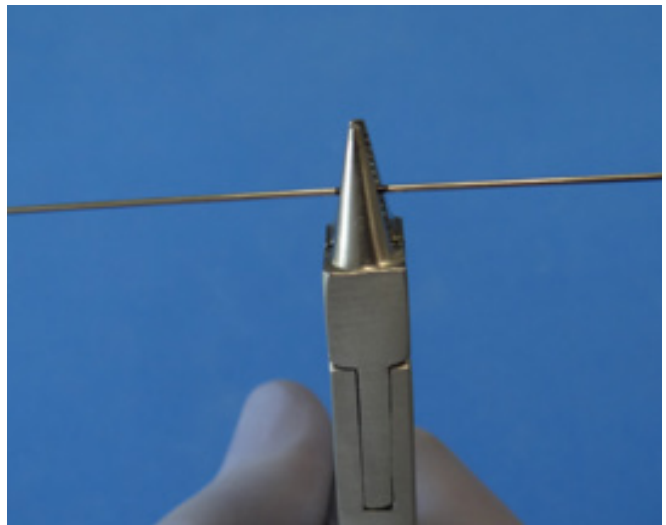


Figura 8

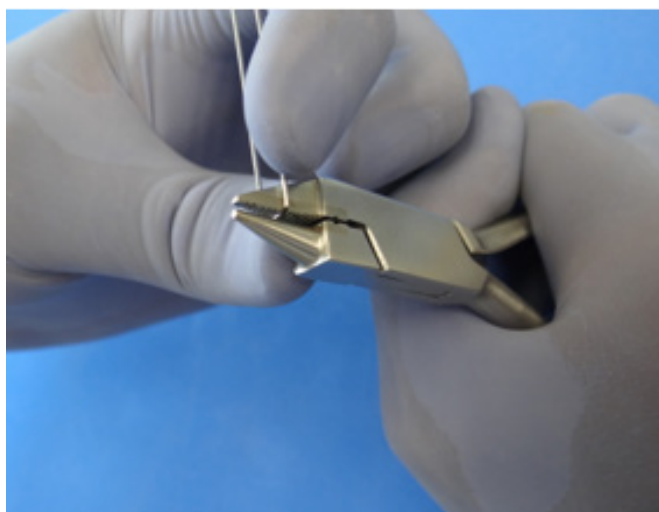


Figura 9

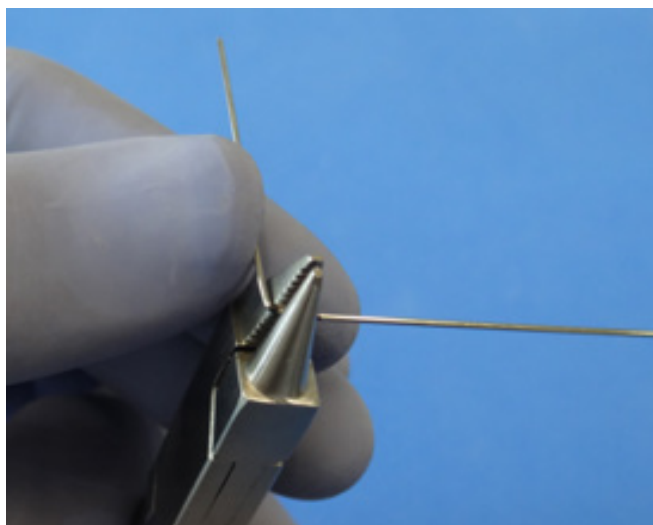


Figura 10

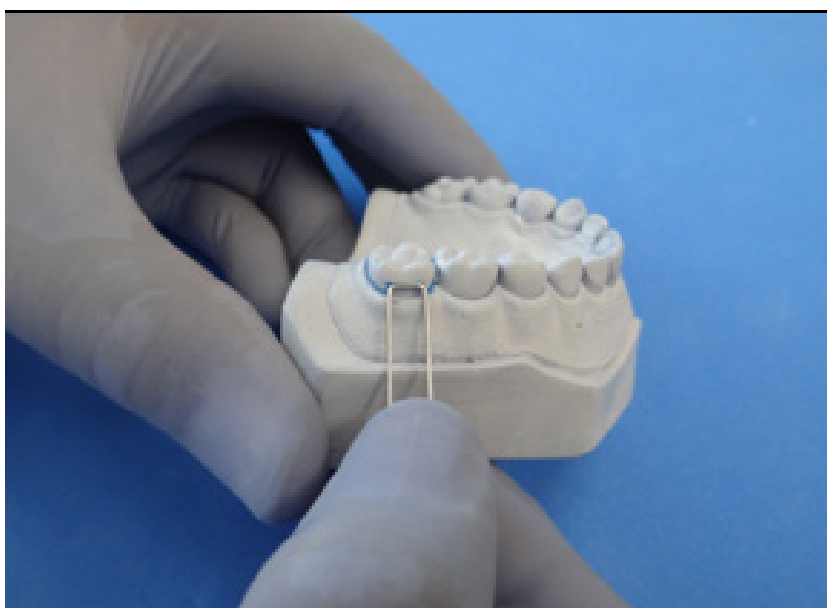


Figura 11



6. Confeccionar las ansas del gancho con la parte cónica de la pinza pico de pájaro y adaptarlas al molar. Fig. 12-15

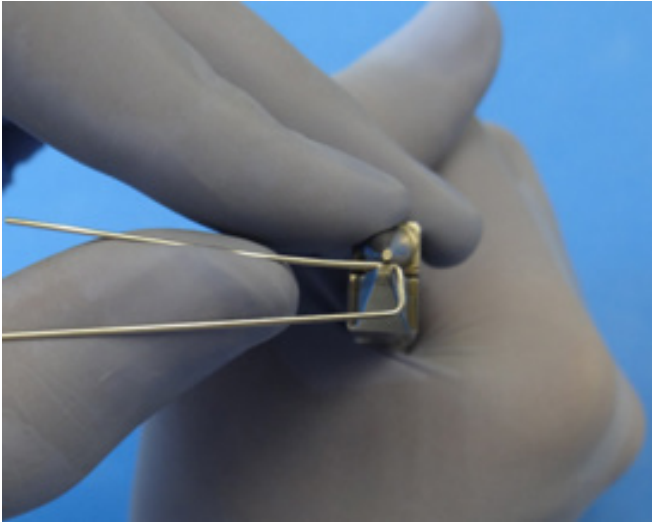


Figura 12

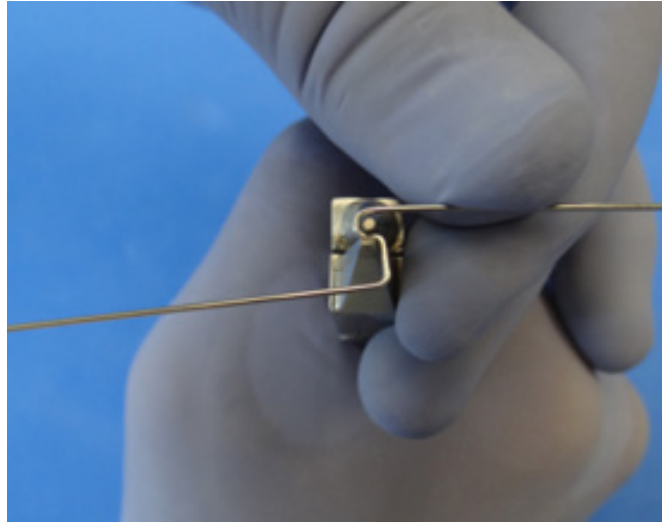


Figura 13

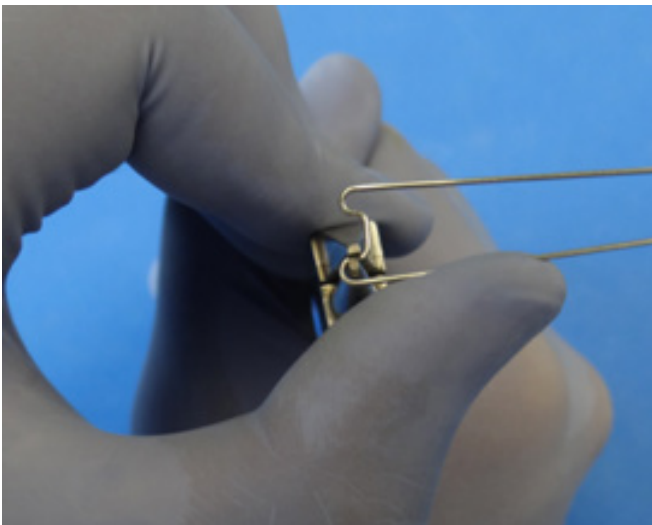


Figura 14

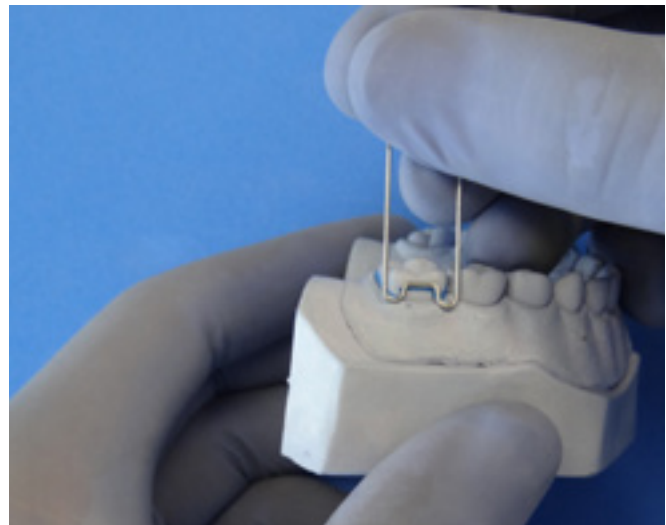


Figura 15





7. Doblar el alambre que se adaptará a la zona interproximal del molar con la parte piramidal de la pinza pico de pájaro. Fig. 16-21

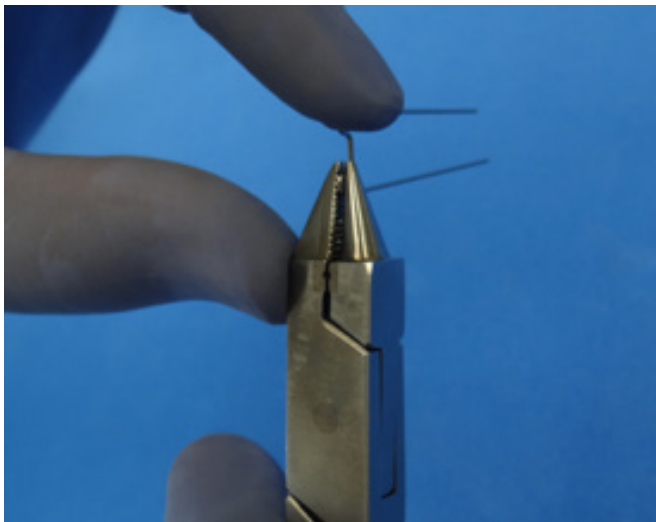


Figura 16

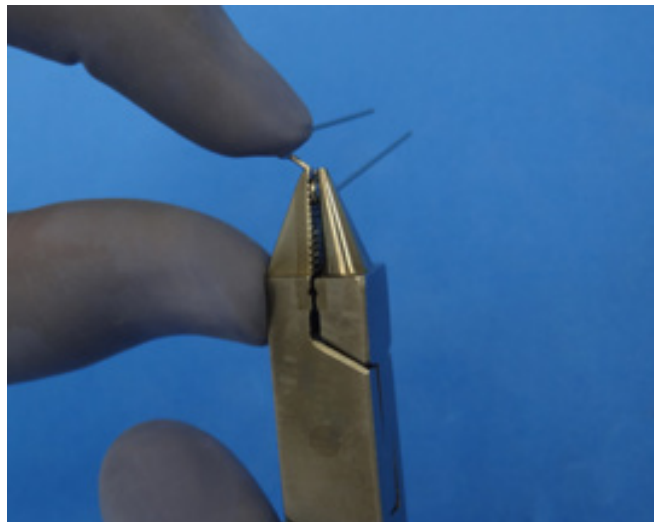


Figura 17

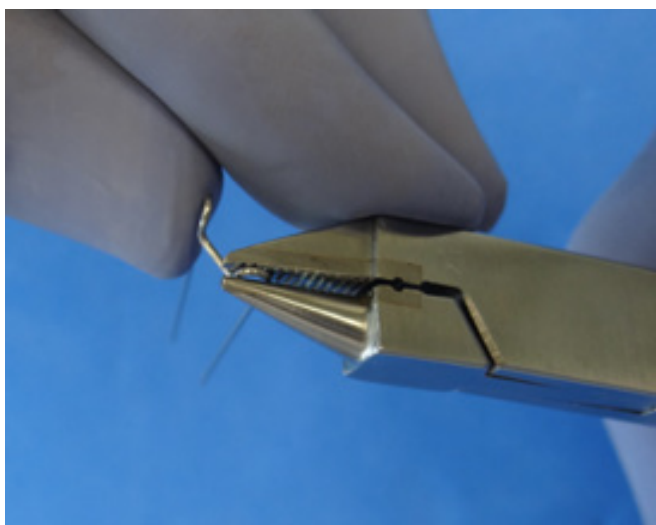


Figura 18

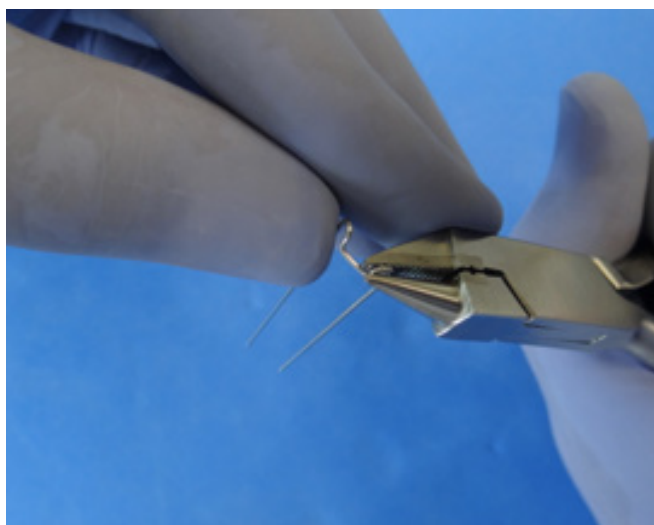


Figura 19



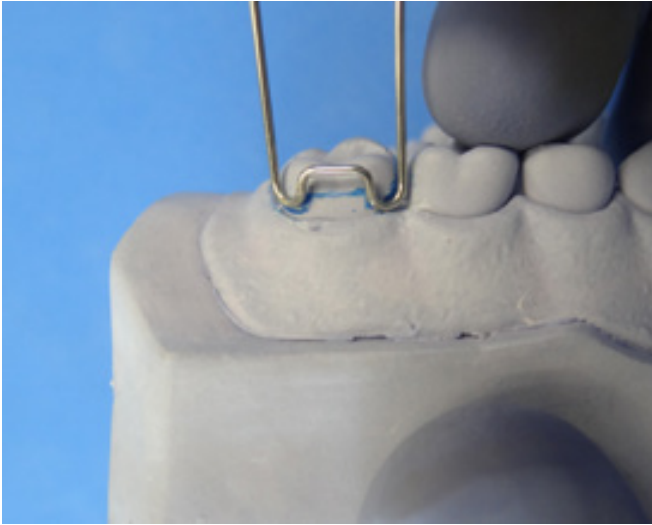


Figura 20



Figura 21

8. Realizar el dobléz con el mismo bocado de la pinza pico de pájaro realizar donde el alambre ingresará hacia palatino/lingual y adaptar sobre el modelo. Figura 22- 26

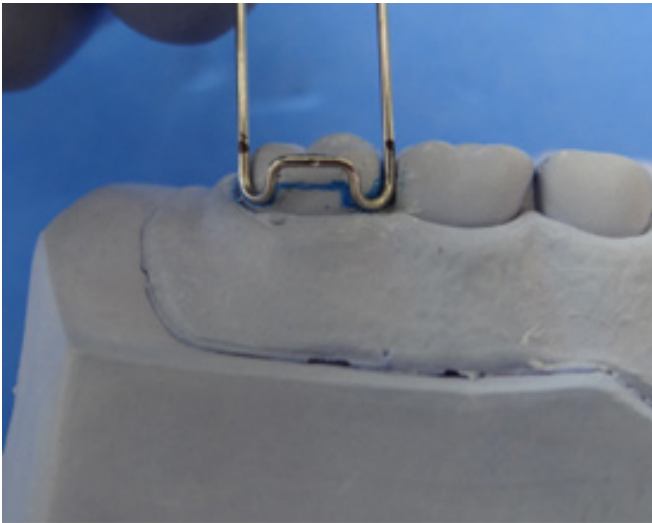


Figura 22

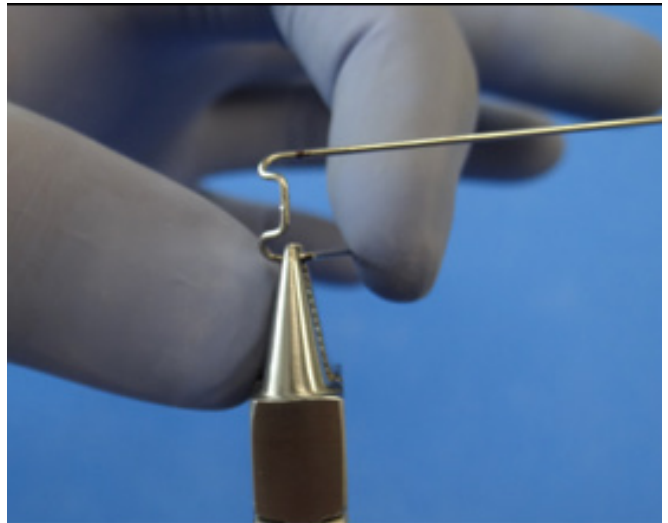


Figura 23



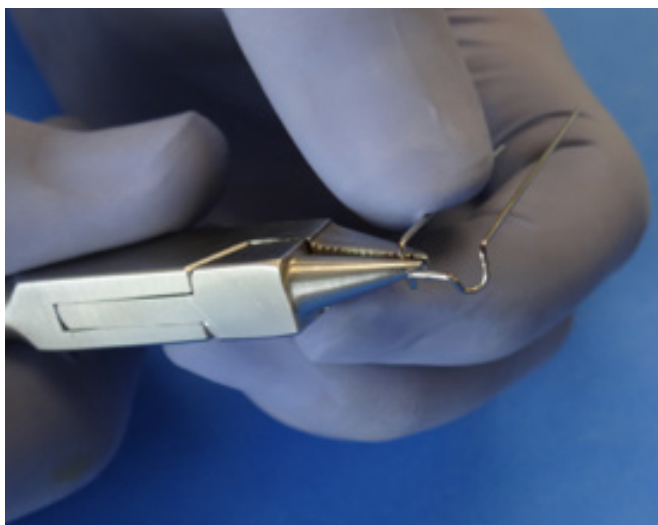


Figura 24



Figura 25



Figura 26



9. Realizar una retención del alambre en forma de “U” o en zig-zag donde el alambre será cubierto por acrílico con las pizas pico de pájaro o tres picos. Figura 27-35



Figura 27

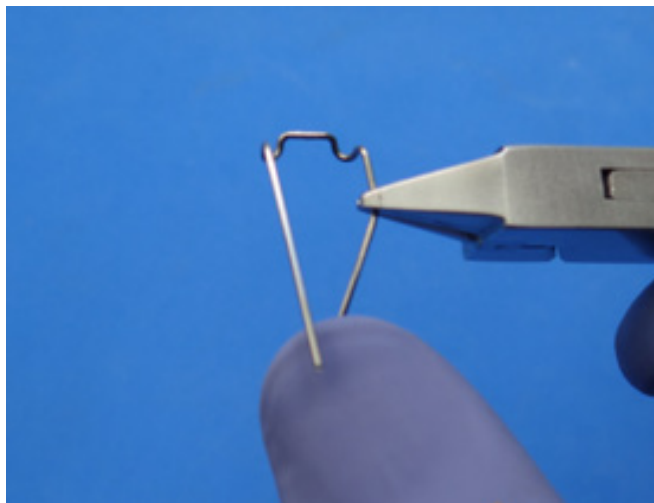


Figura 28

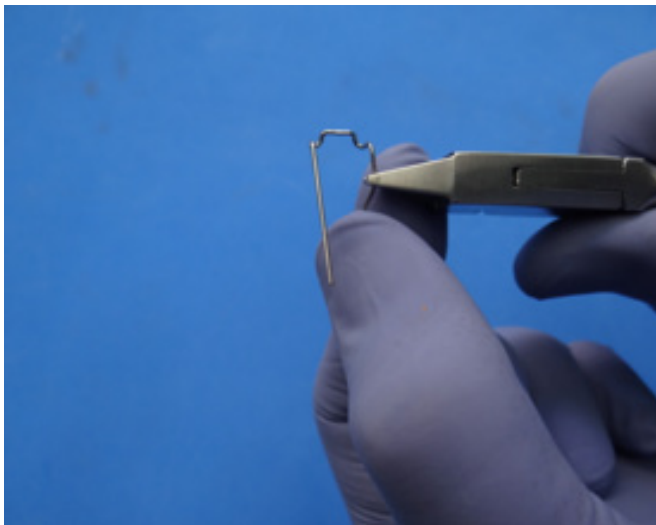


Figura 29

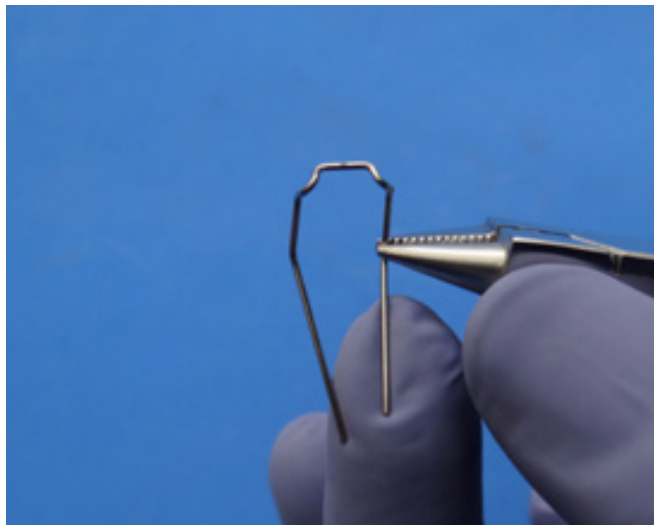


Figura 30





Figura 31

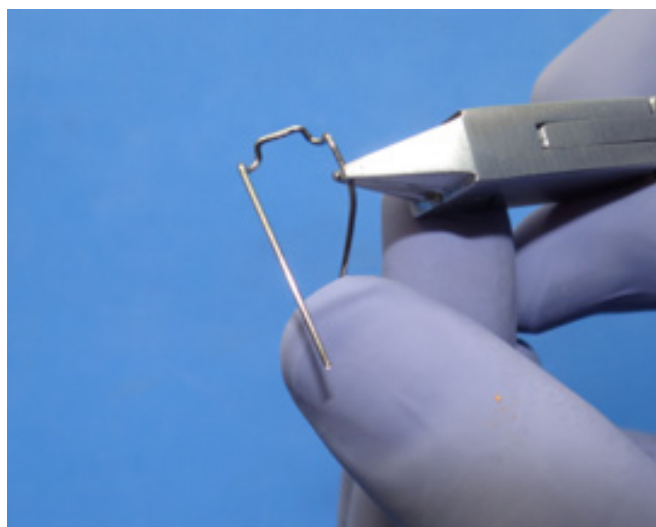


Figura 32



Figura 33

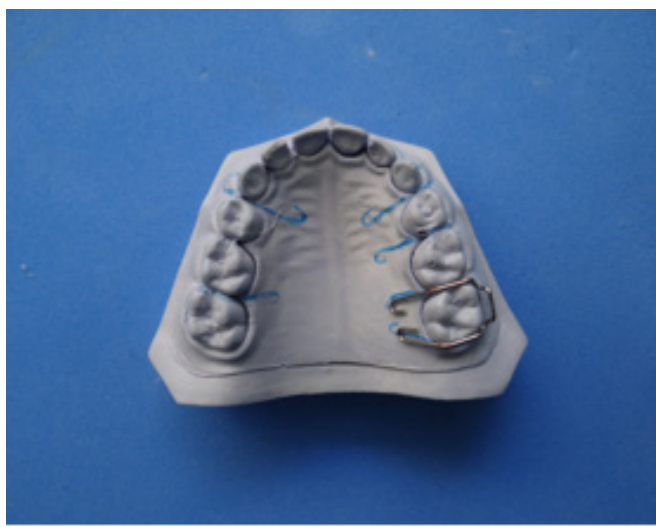


Figura 34



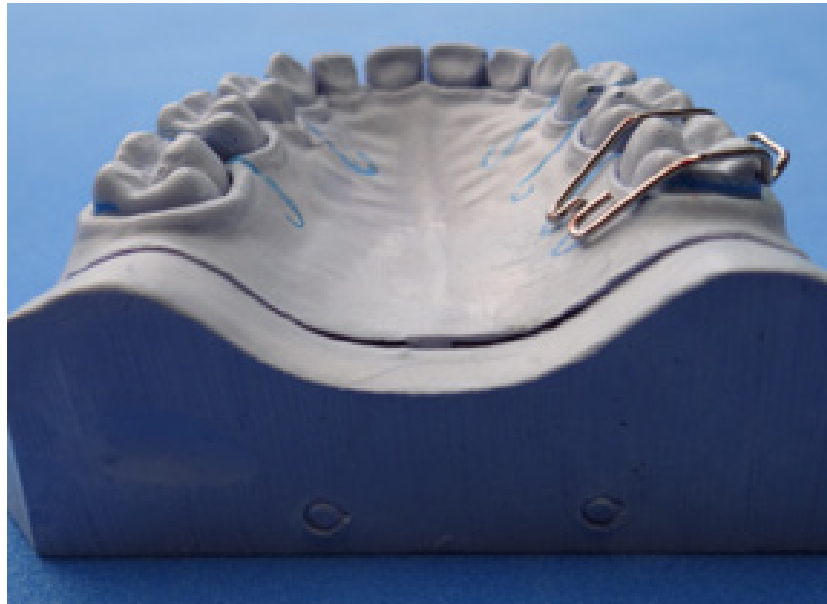


Figura 35

2) Gancho circunferencial

- Material para su elaboración: alambre de acero inoxidable calibre 0.028”.
- Ubicación: el gancho contorneado se adosa a la cara vestibular del diente siguiendo su contorno gingival, ubicándose por debajo de la zona retentiva del mismo.
- Indicación: en molares aislados y caninos sin pilar posterior.
- Contraindicación: en dientes temporales por falta la de retención.





Componentes del gancho circumferencial

El gancho circumferencial (Fig. 36) consta de:

- Tramo circumferencial vestibular: va de distal a mesial o de mesial a distal dependiendo de las necesidades del diseño, a nivel del tercio cervical por debajo del ecuador del diente para realizar la retención.
- Tramos oclusal interproximal: es la continuación del tramo circumferencial vestibular que pasa de vestibular a palatino.
- Retenciones: puede ser de forma de “U” o zig-zag, que esta embebida en elacrílico.

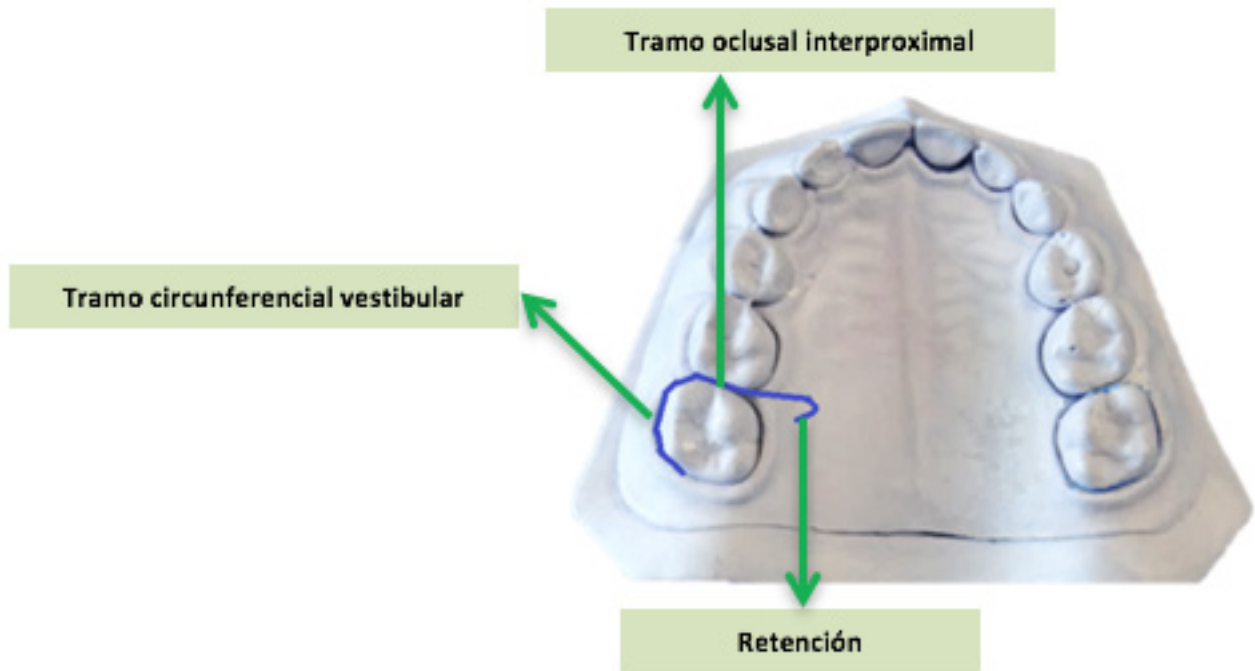


Figura 36



Instrumental:

- Espátula de Lecrón o espátula de cera 7A
- Pinza pico de pájaro
- Pinza de corte pesado
- Pinza de tres picos

Material:

- Alambre de acero inoxidable de calibre 0.028"
- Color azul
- Marcador indeleble de punto fino
- Modelos de trabajo tomados del Tipodonto de dentición mixta tipo Columbia.

Desarrollo de la práctica.

1. Trazar con color azul una línea curva sobre el molar en el modelo de yeso donde se colocará el retenedor, a nivel cervical. Que ingrese a lingual/palatino, donde se diseñará un doblez retentivo. Fig. 37 -38





Figura 37

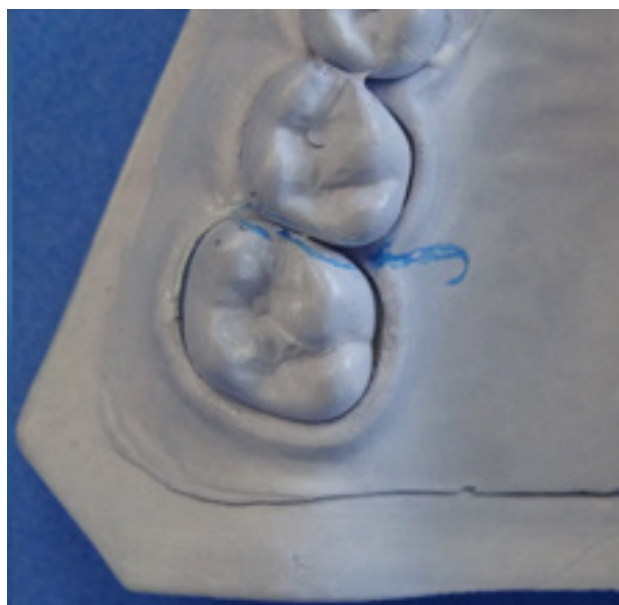


Figura 38



2. Cortar 12 centímetros de alambre de acero calibre 0.028" y realizar un doblez curvo con la parte cónica de la pinza pico de pájaro que se adapte a la línea diseñada sobre el molar. Fig. 39-46

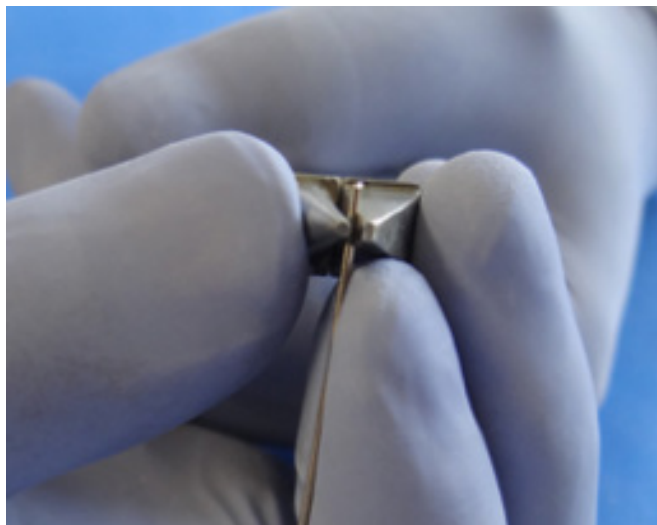


Figura 39

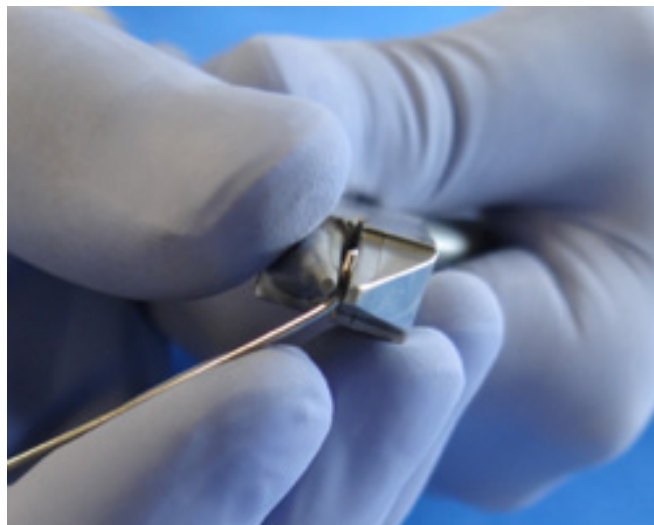


Figura 40



Figura 41

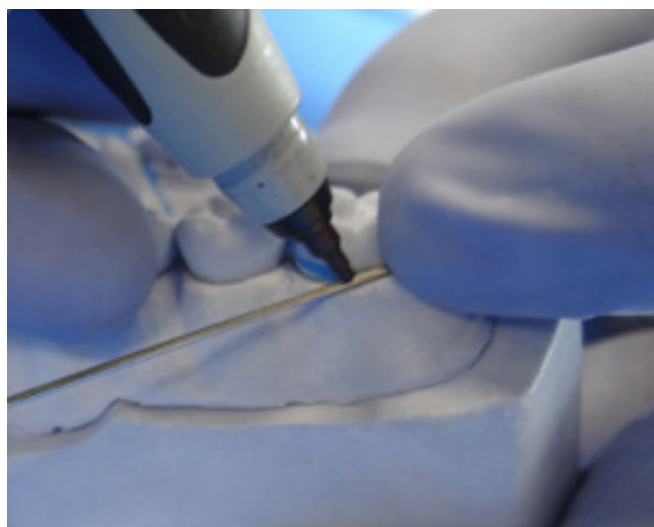


Figura 42



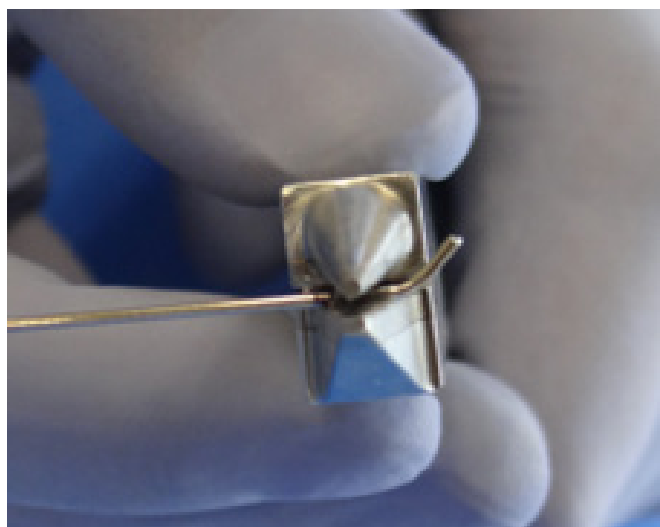


Figura 43

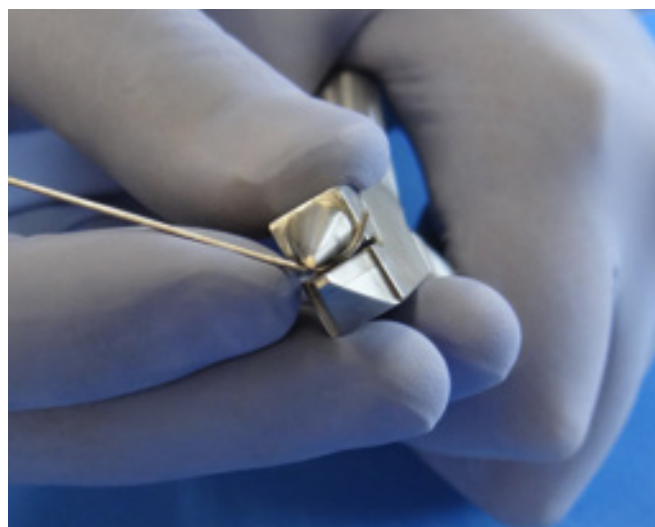


Figura 44



Figura 45

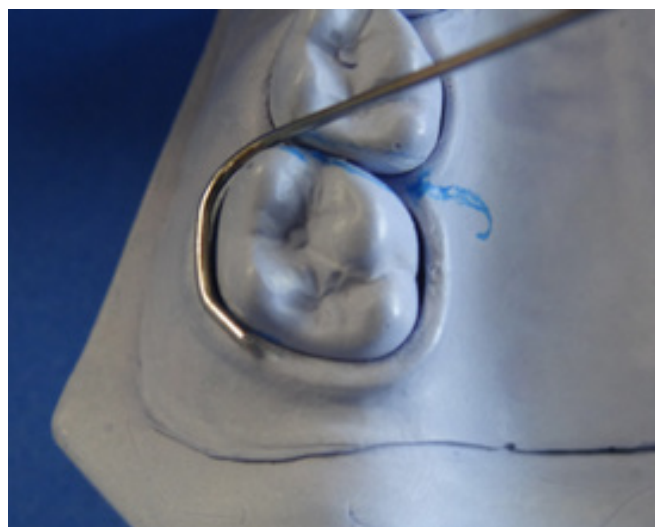


Figura 46



3. Doblar el alambre que se adaptará a la zona interproximal del molar con la parte piramidal de la pinza pico de pájaro. Con el mismo bocado de la pinza realizar el doblez donde el alambre ingresará hacia palatino/ lingual y adaptar sobre el modelo. Fig. 47-51



Figura 47

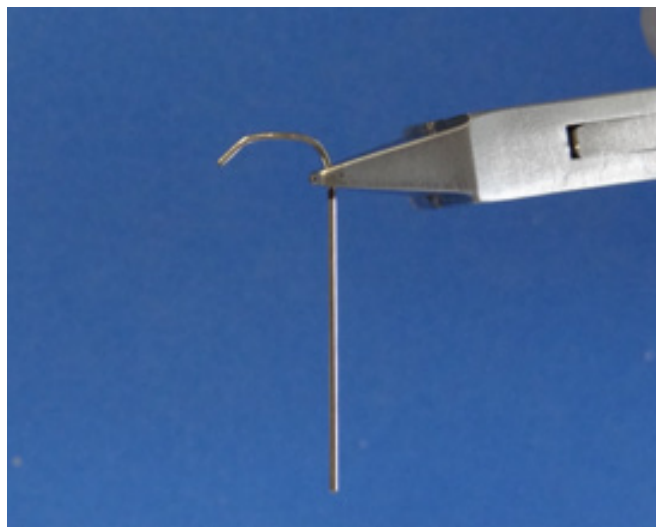


Figura 48

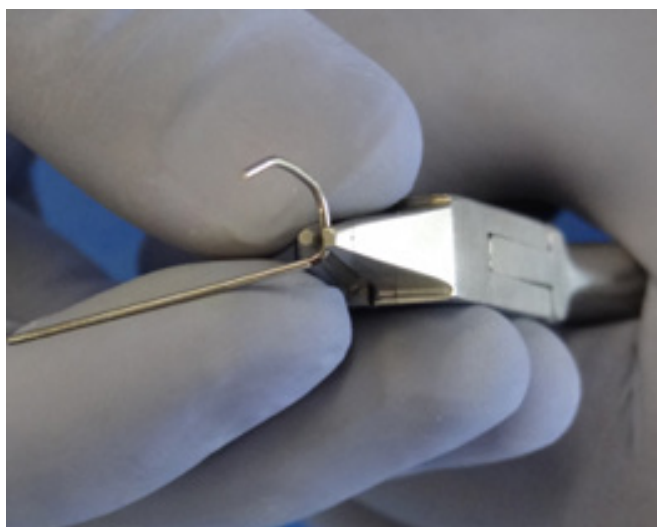


Figura 49

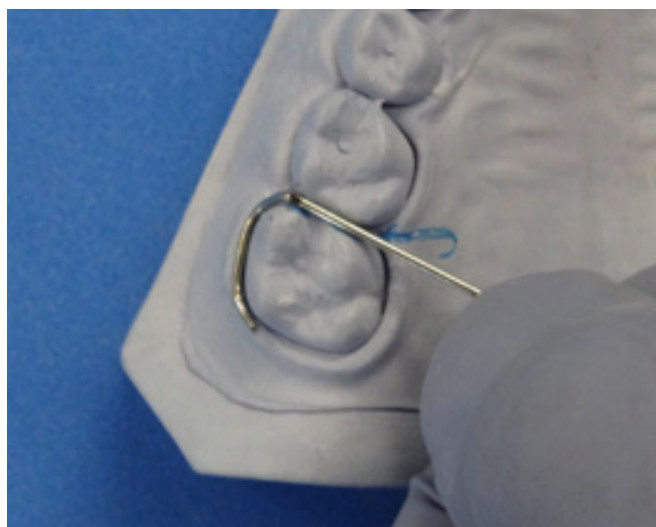


Figura 50





Figura 51

4. Realizar una retención del alambre en forma de “U” o en zig-zag donde el alambre será cubierto poracrílico con las pizas pico de pájaro o tres picos. Fig. 52-55

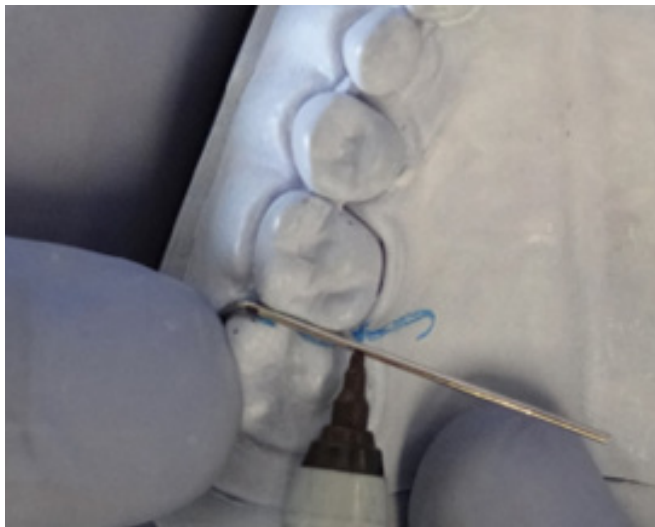


Figura 52

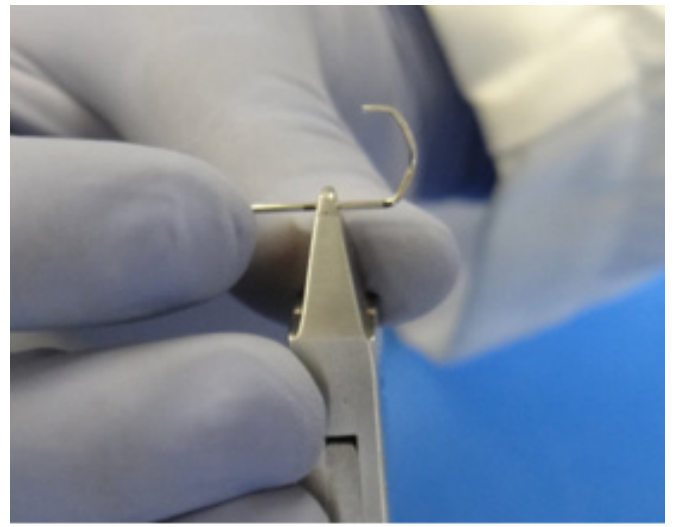


Figura 53



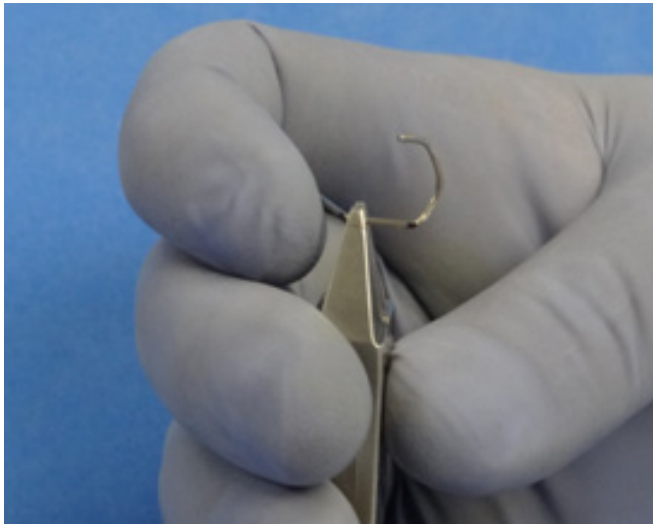


Figura 54

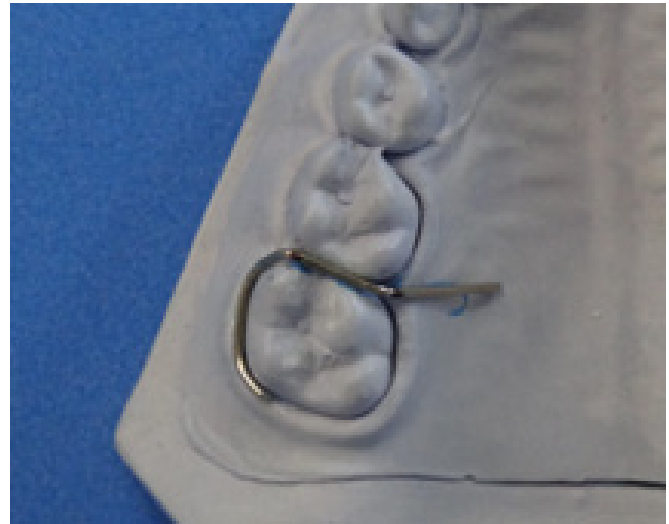


Figura 55

3) Gancho en punta de bola

- Material para su elaboración: se obtiene en casas comerciales y se pueden encontrar en calibres 0.024 y 0.028 y traen en su extremo una terminación en punta de bola.
- Ubicación: su función radica en la bola, la cual se inserta a nivel del margen gingival ubicado en la zona interproximal.
- Indicación: son medios de retención complementarios ya que se combinan con otros ganchos más sólidos y retentivos.
- Contraindicación: cuando se utiliza entre el último y penúltimo molar puede abrir una pequeña separación entre los mismos.

Componentes de gancho en punta de bola

El gancho en punta de bola (Fig. 56) consta de:

- Punta de bola: se ubica a nivel del margen gingival de la zona interproximal es la zona que hace retención.
- Tramo vestibular vertical: porción que va de la punta de bola al tramo oclusal vestibular localizado en la zona interproximal.
- Tramo oclusal interproximal: es la continuación del tramo circunferencial vestibular que pasa de vestibular a palatino.



- Retenciones: puede ser de forma de “U” o zig-zag, que estará embebida en elacrílico.

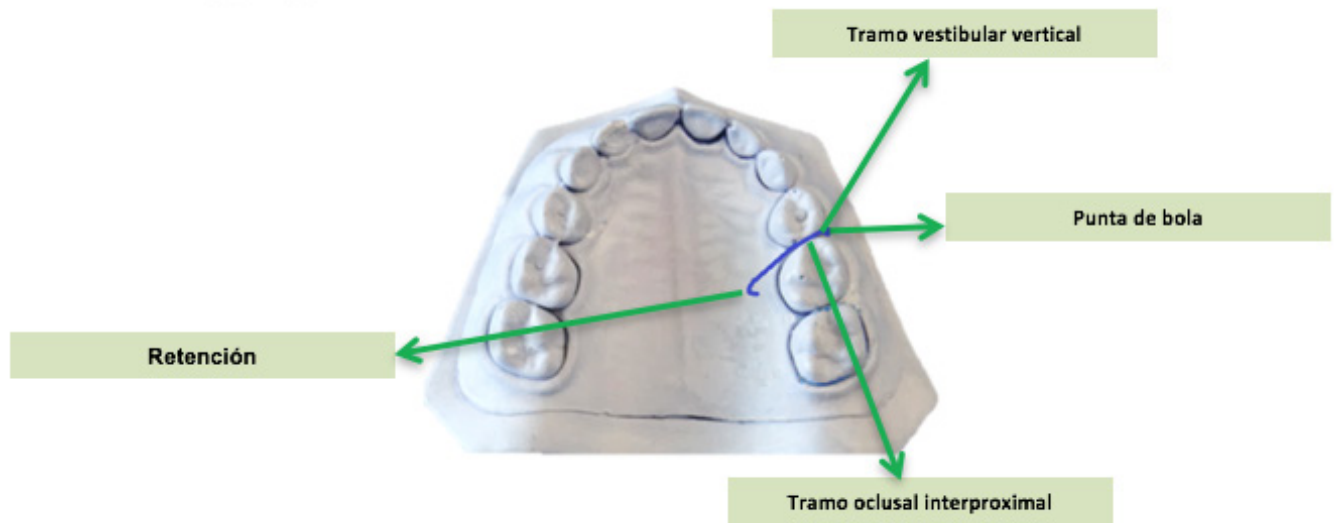


Figura 56

Instrumental:

- Espátula de Lecrón o espátula de cera 7A
- Pinza pico de pájaro
- Pinza de corte pesado
- Pinza de tres picos

Material:

- Alambre de acero inoxidable de calibre 0.028”
- Color azul
- Marcador indeleble de punto fino
- Modelos de trabajo tomados del Tipodonto de dentición mixta tipo Columbia.

Desarrollo de la práctica.

1. Desgastar sobre el modelo de yeso la papila gingival entre los dientes 64 y 65, diseñar una línea en la zona interproximal de estos dientes que cruce al paladar para diseñar una retención en forma de “U” o en zig-zag. Fig. 57-59



Figura 57



Figura 58

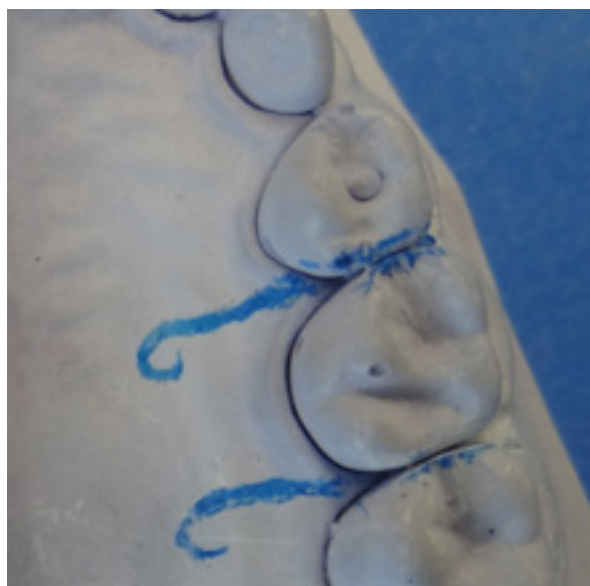


Figura 59





2. Doblar el alambre que se adaptará a la zona proximal del molar con la parte piramidal de la pinza pico de pájaro. Con el mismo bocado de la pinza realizar el doblez donde el alambre ingresará hacia palatino/lingual y adaptar sobre el modelo. Fig. 60-62



Figura 60

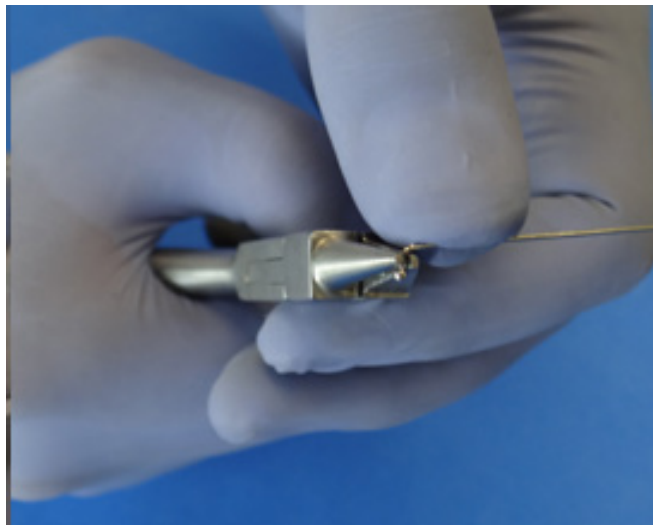


Figura 61



Figura 62





3. Realizar una retención del alambre en forma de “U” o en zig-zag donde el alambre será cubierto por acrílico. Fig. 63-69



Figura 63

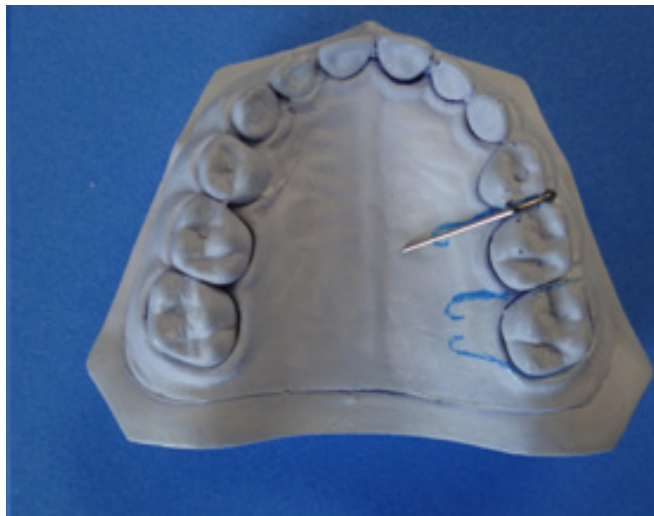


Figura 64



Figura 65



Figura 66





Figura 67



Figura 68



Figura 69



B) Arco Hawley

Es el tipo de arco más utilizado en la aparatología ortodóntica removible, debido a la simplicidad de su confección y su fácil activación.

- Material para su elaboración: alambre de acero inoxidable calibre 0.028”.
- Indicaciones: Ligeras retracciones de dientes protruidos, promover anclaje estático una vez realizado el movimiento, ofrecer retención, ligeros movimientos de rotación a través de resortes y dobleces.
- Contraindicaciones: dientes con protrusión excesiva, no ofrece buena retención en dientes retroinclinados, cuando se combina con tornillos se deberá controlar la presión que ejerce sobre los incisivos, cuando no han hecho erupción los caninos.
- Características: la relación horizontal del arco debe ser paralela a los bordes incisales de los dientes, la curva del arco debe ser contorneada y suave, no deben comprimir el margen gingival ni la papila interdientaria, debe ser construido pasivo, fácil de limpiar y ajustar.

Componentes el arco vestibular

El arco vestibular (Fig. 70,71) consta de:

- Barra labial: siguiendo el contorno del arco dentario, a nivel del tercio medio.
- Dos ansas: una mesial y una distal iniciando a la mitad de la superficie labial de canino y terminado en zona interproximal de canino y primer molar temporal, teniendo una altura aproximada de 7 mm.





- Retenciones: Puede ser de forma de “U” o zig-zag, siendo esta zona la que se encontrará embebida enacrílico.

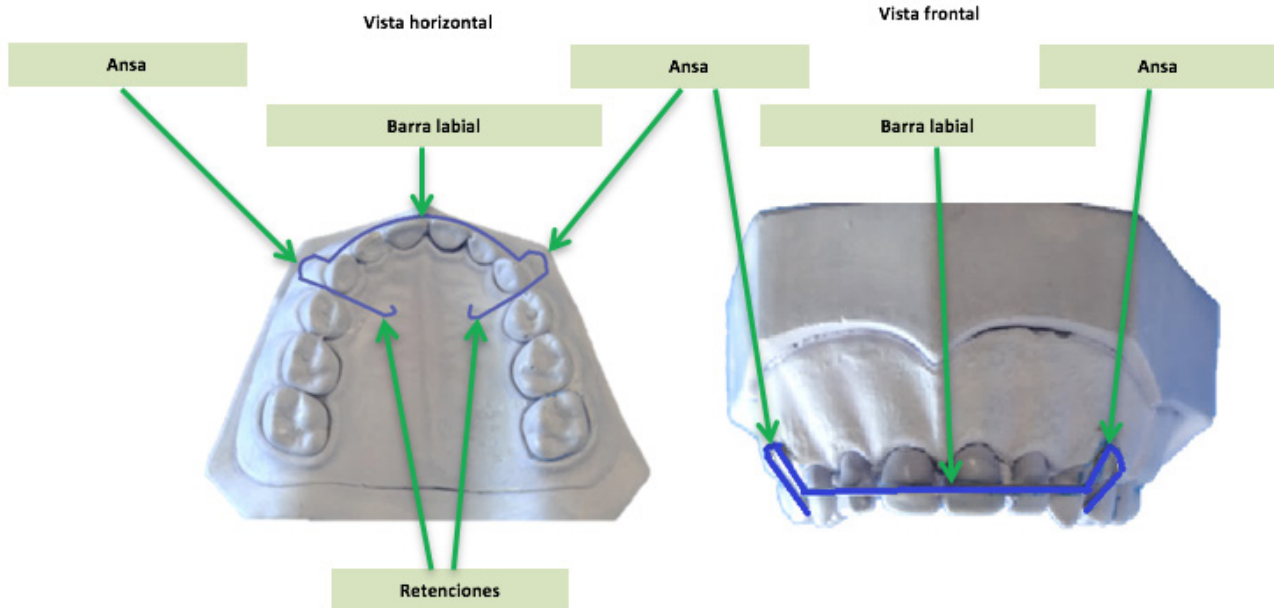


Figura 70

Figura 71

Instrumental:

- Pinza 139 o pico de pájaro
- Pinza de corte pesado
- Pizas de la Rosa acanalada

Material:

- Alambre de acero inoxidable de calibre 0.028"
- Color azul
- Marcador indeleble de punto fino
- Modelos de trabajo tomados del Tipodonto de dentición mixta tipo Columbia

Desarrollo de la práctica.

1. Trazar con un color azul una línea que pase por el tercio medio de la cara vestibular de los cuatro incisivos, y continuar el diseño hasta la mitad del canino donde se inicia el ansa vertical, sobrepasando de 3 -5 mm el margen gingival, realizar una semicircunferencia y descender del lado distal del canino para ingresar en la zona palatina y finalmente realizar el diseño de los dobleces retentivos en gancho o zig-zag. Fig. 72, 73



Figura 72

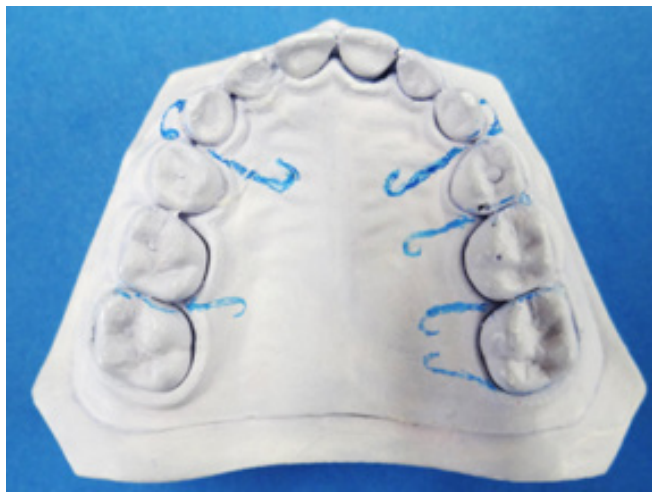


Figura 73

2. Cortar una porción de alambre de 20 cm y conformar la porción anterior del arco con las pinzas de la rosa acanaladas o pico de pájaro. Fig. 74-80



Figura 74

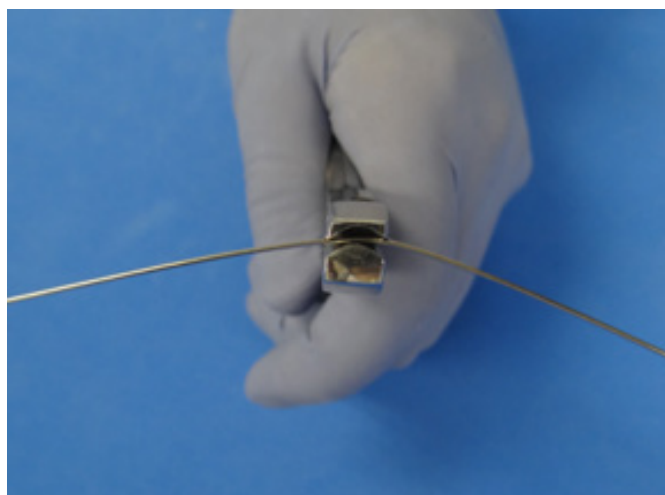


Figura 75



Figura 76

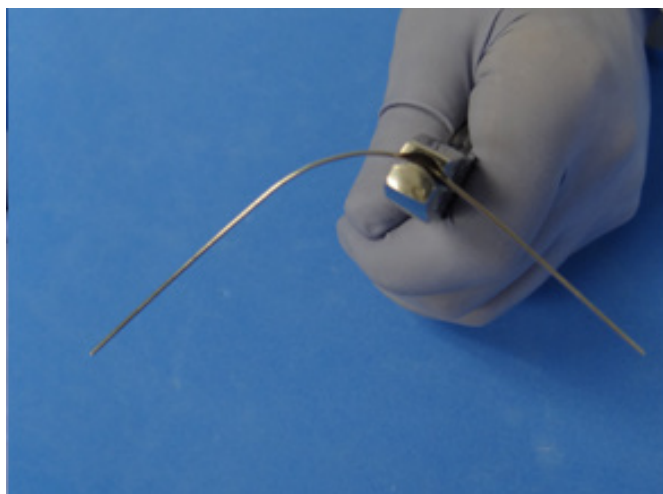


Figura 77



Figura 78



Figura 79



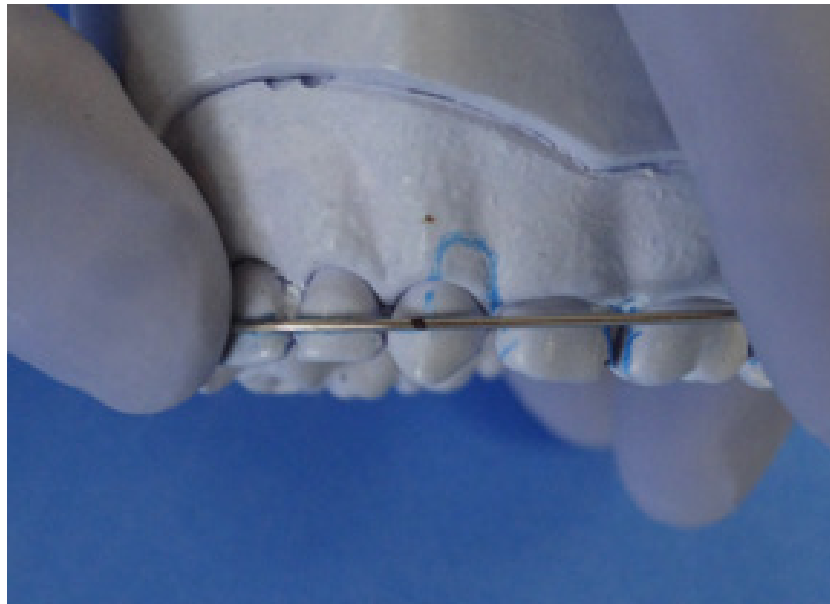


Figura 80

3. Marcar con el plumón del lado izquierdo el comienzo de las ansas en caninos y realizar el doblez con el bocado piramidal de la pinza pico de pájaro obteniendo un ángulo de 90°. Fig. 81

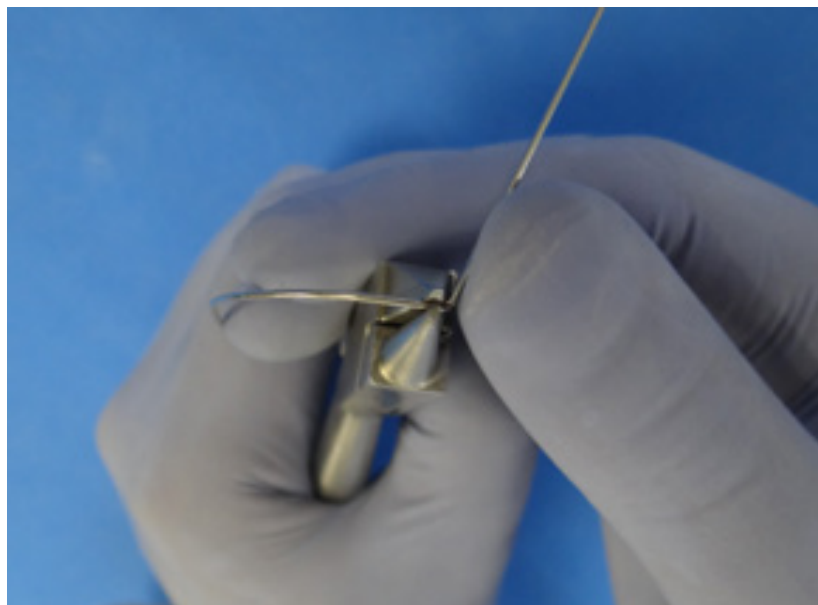


Figura 81



4. Marcar el inicio del semicírculo y realizar el doblé con el bocado redondo de la pinza pico de pájaro. Fig. 82-84

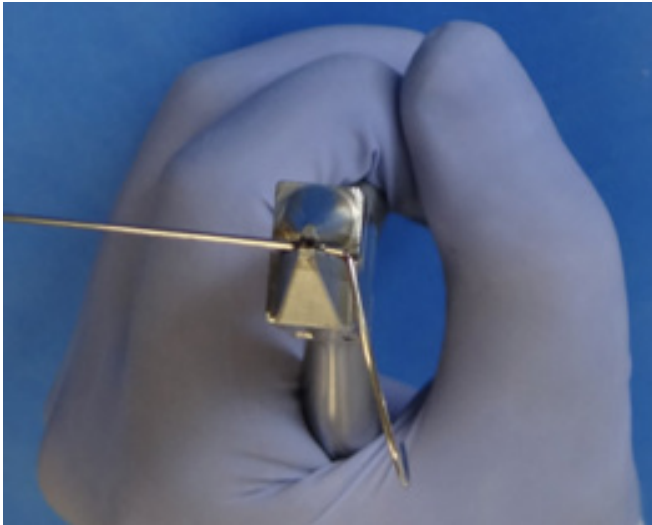


Figura 82

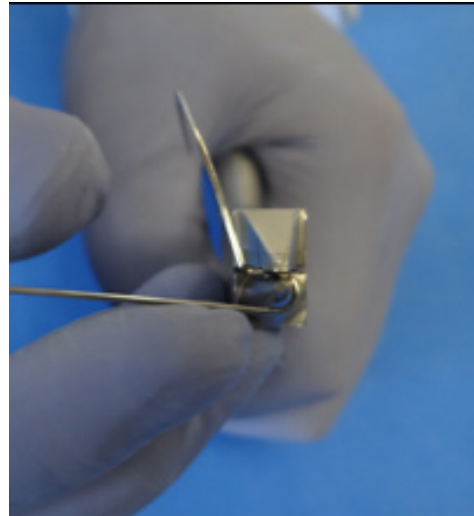


Figura 83



Figura 84





5. Marcar el alambre en la zona oclusal entre el canino y el primer molar temporal, sitio donde el alambre entrará en dirección a palatino realizando un dobléz con el bocado redondo. Fig. 85-87



Figura 85

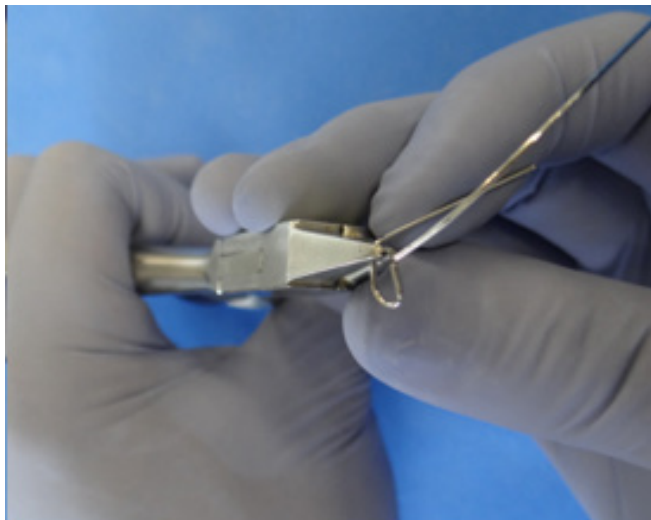


Figura 86



Figura 87





6. Adosar el alambre al paladar y realizar las retenciones en forma de “U” o zig-zag. Fig. 88-90



Figura 88

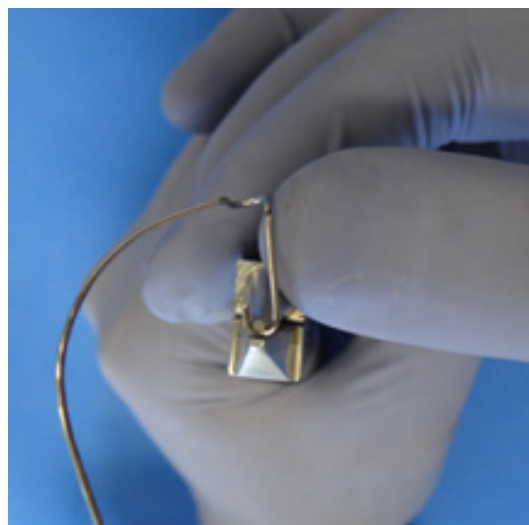


Figura 89

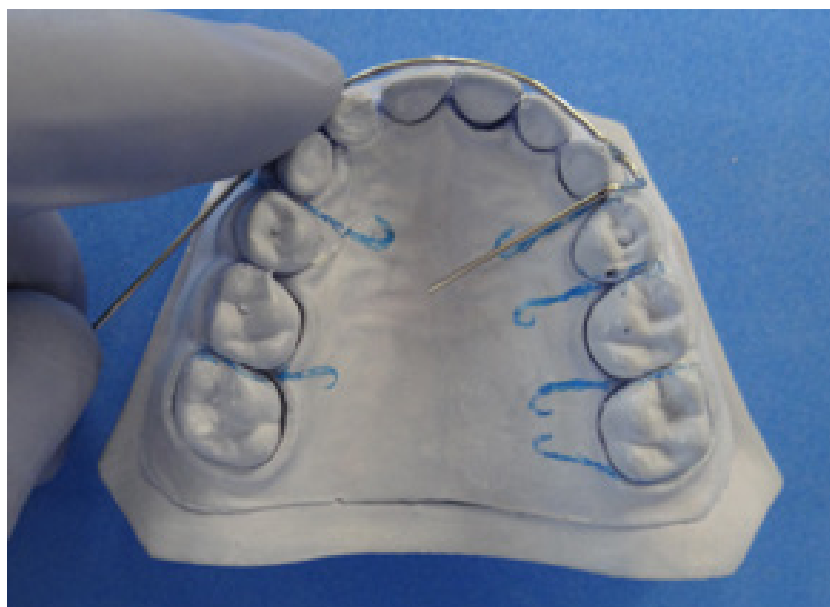
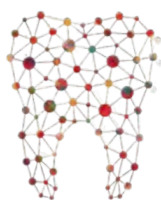


Figura 90



7. Colocar el arco en el modelo repetir el procedimiento de los puntos del 3 al 6 del lado derecho. Fig. 91 y 92



Figura 91



Figura 92

C) Resortes

Los resortes son elementos activos de los aparatos ortodónticos y son utilizados para la corrección de rotaciones dentarias. Dentro de los más comunes para realizar movimiento de rotación existe el resorte en “z”.

Resorte “z”

- Función: produce movimientos controlados para movimientos linguo-vestibulares de un diente, según sea su activación.
- Material para su elaboración: alambre de acero inoxidable calibre 0.020”.
- Indicaciones: puede ser utilizado en los movimiento de uno o dos dientes, normalmente lleva hélix una hacia mesial y una hacia distal, en dientes angostos se realiza sin hélix.

Componentes del resorte en “z”

- El resorte en “z” (fig. 93) consta de:
- Extremo libre: zona de apoyo para realizar el movimiento dentario, localizado en el tercio medio de la cara palatina del diente.



- Primera ansa o primera helicoide: zona en la que se realizara la activación del resorte para realizar el movimiento dental.
- Segunda ansa o segundo helicoide: utilizada para aumentar la longitud del alambre al activarse.
- Retención: Puede ser de forma de “U” o zig-zag, siendo esta zona la que se encontrará embebida en acrílico.

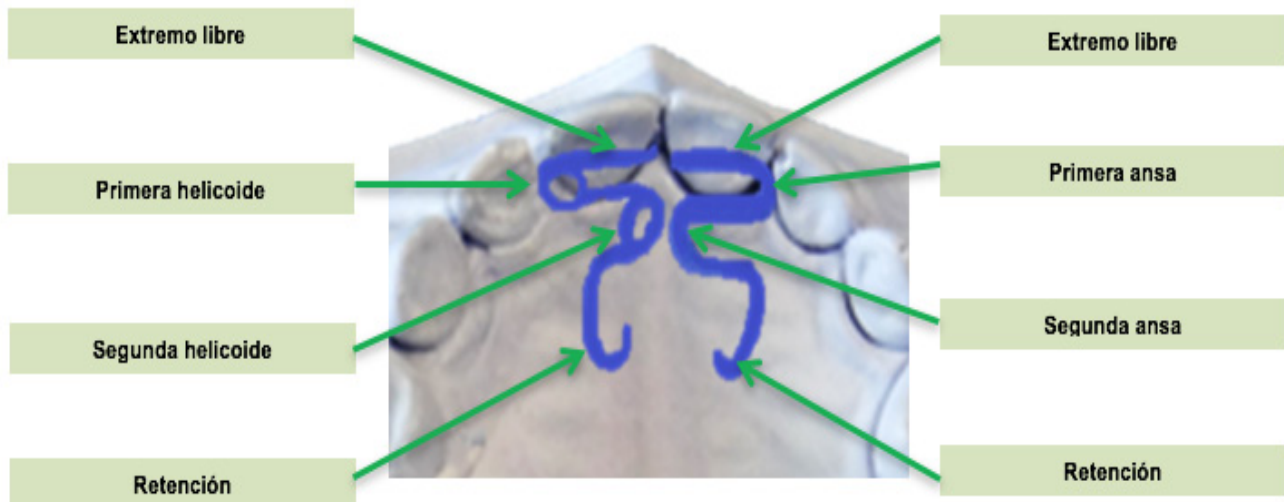


Figura 93

Instrumental:

- Pinza 139 o pico de pájaro
- Pinza de corte pesado

Material:

- Alambre de acero inoxidable calibre 0.022”
- Color azul
- Marcador indeleble de punto fino
- Modelos de trabajo tomados del Tipodonto de dentición mixta tipo Columbia

Desarrollo de la práctica.

1) Resorte “z” con helicoides

1. Trazar en el diente 51 con un color azul, en la cara palatina una línea paralela al borde incisal a nivel del tercio cervical, en distal al terminar la línea, trazar un círculo hacia abajo, posterior a este círculo continuar la línea hacia mesial, una vez en mesial trazar otro círculo que se dirija hacia abajo y continuar en línea recta a distal que termine a nivel del cíngulo, donde se trazará una línea perpendicular a las anteriores y diseñar la retención en forma de gancho o de zig-zag. Fig. 94



Figura 94





2. Cortar una porción de alambre de 15 cm, colocar el alambre sobre el modelo en donde comienza el diseño del resorte y marcar el alambre en distal del diente 11 con un plumón indeleble donde comienza el primer hélix. Fig. 94, 95

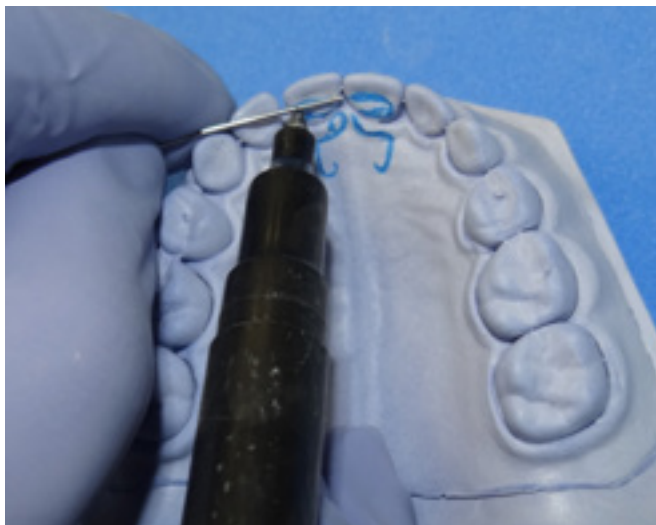


Figura 94

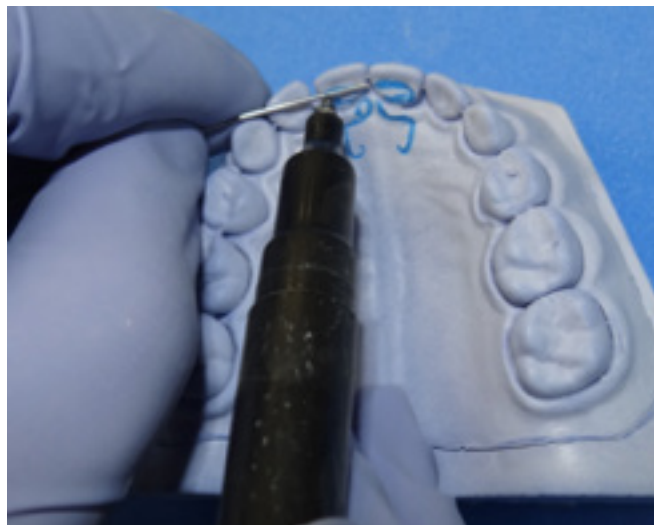


Figura 95

3. Tomar el alambre con la pinza pico de pájaro y realizar el círculo con el bocado redondo en dirección hacia arriba, hasta que los alambres queden paralelos y en el mismo sentido. Fig. 96-100

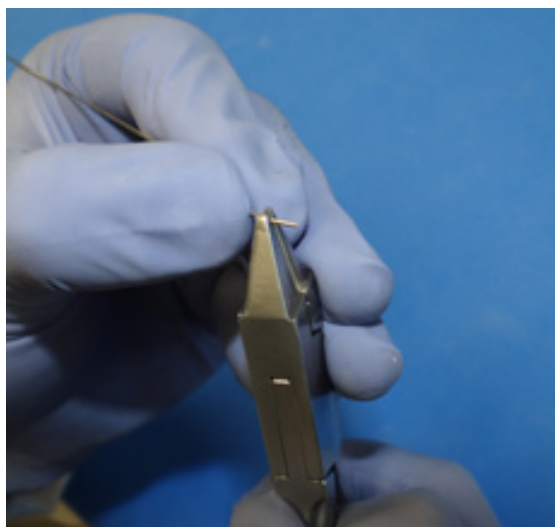


Figura 96



Figura 97



Figura 98



Figura 99

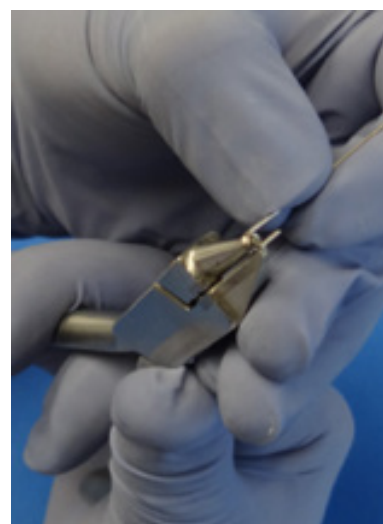


Figura 100

4. Colocar el alambre sobre el modelo y marcar el alambre en mesial del diente 11 con un plumón indeleble donde comienza el segundo hélix. Fig. 101-103



Figura 101

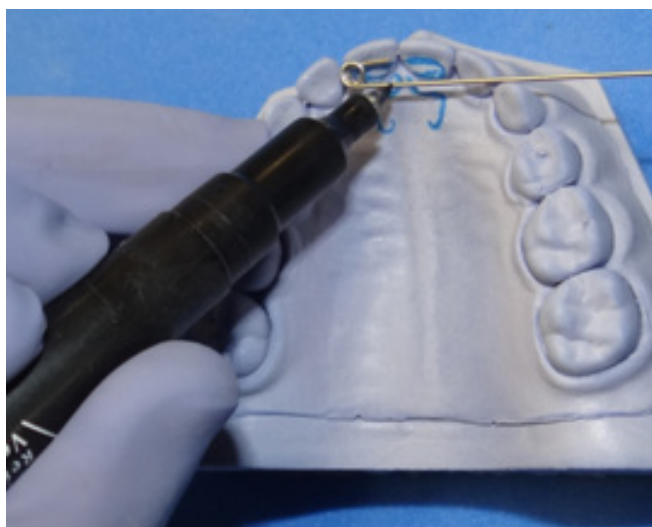


Figura 102





Figura 103

5. Tomar el alambre con la pinza pico de pájaro y realizar el círculo con el bocado redondo en dirección hacia abajo, hasta que los alambres queden paralelos. Fig. 104-106



Figura 104

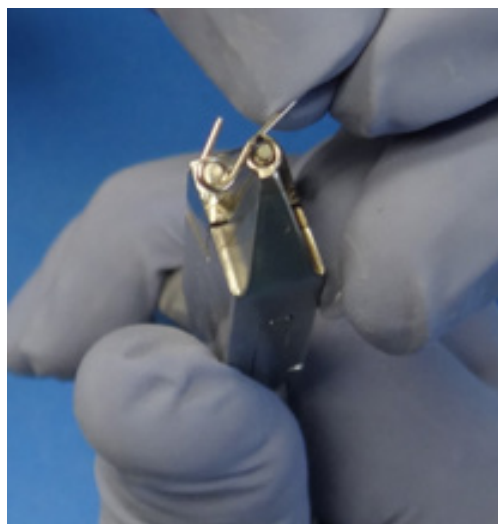


Figura 105

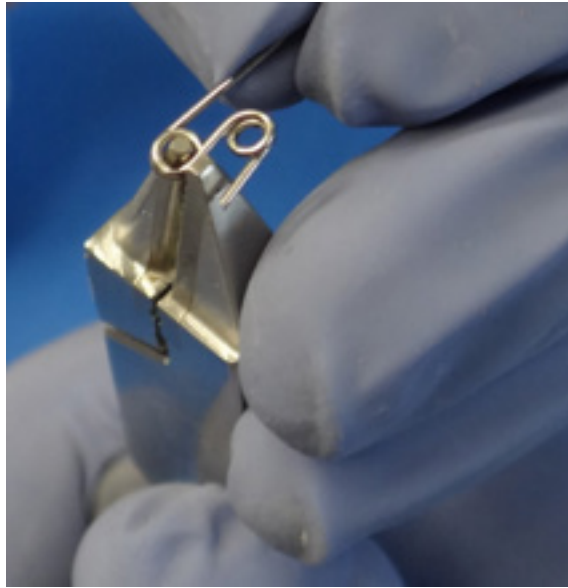


Figura 106

6. Donde termina el primer círculo, realizar un el doblez paralelo a los anteriores y colocar el alambre sobre el modelo para corroborar que coincidan los dobleces del alambre con el diseño. Fig. 107-109



Figura 107

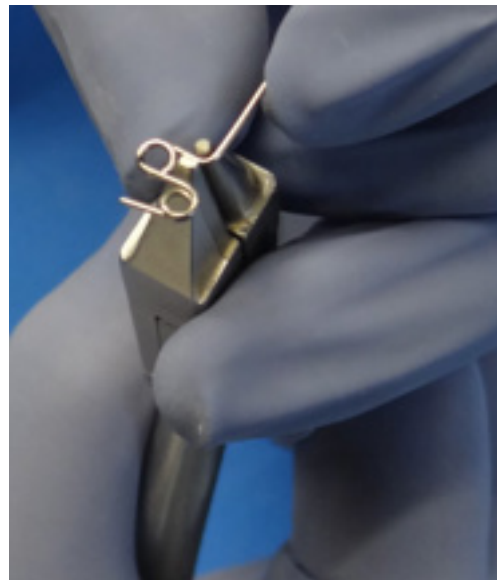


Figura 108



Figura 109

7. Marcar donde se realizarán las retenciones en forma de gancho o zig-zag Fig. 110-112



Figura 110



Figura 111





Figura 112

2) Resorte “z” sencillo

1. Trazar en el diente 61 con color azul sobre la cara palatina una línea paralela al borde incisal a nivel del tercio cervical, en distal de esa línea trazar un semicírculo posterior a este que continúe hacia mesial, una vez en mesial trazar otro semicírculo que se dirija hacia distal que termine a nivel del cóngulo, donde se trazará una línea perpendicular a las anteriores y diseñará la retención en gancho o zig-zag. Fig. 113



Figura 113



2. Cortar una porción de alambre de 15 cm, colocar el alambre sobre el modelo en donde comienza el diseño del resorte y marcar el alambre en distal del diente 11 con un plumón donde comienza la primera loop. Fig.114



Figura 114

3. Tomar el alambre con la pinza pico de pájaro y realizar el loop con el bocado redondo, hasta que los alambres queden paralelos. Fig. 115,116



Figura 115

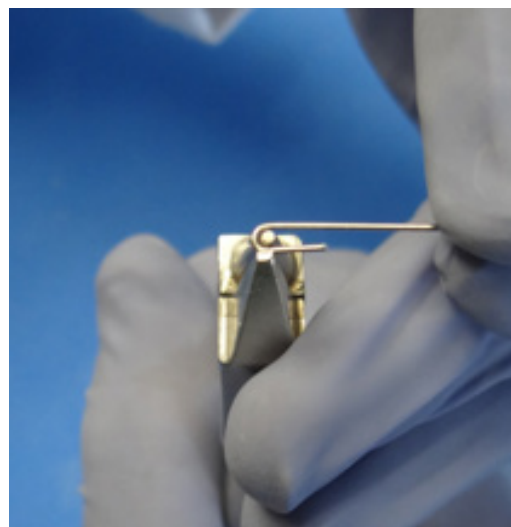


Figura 116

4. Colocar el alambre sobre el modelo y marcar el alambre en mesial del diente 11 donde comienza el segundo loop. Fig. 117

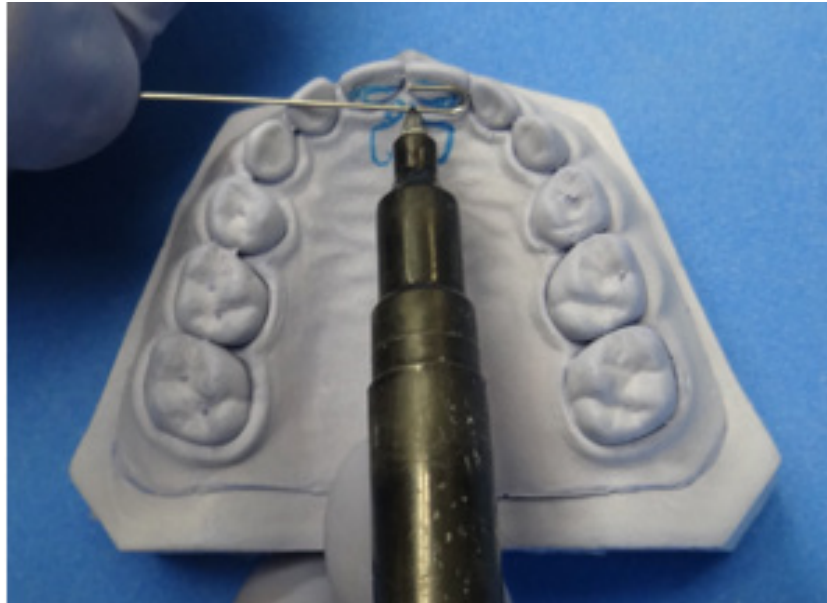


Figura 117

5. Tomar el alambre con la pinza pico de pájaro y realizar el loop con el bocado redondo, hasta que los alambres queden paralelos. Fig. 118, 119

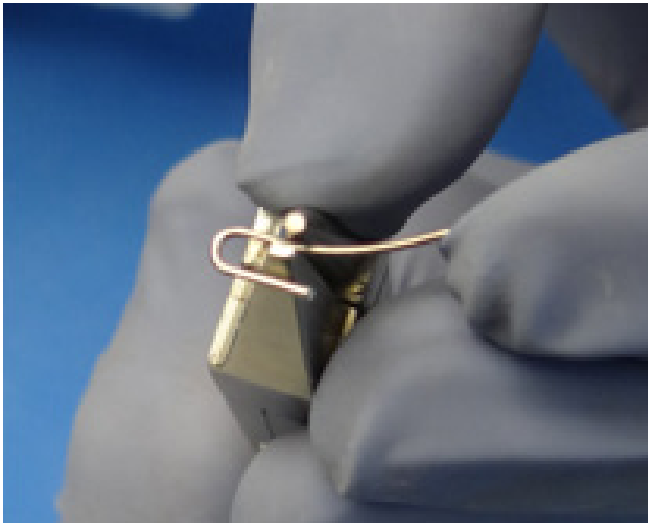


Figura 118

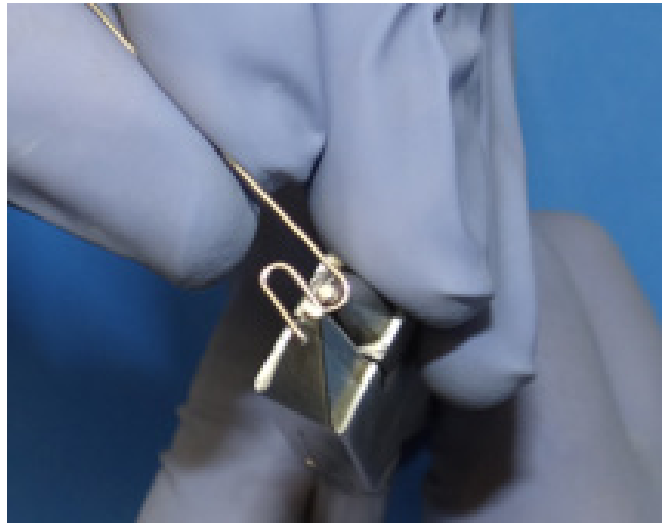


Figura 119



6. Colocar el alambre sobre el modelo y marcar el alambre a la altura de la mitad del cingulo. Fig. 120, 121



Figura 120



Figura 121

7. Tomar el alambre con la pinza pico de pájaro y realizar el doblez con el bocado redondo, hasta que el alambre quede perpendicular a los dobleces anteriores. Fig. 122



Figura 122

8. Adosar el alambre al paladar y realizar las retenciones en forma de gancho o zig-zag.
Fig. 123-125



Figura 123

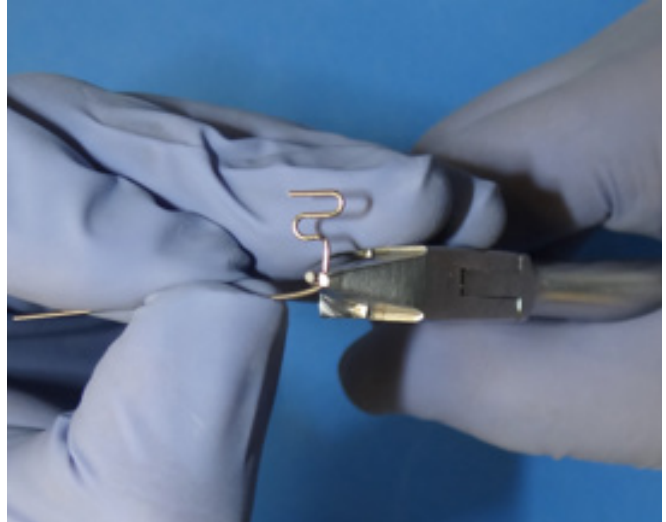


Figura 124



Figura 125

D) Tornillos de expansión

Los tornillos de expansión son aditamentos de las placas activas que son utilizados cuando se requiere el desarrollo trasversal de los arcos dentarios ya que estos se encuentran colapsados o estrechos.



Estos tornillos de expansión se encuentran en el mercado en una variedad de tamaño, diseño y modelos, pero los más utilizados en la aparatología preventiva e interceptiva removible son el tornillo bilateral, el tornillo unilateral, el tornillo en abanico y el tornillo tridireccional.

El mecanismo de acción de estos tornillos en la aparatología removible actúa de la misma manera en el maxilar y en la mandíbula, mediante el vuelco vestibular de los procesos alveolodentarios.

Componentes del tornillo de expansión y funciones:

Los tornillos están compuestos (fig. 126) por una tuerca central (cubierta por un plástico, fig. 127) perforada con un agujero de apertura que permite activar la expansión haciéndola girar mediante el uso de una palanca de activación (fig. 128) o llave. La activación se realiza por el tornillo sin fin, las guías para el sistema que guían y permiten el deslizamiento, mientras que las masas laterales soportan toda la estructura.

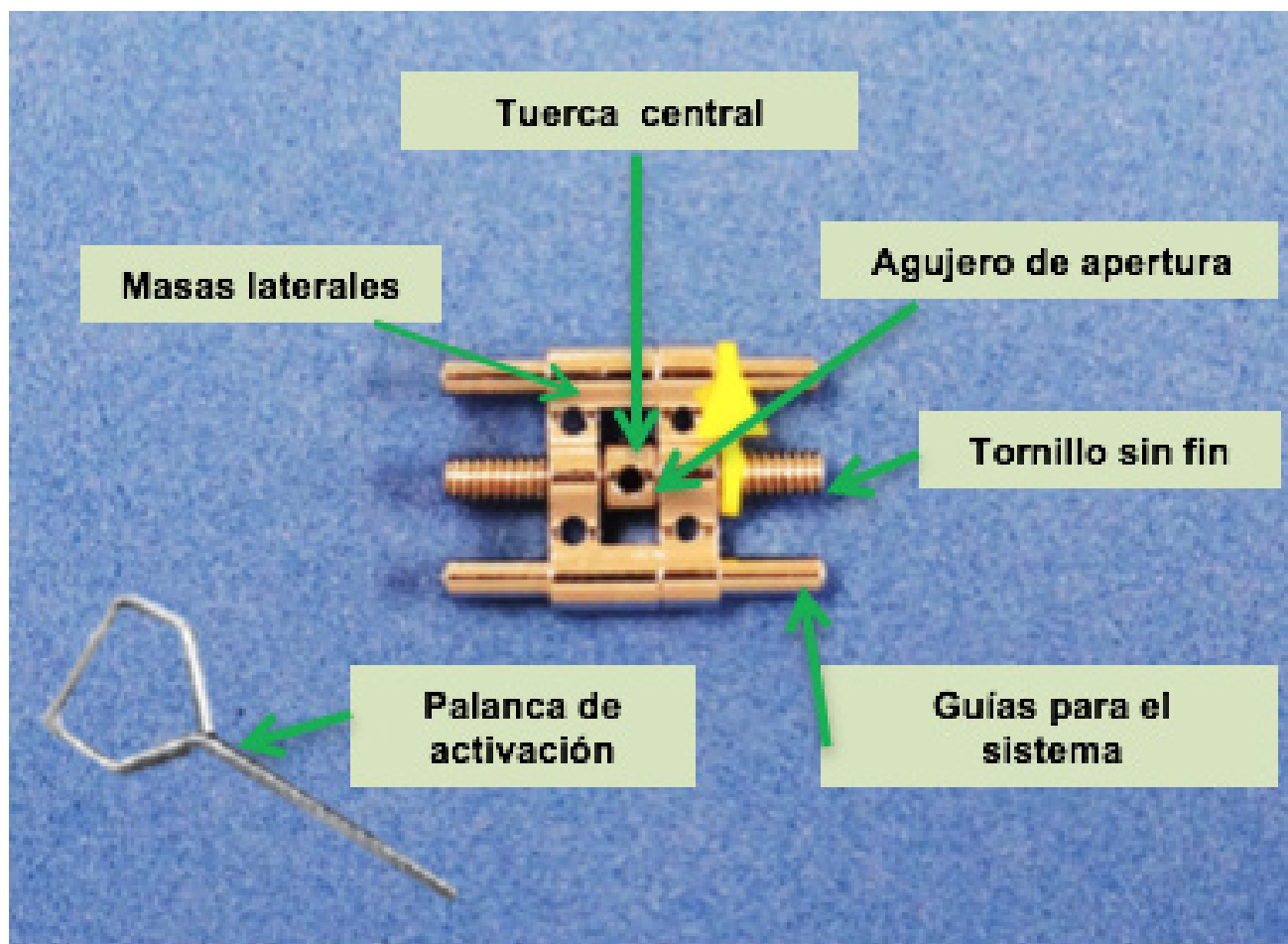


Figura 126



Figura 127

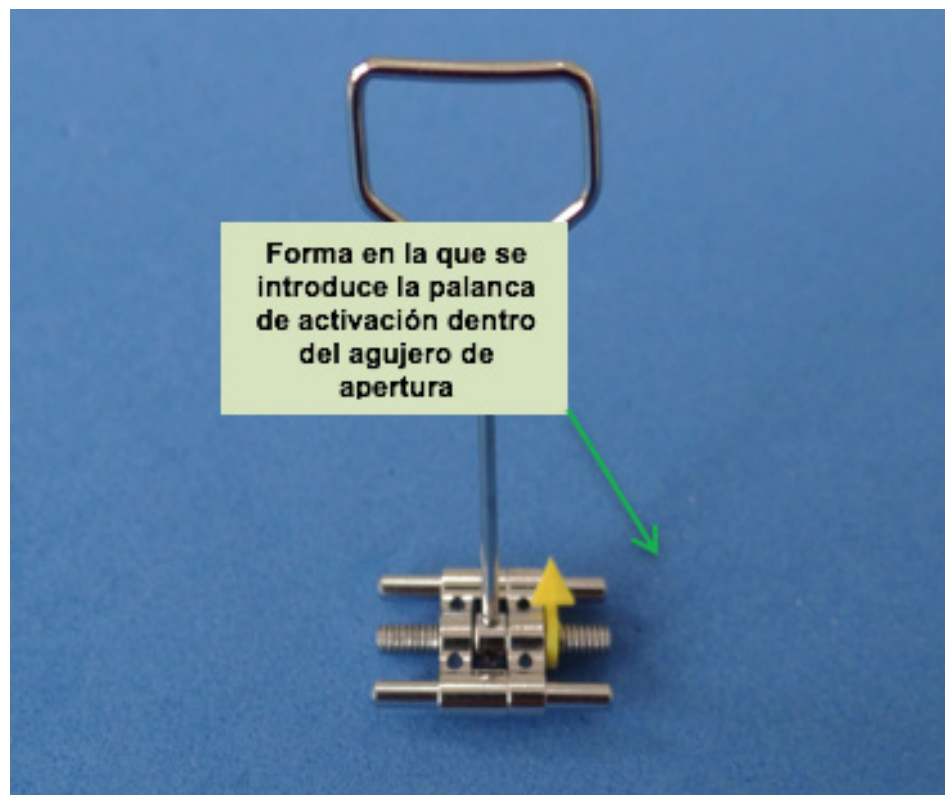


Figura 128



1) Tornillo bilateral

- Se encuentra en diferentes tamaños pero los más comunes son el tamaño estándar en superior e inferior y el tornillo mini. Fig. 128
- Indicación: en corrección del colapsos o para la corrección de una mordida cruzada bilateral.
- Contraindicación: en mordida cruzada unilateral.
- Ubicación: a la altura de los molares temporales, lo más profundo hacia el paladar, paralelo al plano oclusal, siguiendo el rafe palatino medio. Fig. 129

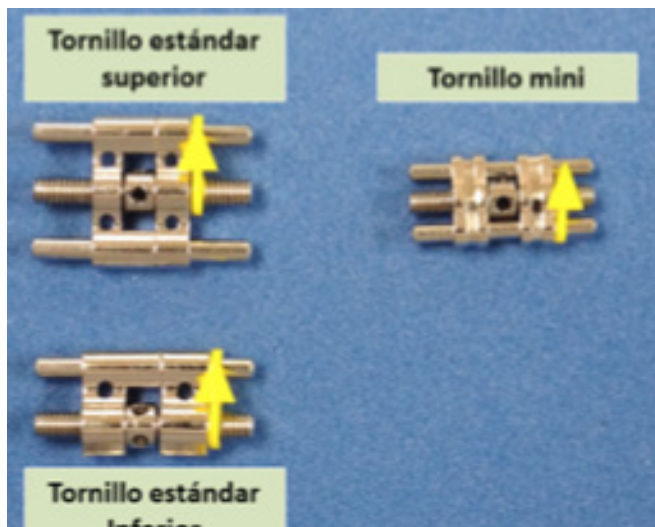


Figura 128

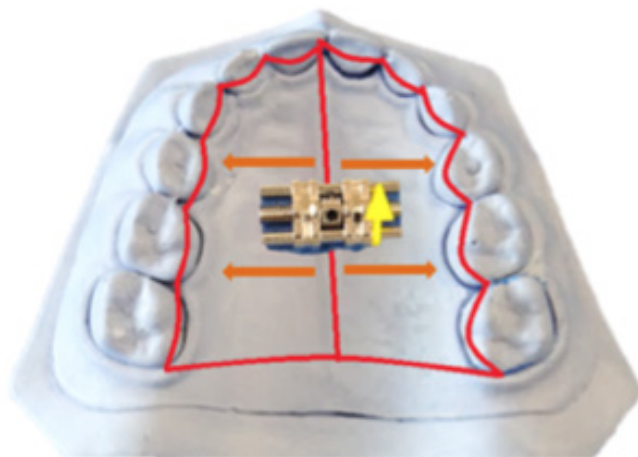


Figura 129

2) Tornillo unilateral

- Indicación: cuando se desea descruzar la mordida de un grupo de diente o un diente de un solo lado (mordida cruzada unilateral) o en casos de que se requiera recuperar espacio en sentido sagital mediante la distalización del molar que se halla mesializado. Fig. 130
- Ubicación: para descruzar la mordida unilateral la ubicación del tornillo debe de ser a la altura de los molares temporales, lo más profundo hacia el paladar, paralelo al plano oclusal, siguiendo el rafe palatino medio. Fig. 131 En el caso de ser para recuperar espacio en sentido sagital se debe de colocar el tornillo paralelo a la dirección del movimiento y al plano de oclusión lo más cercano al diente que se desea distalizar. Fig.132

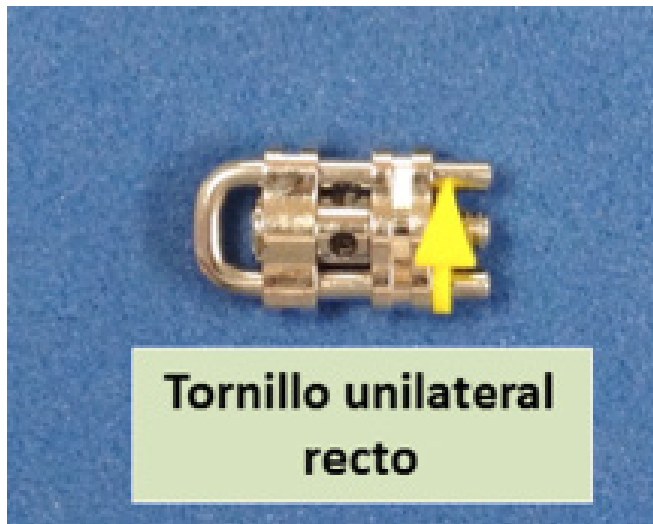


Figura 130

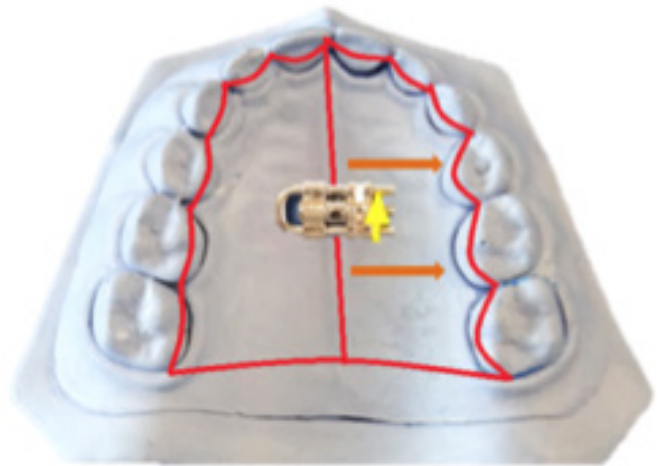


Figura 131

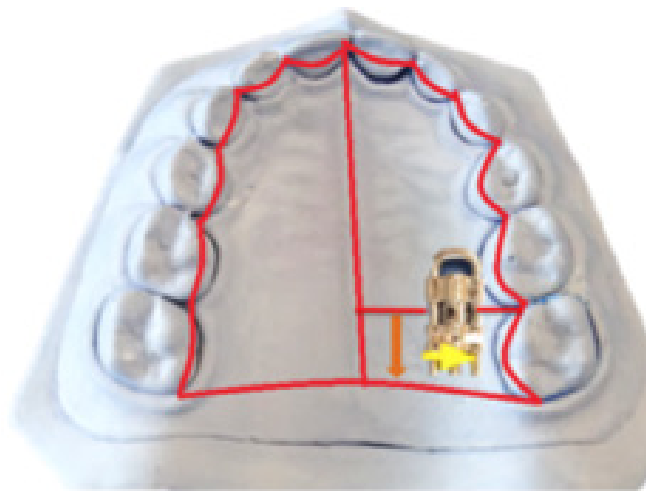


Figura 132

Debido a que los tornillos varían en forma, volumen y magnitud total de apertura es importante seleccionar el adecuado a las necesidades del paciente y al diseño del aparato ortodóntico a realizar.

E) Pónticos dentales infantiles

Son dientes infantiles deacrílico modificado elaborados por las casas comerciales de color blanco translucido resistentes a la abrasión, los cuales son colocados en la placa acrílica con la finalidad que realicen la función de un diente natural.

Los encontramos en grupos de dientes: anteriores superiores, anteriores inferiores, posteriores superiores y posteriores inferiores.



III.5 Acrílicos de autopolimerización y elaboración de placa acrílica

Objetivo:

Proporcionar los conocimientos teórico-metodológicos en el manejo del acrílico de autopolimerización y elaboración de placa acrílica empleados en aparatología preventiva e interceptiva.

Introducción.

a) Definición

Los acrílicos son polímeros llamados plásticos o resinas, derivan su nombre de poli (muchos), mer (miembros), es decir una molécula compuesta de muchas unidades estructurales, por lo tanto, es una molécula de gran tamaño o macromolécula. Y se clasifican (Fig. 1) de acuerdo a:

En odontología se utilizan las resinas acrílicas, fueron desarrolladas en la década de los treinta para las bases de las dentaduras, posteriormente se amplió su uso a aparatología ortodóntica y ortopédica, prótesis removible, prótesis fija y coronas provisionales.

b) Composiciones químicas

- Los acrílicos utilizados en el laboratorio odontológico de ortodoncia preventiva e interceptiva son resinas sintéticas, termoestables y autopolimerizables que polimerizan por adición.
- El sistema de acrílico autocurado se presenta en polvo (polímero) y líquido (monómero). Cuadro 1.
- Ambos componentes se mezclan de acuerdo a las instrucciones del fabricante, pero la porción aceptada generalmente es de 3:1 en volumen y 2:1 en peso, siendo la mayor la del polímero.
- Al mezclar el polímero y el monómero se forma un material sólido, este proceso de unión se llama polimerización, el cual tiene 5 etapas: arenosa, filamentosa, plástica, elástica y rígida. El proceso de polimerización se da en un tiempo de 10-15 a minutos.

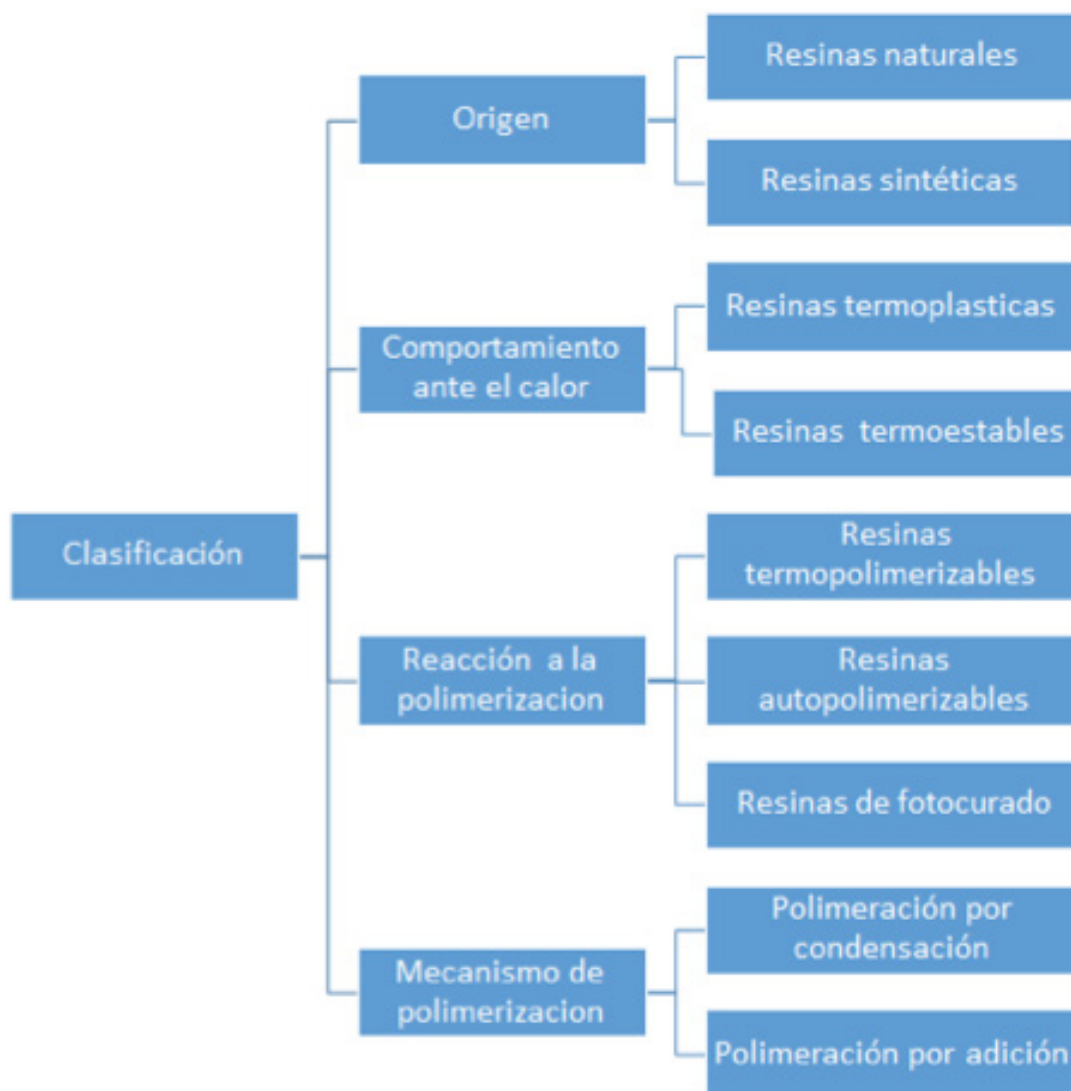


Figura 1

Cuadro 1. Componentes del polímero y monómero

Polímero	Monómero
• Perlitas de polimetacrilato de metilo • Peróxido de benzoilo (iniciador) • Ftalato de dibutilo (plastificante) • Oxidos metálicos (pigmentos)	• Metacrilato de metilo • Hidroquinona (inhibidores)



c) Características de las resinas acrílicas:

- Necesitan poseer una estabilidad dimensional, esto quiere decir que no debe dilatarse, contraerse o curvarse.
- Deben poseer propiedades mecánicas adecuadas, tales como la resistencia a la abrasión.
- Una propiedad física que debe cumplir es que la temperatura de ablandamiento sea superior a la de cualquier alimento líquido caliente que se pueda ingerir.
- Deben mostrarse totalmente insolubles en los líquidos bucales, así como no absorber cualquier otra sustancia que se pueda ingerir.
- No deben experimentar cambios de color o apariencia después de su procesamiento.
- Deben ser biocompatibles de tal forma que sean insípidos, no tóxicos, ni irritantes de los tejidos bucales.

d) Indicaciones

- Para elaboración de la placa base y la sujeción de aditamentos: arcos vestibulares, retenedores, resortes o tornillos de expansión.
- Aportar retención al aparato por la adaptación a la mucosa.

Instrumental

- Espátula de Lecrón.
- Exacto

Material y equipo

- Acrílico de autocurado rápido (monómero y polímero).
- Cepillo de tres hileras
- Color azul
- Color rojo

- Frasco con gotero
- Fresones de pera, flama.
- Lija de agua no. 320
- Loseta de vidrio
- Modelos de trabajo tomados del Tipodonto de dentición mixta tipo Columbia
- Pincel de pelo mediano.
- Piedra rosa montada
- Poliacryl en polvo.
- Polishine
- Puntas de silicón para pulir acrílico de grano fino, mediano y grueso.
- Separador yeso-acrílico.
- Taza de hule rígida
- Toalla de papel absorbente
- Vaso Dappen (godete de vidrio)

Equipo

- Micromotor con pieza de mano de baja velocidad
- Motor de banco
- Tolva





Desarrollo de la práctica

A) Técnica de espolvoreo y goteo

a) Diseño

1. En el modelo de yeso superior con un color rojo se traza una línea a nivel de tercio medio de las caras palatinas de los dientes iniciando por el 16 hasta llegar al 26, y posteriormente se conectan ambos trazos con una línea transversa al paladar. Con el mismo color trazar dos líneas paralelas al rafe medio palatino que dividan la base acrílica en 3 porciones, las cuales se numeran. Fig. 2

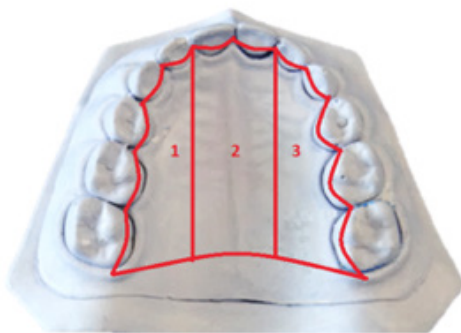


Figura 2

B) Confección

1. Colocar el modelo con el diseño en una taza de hule con agua durante 5 minutos. Fig. 3



Figura 3

2. Retirar el modelo de yeso del agua y secar con una toalla de papel absorbente. Fig.

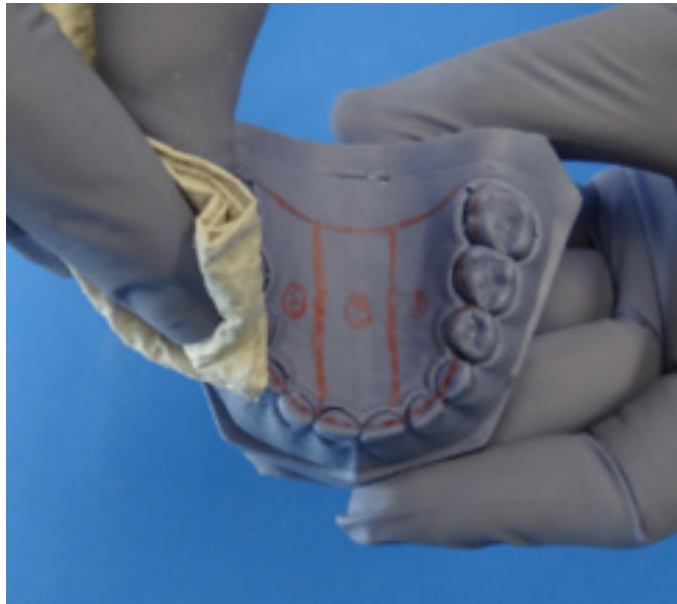


Figura 4

3. Colocar con el pincel una capa de separador, dejar secar por cinco minutos. Fig. 5

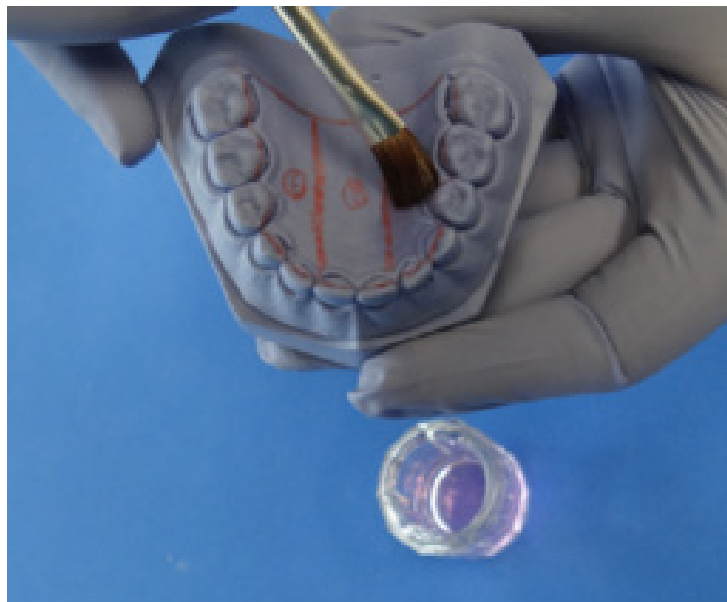


Figura 5



4. Comenzar el acrilizado en una de las porciones externas del diseño, colocando polímero y posteriormente de 2 a 3 gotas de monómero, observando la saturación del polímero y repetir el procedimiento hasta cubrir la porción delimitada con un grosor aproximado de 2 a 3 mm. Fig. 6-8



Figura 6

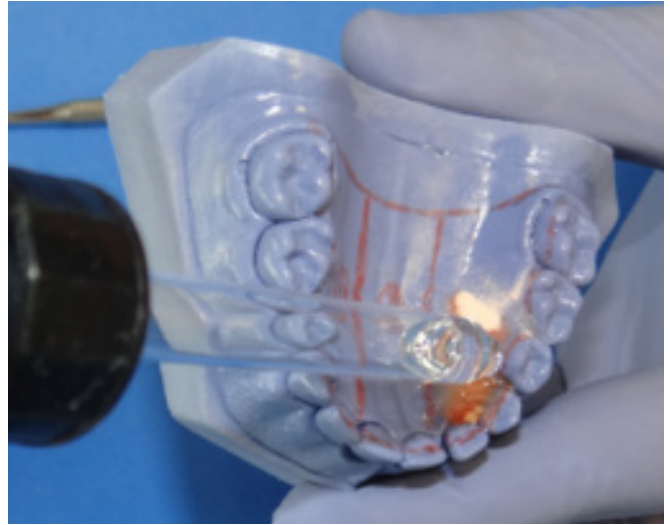


Figura 7

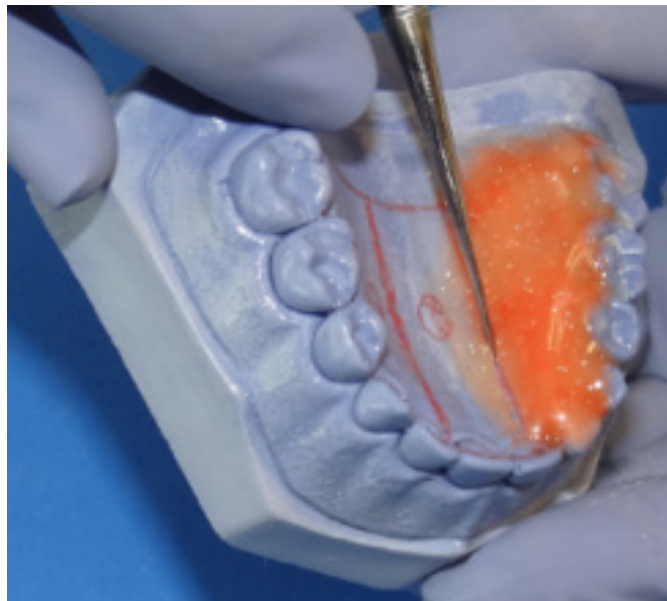


Figura 8



5. Recortar con la espátula Lecrón o 7A el acrílico que sobrepase el diseño marcado con rojo. Fig. 9-12



Figura 9



Figura 10

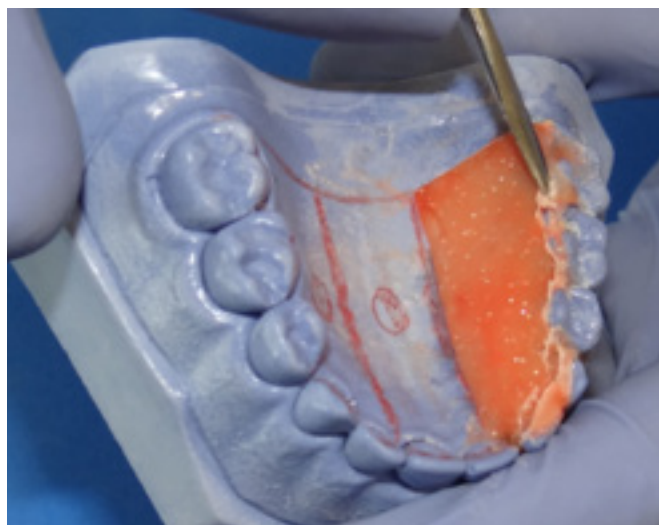


Figura 11



Figura 12





6. Acrilizar la porción externa opuesta, eligiendo un color del acrílico distinto al primero, siguiendo el mismo procedimiento. Fig. 13-15



Figura 13

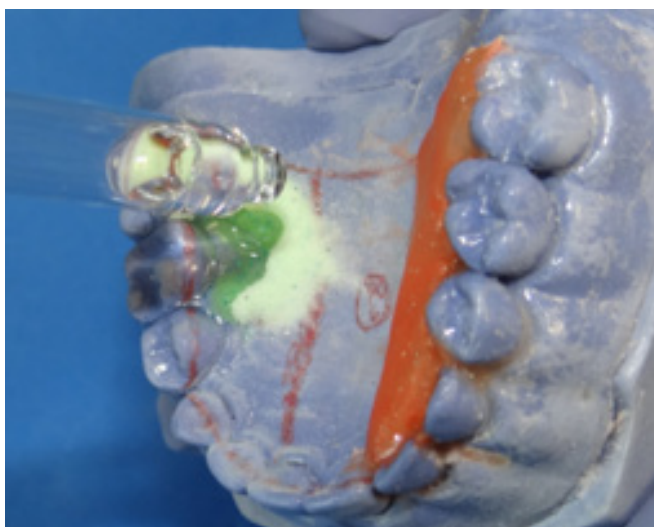
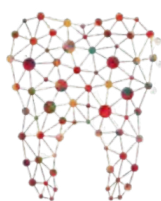


Figura 14



Figura 15





7. Acrilizar la porción media siguiendo el mismo procedimiento a las anteriores. Fig. 16-18



Figura 16

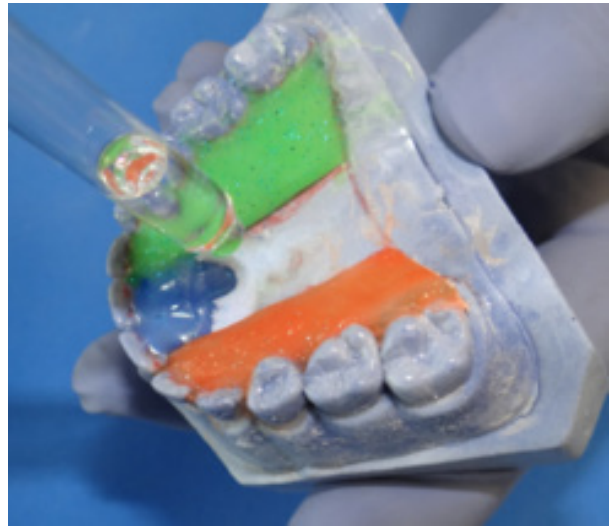


Figura 17



Figura 18





C) Terminado

1. Esperar a que se lleve el proceso de polimerización.
2. Separar suavemente la placa base con la ayuda de una espátula Lecrón o 7A del modelo de yeso para evitar la fractura del acrílico. Fig. 19, 20

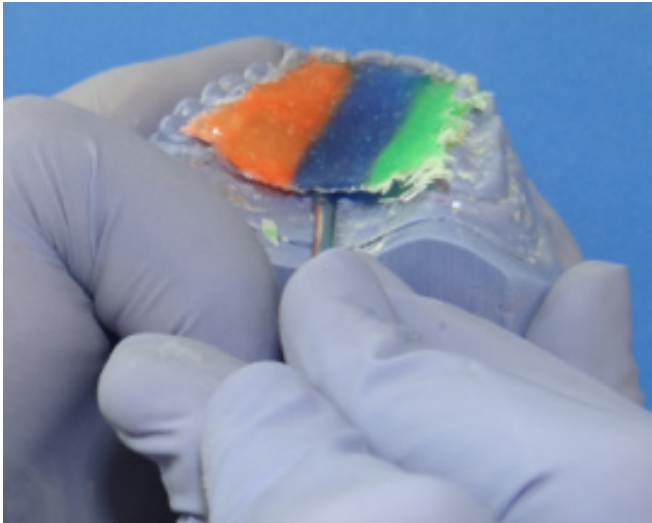


Figura 19

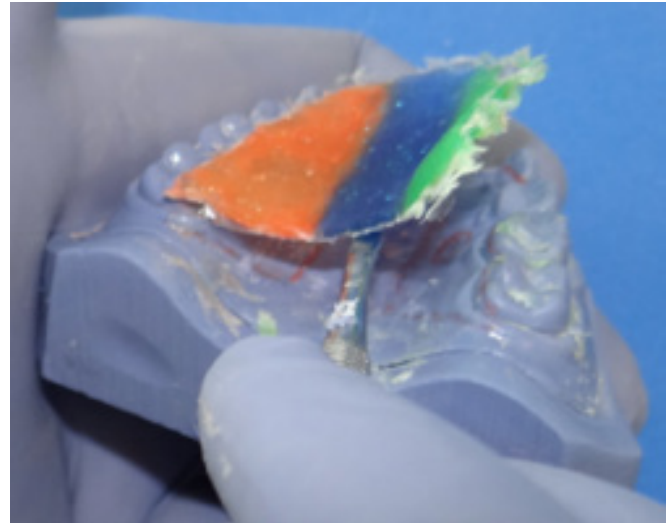


Figura 20

3. Recortar con el fresón los excesos y rebordes irregulares de la placa de manera que no sobrepase la zona distal del último molar erupcionado. Fig. 21

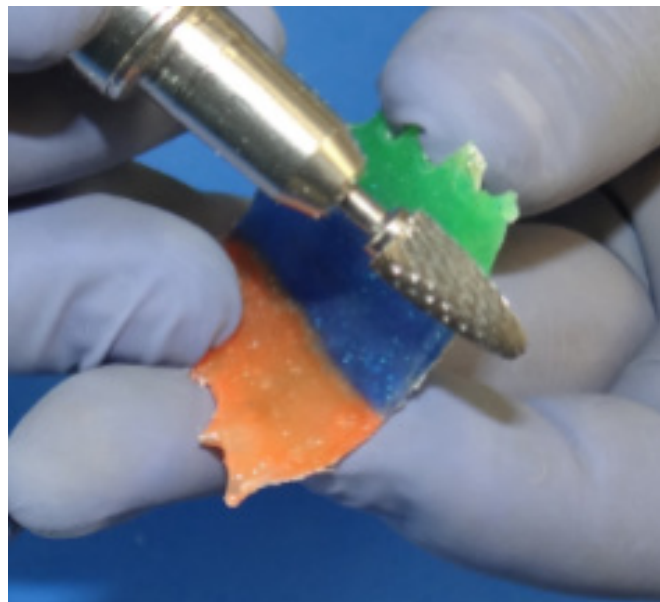


Figura 21

4. Contornear la zona de dientes con el fresón hasta conseguir que lleguen al tercio medio de las caras palatinas, con un acabado de filo de cuchillo. Fig. 22, 23

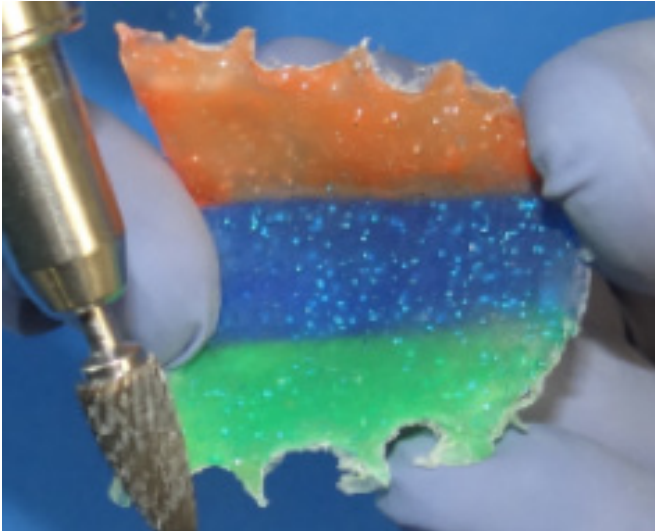


Figura 22

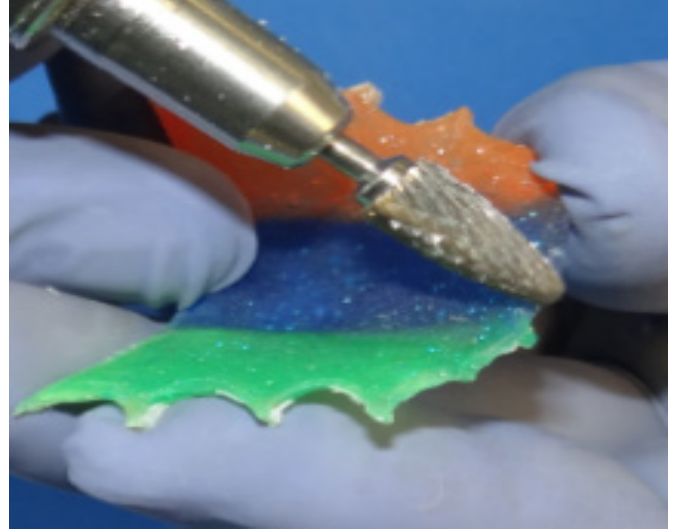


Figura 23

5. Verificar el grosor de acrílico se uniforme y no mayor a 3 mm, en caso necesario desgastar con una piedra rosa. Fig. 24

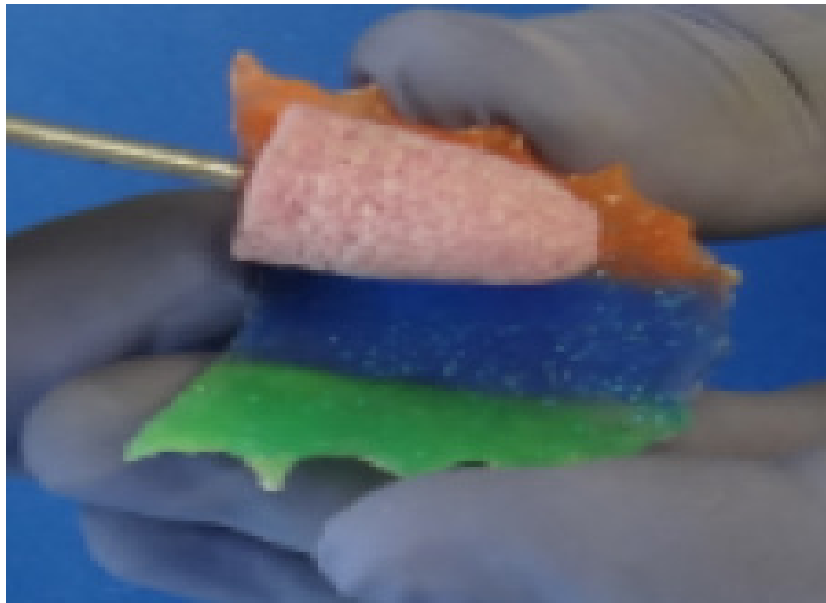


Figura 24



6. Alisar la superficie utilizando una lija de agua no. 320 empapada en agua o puntas de silicón para pulir acrílico. Fig. 25, 26

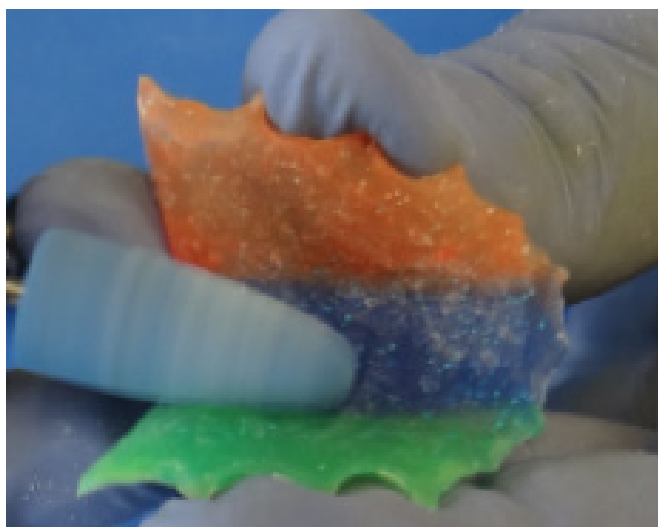


Figura 25



Figura 26

7. Realizar una mezcla de polycril con agua, aplicarla sobre la superficie el acrílico y pulirlo con el motor de banco y un cepillo de 3 hileras. Fig. 27, 28



Figura 27



Figura 28



8. Aplicar polyshine sobre el acrílico, llevarlos al motor de banco y pulir con una manta húmeda. Fig. 29-31



Figura 29



Figura 30

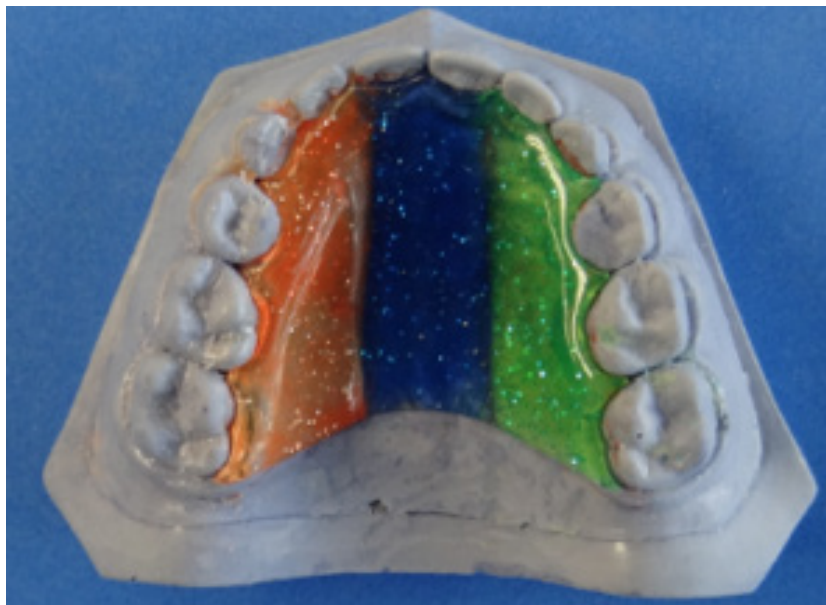


Figura 31





B) Técnica en masa

A. Diseño

1. En el modelo de yeso superior con un color azul se traza un círculo de 1 cm de diámetro a la altura de las rugas palatinas liberando la papila interinsiciva. Fig. 32



Figura 32

B. Confección

1. Humedecer el modelo de yeso con agua durante 5 minutos en la taza de hule. Fig. 33



Figura 33

2. Retirar el modelo de yeso del agua y secar con una toalla de papel absorbente. Fig. 34

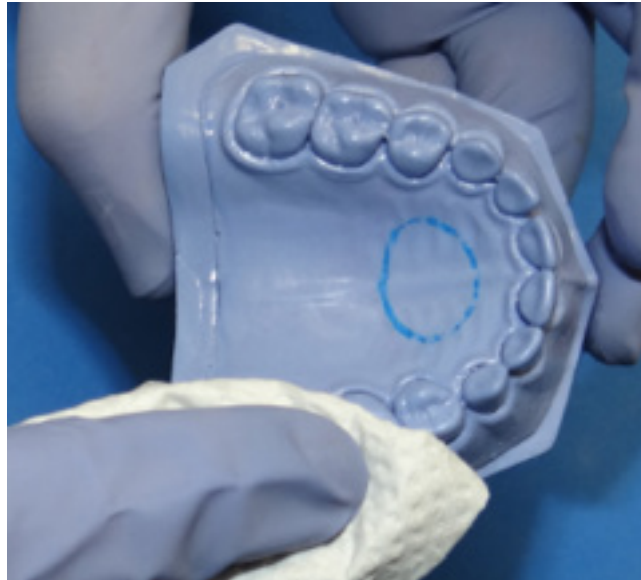


Figura 34

3. Colocar con pincel el separador en el modelo cubriendo la zona del diseño y se deja secar por cinco minutos. Fig. 35



Figura 35



4. Llenar con monómero una quinta parte de un vaso Dappen e incorporarle polímero lentamente y mezclar hasta obtener una mezcla homogénea. Fig. 36-38

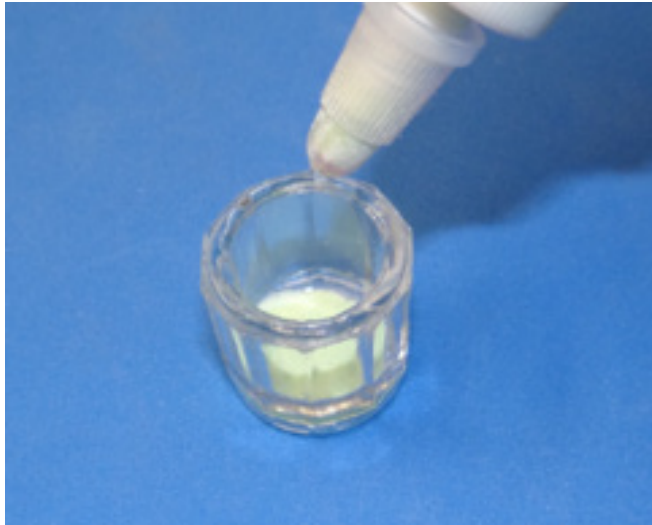


Figura 36



Figura 37

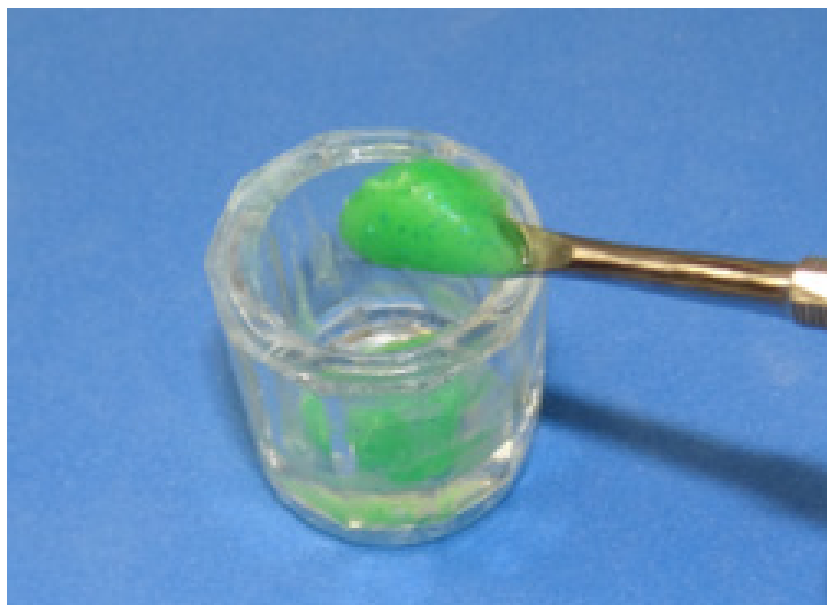


Figura 38



5. Vibrar el vaso Dappen para eliminar las burbujas de la mezcla. Fig. 39

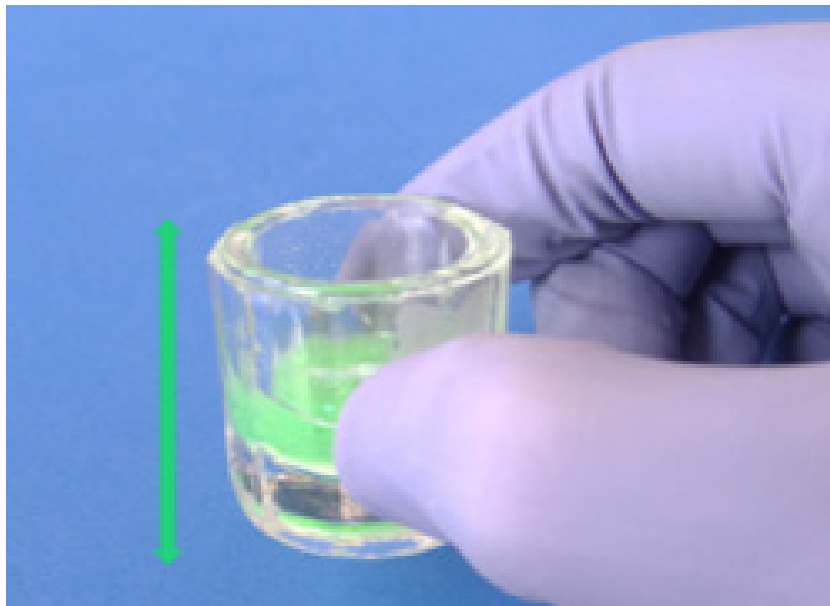


Figura 39

6. Tapar el vaso Dappen con una loseta de vidrio. Fig. 40

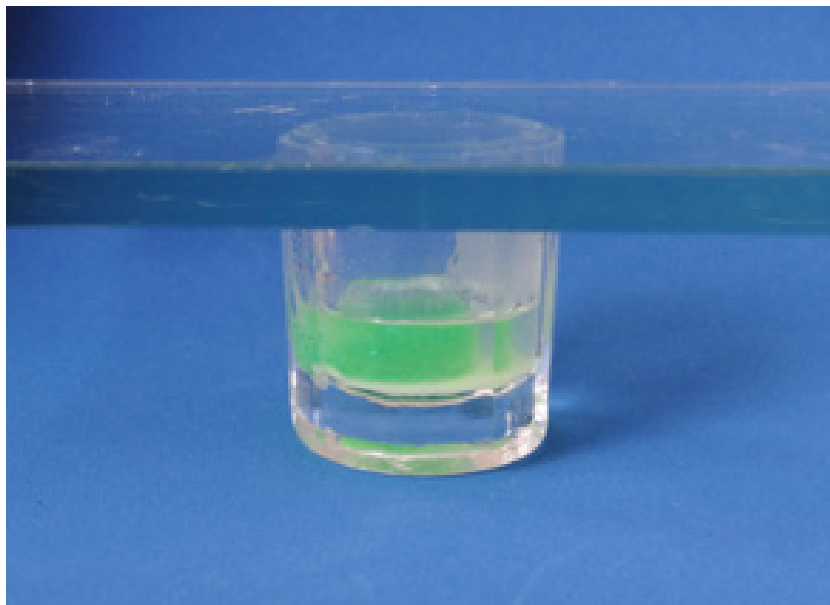


Figura 40



7. Manipular y adaptar con los dedos húmedos de monómero el acrílico cuando se encuentre en la etapa plástica dentro del círculo marcado en el modelo. Fig. 42



Figura 42

8. Con una espátula Lecrón se recortan los excedentes. Fig. 43



Figura 43

C. TERMINADO

1. Esperar a que termine el proceso de polimerización.
2. Separar el botón de acrílico del modelo de yeso. Fig. 44



Figura 44

3. Recortar con el fresón los rebordes cortantes del botón. Fig. 45

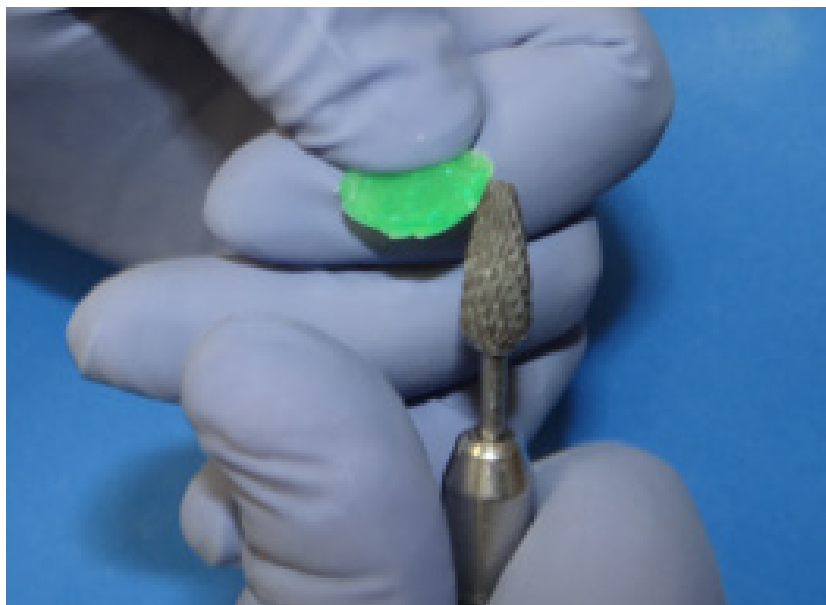


Figura 45



4. Alisar la superficie utilizando una lija de agua No. 320 empapada en agua o puntas de silicón para pulir acrílico. Fig. 46



Figura 46

5. Realizar una mezcla de polycril con agua, aplicarla sobre la superficie el acrílico y pulirlo con el motor de banco y un cepillo de 3 hileras. Fig. 47, 48



Figura 47



Figura 48

6. Aplicar polyshine sobre elacrílico, llevarlos al motor de banco y pulir con una manta húmeda. Fig. 49-51



Figura 49



Figura 50



Figura 51





Bibliografía



II. 3 Principios biomecánicos del movimiento dental

1. Escrivan de Saturno L. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca; 2007.
2. McNamara JA, Brudon WL. Tratamiento Ortodóntico y Ortopédico en la dentición mixta. Estados Unidos: Needham Press; 1995.
3. Uribe-Restrepo GA. Ortodoncia: Teoría y Clínica. 2ª Ed. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas; 2010.
4. Nanda R, Uribe F, Yadav S (Editors). Biomechanics Principles in Mini-Implant Driven Orthodontics. 2da ed: Elsevier; 2020.

II. 4 IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO

1. Uribe-Restrepo GA, Cardenas-Jaramillo D. Temprano no, a tiempo. Tratamientos de primera fase. Medellín, Colombia: CIB Fondo editorial; 2014.
2. Mateu ME. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Guía; 2015.

II. 5 MODELOS DE YESO

1. Dixon C, Eakle S, William F. Materiales dentales: aplicaciones clínicas. México: El Manual Moderno; 2012.
2. Barceló F, Palma J. Materiales dentales: conocimientos básicos aplicados. 4ª Ed. México: Trillas; 2015.
3. Cova JL. Biomateriales dentales. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2004.
4. Solano-Reina E, Campos PA. Manual teórico práctico de ortodoncia. Ortodoncia I, Sevilla, España: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Manuales Universitarios; 2010.

II.6 ALAMBRES DE ORTODONCIA

1. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.
2. Staley RN. Fundamentos en Ortodoncia, diagnóstico y tratamiento. Venezuela; México: Amolca; 2012.
3. Adams CP. El diseño, construcción y uso de aparatos ortodónticos removibles. México: Prado; 1996.
4. Macchi RL. Materiales dentales. 4ª Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. 329-331.



Bibliografía

II. 7 SOLDADURA EN ORTODONCIA

1. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. Barcelona: Labor; 1990.
2. Ortégón MF. Ortodoncia preventiva. México: Universidad Autónoma de Baja California; 2011.
3. Macchi RL. Materiales dentales. 4a Ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2007.
4. Águila FJ. Manual de laboratorio de ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamerica; 1994.

III.1 Técnicas para el doblado y conformación del alambre

1. Ortégón-Morales F. Ortodoncia preventiva. Baja California: Universidad autónoma de Baja California; 2011.
2. Rodríguez E. De la impresión a la activación en Ortodoncia y Ortopedia. Venezuela: Amolca; 2011.
3. Solano-Reina E, Campos PA. Manual teórico práctico de ortodoncia. Ortodoncia I, Sevilla, España: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Manuales Universitarios; 2010.
4. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.
5. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.

III.2 Técnica de soldadura de aleación

1. López-Gómez O, Sanín-Arcilla C. Ortodoncia para el odontólogo en general. Colombia: Amolca; 1997.
2. Macchi RL. Materiales dentales. 4ª Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. 329-331.
3. Craig RG, O'Brien WJ, Powers JM. Materiales Dentales. 3ª Ed. México: Interamericana; 1985. 248-249 pp.
4. Otaño-Lugo R. Manual Clínico de Ortodoncia. La Habana: Ciencias Médicas; 2008.
5. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.



III.3 Confección, adaptación y transferencia de bandas

1. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.

2. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. Barcelona: Labor;1990.

3. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia;1999.

III.4 Aditamentos de placas acrílicas

1. Rodríguez EE. De la impresión a la activación en Ortodoncia y Ortopedia. Venezuela: Amolca, Actualidades Médicas, C.A.; 2011.

2. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.

3. Staley RN. Fundamentos en Ortodoncia, diagnóstico y tratamiento. Venezuela; México: Amolca; 2012.

4. Adams CP. El diseño, construcción y uso de aparatos ortodónticos removibles. México: Prado; 1996.

5. Graber TM, Neumann B. Aparatología ortodóntica removible. 2ª Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A; 1987.

6. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.

III.5 Acrílicos de autopolimerización y elaboración de placa acrílica

1. Rodríguez EE. De la impresión a la activación en ortodoncia y ortopedia. Venezuela, Amolca: 2011.

2. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.

3. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia;1999.



Bibliografía

1. Escrivan de Saturno L. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca; 2007.
2. McNamara JA, Brudon WL. Tratamiento Ortodóntico y Ortopédico en la dentición mixta. Estados Unidos: Needham Press; 1995.
3. Uribe-Restrepo GA. Ortodoncia: Teoría y Clínica. 2ª Ed. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas; 2010.
4. Nanda R, Uribe F, Yadav S (Editors). Biomechanics Principles in Mini-Implant Driven Orthodontics. 2da ed: Elsevier; 2020.
5. Uribe-Restrepo GA, Cardenas-Jaramillo D. Temprano no, a tiempo. Tratamientos de primera fase. Medellin, Colombia: CIB Fondo editorial; 2014.
6. Mateu ME. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Guía; 2015.
7. Dixon C, Eakle S, William F. Materiales dentales: aplicaciones clínicas. México: El Manual Moderno; 2012.
8. Barceló F, Palma J. Materiales dentales: conocimientos básicos aplicados. 4ª Ed. México: Trillas; 2015.
9. Cova JL. Biomateriales dentales. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamerica; 2004.
10. Solano-Reina E, Campos PA. Manual teórico práctico de ortodoncia. Ortodoncia I, Sevilla, España: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Manuales Universitarios; 2010.
11. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.
12. Staley RN. Fundamentos en Ortodoncia, diagnóstico y tratamiento. Venezuela; México: Amolca; 2012.
13. Adams CP. El diseño, construcción y uso de aparatos ortodónticos removibles. México: Prado; 1996.
14. Macchi RL. Materiales dentales. 4ª Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. 329-331.
15. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. Barcelona: Labor; 1990.
16. Ortégón MF. Ortodoncia preventiva. México: Universidad Autónoma de Baja California; 2011.
17. Macchi RL. Materiales dentales. 4a Ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2007.



18. Águila FJ. Manual de laboratorio de ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamerica; 1994.
19. Ortégón-Morales F. Ortodoncia preventiva. Baja California: Universidad autónoma de Baja California; 2011.
20. Rodríguez E. De la impresión a la activación en Ortodoncia y Ortopedia. Venezuela: Amolca; 2011.
21. Solano-Reina E, Campos PA. Manual teórico práctico de ortodoncia. Ortodoncia I, Sevilla, España: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Manuales Universitarios; 2010.
22. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.
23. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.
24. López-Gómez O, Sanín-Arcilla C. Ortodoncia para el odontólogo en general. Colombia: Amolca; 1997.
25. Macchi RL. Materiales dentales. 4ª Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. 329-331.
26. Craig RG, O'Brien WJ, Powers JM. Materiales Dentales. 3ª Ed. México: Interamericana; 1985. 248-249 pp.
27. Otaño-Lugo R. Manual Clínico de Ortodoncia. La Habana: Ciencias Médicas; 2008.
28. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.
29. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.
30. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. Barcelona: Labor; 1990.
31. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.
32. Rodríguez EE. De la impresión a la activación en Ortodoncia y Ortopedia. Venezuela: Amolca, Actualidades Médicas, C.A.; 2011.



Bibliografía

33. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.
34. Staley RN. Fundamentos en Ortodoncia, diagnóstico y tratamiento. Venezuela; México: Amolca; 2012.
35. Adams CP. El diseño, construcción y uso de aparatos ortodónticos removibles. México: Prado; 1996.
36. Graber TM, Neumann B. Aparatología ortodóntica removible. 2ª Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A; 1987.
37. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.
38. Rodríguez EE. De la impresión a la activación en ortodoncia y ortopedia. Venezuela, Amolca: 2011.
39. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.
40. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.
41. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.





CRECIMIENTO Y DESARROLLO

1. Canut-Brusola JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2004.
2. Enlow D. Crecimiento Maxilofacial. 2ª ed. México DF: Nueva editorial Interamericana; 1984.
3. Camargo-Prada D, Olaya-Gamboa ER, Torres-Murillo, EA. Teorías del crecimiento craneofacial: una revisión de literatura. UstaSalud. 2017; 16: 78-88.
4. Minoru N, Wei SH. Guía oclusal en Odontopediatría. Caracas, Venezuela: Actualidades medico odontologicas latinoamerica; 1989.

PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS DEL MOVIMIENTO DENTAL

1. Escrivan de Saturno L. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca; 2007.
2. McNamara JA, Brudon WL. Tratamiento Ortodóntico y Ortopédico en la dentición mixta. Estados Unidos: Needham Press; 1995.
3. Uribe-Restrepo GA. Ortodoncia: Teoría y Clínica. 2ª Ed. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas; 2010.
4. Nanda R, Uribe F, Yadav S (Editors). Biomechanics Principles in Mini-Implant Driven Orthodontics. 2da ed: Elsevier; 2020.

IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO

1. Uribe-Restrepo GA, Cárdenas-Jaramillo D. Temprano no, a tiempo. Tratamientos de primera fase. Medellín, Colombia: CIB Fondo editorial; 2014.
2. Mateu ME. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Guía; 2015.

MODELOS DE YESO

1. Dixon C, Eakle S, William F. Materiales dentales: aplicaciones clínicas. México: El Manual Moderno; 2012.
2. Barceló F, Palma J. Materiales dentales: conocimientos básicos aplicados. 4ª Ed. México: Trillas; 2015.
3. Cova JL. Biomateriales dentales. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2004.
4. Solano-Reina E, Campos PA. Manual teórico práctico de ortodoncia. Ortodoncia I, Sevilla, España: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Manuales Universitarios; 2010.



Bibliografía

ALAMBRES DE ORTODONCIA

1. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.
2. Staley RN. Fundamentos en Ortodoncia, diagnóstico y tratamiento. Venezuela; México: Amolca; 2012.
3. Adams CP. El diseño, construcción y uso de aparatos ortodónticos removibles. México: Prado; 1996.
4. Macchi RL. Materiales dentales. 4ª Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. 329-331.

SOLDADURA EN ORTODONCIA

1. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. Barcelona: Labor; 1990.
2. Ortigón MF. Ortodoncia preventiva. México: Universidad Autónoma de Baja California; 2011.
3. Macchi RL. Materiales dentales. 4a Ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2007.
4. Águila FJ. Manual de laboratorio de ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.

TÉCNICAS PARA EL DOBLADO Y CONFORMACIÓN DEL ALAMBRE

1. Ortigón-Morales F. Ortodoncia preventiva. Baja California: Universidad autónoma de Baja California; 2011.
2. Rodríguez E. De la impresión a la activación en Ortodoncia y Ortopedia. Venezuela: Amolca; 2011.
3. Solano-Reina E, Campos PA. Manual teórico práctico de ortodoncia. Ortodoncia I, Sevilla, España: Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Manuales Universitarios; 2010.
4. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.
5. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.



TÉCNICA DE SOLDADURA DE ALEACIÓN

1. López-Gómez O, Sanín-Arcilla C. Ortodoncia para el odontólogo en general. Colombia: Amolca; 1997.
2. Macchi RL. Materiales dentales. 4ª Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. 329-331.
3. Craig RG, O'Brien WJ, Powers JM. Materiales Dentales. 3ª Ed. México: Interamericana; 1985. 248-249 pp.
4. Otaño-Lugo R. Manual Clínico de Ortodoncia. La Habana: Ciencias Médicas; 2008.
5. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.

CONFECCIÓN, ADAPTACIÓN Y TRANSFERENCIA DE BANDAS

1. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.
2. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. Barcelona: Labor; 1990.
3. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.

ADITAMENTOS DE PLACAS ACRÍLICAS

1. Rodríguez EE. De la impresión a la activación en Ortodoncia y Ortopedia. Venezuela: Amolca, Actualidades Médicas, C.A.; 2011.
2. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.
3. Staley RN. Fundamentos en Ortodoncia, diagnóstico y tratamiento. Venezuela; México: Amolca; 2012.
4. Adams CP. El diseño, construcción y uso de aparatos ortodónticos removibles. México: Prado; 1996.
5. Graber TM, Neumann B. Aparatología ortodóntica removible. 2ª Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A; 1987.
6. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.



Bibliografía

ACRÍLICOS DE AUTOPOLIMERIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLACA ACRÍLICA

1. Rodríguez EE. De la impresión a la activación en ortodoncia y ortopedia. Venezuela, Amolca: 2011.
2. Fernández-Sánchez J, Costa-Ferrer F, Bartolomé-Villar B, Bertri-Orta P, Barros-Feijoo JJ, De la Muela JMG, et al. Manual de prácticas de Odontopediatría, Ortodoncia y Odontología Preventiva. España: Ripano; 2006.
3. Williams- Díaz FE, Acosta-Quiñones JM, Meneses-López A, Morzán-Balderrama EJ, Pastor-Arenas ST, Tomona-Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Manual de Procedimientos. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.
4. Águila FJ. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1994.





Activación: Proceso por el que el material o mecanismo es deformado mediante una fuerza, que éste almacena y es capaz de liberar posteriormente.

Adhesión: Atracción que existe entre diferentes moléculas que están en íntimo contacto. En este proceso, los átomos de la superficie de un sólido tienden a formar enlaces con otros átomos que se encuentran cerca de la superficie y reducen la energía de superficie del sólido.

Aditamento: Elemento accesorio para la elaboración y construcción de la aparatología preventiva e interceptiva que sirven como medio de retención, soporte, estabilidad y función.

Aleación: Metal que contiene dos o más elementos mutuamente solubles en el estado de fusión.

Anclaje: Es la resistencia al desplazamiento que ofrecen las piezas dentarias y depende de varios factores como: tamaño y forma radicular, características topográficas del hueso circundante, características de la oclusión, musculatura del paciente.

Ansa: Doble que se realiza para ampliar la cantidad o longitud de alambre utilizada en un elemento activo reduciendo la fuerza y aumentando la duración de la activación, dando como resultado, un incremento en la acción, prolongando la efectividad del elemento activo.

Apiñamiento: Maloclusión más frecuente debido a las irregularidades dentarias o falta de espacio suficiente para la erupción o alineación de los dientes dentro de los arcos dentarios.

Colapso de maxilares: Compresión del maxilar o la mandíbula en sentido transversal en el sector posterior, provocado por distintos factores y que puede traer como consecuencia una discrepancia dentoalveolar negativa. Dependiendo de la arcada que se vea afectada, puede haber mordida cruzada posterior o mordida en tijera.

Combustión: Reacción química que se produce entre el oxígeno o aire natural y el gas durante la producción de la flama.

Corrosión: Proceso químico o electroquímico a través del cual un metal es atacado por agentes naturales, como aire y agua, resultando en una parcial o completa disolución, deterioro o debilitamiento de cualquier sustancia sólida.

Desplazamiento: Movimiento aleatorio de los dientes hacia la posición de mayor estabilidad.

Doble: Cuando un alambre se encuentra sometido en tal forma que las fibras de un lado se estiran y se comprimen las del lado opuesto.

Elemento activo: Aditamento con propiedades elásticas que proporcionan la capacidad de almacenamiento y liberación de fuerzas, cuya selección y diseño permite controlar las características de las fuerzas que se aplican sobre los dientes, regulando la intensidad, la duración y la dirección de las fuerzas.



Bibliografía

Expansión: Ensanchamiento intensional de los arcos dentarios a través de un movimiento lateral de los segmentos dentarios posteriores con tendencia a la inclinación bucal de las coronas.

Flexión: Cuando las fuerzas son aplicadas a un cuerpo en forma tal que la deformación se hace perpendicularmente al eje longitudinal del elemento elástico.

Helicoide: Doble en forma de espiral que se realiza en el alambre.

Loop: Doble en forma circular que se realiza en el alambre, cuya característica es que termina exactamente donde inicia.

Plano coronal/frontal: Línea imaginaria que divide al cuerpo o a una estructura en sentido vertical en dos partes, una anterior y una posterior.

Plano sagital/mediano: Línea imaginaria que divide al cuerpo o a una estructura en sentido vertical en dos partes, una derecha y una izquierda.

Plano trasversal/horizontal: Línea imaginaria que divide al cuerpo o a una estructura en sentido horizontal en dos partes, una superior y una inferior.

Proclinación: Inclinación en sentido axial de los órganos dentales hacia la zona labial o vestibular.

Protrusión: Desplazamiento en cuerpo en sentido horizontal de los órganos dentales hacia la zona labial o vestibular.

Retroclinación: Inclinación en sentido axial de los órganos dentales hacia la zona palatina o lingual.

Retrusión: Desplazamiento en cuerpo en sentido horizontal de los órganos dentales hacia la zona palatina o lingual.

Torsión: Cuando las fuerzas son aplicadas a un cuerpo en forma tal que logren que los segmentos adyacentes roten uno respecto del otro, produciendo una deformación alrededor del eje longitudinal del elemento elástico.





1. Canut-Brusola JA. Ortodoncia clínica. España, Salvat: 1988.
2. Anusavice KJ. Ciencia de los materiales dentales de Phillips. 10ª ed. México, McGraw-Hill Interamericana: 1998.
3. Jarabak JR, Fizzell JA. Aparatología del arco de canto con alambres delgados, técnica y tratamiento. Buenos Aires, Mundi: 1977.
4. Smith RJ, Burstone CJ. Mechanics of tooth movement. Am J Orthod. 1984; 85(4): 294-307.
5. Gregoret J, Tuber E, Escobar L. El tratamiento ortodóncico con arco recto. Argentina, NM Ediciones: 2003.
6. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Técnica bioprogresiva de Ricketts. México, Médica Panamericana: 1983.
7. McNamara JA, Brudon WL. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta. Estados Unidos, Needham Press: 1995.
8. Latarjet M, Ruiz-Liard Anatomía humana. 5ª ed. Argentina, Médica Panamericana: 2019.
9. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. Am J Orthod. 1972; 62(3): 296-309.



Manual para el fortalecimiento de la adquisición de habilidades prácticas en el diseño y construcción de aparatología ortodóntica

Dra. Carmen Lilia Sánchez González
Mtra. María Georgina López Jiménez
Mtro. Edgar Esquivel Fabian
Esp. Maricruz García Castro
Dr. Willebaldo Moreno Méndez
Esp. Adriana Villa Ramos

Los autores inician el abordaje del objeto de estudio de su trabajo a partir de entender y reconocer que los aspectos teórico-conceptuales del aprendizaje significativo y el aprendizaje práctico, son el sustento teórico metodológico fundamental para promover en los estudiantes, de forma eficaz, efectivo y eficiente, la adquisición y/o fortalecimiento de las habilidades prácticas pertinentes, vigentes y relevantes en la construcción de aparatología ortodóntica.

En el entendido de que el aprendizaje significativo construye nuevos significados utilizando como cimientos los ya existentes y a su vez, que el aprendizaje práctico reconstruye en la realidad los aprendizajes teóricos; los autores promueven la adquisición de habilidades prácticas como fundamento del aprendizaje significativo.

En este sentido y teniendo como objetivo promover y/o fortalecer habilidades y destrezas que coadyuven a una formación de calidad y por ende, permitan a los estudiantes identificar y solucionar problemas de su realidad, vinculando la teoría con la práctica, los autores realizan un recorrido del conocimiento teórico metodológico ortodóntico general, objeto de este manual, desde los aspectos más básicos como serían los principios biomecánicos del movimiento dental, la elaboración de modelos de yeso, entre otros; terminando con el abordaje teórico práctico de aspectos más complejos en la construcción de aparatología ortodóntica: manejo y doblado de alambre, construcción de bandas o manejo de acrílicos, entre otros.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza,
Campus I. Av. Guelatao No. 66 Col. Ejército de Oriente,
Campus II. Batalla 5 de Mayo s/n Esq. Fuerte de Loreto.
Col. Ejército de Oriente.
Iztapalapa, C.P. 09230 Ciudad de México.
Campus III. Ex fábrica de San Manuel s/n,
Col. San Manuel entre Corregidora y Camino a Zautla,
San Miguel Contla, Santa Cruz Tlaxcala.

<http://www.zaragoza.unam.mx>

