



80

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**“ELABORACIÓN DEL MANUAL DESCRIPTIVO
DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA
APLICACIÓN DE LA SOLDADURA EN EL
LABORATORIO DE ORTODONCIA”**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A N :

GENOVEVA DÍAZ ROMERO /
KAREN LETICIA VÁZQUEZ JIMÉNEZ

DIRECTOR: C. D. ALFREDO GARCILAZO GÓMEZ

ASESORES: C. D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ

C. D. FRANCISCO JAVIER LAMADRID CONTRERAS



México

2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACIÓN

DISCONTINUA



Agradecimientos

A Dios

Por haberme dejado vivir para ver realizado el sueño de ser una profesionalista y haber sido un apoyo en los momentos difíciles.

A la Universidad

Por haberme abierto sus puertas y ofrecerme el conocimiento que ahora será parte de mi vida diaria, no solo en cuanto a esta profesión sino todo aquel que ofrece para formarse una opinión propia por lo cual me hace sentir orgullosa ser parte de ella.

A Mamá

Quiero agradecerle a ella sus tiernos cuidados durante toda mi vida, su dedicación hacia mi y a toda su familia, por ser apoyo ayuda y consuelo siempre, todas sus atenciones desde mi primer día de escuela hasta el último, sus sabios consejos, su comprensión, por todo eso y más. Muchas gracias.

A Papá

Por ser el pilar de la familia, el que me ha dado la mejor herencia, una educación, porque no ha escatimado esfuerzos ni recursos para ver mi sueño realizado, por ser un ejemplo de superación y disciplina, por eso y más. Muchas gracias.



A mis hermanos Paty E. Y Carlos A.

Por haberme brindado comprensión, alegría y ayuda en los momentos difíciles. Gracias por su incomparable compañía.

A mis amigas

Gracias por haber estado conmigo en los momentos buenos y malos, porque al estar juntas durante todo este tiempo compartiendo nuestras experiencias y vivencias ahora tenemos un lazo de amistad muy especial que aprecio mucho. Por haber sido el apoyo que muchas veces necesité, su amistad incondicional, su alegría y comprensión. Muchas Gracias

KAREN LETICIA



DEDICADO

A MIS PADRES

Que nunca dudaron en brindarme su apoyo y confianza para llevar a cabo mis estudios.

A MI HERMANA

Que siempre me ha brindado su apoyo y ha estado conmigo en las buenas y en las malas. Quien me ha regañado y dado palabras de aliento para ser una profesionalista con ética.

VEVA



AGRADEZCO

A MI AMOR

*Por darme su cariño y comprensión, y por haber estado siempre
a mi lado.*

Gracias por confiar en mí.

A

*Karen, Carolina, Rosalba, Dalila, Janni, Yuria, Marcela, Ana
Lilia, Lourdes, Roberto, José Luis, César por brindarme su
amistad incondicional y por estar conmigo en las buenas y en
las malas.*

A

*Todas las personas que me apoyaron para llevar a cabo mis
estudios en especial a la Dra. Marisela Guerrero.*

VEVA



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES PROTOCOLARIOS

Metodología.....	VIII
Planteamiento del problema.....	VIII
Hipótesis.....	VIII
Justificación.....	VIII
Objetivo General.....	IX
Objetivos Específicos.....	IX
Diseño del trabajo.....	IX

CAPÍTULO I:

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.1. Historia de las soldaduras en general.....	1
1.2. Antecedentes históricos de la soldadura en Odontología.....	3



CAPÍTULO II:

CARACTERÍSTICAS DE LOS METALES.

2.1. Estructura Química de los metales.....	5
2.2. Propiedades Físicas de los metales.....	8
2.3. Definición de propiedades Mecánicas.....	10

CAPÍTULO III:

CLASIFICACIÓN DE SOLDADURAS.

3.1. Concepto de Soldadura.....	12
3.2. Tipos de Soldaduras.....	12
3.2.1. Soldaduras Fuertes.....	12
3.2.2. Soldaduras Blandas.....	13
3.2.3. Soldaduras sin Fusión.....	14
3.2.4. Soldaduras por Fusión.....	15
3.3. Soldaduras de uso Odontológico.....	16
3.3.1. Propiedades de las Soldaduras Fuertes de uso Odontológico.....	16



CAPÍTULO IV:

ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA LA SOLDADURA DE FLAMA.

4.1. Aleación para soldar.....	18
4.1.1. Composición de la Soldadura de plata.....	18
4.2. Alambre de acero inoxidable.....	22
4.2.1. Características del alambre de acero inoxidable.....	23
4.3. Fundentes.....	25
4.4. Soplete.....	28
4.4.1. Características de la llama.....	30
4.4.2. Consideraciones técnicas para la Soldadura de flama.....	33
4.4.3. Inconvenientes de la técnica de Soldadura de flama.....	37
4.4.4. Defectos Posibles de la Soldadura.....	38



CAPÍTULO V:

MICROESTRUCTURA DE LA UNIÓN SOLDADA.

5.1. Microestructura normal de la unión soldada.....	40
5.2. Microestructura de unión sobrecalentada.....	41

CAPÍTULO VI:

SOLDADURA ELÉCTRICA DE PUNTO.

6.1. Definición.....	43
6.2. Requerimientos de una Soldadora Eléctrica.....	43
6.3. Componentes de la Soldadora Eléctrica.....	44
6.4. Combinación de los diferentes tipos de electrodos.....	49
6.5. Usos de la Soldadora Eléctrica en Ortodoncia.....	50
6.6. Consideraciones técnicas para la Soldadura de Punto.....	52



6.7. Técnica de elaboración de bandas.....	58
6.7.1. Materiales utilizados en la construcción de bandas.....	58
6.7.2. Características de las bandas.....	60
6.7.3. Instrumental para la adaptación y colocación de bandas.....	61
6.7.4. Descripción de la técnica.....	64
6.8. Aditamentos que requieren Soldadura de punto.....	70
6.8.1. Posicionamiento de aditamentos.....	71
CONCLUSIONES.....	77
PROPUESTAS.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXO: MANUAL DESCRIPTIVO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA EN EL LABOARATORIO DE ORTODONCIA	



INTRODUCCIÓN

Este trabajo está dirigido a estudiantes y cirujanos dentistas de práctica general, que estén interesados en el manejo de soldaduras en Ortodoncia. Se pretende que este documento sea útil para las personas sin experiencia en la materia y para aquellos que poseen conocimientos previos y deseen complementarlos.

Se trata, por tanto de un manual para poder hacer una consulta rápida. Hemos tratado de dar ideas básicas sobre las fases del manejo de la soldadura en el laboratorio de Ortodoncia, así como la descripción de todos los elementos involucrados en su manejo y su correcta manipulación, además de la importancia que ésta tiene y los posibles errores en la técnica con el fin de evitarlos.

La soldadura en Odontología se usa ampliamente para confeccionar dispositivos y aparatos complejos o extensos como; unir partes de un aparato de Ortodoncia, para asegurar la unión de las prótesis parcial fija y removible, armar ciertas estructuras o añadir volumen a ellas, como el establecimiento de las zonas de contacto adecuadas de incrustaciones o coronas con los dientes vecinos y para reparar aparatos dentales metálicos. Esa unión de partes confeccionadas en materiales metálicos se realiza por medio de una soldadura.

Cuando esto se logra directamente y sin interposición de ninguna sustancia entre ambas se habla de una soldadura autógena. En la mayoría de los trabajos, la unión se logra mediante la interposición entre las partes a unir, de una aleación para soldar o llamada también simplemente soldadura, que en estado líquido fluye entre ambas. Puede considerarse que esta



técnica de soldadura por aleación es un procedimiento de adhesión en el que se emplea un adhesivo de naturaleza metálica.

Como cualquier otra situación en la que es necesario generar adhesión deberá tenerse presente que para lograr un buen resultado se debe tener un adhesivo adecuado (aleación para soldar) y las partes a unir, es decir los alambres, bandas y aparatos que han de ser soldados deben ser preparados adecuadamente, libres de cualquier sustancia, como yeso o cera, que pueda contaminar esa adhesión y así evitar el fracaso del aparato.

El procedimiento de soldado es un proceso complejo por lo cual es necesario conocer y analizar las diferentes técnicas y propiedades físico-químicas de los materiales usados para soldar en Ortodoncia y así obtener resultados óptimos en la confección de los aparatos que requieren soldadura.

En éste trabajo nos ocuparemos específicamente en los tipos de soldadura usados en Ortodoncia y las consideraciones que se han de tomar para lograr buenos resultados en el manejo de este material.



ANTECEDENTES PROTOCOLARIOS

METODOLOGÍA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que no existe un manual de laboratorio propio de la Facultad de Odontología sobre el tema de soldadura y que en los libros lo abordan de manera muy sencilla, el estudiante lleva a cabo este procedimiento casi de forma empírica, por lo tanto es necesaria la creación de un documento que aborde este tema adecuadamente y que contribuya así al mejor aprendizaje de este.

HIPÓTESIS

Sí elaboramos un documento sobre la utilización de las soldaduras que se emplean en ortodoncia. Este contribuirá al mejor aprendizaje del tema y por consiguiente un buen manejo de este material por el estudiante y egresado de la Facultad de Odontología.

JUSTIFICACIÓN

Es de gran interés para el odontólogo el conocimiento de las diferentes técnicas y propiedades físico-químicas de las soldaduras. Debido a la falta de información sobre el tema o bien que se aborda de forma muy sencilla en la actualidad, se ha producido un hueco en el aprendizaje y manipulación de



las soldaduras por el odontólogo, lo cual repercute en el mal manejo de éste material.

OBJETIVO GENERAL.

Elaborar un documento que contenga los procedimientos de laboratorio y la utilización de la soldadura en Ortodoncia, que sirva como guía para el aprendizaje del tema al estudiante y egresado de la Facultad de Odontología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Obtener un concepto definido de soldadura.
2. Identificar los diferentes tipos de soldaduras empleados en Ortodoncia.
3. Reconocer la importancia de las características y propiedades físico-químicas de las soldaduras.
4. Conocer y analizar las diferentes técnicas y métodos de unión físico-químicas de los materiales usados para soldar en Ortodoncia.
5. Se analizara la importancia de un buen procedimiento de soldado.
6. Conocer los instrumentos necesarios para realizar un soldado adecuado.
7. Guiar paso a paso a maestros y estudiantes de Odontología sobre como realizar un soldaje correcto.

DISEÑO DEL TRABAJO.

Se realizara un trabajo de investigación documental basado en una revisión bibliográfica retrospectiva longitudinal no experimental.



CAPÍTULO I

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.1 HISTORIA DE LA SOLDADURA EN GENERAL.

La soldadura es el procedimiento más antiguo que se conoce. Es la forma más eficaz y la única posible de unir dos o más partes de metal para hacerlas actuar como una sola.

La historia de la soldadura puede remontarse hasta tiempos de la edad de bronce, aproximadamente hace 2000 años, en la cual se hicieron pequeñas cajas redondas de oro, aparentemente uniendo a presión sus lados.

Durante la edad de hierro los egipcios y otros pueblos del Mediterráneo Oriental aprendieron a soldar y a unir piezas de hierro aproximadamente 1000 años antes de Cristo, también han sido encontrados artículos de hierro y de bronce que muestran operaciones de forjado en las pirámides de Egipto.

Durante la edad media el arte de la herrería se desarrolló en un alto grado y se produjeron muchos artículos de hierro, los cuales se soldaron golpeándolos con martillo, a este procedimiento se le llama soldadura por forja. Uno de los trabajos más importantes de este periodo fue el Pilar de Hierro de Delhi en India el cual fue erigido aproximadamente en el año 310 hecho con lingotes de hierro unidos por soldadura. Sin embargo la soldadura tal como la conocemos actualmente fue descubierta en el siglo XIX.⁽¹⁾



A mediados del siglo XIX, se atribuye a Humphry Davy, de Inglaterra, el haber proporcionado las bases para la soldadura moderna debido a que se hicieron dos descubrimientos. Uno de ellos es el del acetileno, que es un gas utilizado para crear una llama de alta temperatura adecuada para este procedimiento, y otro, la producción de un arco, entre dos electrodos de carbono sirviéndose de una batería, creando así el instrumento con que se llevan a cabo la soldadura.

En el periodo de 1877-1903 se hizo un gran número de descubrimientos e inventos relacionados con la soldadura. Durante dicho periodo se desarrollaron la soldadura de arco utilizando el arco de carbono y arco metálico y la soldadura por resistencia, en gran parte como la conocemos en la actualidad.

En el periodo de 1907 a 1914 se desarrollaron procesos de soldadura por resistencia, incluyendo la soldadura por punteo.

Entre 1885 y 1900 se le atribuye a Elihu Thompson el haber originado la soldadura por resistencia, desarrolló diferentes procesos de soldadura por resistencia en esa época.

La producción de oxígeno y posteriormente la licuefacción del aire, junto con la introducción en 1887 de un conducto o soplete de chorro de aire, ayudaron al desarrollo de la soldadura. Antes de 1900, el hidrógeno y el gas de carbón se utilizaban junto con el oxígeno para utilizarlos en el soplete, sin embargo aproximadamente en 1900 se desarrolló un soplete adecuado para usarse con acetileno a baja presión y se introdujeron los procesos de soldadura con oxiacetileno.⁽¹⁾



1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA SOLDADURA EN ODONTOLOGÍA

Lerman, refiere que la utilización de soldadura como método de unión entre dos metales, fue utilizado por los etruscos y romanos aproximadamente en los años de 500 a 700 antes de Cristo, que la utilizaban para fabricar prótesis fijas que eran anillos de oro soldados entre si, los cuales abrazaban los dientes adyacentes y a una lámina que sustituía al diente perdido.

Con el desarrollo de la Odontología se usaron materiales como los metales preciosos, uno de ellos el oro, que hasta 1950 eran de uso común como materiales ortodóncicos.⁽²⁾

Desde el comienzo de la ortodoncia moderna (1900) el método estándar de unión de materiales metálicos para fabricar aparatos ortodóncicos ha sido con el uso de soldadura fundida por medio de un mechero o una antorcha.

Este método fue planeado para concentrar una pequeña llama y calentar una zona limitada de los metales que deberán unirse. La aplicación de calor tenía que medirse de modo que fuera lo suficientemente alta para fundir la soldadura pero sin producir cambios en los metales que se iban a ser soldados. Con el uso de metales preciosos fueron posibles resultados excelentes en la fabricación de aparatos ortodóncicos, sin embargo con el elevado costo y la reducida demanda y disponibilidad de estos, fueron sustituidos por acero inoxidable y soldadura de plata.

Alrededor de 1960 la soldadura eléctrica, ya se reconoce como un método útil en la elaboración de los aparatos ortodóncicos.



Para 1980, el uso de la soldadura eléctrica ha hecho la tarea de fabricación de elementos para los aparatos, mas fácil para el odontólogo menos experimentado. Esto es, en parte debido a la sustitución de materiales de acero inoxidable menos caros, en lugar de los metales preciosos usados anteriormente.⁽³⁾



CAPÍTULO II:

CARACTERÍSTICAS DE LOS METALES.

2.1. ESTRUCTURA QUÍMICA DE LOS METALES.

Es importante conocer ciertas características de los metales puesto que vamos a manejarlos en la soldadura; para poder comprender mejor sus propiedades y el manejo adecuado.

Se define como un metal una sustancia química lustrosa opaca que es un buen conductor de calor y electricidad y cuando esta pulido, es un buen reflector de luz.⁽⁴⁾

Los átomos metálicos tienen la tendencia a perder electrones para quedar con una órbita externa completa. O sea que con facilidad se transforma en cationes.

En el metal sólido no hay en realidad átomos sino iones positivos y los electrones que han quedado libres circulan entre ellos y son compartidos por todos.

Este tipo de unión se conoce como enlace metálico y el conjunto de electrones que se mueven libremente dentro del sólido constituye a la nube electrónica.



Por esta razón los cationes están obligados a ubicarse a igual distancia respecto a sus vecinos, dando lugar a una estructura ordinaria, regular o cristalina. Figura 2.1.

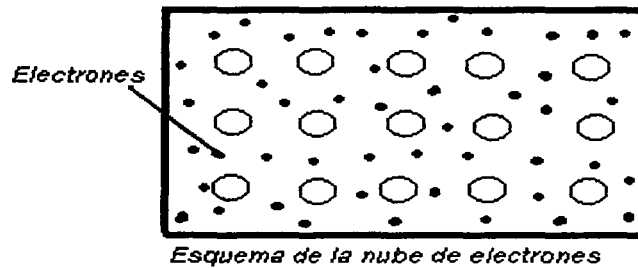


Figura 2.1. Del libro Materiales Dentales de Macchi

Si trazamos líneas imaginarias intraatómicas de un átomo a otro, tendremos una disposición de átomos en el espacio de modo que cada átomo este situado de manera similar al otro, que simulan diferentes figuras, perfectamente reguladas; esta estructura geométrica se llama reticulado espacial, como este esta formado por figuras geométricas repetidas, cada una de las figuras individuales se le llaman celda unitaria.⁽⁴⁾Figura 2.2.

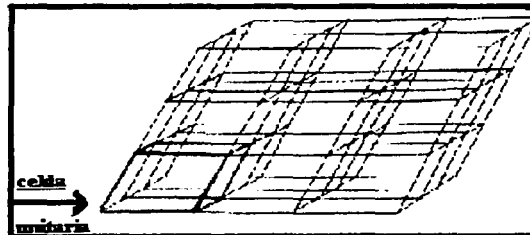


Figura 2.2 Del libro Materiales Dentales de Macchi



Estas celdas unitarias simulan figuras geométricas definidas.

Para observar estas estructuras es necesario someter el metal sólido a un ataque de ciertos agentes químicos, que provocan disolución parcial de los cristales; en estas condiciones y mediante un adecuado microscopio es observable la estructura cristalina.

Cada uno de los polímeros que se ven es un cristal. Cada uno de estos se conoce como grano cristalino.

Los granos cristalinos se forman cuando un metal solidifica. Cuando el metal llega aun estado líquido se forman las primeras porciones de metal sólido llamadas celdas unitarias. Sobre éstas se depositan las porciones que solidifican posteriormente provocando el crecimiento de los centros originales.

Las primeras porciones en solidificar actúan como núcleos de cristalización. El depósito de nuevo metal solidificado sobre esos núcleos hace que estos crezcan. Por la forma que se hace ese crecimiento se denomina dendrítico. A medida que prosigue el crecimiento las dendritas hacen que los núcleos se pongan en contacto o choquen con las vecinas, que también crecen.

Al ocurrir esto, cesa el proceso de solidificación por completo y alrededor de cada núcleo se ha formado un grano cristalino. Como los distintos núcleos de cristalización no tienen la misma orientación en el espacio, al ponerse al contacto los núcleos en crecimiento, no puede haber continuidad



que haga que reticulado se prolongue ininterrumpidamente a través del metal.

El reticulado, en las zonas de contacto entre los granos, pierde su regularidad y por espacio de un espesor de unos pocos átomos, existe un desorden.⁽⁵⁾ Fig.2.3.

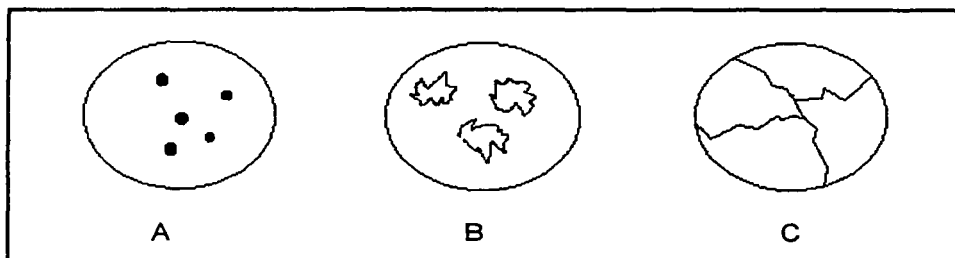


Figura 2.3. Del libro Materiales Dentales de Macchi
Esquema del proceso de solidificación de un metal.

- A. Núcleos de cristalización.
- B. Crecimiento dendrítico.
- C. Solidificación.

2.2. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS METALES

Existen ciertas propiedades del metal que, en estado sólido son peculiares como:

Una superficie metálica limpia muestra un brillo que es difícil duplicar en otros materiales sólidos a esta característica se le conoce como teñido.

Los metales emiten un cierto sonido característico, al ser golpeado sobre una superficie sólida.



Por su estructura metálica son buenos conductores eléctricos y térmicos, y tiene una excelente capacidad para deformarse elásticamente.

La conductividad eléctrica y térmica de los metales es controlada por la facilidad con que los electrones libres pueden moverse en la estructura metálica, donde se transfieren energía al desplazarse con facilidad desde zonas de energía superior hasta otras de energía más reducida, bajo influencia de un gradiente térmico o un campo eléctrico. El mejor conductor es la plata, le sigue el cobre que por ser más barato, es el más utilizado.

En tanto que su deformación se asocia con el deslizamiento para reagruparse fácilmente y mantener la naturaleza cohesiva que ocurre en la deformación de los metales.

La densidad determina el peso que tiene una estructura en función de su volumen, es decir la cantidad de material por unidad de volumen. Esta propiedad, mensurable, cuya unidad más común en el gramo por centímetro cúbico (g/cm^3). El peso específico de los metales es generalmente alto.

La mayoría de los metales tiene un color que varía desde el gris azul del plomo, hasta el llamado color plata, hay excepciones como el oro que es amarillo y el cobre que es rojizo en particular.

Los metales se funden o solidifican a temperaturas constante (punto de fusión) Esto depende del rango de fusión de las aleaciones.



Las aleaciones presentan un límite inferior de fusión que es la temperatura a la que comienza la fusión y un límite superior que es la temperatura a la que la aleación está completamente líquida. ⁽⁷⁾

2.3. DEFINICIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS.

Las propiedades mecánicas de los metales son la cualidad que determina sus comportamientos cuando se aplica una carga; indican si el metal se dobla, fácilmente o si es duro y quebradizo.

Entre las propiedades mecánicas de los metales se incluye la resistencia a la tracción, elasticidad, ductilidad, dureza, tenacidad y resistencia a la fatiga.

La fuerza es la carga que tuerce, estira, dobla o comprime el metal. Al aplicar estas cargas, el metal cambia de forma. A este cambio en la forma se le conoce como deformación.

Los metales tienen un límite elástico; es decir, un punto más allá del cual el metal ya no recupera su forma original aun cuando se retire la carga. El metal queda permanentemente deformado.

La resistencia a la tracción es la propiedad que tiene un metal para soportar las cargas de tracción o estiramiento.



El esfuerzo que se necesita para alcanzar el punto de ruptura de un metal, es una medida de la resistencia a la tracción de dicho metal. Esta es una prueba destructiva y se usa normalmente para precisar la resistencia a la tracción de las uniones soldadas.

La ductilidad es la propiedad que hace que un metal puede estirarse, doblarse o torcerse sin que se rompa o agriete.

La maleabilidad es una propiedad que tienen los metales de deformarse permanentemente cuando se les comprime, forja o lamina.

La fragilidad es lo contrario de la maleabilidad. Los metales frágiles no se deforman cuando se le coloca una carga. Los que poseen esta propiedad no sólo son frágiles, sino que son también poco dúctiles; se agrietan súbitamente al someterse a una carga.

La dureza es la capacidad que tiene un metal de oponerse a la penetración de un metal más duro.

La tenacidad es la capacidad que tiene un metal para soportar una carga súbita sin romperse.⁽⁸⁾



CAPÍTULO III

CLASIFICACIÓN DE SOLDADURAS

3.1 CONCEPTO DE SOLDADURA

La soldadura se define como la ciencia de unir perfectamente dos piezas metálicas de igual o distinta naturaleza. Esta unión se puede realizar con o sin aportación de calor y con o sin aplicación de presión.⁽⁹⁾

3.2 TIPOS DE SOLDADURAS

Desde el punto de vista metalúrgico, las soldaduras pueden clasificarse en cuatro grandes grupos: fuertes, blandas, sin fusión y por fusión.

3.2.1 SOLDADURA FUERTE

La soldadura fuerte comprende el grupo de procedimientos de soldeo donde la unión de los metales se efectúa mediante la adherencia del metal de aportación líquido a las superficies de metal base calentando a una temperatura de aproximadamente de 450°, poseen dureza y resistencia mayor a las soldaduras blandas. En la industria se emplean métodos especiales como calentamiento con llama de gas en un horno o el uso de dispositivos especiales de calentamiento. En donde dos metales o dos



fragmentos del mismo metal, se unen entre sí haciendo fluir entre ellos un tercer metal o aleación llamado metal de aporte, metal de relleno o simplemente soldadura. (Fig. 3.1)

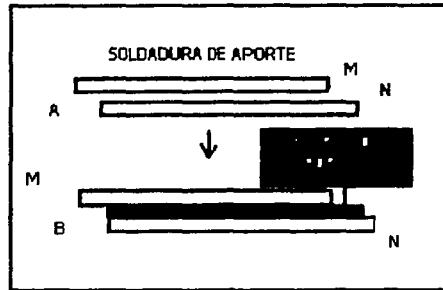


Fig. 3.1 del libro fundamentos biológicos, clínicos y fisicoquímicos de Vega del Barro.

En A se desea unir los metales M y N: y en B se ha hecho fluir una capa de un tercer metal, en estado líquido, entre las superficies de los metales a unir M y N, que se denomina metal de aporte.

Cuando el conjunto alcance la temperatura ambiente, el metal de aporte o soldadura forma una capa entre ellos y los hace mantenerse unidos.

3.2.2 SOLDADURA BLANDA

La soldadura blanda incluye las aleaciones plomo estaño de tipo eutéctico, con bajo punto de fusión, conocidas a veces como soldadura de plomero.

Para este procedimiento de soldadura se emplea el metal de aportación cuya temperatura de líquido es inferior a 425°.



La diferencia con la soldadura fuerte es la menor temperatura de trabajo y en consecuencia la menor deformación del conjunto soldado.

En este grupo están también ciertas aleaciones especiales apropiadas para el soldado de aluminio, en las cuales se desea un bajo punto de fusión por lo que permiten aplicarlas por medios simples. También poseen buenas propiedades mecánicas y de trabajo lo cual favorece su empleo en determinadas industrias. En general las soldaduras blandas no tienen resistencia a la corrosión.⁽¹⁰⁾

3.2.3 SOLDADURA SIN FUSIÓN

La soldadura sin fusión es el procedimiento de soldeo en el cual la característica principal es la ausencia de fase líquida típica en otros procedimientos de soldadura.

El calor que se emplea tiene el objetivo de elevar la temperatura del metal hasta que alcance un estado plástico pero sin fundir. En este proceso se obtiene la unión metalúrgica entre dos piezas del metal como consecuencia de la acción de las fuerzas interatómicas.

Como ejemplo de la soldadura sin fusión tenemos a la soldadura por forja que es el procedimiento más antiguo.

Consiste en calentar los extremos de las piezas a soldar hasta que lleguen al estado plástico y después se las golpea con un martillo hasta conseguir la unión.



3.2.4 SOLDADURA POR FUSIÓN

La soldadura por fusión agrupa a la serie de procedimientos en los cuales la unión de los metales se efectúa a una temperatura superior a la del estado líquido del metal base y del de aporte.

Se caracteriza por la presencia de una fase líquida consecuencia de la fusión del metal base y del metal de aportación cuando éste se utiliza.

Dentro de la soldadura por fusión tenemos a la soldadura por resistencia que es el grupo de procedimientos de soldadura donde la fusión del metal se efectúa mediante el calor que produce la resistencia del metal al paso de la corriente eléctrica en un circuito donde la pieza a soldar forma parte de éste circuito y se le aplica presión para que ocurra la unión. (Fig.3.2)

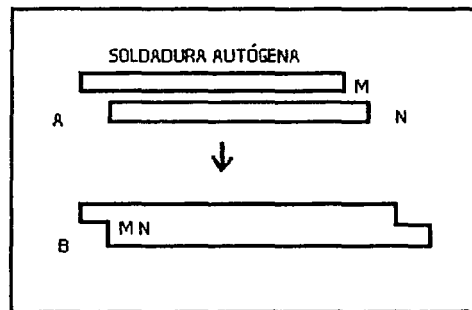


Fig. 3.2 del libro fundamentos biológicos, clínicos y fisicoquímicos de Vega del Barro.

En A se desean unir los metales M y N; en B se han hecho fluir las capas más superficiales de ambos metales y se han unido íntimamente.



3.3 SOLDADURAS DE USO ODONTOLÓGICO

Las soldaduras que se utilizan en odontología son las fuertes y por fusión. Las soldaduras duras de uso dental son básicamente dos: de oro y de plata. Las soldaduras dentales de oro se utilizan en la elaboración de prótesis removibles por medio de la técnica de revestimiento en donde las partes a unir se incluyen en un revestimiento para soldar y se mantienen en íntimo contacto por medio de este, mientras se aplica el calor y la soldadura.

La soldadura de plata también es un ejemplo de soldadura dura que se utiliza para unir aparatos ortodóncicos por medio de la técnica aérea o a manos libres, o usando un modelo de yeso para mantener las partes en partes en posición, que describiremos mas adelante.

En el grupo de soldaduras por fusión se encuentra la soldadura por puntos, que es de interés odontológico, en el cual dos metales se unen directamente entre sí haciendo fluir las capas más superficiales de ambos puestas en contacto mediante la elevación de la temperatura también llamada soldadura autógena.

3.3.1 PROPIEDADES DE LAS SOLDADURAS FUERTES DE USO ODONTOLÓGICO

Las soldaduras fuertes de uso odontológico deben tener las siguientes propiedades:

1. Su punto de fusión debe ser inferior al de las aleaciones que se van a unir, por lo menos de 50 a 100 ° C.



2. La resistencia de la soldadura debe ser por lo menos igual a la de las partes que se soldarán.

3. El material fundido debe fluir libremente y mojar bien los componentes y una vez fundido debe tener una baja tensión superficial al igual que con su capacidad para adherirse al material que se ha de soldar. Por ejemplo, si la soldadura se adhiere con demasiada facilidad al metal puede "embeberse" en vez de correr sobre la superficie.

Una soldadura de fluidez adecuada se extiende libre con facilidad y rapidez sobre las superficies metálicas libres, penetra en las aberturas pequeñas y va a los puntos de contacto por acción capilar. La fluidez y la adhesión de la soldadura al metal son de extrema importancia, sin una verdadera adhesión no ha una acción real de soldadura, sino apenas un engranaje con las irregularidades de la superficie. La soldadura fundida se adhiere cuando deja una película permanente y continúa sobre la superficie de la aleación, en vez de rodar simplemente sobre ella.⁽¹¹⁾

4. El color de la soldadura debe ser parecido al de los metales que se van a unir.

5. Es necesario una buena resistencia a la pigmentación y corrosión en los líquidos bucales.

6. Resistente a la formación de pozos. Éstos se producen con mayor frecuencia cuando existe una proporción más alta de metal no noble en la soldadura, susceptible de vaporizarse cuando el espacio entre los componentes es demasiado estrecho o se sobrecalienta la soldadura.⁽¹²⁾



CAPÍTULO IV:

ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA LA SOLDADURA DE FLAMA.

4.1. ALEACIÓN PARA SOLDAR.

La composición del metal de relleno o aleación para soldar esta determinada por la composición de las partes que se van a unir, no necesariamente tienen una composición similar, sino que debe ser compatibles con el sustrato del metal que se va a unir.⁽⁴⁾

Las soldaduras fuertes compuestas de aleaciones de plata y conocidas como soldadura de plata, se emplean extensamente en algunas industrias, pero su aplicación en Odontología es limitada.

La soldadura de plata se usa en Odontología cuando se necesita una soldadura de baja fusión para efectuar operaciones de soldaje sobre acero inoxidable, como es la elaboración de aparatos ortodóncicos.

4.1.1. COMPOSICIÓN DE LA SOLDADURA DE PLATA.

La soldadura de plata contiene entre un 10 y 80% de plata, un 15 a 50 % de cobre, 4 a 35 % de zinc y se añaden pequeñas cantidades de cadmio, estaño y fósforo para disminuir la temperatura de fusión y como desoxidantes para mejorar la resistencia de la soldadura a la oxidación.



Mientras se funde no se recomienda el empleo de cadmio por su toxicidad y la posibilidad de que se libere de la soldadura durante el procedimiento de fundición.⁽¹⁶⁾

Cuanto mayor sea el contenido de plata en la soldadura, mayor será la adherencia de la soldadura al metal y fluirá con más libertad. A la inversa, cuando se añade una considerable cantidad de cobre a expensas de la plata, se incrementa la fusión a tal grado que sólo ocurre la fundición parcial de la soldadura y está penetra en la parte que va a soldarse en vez de fluir.

Existen varios tipos de soldadura de plata al cambiar las proporciones de los metales que las constituyen (plata, cobre, zinc). Los puntos de fusión varían entre 600° C Y 800° C.

La composición de dos soldaduras de plata de uso dental es la siguiente:
(Cuadro 4.1)

a)	b)
plata 61%	plata 43%
cobre 37%	cobre 28.5%
zinc 10.5%	zinc 20%
variable de fusión 700°-730° C	variable de fusión 600°-650° C

Cuadro 4.1 del libro Tecnología y materiales dentales de Osborne.

El tipo de soldadura con el más alto contenido de plata es el que se utiliza para unir las aleaciones de níquel y plata, empleadas en los trabajos de práctica de los estudiantes, y de cobre y plata que se usan en la



construcción de férulas para el tratamiento de lesiones maxilofaciales. La soldadura con bajo contenido de plata, conocida a veces como soldadura de turbina, que se emplea para unir piezas de acero inoxidable usados en Ortodoncia, puesto que para esta operación el punto de fusión de la soldadura no debe exceder de 700° C.

Las propiedades de las soldaduras dependen en gran medida del método utilizado durante la operación de soldar. Debido a ello, se debe seguir fielmente un procedimiento recomendado para poder obtener el mejor resultado con un producto.

La soldadura de plata de uso odontológico se suministra en varias formas; pastillas, barras y hojas, pero el alambre fino es el más adecuado para uso en Ortodoncia.

Algunas presentaciones de soldadura de plata en el mercado son las siguientes: (cuadro 4.2 a 4.5.)

SOLDADURA EN PASTILLA
plata 45%
cobre 20%
zinc 8%
estaño 4%
con fundente incorporado

Cuadro 4.2 del Catálogo de Dentaurum.



SOLDADURA FUERTE EN HILO
plata 56 %
cobre 22%
zinc 17%
estaño 5%
de bajo punto de fusión
no contiene Cadmio
temperatura de trabajo 610 °C

Cuadro 4.3 del Catálogo de Dentaaurum.

SOLDADURA FUERTE EN HILO
plata 44 %
cobre 30%
zinc 20%
no contiene Estaño
de alto punto de fusión
no contiene Cadmio
temperatura de trabajo 730 °C

Cuadro 4.4 del Catálogo de Dentaaurum.

SOLDADURA EN BARRA
plata 59 %
cobre 16%
zinc 24%
no contiene Estaño
no contiene Cadmio
con fundente incorporado
temperatura de trabajo 660 °C

Cuadro 4.5 del Catálogo de Dentaaurum



4.2 ALAMBRES DE ACERO INOXIDABLE

En la fabricación de aparatos ortodóncicos se usa alambre de acero inoxidable. El acero inoxidable fue descubierto por Braerley de Sheffield, quién encontró que el agregado de cromo al acero lo hacía resistente al grabado con ácidos y a la corrosión.⁽¹⁴⁾

Un acero es una mezcla de metal fierro o hierro con carbono, éste último entra en una proporción menor de 1-2 %, a partir de esto y de acuerdo a tratamientos térmicos de obtención podemos diferenciar tres tipos de aceros: ferríticos, austeníticos y martensíticos.

Estos aceros adquieren su característica de inoxidable cuando se les agrega cromo entre un 12 a 30%.

La función de este metal en el acero es formar una capa superficial de cromo que al contacto con el aire se oxida formando una capa de óxido de cromo pasiva que protege de una posterior oxidación o corrosión a la aleación.

Los aceros inoxidables austeníticos son los más resistentes a la corrosión y en especial el 18-8, por contener 18% de cromo y 8% de níquel y 0.5 % de carbono. Este tipo de acero es el usado para la fabricación de alambres y bandas de Ortodoncia.⁽¹⁵⁾



4.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL ALAMBRE DE ACERO INOXIDABLE

El alambre utilizado debe tener las siguientes características:

1. Debe ser biocompatible. Esto se asocia con la tolerancia de los tejidos a la aleación empleada para fabricar el alambre, que debe poseer por sí mismo una alta resistencia a la corrosión (lo que a veces se llama mostrar una buena estabilidad ambiental).
2. El alambre debe permitir ser modelado en la forma requerida. Esta formabilidad está relacionada con la ductilidad de la aleación, que es una indicación de su capacidad de ser doblado a la configuración deseada sin fractura.⁽¹⁶⁾
3. Resistencia suficiente para soportar las fuerzas que se le imponen.
4. Producción comercial; formar alambre con formas y grosores de acuerdo a la norma, la especificación #32 para alambre de ortodoncia lo contempla. Existen dos tipos de acero inoxidable de acuerdo a la norma de la ADA, tipo 1, baja resistencia y tipo 2 de alta resistencia. Para Ortodoncia se utiliza el tipo 1 y para ortopedia el tipo II.⁽¹⁵⁾
5. Tener buen acoplamiento esto es cuando el alambre puede unirse por soldadura. Se debe recordar que la función del cromo es impedir la corrosión por oxidación, que si este se precipita como carburo de cromo se pierde esta propiedad, la precipitación del carburo de cromo se dan cuando



se calientan el alambre a temperatura de 400 a 900°C por lo que las temperaturas de soldadura son críticas en cuanto a cantidad y tiempo.

Estos dos factores de cantidad o sea, temperatura y el tiempo que lo mantengamos en el proceso de soldadura influirán en dos funciones importantes, inoxidable y ablandamiento, con las subsecuentes influencias en el tratamiento.

Es conveniente tener presente que alambres de cromo-cobalto o níquel cromo pueden ser también usados, estos tendrán preferencia de uso en casos en que el tiempo y temperatura de soldado sean críticos, como en el caso donde se requiera unir una proporción metálica amplia. Para disminuir este efecto al soldar sobre los alambres de acero inoxidable 18-8 se usan soldaduras de plata de bajo punto de fusión y tiempos cortos en el proceso.

El alambre de acero inoxidable por su propiedad de alto pulimiento de su superficie ofrece la ventaja, en especial en aquellos pacientes que tiene una gran tendencia a la depósito de película orgánica, manteniendo una superficie limpia y pulida. Este problema es de higiene y estética que de deterioro.⁽¹⁵⁾

El acero inoxidable es provisto para uso ortodóncico en forma de alambre redondo de diámetros que varía desde 0.10 mm a 2.0 mm, y en forma de cinta desde 0.10 mm a 0.15 mm de espesor por 2.5 mm a 7.0 mm de ancho. También se suministra como trozos de tubos redondos de diámetros internos que varían entre 0.5 mm y 1.10 mm habitualmente en forma dura. La cinta es siempre blanda, pero el alambre puede ser blando o duro. El blando se usa solamente para ligaduras o para hacer anillos pequeños. El alambre duro



se emplea para hacer resortes, ganchos, arcos labiales y todos los aparatos fijos.⁽¹⁴⁾

4.3. FUNDENTES.

La operación de soldaje se acompaña siempre de un fenómeno de oxidación en mayor o menor grado. Para evitar que esto ocurra se utilizan fundente, para eliminar, esta posible oxidación de las partes a unir, ya que al estar estos presentes pueden impedir la fluencia y humectación del elemento a fundir.⁽¹¹⁾

Es decir, el fundente es un material reductor que absorbe los óxidos metálicos a medida que se forman y otras sustancias indeseables que pueden reducir la calidad o dureza de la estructura metálica soldada o para disolver y facilitar su remoción.⁽⁷⁾

Un fundente de tipo ideal: debe reunir las siguientes propiedades.

1. - Su punto de fusión debe ser inferior al de la soldadura y al mismo tiempo no debe quemarse o volatilizarse rápidamente.
2. - Proteger la superficie de la aleación de los óxidos metálicos e ir disolviéndolos a medida que se van formando.
3. - Al fundirse no debe tener florescencia ni moverse de la superficie del trabajo que se realiza.



4. - Después de fundirse, debe expandirse uniformemente y permanecer el trabajo realizado.

5. - Debe ser fácil de eliminar una vez terminada la operación de soldadura.⁽¹¹⁾

Se recomienda utilizar para la soldadura de plata el fundente de bórax compuesto de: (cuadro 4.6)

Cristales de bórax	55%
Ácido bórico	35%
Sílice	10%

Cuadro 4.6. del libro Tecnología y materiales dentales de Osborne.

El bórax, o tetraborato de sodio ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) tiene la propiedad de disolver los óxidos metálicos y por ello es usado en Odontología.

Los fundentes para uso Odontológico se pueden adquirir en una variedad de formas. Generalmente éstas son de acuerdo a sus aplicaciones específicas, para operaciones de soldaje o de colado.

La forma líquida es, principalmente, una solución de bórax y ácido bórico en agua, la cual tiene una aplicación especial en le soldaje de aparatos Ortodónticos y estructuras de prótesis, donde se necesita un mínimo de fundente.



También existen fundentes en forma de pasta están constituidos por mezclas de 1/3 aproximado de bórax, agregando a una grasa mineral, como la vaselina y otros elementos químicos que se deseen. La pasta se utiliza en aquellas soldaduras en la que se necesite una gran cantidad de fundente y su aplicación puede concentrarse en una zona específica.

Para la soldadura de acero inoxidable; se necesita un fundente especial ya que el bórax y el ácido bórico por si solos no disuelven los óxidos de cromo presentes en los alambres de Ortodoncia. Normalmente los fundamentes utilizados para estas soldaduras deben contener: (cuadro 4.7)

Fluoruro potásico	50 a 60%
Ácido bórico	25 a 35 %
Cristales de bórax	6 a 8 %
Carbonato de potasio o sodio	8 a 10%

Cuadro 4.7. del libro Tecnología y materiales dentales de Osborne.

El fluoruro de potasio disuelve la película inerte producida por el cromo de la superficie del alambre de acero inoxidable.

También se puede formar una pasta mezclando partes iguales de ácido bórico y del fluoruro bien triturado junto con unas gotas de agua, muy eficaz para estas operaciones de soldadura. La pasta con vaselina no es recomendable ya que el carbono que se forma durante el calentamiento puede alterar las propiedades de la aleación que se está soldando.



Es muy importante elegir el fundente más adecuado para la soldadura. La elección del fundente dependerá del tipo de aleación que se valla a soldar y no del tipo de soldadura que se emplee. Si la aleación contiene cromo, como los alambres de acero inoxidable de Ortodoncia, se debe elegir un fundente de fluoruro.

Un principio fundamental en el uso de fundentes es que se deben aplicar en cantidades adecuadas, si se aplica poco fundente, tiende a quemarse y pierde su eficacia, y si se aplica demasiado fundente, puede mezclarse con el metal fundido y producir un defecto por inclusión.

4.4 Soplete

El soplete es un instrumento manual destinado a recibir y mezclar íntimamente los gases en condiciones de seguridad para obtener una llama soldante.

El medio preferido para aplicar calor en los procedimientos de soldaje de aparatología Ortodoncia es un soplete de oxígeno gas o de aire gas que proporciona una llama de extremo fino en forma de pincel de acuerdo con las necesidades del caso. Es pequeño, de fácil ajuste para el trabajo desde diversos ángulos y, por lo tanto, muy adecuado para calentar exactamente las pequeñas zonas elegidas porque:

1. El acceso y la visibilidad son máximos a lo largo del proceso.



2. El técnico de laboratorio puede aplicar distinta intensidad de calor a las diferentes partes de la pieza.
3. Las reacciones de oxidación y reducción pueden controlarse directamente.
4. El calor puede retirarse inmediatamente cuando fluye el elemento de soldadura.
5. Puede añadirse fácilmente más soldadura a la unión parcialmente terminada.⁽¹⁷⁾

Un soplete se compone de un tanque, constituido por un tubo, que conduce el gas combustible a la boquilla donde hay una llave que abre y cierra el paso del gas, una válvula que controla la cantidad de aire además de una piedra de encendido. (Foto. 4.1)

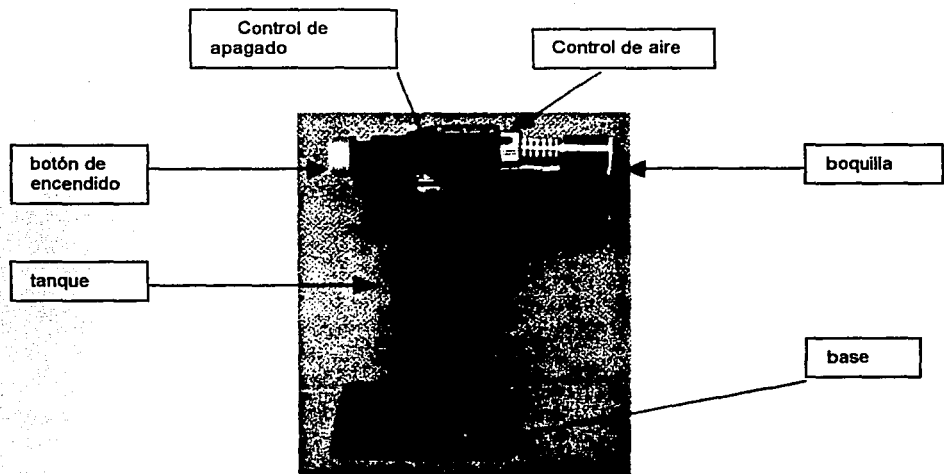


Foto. 4.1 descripción de un soplete



4.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LLAMA

El soplete produce una llama, nombre con que se designa la combustión de una sustancia con el oxígeno puro con una mezcla que lo contenga. En esta combustión se ponen de manifiesto, de un modo sensible y visible, los fenómenos del desarrollo de calor y luz.

La llama debe tener de 2.5 a 3 centímetros de longitud con la punta bien definida donde se aprecien cuatro conos concéntricos.

1. Cono A. Es el más interno y es únicamente una mezcla de aire y gas. Es visible porque está rodeado del cono B.
2. Cono B. Es también llamado cono reductor o interno puesto que evita la oxidación, arde con una llama de color azul claro. Esta parte de la llama es muy caliente porque contiene una gran cantidad de hidrógeno en combustión sería la llama ideal para soldar. Ayuda a reducir todo óxido existente sobre los alambres que pudiera inhibir una buena unión. El extremo del cono reductor es el punto crítico porque la porción interna del cono da una llama fría a medida que se van acercando los orificios del soplete que no tiene suficiente calor para soldar.
3. Cono C. El cono oxidante o de combustión completa se presenta de un color púrpura. Los gases que se escapan de la combustión interna son oxidados aquí en vista del amplio suplemento de oxígeno que lo rodea. Es también una de las partes más calientes de la llama. Esta es la zona que se usa para la soldadura de acero en ortodoncia.



4. Cono D. Es un cono casi invisible lo suficientemente caliente para soldar. La temperatura es inversamente proporcional a la distancia desde la punta del cono C. (Fig.4.2)

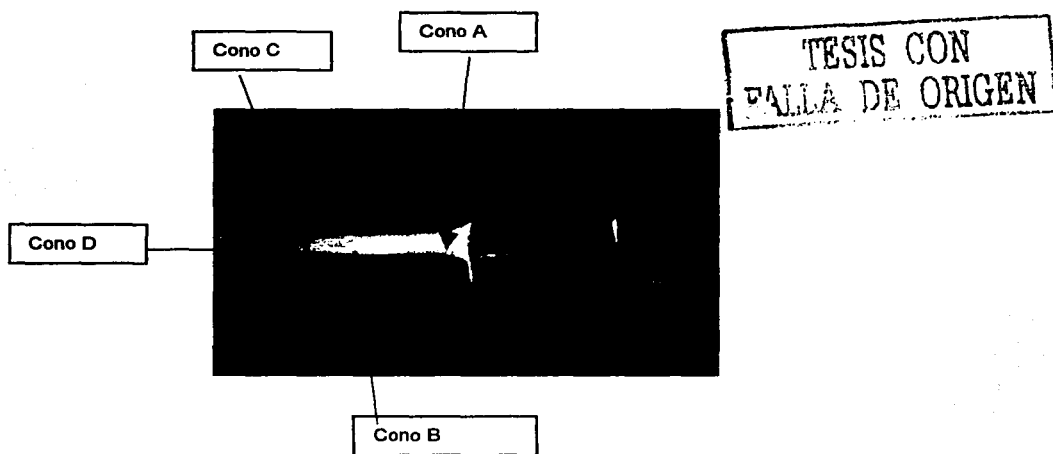


Fig. 4.2 Descripción de la llama

El ajuste de la llama en intensidad y tamaño se produce al variar la proporción gas y aire. Hay que prestar atención al tipo de llama utilizada en la soldadura. Deben distinguirse al menos tres conos nítidos, que arden de manera uniforme sin efecto ondulante causando por el exceso de aire. Esto producirá un cono reductor caliente adecuado para soldar. Si la llama es muy clara, con trazos amarillos, falta aire, y si el cono es tan azul que no se distinguen los 3 conos, hay demasiado aire. En ambos casos el calor es insuficiente y desaprovechado.



El gas combustible utilizado en la soldadura a la llama o con soplete, de mejor elección es el butano.

La flama debe proporcionar el suficiente calor para elevar la temperatura del sustrato de metal y el metal de aporte a la temperatura de soldado (la temperatura de flujo del metal de aporte). Se debe compensar el calor perdido en los alrededores.

El calor proviene de calentar el contenido de combustible. Cuanto menor sea el calor del combustible, mayor el combustible quemado para proporcionar el calor total requerido. Un menor contenido de calor del combustible requiere de un periodo mayor de calentamiento para la temperatura deseada y se asocia a mayor peligro de oxidación durante el proceso de soldaje.

El gas combustible que se utiliza, para crear la flama usada en los procedimientos técnicos de soldaje es de propano, porque tiene buena temperatura de flama (2900°C) y su contenido de calor es el más alto de los gases disponibles.

El butano, que es más fácil de obtener en algunas partes del mundo, tiene una temperatura de flama similar (2825°C) y un valor de contenido de calor igual. El propano y el butano tienen la ventaja de ser compuestos relativamente puros; por lo tanto, tienen una calidad uniforme, están libres de agua y tienen quemado limpio.

Se procederá a prender el soplete únicamente cuando se halla abierto el gas. La flama se ajusta hasta la altura aproximada de los tres a cinco



centímetros requeridos, y después se agrega aire suficiente para formar la llama adecuada para soldar. Se consigue una llama en forma de pincel, que se utiliza para reducir tensiones, al disminuir la proporción de aire hasta igualarla con la del gas.⁽¹⁸⁾

4.4.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA SOLDADURA DE FLAMA

Para obtenerse una soldadura adecuada, existen reglas elementales que deben observarse con todo tipo de metal o soldadura:

1. Todas las partes metálicas por unir, así como el soplete mismo, deben estar limpias.

Se eliminarán cuidadosamente la saliva y partículas alimenticias del metal que se hallaba en la boca. Cuando se trabaja sobre modelos de yeso, se raspará con un instrumento toda la cera, ya que ésta, al ser quemada, deja un residuo de carbón que actuará como antifundente y facilitará la oxidación.

Por lo general, se oxidan las superficies contaminadas por soldaduras previas, o calentamiento prematuro, o las que estuvieron cementadas sobre los dientes.

2. Para limpiar los metales lo ideal es sumergirlos en ácido clorhídrico diluido y luego se pulen perfectamente con piedra pómez



3. Se determina el espacio y la forma de la unión de la soldadura. Si la soldadura ha de fluir entre superficies metálicas adyacentes, es necesaria una cantidad concreta de espacio o hendidura; sin embargo, hay diversas opiniones en cuanto a sus dimensiones, por ejemplo, se recomienda una separación de 0.1 mm entre los elementos que se van a unir. Stade, Reisbick y Preston recomiendan, por su parte, una separación de al menos 0.31 mm, pero inferior a 0.76 mm.

Recomendamos que la separación sea suficiente para colocar el medio de soldadura dentro de la unión antes de fundir. Como el hilo de soldadura normalmente disponible tiene aproximadamente 0.3 mm de grosor, la hendidura de unión debe aproximarse también a esa medida.

Sin embargo, si no se dispone de este espacio, se puede afinar el elemento soldador tallándolo o añadir el soldador a la unión una vez calentadas las partes que se van a unir.

Si el espacio es insuficiente, la unión tendrá huecos; si es excesivo, tendrá zonas vacías y la adhesión será incompleta.

4. Se fijan las partes para mantenerlas en su posición durante el procedimiento de soldadura.⁽²⁰⁾

5. Se seleccionará un fundente adecuado para acero inoxidable para disolver óxidos metálicos depositados en la superficie del mismo y evitar la formación de nuevos óxidos durante el procedimiento de calentamiento. La soldadura fundida se desliza bajo el fundente y se une con el metal desoxidado. Únicamente se necesita pequeñas cantidades de dicho fundente.



Este fundente desempeña una parte adicional vital. Debe disolver la dura película de óxido de cromo que confiere al metal su cualidad de inoxidable. Debe evitar, asimismo, la oxidación durante el calentamiento y proteger el temple de las partes por unir. El fundente de acero contiene fluoruro de potasio y actúa a temperaturas más bajas ya que es necesario soldar a temperaturas más bajas para proteger el acero.

6. Hay que elegir la soldadura adecuada. Se utilizará la soldadura de plata para soldar acero con acero, o para soldar oro a trozos delgados de acero, que se alteran por el calor excesivo. La soldadura de plata posee un punto de fusión mucho más bajo, y gracias a esto se preserva el temple de las aleaciones de acero. La unión del acero con acero, por medio de la soldadura de plata es más fuerte que la mayor parte de soldaduras usadas en Odontología.

7. No se debe emplear una cantidad excesiva de soldadura. La firmeza de una unión soldada es mayor cuando se utiliza una cantidad mínima de soldadura.

8. Se calienta la parte metálica y la soldadura hasta que esta fluya, llenando el espacio de unión.

9. Se coloca la soldadura en uno de los elementos que van a soldarse, si son del mismo grosor, se pueden poner indistintamente en uno u otro; si un aditamento es de calibre menor, la soldadura se aplica, invariablemente, en el de mayor grosor.



10. Se debe dirigir el calor para guiar el fluir de la soldadura. La soldadura fluirá hacia la zona de calor más elevado. Si se utilizan pinzas de soldar, éstas disipan en cierta medida el calor de la zona donde se apoyan; deberán sostenerse en el lugar más alejado posible del área donde se suelda. El

lugar de aplicación del calor y la posición de la pinza son importantes para evitar el sobrecalentamiento y poder realizar operaciones sucesivas de soldadura en las mismas zonas. Una marca de lápiz de plomo hecha en la banda, limitar  la superficie de la soldadura, ya que actúa como antifundente.⁽¹¹⁾

11. La temperatura debe controlarse cuidadosamente. A pesar de que la temperatura exacta en cada caso depende del tipo de soldadura que se emplea, es preciso tomar precauciones para evitar el sobrecalentamiento. Si éste se produce, el resultado será la oxidación de los componentes cuyo punto de fusión sea bajo y al mismo, la poca resistencia de la unión soldada, por otra parte, la tensión superficial de la soldadura disminuye a medida que aumenta el calentamiento y será preciso elevar la temperatura lo suficiente para lograr que esta baja tensión superficial resulte efectiva.

Si la tensión superficial se mantiene alta, como sucede si la temperatura es demasiado baja, la soldadura mostrar  tendencia a formar glóbulos con fluidez mínima.⁽¹⁹⁾

12. La llama debe terminar en punto. Es importante que la llama este "quieta", ya que una llama oscilante significa que entra demasiado aire, lo que dará como resultado una soldadura altamente oxidada.



13. La soldadura debe calentarse a su punto de fusión lo más rápido posible. Una vez que la soldadura se ha fundido y llenado el espacio existente entre las aleaciones que deben unirse es necesario suspender el calentamiento y enfriar la pieza mediante la inmersión de la misma en agua. Si se continuara el calentamiento después de haberse fundido la soldadura provocaría que se profundizara la aleación, lo que debilitaría la unión. El calor aplicado a las aleaciones soldadas afecta la estructura del grano, así como también sus propiedades físicas. Los alambres pueden de este modo, perder sus propiedades elásticas si se calientan durante más de unos cuantos segundos.

4.4.3 INCONVENIENTES DE LA TÉCNICA DE SOLDADURA DE FLAMA

La soldadura con soplete tiene algunos inconvenientes que deben tenerse en cuenta:

1. La distribución desigual del calor creado durante el proceso de soldadura puede alterar partes del aparato.
2. El control general de la temperatura no es exacto, es decir el operador tiene que valorar el procedimiento sin la ventaja de un aparato técnico o un medidor de temperatura.



4.4.4 DEFECTOS POSIBLES DE LA SOLDADURA

Los defectos que pueden observarse en una soldadura son aquellos que afectan la estructura de la unión en sí, o deformación de las piezas soldadas.

Los defectos de la soldadura aplicada en una unión son visibles en forma de fisuras y en esta caso se deben a una aplicación incorrecta del fundente.

La soldadura solo fluye cuando se ha aplicado el fundente y las áreas en las que éste no se aplica no se mezclan con la soldadura, lo que da por resultado la formación de un hoyo que se extiende desde la aleación hasta la superficie de la soldadura. Tales defectos no únicamente debilitan la unión, sino que provocan la formación de pigmentos.⁽¹¹⁾

Sin se sobrecalientan los alambres en el procedimiento de soldado se puede causar la recristalización de la estructura granular con la consecuente pérdida de elasticidad. Además, el sobrecalentamiento puede producir la reacción del cromo con el carbono formando carburos, fenómeno denominado deterioro de la soldadura. Esto causa una pérdida de resistencia a la corrosión alrededor de la unión soldada e introduce un cierto grado de fragilidad.

Si se calienta la soldadura a una temperatura excesiva o durante demasiado tiempo, el estaño y el zinc de la soldadura (que tienen punto de fusión más bajo) pueden hervir u oxidarse, formando oquedades o porosidades al solidificarse la soldadura.

A menudo, estas oquedades solo se hacen evidentes durante las operaciones de acabado y pulido. Su no se calienta suficientemente la



soldadura y se aplica una cantidad excesiva de fundente o no se funde en forma correcta, puede quedar atrapado dentro de la soldadura fundida, quedando al descubierto durante el pulido. Para evitar la formación de oquedades por esta causa se debe calentar la soldadura rápidamente hasta alcanzar su temperatura de fusión e interrumpir el calentamiento tan pronto como la soldadura haya fluido hasta su posición.

También si se usa una excesiva cantidad de revestimiento para recubrir la superficie de unión, este le roba calor, mientras que, si el modelo es más pequeño de lo necesario, se rompe bajo las tensiones provocadas.⁽²¹⁾
(Cuadro 4.8)

Problema	Causa probable	Solución
El aparato soldado no puede colocarse de nuevo sobre los dientes	Deformación del aparato durante la soldadura	Romper la unión, comprobar el ajuste de las superficies y soldar de nuevo
Tamaño incorrecto de la unión	Cantidad insuficiente de soldadura	Añadir soldadura a la unión o romperta y soldarla de nuevo
Unión con hoyos	Diseño incorrecto del aparato Hendidura de unión insuficiente Exceso de fundente Contaminación u oxidación de la soldadura Sobrecalentamiento de la superficie por unir	Romper el aparato y soldar de nuevo Romper la unión, ampliar la hendidura y soldar de nuevo Romper la unión, limpiar las superficies y soldar de nuevo
Huecos y fluidez insuficiente de la soldadura	Hendidura de unión excesiva	Romper la unión, adaptar el aparato y con una hendidura más estrecha y soldar de nuevo
La soldadura no fluye	Contaminación u oxidación de la soldadura, de las aleaciones que se van a soldar o de ambos, calor insuficiente en la unión	Limpiar las interfases de unión, añadir nueva soldadura y soldar de nuevo. Diseñar de nuevo el modelo de soldadura para obtener un mejor acceso del calor
La soldadura fluye fuera de la unión	Exceso de fundente No hay antifundente junto a la hendidura de unión Incorrecta aplicación del calor	Añadir soldadura a la unión, si es necesario quitar el exceso

Cuadro 4.8 del libro Procedimientos de laboratorio dental de Rhoads.



CAPÍTULO V

MICROESTRUCTURA DE LA UNIÓN SOLDADA

La unión de la soldadura con el alambre o las partes metálicas que se van a unir, es una adhesión de tipo primario (metálica). Pero si se sobrecalienta u ocurre un sobrecalentamiento prolongando puede ocurrir que entre la soldadura y el material a unir se formen nuevas aleaciones indeseables. Dicho proceso contribuirá a la falta de homogeneidad química de los materiales y la reducción de la resistencia y la calidad de la unión.

El sobrecalentamiento puede también distorsionar el aparato debido a los importantes cambios dimensionales que puede producir.

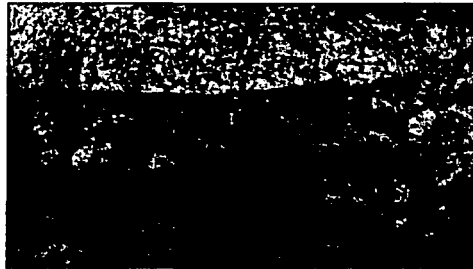
5.1 MICROESTRUCTURA NORMAL DE LA UNIÓN SOLDADA

En la figura 5.1 se ilustra el proceso de difusión de una soldadura a temperatura adecuada, en la cual la soldadura aparece entre una aleación de acero inoxidable empleado en un arco lingual. El alambre tiene la apariencia fibrosa típica y la soldadura entre ambas tiene la apariencia granular normal.

Esta muestra recibió un tratamiento de grabado profundo para dejar al descubierto su microestructura. El examen de microfotografías electrónicas confirma que no hay difusión de la soldadura dentro de la aleación en la unión calentada de manera apropiada y que existe un límite muy bien definido entre la soldadura y las partes soldadas.⁽⁷⁾



La temperatura aproximada para fundir la soldadura que se emplea en las uniones es de 700°C (1400°F) (Fig. 5.1)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

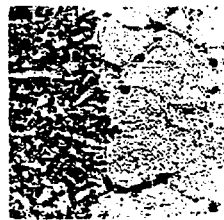
Fig. 5.1 de libro Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner

6.2 MICROESTRUCTURA DE LA UNIÓN SOBRECALENTADA

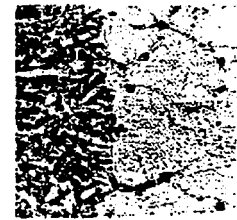
Cuando la soldadura se sobrecalienta a temperatura de 815°C su estructura dendrítica de la soldadura se observa junto a la estructura del alambre sin que exista difusión visible entre ambas como se observa en la figura 5.2 en el inciso A. En el inciso B y C se observa que al incrementarse la temperatura de soldado, continua la difusión atómica. (Fig. 5.2 A, B, C.)



A



B



C

Fig. 5.2 del libro Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner



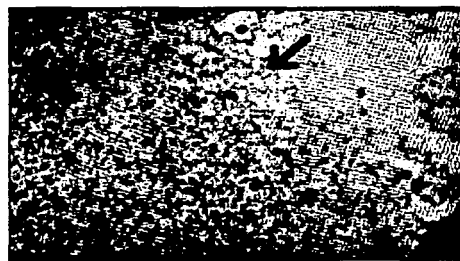
Hasta que a los 900°C se fusionan completamente la soldadura y la microestructura del alambre. Como se observa en la figura 5.3.



Fig. 5.3 del libro Ciencia de los materiales Dentales de Skinner

El mismo efecto de difusión de la soldadura puede ocurrir a temperaturas más bajas, aunque no tan fácilmente, si se prolonga el tiempo de calentamiento, por esto, el soldado debe completarse a la temperatura más baja y en el menor tiempo posible.

En la figura 5.4 se muestra un corte transversal de un alambre sobre el que se ha hecho correr soldadura. La flecha señala un grano de metal del alambre que pudo haber actuado como núcleo de cristalización para la soldadura.⁽⁷⁾



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. 5.4 del libro Ciencia de los materiales dentales de Skinner



CAPÍTULO VI

SOLDADURA ELÉCTRICA DE PUNTO

6.1 DEFINICIÓN

Es la unión molecular íntima de dos o más piezas metálicas por medio del calor producido por el paso de una corriente eléctrica a través de las piezas que se van a soldar.

La soldadura eléctrica se basa en un fenómeno físico que se conoce con el nombre de efecto o ley de Joule. Donde la corriente se dirige de un electrodo a otro que por ser de cobre son excelentes conductores de la electricidad; al interponer entre los electrodos dos láminas o alambres de acero, que son de menos conductividad eléctrica se crea una resistencia al paso de la corriente produciéndose un calentamiento tan intenso en el sitio de unión de las piezas con los electrodos que se origina un estado de semifusión de las partes metálicas en dicho sitio.

6.2 REQUERIMIENTOS DE UNA SOLDADORA ELÉCTRICA

Hay cinco características que deberán estar presentes en una soldadora que es usada por los ortodoncistas.



1.- Deberá tener reóstato del tipo continuo o del tipo "click" para variar el flujo de corriente, de modo que la fuerza de cada soldadura y el calor que existe para cada operación estén estrechamente controlados.

2.- Debe ser lo suficientemente pequeña para poder trasportarla con facilidad en el consultorio y lo suficientemente fuerte para soportar el uso.

3.- Deberá tener cables de extensión.

4.- Debe ser ajustable y adaptable con facilidad para lograr las distintas tareas de soldadura de punto, soldadura por arco, inactivación y templado del alambre.

5.- Deberá ser fácil de limpiar y se podrán conseguir las partes desgastadas de cables y torres.

6.3 COMPONENTES DE LA SOLDADORA ELÉCTRICA

El aparato para soldar es sumamente sencillo, está compuesto de los siguientes elementos:

La caja de la soldadora incluyendo los controles.

Un transformador: consiste en una corriente eléctrica de 220 voltios y 6 amperes que alimenta un alambre de una bobina llamada primaria, enrollado sobre un núcleo de hierro dulce; esta corriente pasa por inducción a otra



bobina llamada secundaria que la transforma en una de menos intensidad, 7 voltios y mayor potencia 188.5 amperes. Figura 6.1

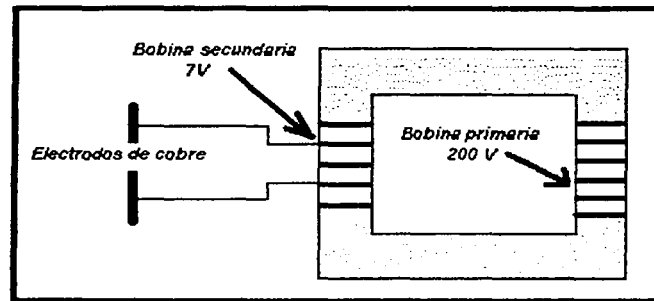


Fig. 6.1 Tomada de libro Ortodoncia de Mayoral

El reóstato, es una llave selectiva del número de espiras para regular la intensidad del voltaje o corriente que pasará por los electrodos y que el operador utilizará según su criterio de acuerdo al grosor de los elementos a soldar.

Un interruptor, es una llave o botón que tiene por fin abrir y cerrar el circuito. Para soldar interponemos entre los electrodos las láminas o alambres que queremos unir y presionando suavemente sobre el superior abrimos y cerramos rápidamente el circuito, 1/10 de segundo.⁽²³⁾

Regulación de tiempo: La mayoría de los soldadores han incorporado en ellos una llave para ajustar la duración del pasaje de la corriente, ya que la regulación del tiempo es un factor importante en la soldadura eléctrica.⁽¹⁴⁾



Tiene dos torrecillas una superior y una inferior. La torrecilla superior tiene por lo general, tres electrodos de cobre y uno con extremo de carbón, los cuales pueden ser rotados.

La torrecilla inferior que tiene casi siempre cuatro electrodos de cobre de diferentes formas, que pueden ser rotados según el uso.

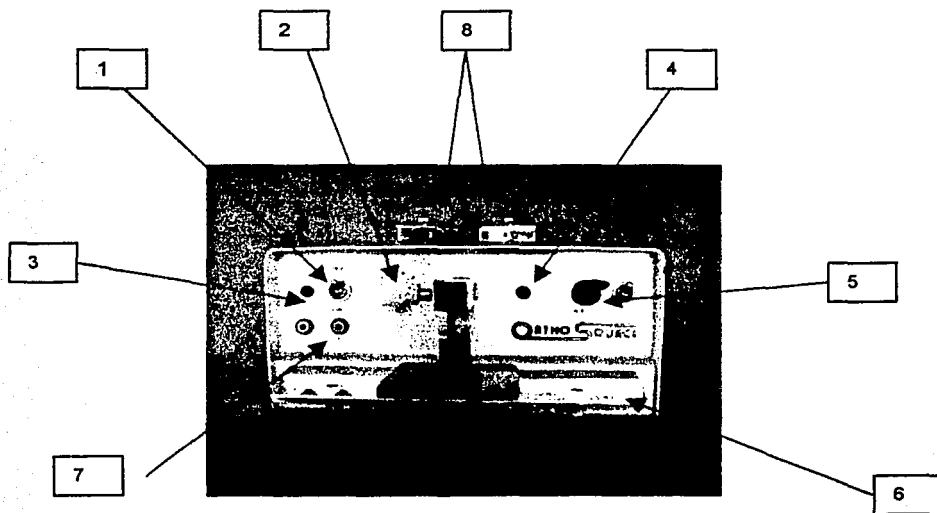
Una almohadilla depresible, esta tiene un resorte cargado para proporcionar una presión firme entre los electrodos de cobre durante los procedimientos de la soldadura de punto. Puede abrirse presionando hacia abajo la almohadilla. En esta posición la corriente se dirige a través de los cables de extensión.

Algunas soldadoras eléctricas permiten el uso de electrodos con cables de extensión, los cuales se insertan en la parte superior o lateral de la caja de la soldadora. Cada cable tiene dos extremos reversibles, uno de los cuales es una escotadura de cobre y el otro puede ser un click de cobre o un extremo de carbón. Se utilizan para trabajar el acero inoxidable ya que las moléculas de esta aleación permite que se mantenga un calor más alto en una zona limitada, debido a la resistencia aumentada durante el breve pasaje de corriente eléctrica directa.

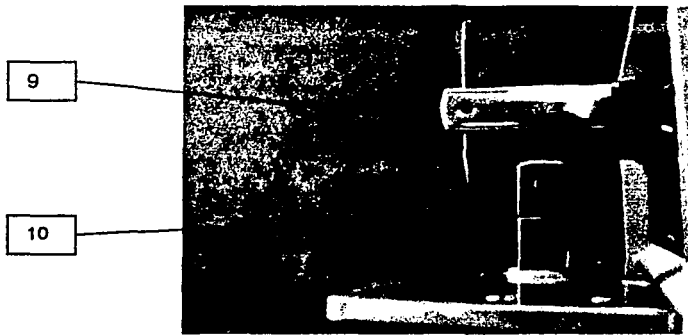
Los electrodos hacia donde se dirige la nueva corriente están contruidos de cobre, por ser un metal excelente conductor, son cambiables, para utilizar las diferentes formas según el caso, siendo el inferior fijo y el superior movable, pudiéndolo accionar en algunos aparatos con un pedal con el fin de dejar las manos libres y poder así soldar con mayor exactitud.



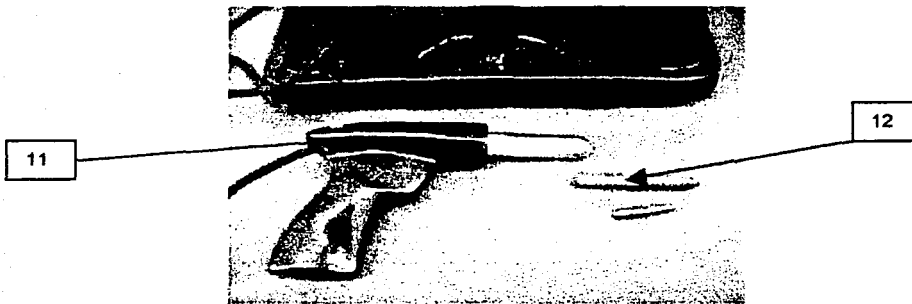
Se desarrolla calor en el sitio de contacto de los electrodos con el metal de trabajo, pero en el sitio no se produce fusión porque al poseer el cobre alta conductibilidad térmica y eléctrica, el calor producido, en este sitio, es rápidamente conducido hacia fuera. Las nuevas máquinas tienen diferentes agregados como electrodos con prolongación y puntas de carbono para soldar sobre modelo, o elementos para el destemple o temple de los metales. (Foto 6.1 A, B, C.)



(A)



(B)



(C)

Foto. 6.1. Descripción de las partes de una soldadora eléctrica

1.	Switch de encendido
2.	Selector de voltaje
3.	Indicador de encendido
4.	Indicador de punteado
5.	Switch de punteado o templado
6.	Almohadilla depresible
7.	Entrada de cable de extensión
8.	Pinza para templado
9.	Torre superior
10.	Torre inferior
11.	Pistola de punta de lápiz
12.	Puntas de electrodos.



6.4 COMBINACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ELECTRODOS.

Un ejemplo de la combinación de los diferentes tipos de electrodos son los siguientes, aunque son ligeramente diferentes en forma pero tienen la misma función.

Redondo pequeño a redondo pequeño, usado para soldar con soldadora de punto los brackets a las bandas molares.

Redondo pequeño a medio-redondo ranurado, usado para unir con soldadura de punto un alambre pequeño en ángulos rectos a un alambre grueso que está sostenido en la ranura. Además los brackets pueden soldarse con soldadura de punto a las bandas posteriores con estos extremos.

Hoja ranurada a medio-redondo ranurado, usada para soldar con soldadura de punto dos alambres medianos o gruesos paralelos uno a otro.

Redondo grande a medio-redondo ranurado, usado cuando un arco grueso se suelda a una corona o banda, como para un mantenedor de espacio de corona y ansa.

Extremo de carbón a extremos en hoja en forma de cucharón, utilizado para soldar por arco alambre grueso a corona o banda, como para un mantenedor de espacio de corona y ansa.



Extremo de carbón a extremo en bolilla usado para soldar con soldadura de plata alambre grueso a coronas o bandas. Este extremo inferior es casi intercambiable con el extremo de hoja en forma de cucharón cuando se usa para la soldadura de los aparatos tales como mantenedores de espacio de corona y ansa. ⁽³⁾ (Foto 6.2.)

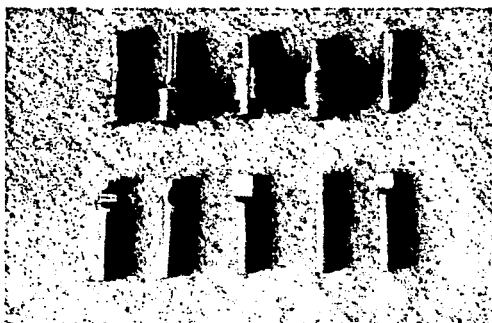


FOTO 6.2. Diferentes formas de electrodos.

6.5 USOS DE LA SOLDADORA ELÉCTRICA EN ORTODONCIA.

Usando una buena soldadora eléctrica, el odontólogo es capaz de lograr fácilmente y con precisión, tres tareas básicas con los materiales de Ortodoncia de acero inoxidable.

Soldadura de punto. Esta une metal por medio de una soldadura autógena.

Soldadura por arco. Debido a la inherente resistencia del acero inoxidable, la soldadura puede ser calentada por medio de una corriente



eléctrica directa de modo que fluya rápida y limpiamente alrededor de una unión previa con soldadura de punto.

Condicionamiento. Eso cambia las propiedades del alambre para ortodoncia por medio del calor controlado, para producir un mayor destemplado, pasivación o templado cuando se desea.

Un ejemplo de la inactivación del arco de alambre es el siguiente:

Inactivación del arco de alambre

Para inactivar el arco de alambre se usan las pinzas de extensión y los extremos se disponen en forma tal que ambos electrodos de bronce se exponen. La almohadilla depresiva se baja y se abre dirigiendo la corriente a los extremos de los cables de extensión.

Con el alambre sobre el modelo de yeso, se sostiene un electrodo de bronce contra el alambre inmediatamente adyacente a las cajas linguales sobre un lado del arco. El otro electrodo de bronce se pone luego en contacto firme pero breve con el arco de alambre aproximadamente en 6 mm alrededor del arco del primer electrodo. A medida que se realiza el contacto con el segundo extremo contra el arco de alambre, se siente un “zumbido” en el alambre y se calienta rápidamente en la zona de los 6 mm entre los dos electrodos contactando el alambre. El truco es no sobrecalentar el alambre sino reducir todas las tensiones dentro del arco de alambre. Idealmente, cuando la inactivación se logra con éxito, el alambre no se ve enrojecido durante el corto proceso de calentamiento y se presenta un color amarillo-paja sobre su superficie, después que se enfría.



Si el operador se equivoca y deja los electrodos en contacto demasiado tiempo, el alambre comienza a sobrecalentarse y a observarse un color rojizo brillante y cuando se enfría, se torna negro, indicando una pérdida de su resistencia deseada. Colocando los electrodos alrededor del arco en aumentos de 6 mm el operador puede inactivar todo el arco lingual de tal modo que todas la fuerzas extrañas se quiten y pueda cementarse con confianza en el arco inferior como un aparato pasivo. Antes del cementado el arco de alambre se pule hasta que se vea plateado, con cualquier buen pulidor de metal.

En general, hay 4 categorías de operaciones de soldadura de punto, que son importantes:

Soldaduras de tiras de material para bandas para formar bandas de ortodoncia, fijas a los dientes.

Unión de brackets ortodóncicos, ganchos, ojales, tubos y cajas a las bandas.

6.6 CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA SOLDADURA DE PUNTO.

La técnica de soldadura eléctrica de punto tiene ciertos principios generales que es necesario seguir cuando se desea obtener una buena unión de las piezas con que se trabaja.



Los electrodos y las piezas a soldar estén limpios. Resulta muy útil la limpieza química por medio de tetracloruro de carbono, o con materiales abrasivos.(Foto 6.3. y 6.4.)

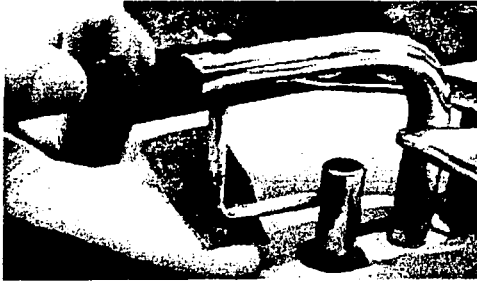


FOTO 6.3.Limpieza de los electrodos
Con material abrasivo.



Foto 6.4. Limpieza de los electrodos
Material químico.

La unión de las piezas debe ser absoluta. Las partes a soldar deben estar en íntimo contacto, pues de no adaptarse perfectamente y quedar luz entre ellas al paso de la corriente se formará un arco voltaico que perforará las piezas a causa de quemar el metal.(Foto 6.5.)

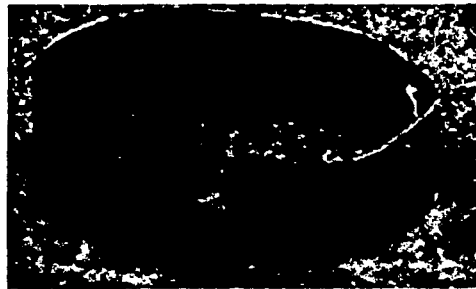


Foto 6.5. Perforación por falta de adaptación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Las piezas que hay que unir se presionan firmemente una contra la otra entre dos electrodos hechos habitualmente de cobre. Se dispone de electrodos estriados para proporcionar un buen contacto entre los alambres de ortodoncia. (Foto 6.6.)

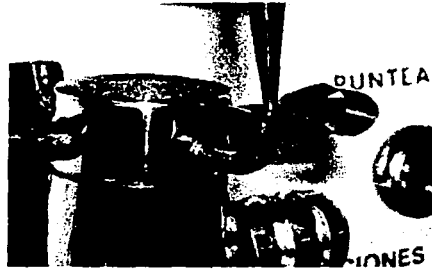


Foto 6.6. Del material que se va unir en intimo contacto con los electrodos.

Los electrodos deben tener la forma adecuada para cada caso.

El tiempo y la intensidad de la corriente, estén de acuerdo con el material y espesor de las partes a soldar. Tanto la magnitud de la corriente como el tiempo que esta pasa se puede variar para obtener las condiciones óptimas deseadas.

Se usa habitualmente una corriente de 250 a 750 amperios, durante un tiempo de 1/25 a 1/50 de segundo.

Poca corriente o poco tiempo, resultará en una unión frágil; a la inversa, demasiado calentamiento puede adelgazar el metal indebidamente.

Si se genera suficiente calor en la porción de metal en contacto con los electrodos y se aplica presión suficiente, se forma la unión soldada.



La soldadura por puntos no presenta dificultad para soldar ataches con aletas planas a bandas ortodóncicas u otros elementos prefabricados (tubos, ganchos, etc). Los alambres redondos, en cambio, no se sueldan bien con soldadura de punto y deben ser soldados al calor.

No se puede cambiar la posición de dos partes soldadas por puntos, un gancho o tubo soldado por medio de puntos no se puede soldar nuevamente en una posición diferente si así lo exigiera el tratamiento.

Por fortuna el calentamiento eléctrica de los alambres u otros materiales para producir una soldadura es logrado más rápidamente que los dedos del operador pueden mantenerse de inmediato adyacentes a los electrodos sin sentir un calor desagradable. El uso de la corriente directa a través de los electrodos evita además la posibilidad de un shock eléctrico. Ocasionalmente se producirá una chispa durante la operación de soldado pero esto no es peligroso. Cuanto más grande es el espesor de los metales a soldar, mas alto se coloca el reostáto que selecciona el calor.⁽³⁾

De no tomarse en cuenta los principios anteriores, se presentara una unión deficiente de las piezas a soldar que puede deberse a:

- 1.- La falta de limpieza de los electrodos.
- 2.- Falta de limpieza de los elementos a soldar.
- 3.-Poco tiempo de contacto.



4.- Poca intensidad de la corriente.

5.-Tiempo de contacto largo o intensidad insuficiente.⁽²²⁾

6.-O bien pueden darse perforaciones en las piezas debido a:

-tiempo e intensidad excesivo

-cuando no hay una estrecha unión entre las piezas

-las manchas difíciles de borrar aparecen cuando se produce una excesiva intensidad de corriente.⁽²⁰⁾

Esta técnica no se utiliza para aleaciones de oro que son buenos conductores de electricidad o para unir extremos. La soldadura por puntos es un buen método para formar uniones traslapadas de acero inoxidable u otras aleaciones que contengan cromo. (Cuadro 6. 1.)



CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA SOLDADURA DE PUNTO	ERROR QUE SE PRODUCE AL NO SEGUIR ESTE PUNTO	SOLUCIÓN DEL PROBLEMA
Las partes a unir deben estar limpias	No se produce la unión	Limpiar las partes a unir y dejarlas libres de cera o yeso o cualquier otro material que contamine la unión.
Los electrodos deben de estar limpios	No se produce la unión	Limpiar los electrodos con una lija fina o tetracloruro de carbono
Unión o contacto absoluto entre las piezas	Quemado de las partes a soldar	Verificar el contacto entre las partes a unir. Verificar que los electrodos estén en buen estado y contactando.
	Perforación de las partes a soldar	
Usar electrodos de la forma adecuada.	Unión inadecuada de las partes a unir.	Usar el electrodo adecuado de acuerdo al tipo de unión requerida y al manual de fabrica de la soldadura
Magnitud de la corriente adecuados para el material a soldar.	Manchas difíciles de borrar	Pulir la mancha con puntas de hule, verificar que el dial selector este en la posición adecuada.
	Perforaciones en el metal	Disminuir la corriente del regulador de voltaje y verificar su posición, asegurarse que la corriente sea la adecuada para el material a soldar. Rehacer el aparato o banda
	Quemado de la partes a unir	Disminuir la corriente del regulador de voltaje y verificar su posición, asegurarse que la corriente sea la adecuada para el material a soldar, rehacer el aparato.
	Unión frágil	Aumentar la corriente, verificar la posición del dial y asegurarse que sea la adecuada, intentar soldar otra vez.
Tiempo adecuado para el material a soldar	Unión frágil,	Aumentar el tiempo de soldado, verificar que la perilla del tiempo esté en posición adecuada, intentar soldar otra vez.
	Adelgazamiento de las partes a unir	Verificar la perilla del tiempo, disminuir el tiempo de soldado, intentar soldar otra vez o rehacer el aparato o banda.
	a unir	soldado, intentar soldar otra vez o rehacer el aparato o banda.

Cuadro 6.1 tomado del libro Ortodoncia, principios fundamentales y prácticos de mayoral y del Manual de laboratorio de Ortodoncia de Águila.



6.7. TÉCNICA DE ELABORACIÓN DE BANDAS.

6.7.1 MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE BANDAS.

En Ortodoncia las bandas se usan como elementos de anclaje de las fuerzas o para una aplicación de las mismas, también se emplean para colocar los aditamentos.

Las bandas de ortodoncia se construyen en molares o dientes que no han sido desgastados, pues una vez terminado el tratamiento ortodóncico, se retiran de la boca, y estas deben conservar la integridad anatómica de la pieza.

El material usado para la fabricación de bandas es de acero inoxidable. Este se consigue en el mercado en forma de:

1. Carretas que contienen dos metros o más.

El grosor del carrete varía entre .003 y 0.006 pulgadas en grosor y .150 y .180 pulgadas de ancho.

Los calibres más usados en anchura por grosor son:

.150 por .003 para incisivos.

.150 por .004 para premolares, molares deciduos y caninos



permanentes.

.180 por .006 para molares permanentes. (Foto 6.7.1).

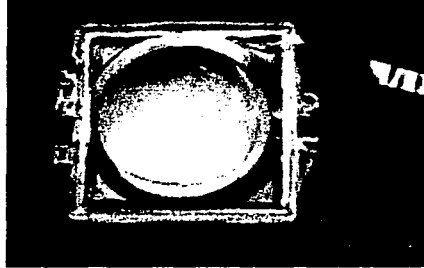


Foto 6.7.1. Presentación de material de banda en carrete.

2. Porciones de material de banda recto de longitud adecuada o contorneadas usadas especialmente para caninos.

3. Bandas prefabricadas en diferentes tamaños.

Las bandas prefabricadas vienen clasificadas de acuerdo a la pieza, tamaño y posición de esta en el arco dentario, con números y letras. Tienen la ventaja de que están contorneadas tanto en oclusal como en gingival y requieren menos tiempo para su adaptación en la boca.(foto 6.7.2).



Foto 6.7.2. Presentación de bandas prefabricadas.



6.7.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS BANDAS

La banda adaptada debe tener las siguientes características:

- 1.- Debe quedar adaptada íntimamente al contorno del diente.
- 2.- No debe intervenir en la oclusión .
- 3.- Debe extenderse 0.5mm, por debajo del borde libre de la encía en molares, para evitar caries. Una causa muy frecuente de caries es el pasar inadvertida la descementación de una banda.
- 4.- En la superficie mesial y distal el borde oclusal de la banda debe llegar hasta la cresta marginal.
- 5.- El borde gingival de la banda debe estar festoneado mesial y distalmente para que no lesione las fibras periodontales.⁽¹⁸⁾



6.7.3. INSTRUMENTAL PARA LA ADAPTACIÓN Y COLOCACIÓN DE BANDA.

1.- Tijeras curvas, fuertes y de extremo corto. Para hacer los recortes gingivales, tanto en mesial como en distal. (Foto 6.7.3.)

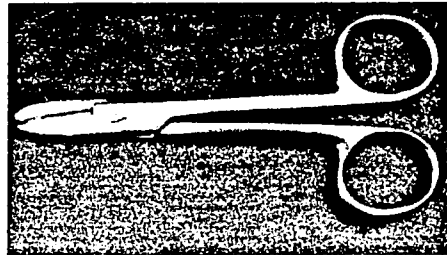


Foto 6.7.3. Tijeras curvas de corte

2.- Soldador de punto. Para hacer la unión permanente del metal. (Foto 6.7.4.).

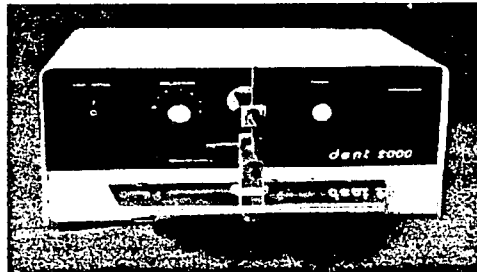


Foto 6.7.4. Soldadora eléctrica.



3.- Piezas How. Son para efectuar algunos dobleces en el proceso de fabricación de las bandas. También para ayudar al ajuste de las bandas cuando se carece de las piezas especializadas.

Las pinzas adaptar bandas en su parte activa presecan un extremo para sostener el material de banda y otro para adaptarlo firmemente alrededor del diente. Este ultimo es cóncavo en la pinza para piezas posteriores puesto que estas concavidades se adaptan a la superficie convexa lingual de los premolares y molares.

4.- Contorneador de bandas. Se usa para hacer la curvatura necesaria en el ajuste gingival y oclusal en la banda, teniendo en cuenta la anatomía de la pieza. Un extremo es cóncavo y el otro convexo.

5.- Adaptador marginal . Su función es el de forzar el material de banda interproximalmente y adaptarlo lo mejor posible a la superficie dental. En su ausencia se usa un empacador de amalgama. (Foto 6.7.4.).

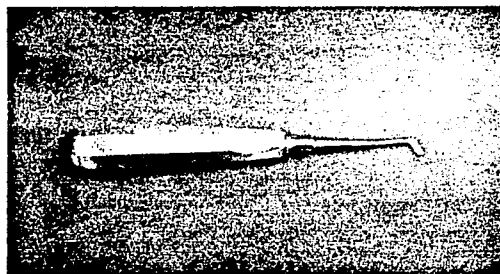


Foto. 6.7.4. Foto de Puscher



6.- Removedor de bandas. Existen dos tipos, uno de uso para anteriores y otro para posteriores, sirve para remover bandas durante el proceso de adaptación de las mismas, o una vez terminado el tratamiento. (Foto. 6.7.5.)

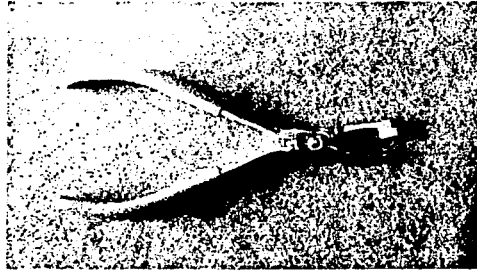


Foto .6.7.5. Pinza para remover bandas.

7.- Piedras montadas de formas variables, para pieza de mano. Su objeto es el de suavizar los bordes de las bandas una vez recortadas, para evitar que hieran la encía.

Para la construcción de una banda, se puede recurrir a tres métodos :

1. El directo, cuya confección se efectúa en la boca del paciente.
2. El indirecto, que se construye sobre el modelo obtenidos.
3. Adquiridas las bandas ya prefabricadas.

El método directo es el más rápido para su construcción; pero tiene cierta desventaja, ante todo es necesario tener al paciente en el consultorio más tiempo, quien debe abrir la boca lo suficiente como para efectuar el trabajo.



Este debe ser muy buen paciente, pues siempre los bordes del material, por más expertos que seamos tocan la lengua, la pueden cortar y ocasionar dolor al paciente.

En el método indirecto la construcción de las bandas, consiste en efectuarla sobre los modelos obtenidos por la impresión en yeso.

La técnica de fabricación es la misma para el método directo y el indirecto.⁽²³⁾

6.7.4. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA.

1.- El primer paso para cualquier técnica de confección de bandas o adquirirlas prefabricadas es la toma de impresiones para obtener modelos de trabajo.

2.- El segundo paso es la separación de las piezas, es decir liberar un punto de contacto, salvo en los casos en que estén separados normalmente.

Para ello es necesario emplear un elemento que trabaje sin dolor, descartando los conos de madera, los separadores de metálicos y las gomas, aunque ahora se vuelve a hacer mucha propaganda de su uso. El hilo metálico y el de seda son medios más prácticos y que pueden emplearse.



El hilo metálico es de bronce-latón de 0.5mm de diámetro, para los molares y de menos calibre para los anteriores.

El instrumental necesario para la separación de las piezas son: una pinza de ligadura, una tijera curva y un empacador de amalgama.

La técnica a seguir es la siguiente: se le da al alambre una forma arqueada en sus extremos, se toma el alambre con la pinza de ligadura y se pasa por el área triangular existente por debajo del punto de contacto.

Se puede entrar tanto por vestibular como por lingual, dependiendo de la comodidad del operador. (Figura.6.7.1).

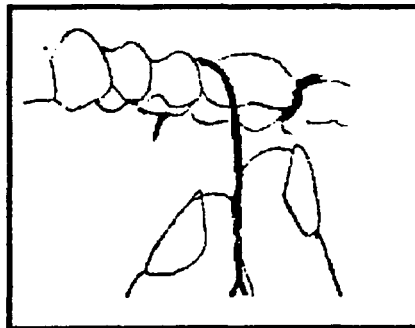


Figura. 6.7.1.del libro Ortodoncia de Guardo.

Introducción del hilo de latón en el área del punto de contacto.

Una vez que ha pasado, tratando de no lesionar la encía, uno de los cabos, el corto, se toma con la pinza, y el otro se sostiene fuertemente con la mano, y sobre la yema del dedo índice, generando una ligera presión para



adosarlo al punto de contacto y se realizan las primeras torsiones. (Figura. 6.7.2.).

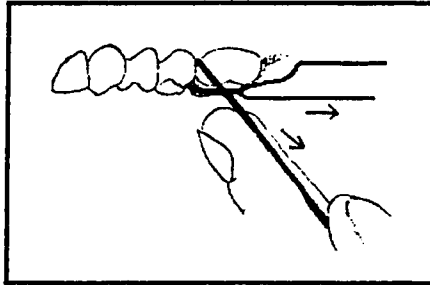


Figura. 6.7.2. del libro Ortodoncia de Guardo.
Forma correcta de tomar el hilo de latón con los dedos y la pinza.

Luego se sueltan los cabos y se toman con la pinza de ligadura y se entorchan hasta que el alambre queda presionando firmemente sobre el punto de contacto. Si al desplazar la pieza hacia arriba y abajo el alambre se mueve, se debe entorchar más, hasta que quede firme. (Figura 6.7.3.).

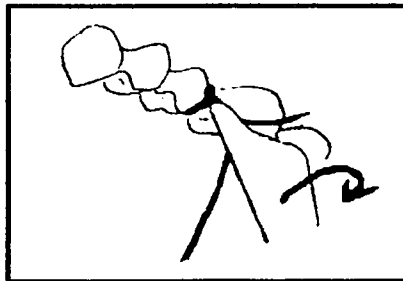


Figura 6.7.3. del libro Ortodoncia de Guardo.
Se deben entorchar el alambre hasta que presione firmemente sobre el punto de contacto.



Se corta el exceso dejando un cabo de más o menos 3 a 4 mm., luego con el empacador de amalgama se dobla hacia gingival cuidando que no moleste en absoluto, ni lesionar la lengua.

El paciente debe sentir la presión ejercida por el alambre, y este debe permanecer hasta tanto se haya confeccionado la banda. A medida que las piezas van cediendo, los alambres de latón pueden molestar y hasta caerse, por este motivo debe instruirse al paciente, de ser cuidadoso con la comida y si se desplazan acudir a que se vuelvan a colocar.⁽¹⁰⁾

3. Obtenidos los modelos de trabajo se desgasta medio milímetro en el cuello de molar, con el objeto de que la banda penetre debajo de la encía; este desgaste se efectúa con una lima de metal o con una fresa de fisura.

4.- Se corta un trozo de material para banda, este debe tener una longitud que pueda rodear la pieza en la que se va a elaborar la banda.

5.- En el modelo de yeso, se coloca el material de banda alrededor del molar, con ayuda de la pinza How se aproximan los extremos libres del material de tal manera que se superpongan exactamente, en una longitud aproximadamente de 3mm. Con la misma pinza se hace una ligera presión en la parte interna del molar. Así se consigue una adaptación inicial.

6.- Se retira la banda del modelo y se lleva al soldador para poner tres puntos de soldadura donde se unen los extremos.



7.- Con la banda en posición se marca la zona donde debe hacerse el festoneado gingival mesial y distal.

8.- Se retira la banda ayudándose con la misma pinza y se hacen los recortes gingivales necesarios con tijeras curvas.

9.- Con la pinza para contornear se hace presión en la banda a niveles diferentes en sentido ocluso-gingival, con ello se consigue una mejor adaptación gingival del tercio medio y oclusal.

10.- Se introduce nuevamente la banda al modelo y se dobla la aleta o excedente sobre el diente

11. Se retira la banda para llevarla nuevamente a la soldadora eléctrica y se colocan puntos de soldadura cerca de la unión del contacto de la banda con el material sobrante o aleta.

12.- Se introduce nuevamente la banda en el modelo y se hace la adaptación final con el ajustador marginal o pusher, haciendo presión con la punta activa del instrumento en el margen oclusal de la banda hacia la cara oclusal del molar.

13.- Se retira nuevamente la banda, con ayuda del removedor de bandas o con una cureta.



14.-Se eliminan los posibles bordes o puntas cortantes y se da el terminado con puntas de hule.

Cuando se usan bandas prefabricadas se selecciona una de tamaño aproximado al diámetro mesio-distal del diente.

En el cementado de las bandas se debe cerciorar de que el diente esté completamente libre de lesiones cariosa. Los dientes sobre los cuales han de ser cementadas las bandas deben estar secos y aislados de los fluidos orales.

El cemento utilizado debe tener una consistencia bastante más espesa que la utilizada en la cementación de incrustaciones con el fin de incorporar mayor cantidad de polvo a la mezcla, quedando así menos ácido libre lo cual evita la descalcificación de la superficie dental aumentando además la resistencia del cemento. Se cubre con cemento toda la superficie interna de la banda, se lleva a la boca y con la yema del dedo sobre la superficie oclusal se presiona para que fluya el cemento hacia gingival.⁽²³⁾

Utilizando el adaptador marginal se lleva la banda a la posición correcta antes de que termine el fraguado del cemento. Por ultimo se retiran los excesos de cemento. Durante todo el procedimiento sobre mantener el área completamente seca.



6.8. ADITAMENTOS QUE REQUIEREN SOLDADURA DE PUNTO.

Todo aquello que se encuentra soldado a una banda Ortodóncica recibe el nombre de auxiliar o aditamento. Estas son las partes más importantes de las bandas y sirven para fijar los arcos de alambre y los diferentes elementos para la aplicación de fuerzas. El más importante de los aditamentos es el soporte que se emplea para la inserción de los arcos de alambre labiales.⁽²⁴⁾

Por lo general, se colocan tubos bucales horizontales en los molares, en los cuales se fijan los extremos distales del arco e alambre. Existen diversos diseños de tubos rectangulares o redondos.

Algunos tienen una hendidura entre el extremo distal y la base del tubo, para fijación posterior de la ligadura o las ligas. La posición más conveniente para colocar las ligas es el ángulo mesiovestibular y para este fin existen tubos con ganchos. Cuando se aplica tracción extrabucal en los molares superiores, se colocan bandas que tengan tubos dobles. Los tubos para el arco extrabucal van hacia oclusal y los del arco intrabucal hacia gingival.⁽²⁵⁾

Aparte de los soportes y los tubos existen aditamentos para fijar las bandas elásticas, como ganchos, botones linguales, abrazaderas y barras de fijación, que por pequeños son útiles, especialmente en dientes muy desplazados o parcialmente erupcionados, donde no es posible colocar un soporte.⁽²⁶⁾



6.8.1. POSICIONAMIENTO DE ADITAMENTOS.

Los tubos molares deben ser paralelos con la superficie oclusal vistos desde la superficie bucal, y paralelos con la bisectriz en sentido mesiodistal de la superficie oclusal. Un ejemplo de cómo se debe soldar el tubo a la banda e el siguiente:

En primeros molares superiores se muestra en la figura 6.8.1 y 6.8.2.

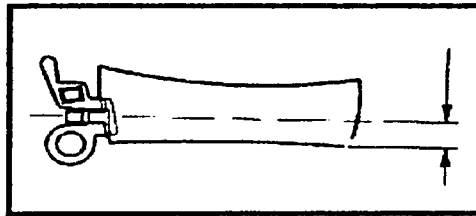


Figura 6.8.1. del catálogo 3M Unitek.
POSICIÓN OCLUSO-GINGIVAL.

El centro de la ranura edgewise más cercana a oclusal está a 1.9 mm del borde oclusal de la banda. El tubo redondo se encuentra hacia oclusal.

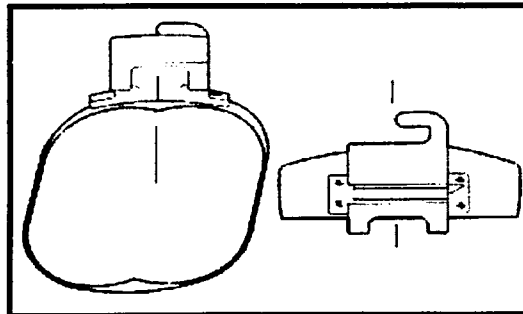


Figura 6.8.2. del catálogo 3M Unitek.
POSICIONAMIENTO MESIO-DISTAL.

La línea media del tubo bucal se debe colocar en la muesca bucal de la banda.



En primeros molares inferiores se muestra en la figura 6.8.3 y 6.8.4.

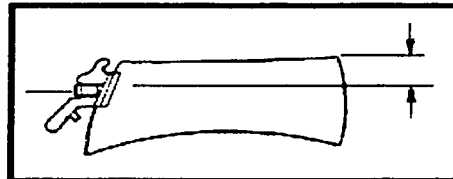


Figura 6.8.3. del catálogo de 3M Unitek.
POSICINAMIENTO OCLUSO-GINGIVAL.

El centro de la ranura edgewise está a 1.9 mm del borde oclusal de la banda. Los ganchos están localizados en la parte mesio-gingival.

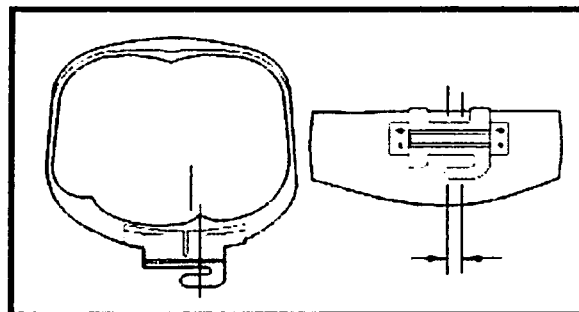


Figura 6.8.4. del catálogo 3M Unitek.
POSICIONAMIENTO MESIODISTAL.

El borde mesial del tubo bucal bisecta la cúspide mesial.

Las cajas linguales son de dos tipos generales: aquellas que aceptan terminaciones de alambre doblado horizontal y aquellas que anclan el alambre por medio de la inserción de una caja vertical. La caja lingual horizontal adapta un alambre de 0.036 doblado sobre sí mismo.



El posicionamiento de las cajas linguales en las bandas molares es centrado tanto mesio-distal como ocluso-gingival. (Figura.6.8.5 y 6.8.6.)

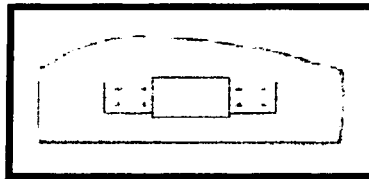


Figura 6.8.5 del catálogo 3M Unitek .
Mesio-distal centrado.

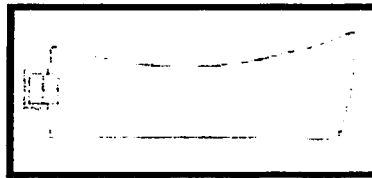


Figura 6.8.6. del catálogo 3M Unitek.
Ocluso-gingival centrado.

El empleo de un gancho molar y botones sobre la zona lingual proporciona al paciente un buen lugar para enganchar la banda de goma y conseguir un control molar eficaz.⁽²⁶⁾



También se pueden soldar por bucal dependiendo de lo requiera el especialista. Ejemplo de posicionamiento de un botón y un gancho de bola. (Figura 6.8.7.a la 6.8.10.).



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 6.8.7. del catálogo 3 M Unitek.

El posicionamiento del botón en todos los molares con aditamentos por bucal, el botón se coloca por lingual y bisecta la cúspide mesial, pero si carece de estos aditamentos el botón se coloca centrado mesio-distalmente.

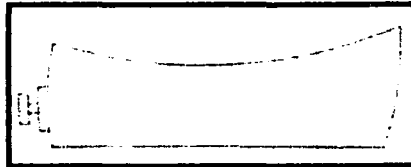


Figura.6.8.8. del catálogo 3M Unitek.

Posicionamiento ocluso-gingival .La pestaña de soldado está a .51mm del borde oclusal de la banda.

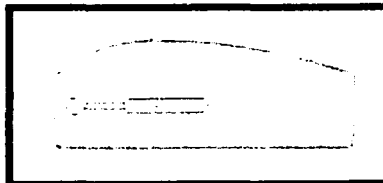


Figura. 6.8.9. del catálogo 3M Unitek.

Mesio-distalmente el gancho de bola debe estar centrado y la bola hacia atrás.



Figura 6.8.10. del catálogo 3M Unitek.
Ocluso-gingivalmente debe ir centrado.

El posicionamiento de brackets a las bandas se puede realizar de tres formas según se requiera:

1. Estándar :Se coloca un punto de soldadura en una de sus aletas que estabiliza a ésta en posición contra la banda, y posteriormente se le da la posición deseada y se coloca un punto de soldadura en cada una de sus aletas. (Figura 6.8.11)

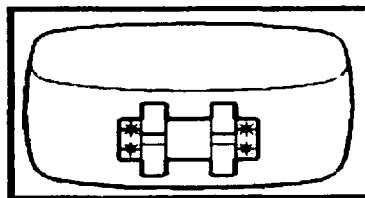


Figura 6.8.11. del catálogo 3M Unitek.
Soldado Estándar.



2. De un solo punto: El punto de soldadura se coloca en el centro del bracket.(Figura 6.8.12)

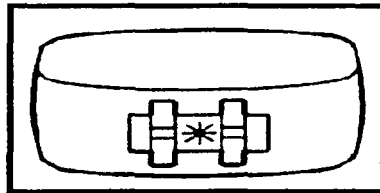


Figura 6.8.12. del catálogo 3M Unitek.
Soldado de un solo punto

3. Angulada: Según lo requiera el especialista.(Figura 6.8.13)

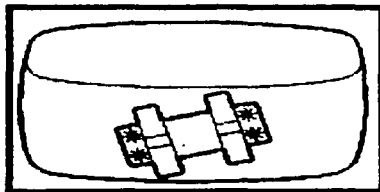


Figura 6.8.13. del catálogo 3M Unitek.
Angulada



CONCLUSIONES

Al realizar este documento nos pudimos dar cuenta que el tema de soldadura en el laboratorio de ortodoncia tiene el potencial de desarrollarse ampliamente ya que en él se conjugan varios elementos que tienen fundamento científico y por lo tanto cada uno de ellos contiene su propia complejidad que hay que entender para llegar a la conjunción de todos estos elementos y obtener el resultado final en la teoría y práctica.

Recalamos que al inicio de la elaboración de este trabajo no habíamos contemplado que este tema conjuntara todas las bases científicas que conlleva, por lo cual al analizarlas cada una, pudimos darnos cuenta de la importancia del tema y de su aprendizaje.

Al revisar el punto de la microestructura de la unión soldada, nos pudimos dar cuenta que es importante considerar el tiempo de calentamiento de la unión a soldar ya que un sobrecalentamiento produce una unión defectuosa y de menor resistencia. Además conocimos los diversos usos de la soldadora eléctrica como son: la inactivación del alambre, la soldadura de punto y la soldadura de arco esta última es poco manejada por el Ortodoncista debido a la falta de difusión.

Como hemos visto es importante tomar en cuenta todos los elementos necesarios para llevar a cabo un soldado adecuado, porque cada uno de ellos tiene un papel importante en este procedimiento, si se le restara importancia



a cualquiera de ellos el resultado no sería el ideal y podría repercutir en el tratamiento.

Podemos decir que conociendo y manejando adecuadamente el tema el Cirujano Dentista puede realizar éste procedimiento en consultorio sin necesidad de recurrir a un laboratorio optimizando el tiempo y los recursos económicos.

Finalmente elaboramos un manual que es un primer esfuerzo por mejorar el aprendizaje de este tópico y es nuestra intención que pueda ser mejorado por futuras generaciones así como también el documento que hemos elaborado.



PROPUESTAS

Usar material didáctico en el aprendizaje del alumno sobre el tema de soldadura con el fin de obtener un mejor entendimiento de los procedimientos llevados a cabo en las diferentes técnicas de soldado.

Difundir las diferentes técnicas de soldaje sobre todo la de flama a manos libres que es poco manejada en la Facultad de Odontología de la UNAM.

Incluir en el temario de licenciatura el tema de fallas y errores en las diferentes técnicas de soldaje y su repercusión en la función de los aparatos.

Publicar el manual con el objeto de que sirva de apoyo para el aprendizaje del tema de soldaduras usadas en Ortodoncia.

Debido a la escasez de material didáctico proponemos que se elaboren modelos con las diferentes maloclusiones que son más comunes, y que el alumno pueda elaborar los aparatos de acuerdo al caso.

Dar a conocer las características de los diferentes elementos necesarios para llevar a cabo un soldaje como son: alambre, fundente, soldadura de plata, soplete y el tipo de flama ideal para soldar, así también los elementos de la soldadura eléctrica.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



BIBLIOGRAFÍA

1. CARY, Howar B., Manual de soldadura moderna, Ed. Prentice Hall Interamericana, México, 1992.
- 2.-LERMAN, Salvador, Historia de la Odontología y su ejercicio. Ed.Mundi, Argentina, 1974.
3. SIM, Joseph, Movimientos dentales menores en niños menores. Ed. Mundi, Paraguay, 1980.
4. MACCHI, Ricardo Luis. Materiales dentales. 3^{er} ed. Ed. Panamericana. México, 2001.
5. GUZMÁN, Báez, Humberto José. Biomateriales Odontológicos de uso clínico. Ed. Cat, Colombia, 1990.
6. Mc CABE, J. F. Materiales de aplicación dental. Ed. Salvat, Barcelona, 1988.
7. RALPH. W. Phillips. La ciencia de los materiales dentales de Skinner. 8^a ed. Ed. Interamericana, México, 1986.
8. A. MALISHEU, G. Nikolaíeu. Tecnología de los metales. Ed. Limusa, Méx. 1994. Pág.
9. OLEH, Zabara, Czorna. Soldaduras y técnicas afines. Tomo. I. Ed. Bellisco. Madrid. 1989.
10. PEYTON, Floyd, Avery. Materiales dentales restauradores. Ed. Mundi, Buenos Aires, 1964.



11. OSBORNE John y Wilson, H. Tecnología y materiales dentales. Ed. Limusa, México, 1987.
12. SHILLINGBURG, Herbert. T. Fundamentos esenciales en prótesis fija. Ed. Quintessence, Barcelona. 2000.
13. DENTAURUM.D. Catalogo de Ortodoncia. Número 11. 1997.
14. WHITE. t. c. Introducción a la Ortodoncia. Ed. Mundi. Argentina. 1977
15. VILLAVICENCIO. I. José. Ortodoncia dentofacial. Una visión multidisciplinaria. Ed. Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamericana. México. 1996.
16. O'BRIEN, William. Materiales dentales y su selección. Ed. Panamericana, Buenos Aires, 1980.
17. RHOADS, John, E. Procedimientos en el laboratorio dental. Ed. Salvat, Barcelona. 1988.
18. SANIN, Arcila, Carlos. Ortodoncia para el odontólogo general. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas. 1889.
19. ANUSAVICE, Kenneth. Ciencia de los materiales dentales de Phillips. Ed. Mac Graw Hill Interamericana, México, 1998.
20. AGUILA, Ramos, Juan. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Ed. Latinoamericana. Colombia, 1994.
21. CRAIG. Robrt, George. Materiales de Odontología restauradora. Ed. Mundi, 1998.



22. MAYORAL, José. Labor. Ortodoncia, principios fundamentales y prácticos. 6^{ta} ed. Ed. Barcelona, 1995.
23. GUARDO, J, Antonio. Ortodoncia. Ed. Mundi, Argentina, 1981.
24. CHACONAS, Spiro. Ortodoncia. Ed. Manual Moderno, México, 2000.
25. ISSACSON, Williams, K,G. Introducción a los aparatos fijos, Ed. Manual moderno, México, 1994.
26. BEGG. Ortodoncia de Begg, teoría y práctica, México, 1973.
- 27.- 3 M UNITEK. Catálogo del 2001al 2002.



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**“ MANUAL DESCRIPTIVO
DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA
APLICACIÓN DE LA SOLDADURA EN EL
LABORATORIO DE ORTODONCIA”**

P R E S E N T A N :

GENOVEVA DÍAZ ROMERO
KAREN LETICIA VÁZQUEZ JIMÉNEZ

DIRECTOR: C. D. ALFREDO GARCILAZO GÓMEZ
ASESORES: C. D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ
C. D. FRANCISCO JAVIER LAMADRID CONTRERAS



México

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2002



ÍNDICE

Introducción	
1. Objetivo general	3
2. Objetivos específicos	3
3. Materiales y métodos	3
4. Instrumentos y materiales	4
5. Evaluación	5
6. Desarrollo de la practica	5
6.1. Técnica de flama a manos fijas	5
6.2. Técnica de flama a manos libres	12
6.3. Elaboración de bandas	18
6.4. Soldado de aditamentos	25
7. Cuestionario	30
8. Hoja de evaluación	31
9. Bibliografía	32



INTRODUCCIÓN

Este manual fue elaborado para estudiantes de la carrera de Cirujano Dentista, que están interesados en el manejo de las diferentes técnicas de soldadura en Ortodoncia, con el objetivo de que éste documento les sirva como guía en la elaboración de los diferentes aparatos que requieran soldado.

La soldadura es un procedimiento muy antiguo, que ha servido al hombre desde tiempos remotos y lo ha acompañado durante su evolución hasta la actualidad donde la soldadura es usada ampliamente en la industria, por tanto también tiene importancia en Odontología donde es una herramienta muy útil en la confección de aparatos ortodóncicos.

El uso de la soldadura en Ortodoncia es principalmente de dos tipos; la soldadura eléctrica de punto, que se realiza sin la interposición de ninguna sustancia entre los metales a soldar, esta unión se produce por la resistencia que ofrecen los metales al paso de la corriente eléctrica generada en un circuito. Y la soldadura de flama, que se logra por la aportación de un material de relleno entre las superficies a unir.

Por lo tanto como en cualquier otra situación en la que es necesario generar adhesión deberá tenerse presente que para lograr un buen resultado se deben seguir los procedimientos adecuados.



1. OBJETIVO GENERAL

El alumno conocerá las diferentes técnicas y métodos de unión físico - químicas de los materiales usados para soldar aparatología en Ortodoncia así como los instrumentos necesarios para este fin.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

El alumno podrá:

- Identificar las diferentes técnicas y métodos de unión físico-químicos de los materiales usados para soldar en el laboratorio de Ortodoncia.
- Reconocer los instrumentos necesarios para realizar un soldado adecuado.
- Aprender los pasos a seguir para realizar un soldado adecuado.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizarán las prácticas de soldado con soplete utilizando la técnica a manos libres y a manos fijas en modelos yeso para que el alumno realice sus diseños de aparatos y aplique el procedimiento adecuado.

Se harán diversos ejercicios de soldado utilizando el soplete, que motiven al alumno, como es realizar figuras creativas.



Se realizará la práctica de elaboración de bandas en modelos de yeso además del soldaje de aditamentos a éstas utilizando la punteadora.

4. INSTRUMENTOS Y MATERIALES

- Soldadura de plata
- Fundente
- Alambres
- Soplete y gas butano
- Soldadora eléctrica (punteadora)
- Motor de baja velocidad
- Material para banda calibre .005 x 150, .006 x 180.
- Bandas prefabricadas
- Tijeras para oro
- Aditamentos para soldar (cajas, tubos)
- Asentador de bandas
- Empujador de bandas
- Pinza de corte pesado
- Pinza How
- Pinza quitabandas
- Piedras y hules para acabado y pulido



5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Se realizaran preguntas acerca del tema antes de la práctica, con el objeto de evaluar el conocimiento teórico del alumno.
- Se revisara que el alumno cuente con el material completo para la práctica.
- Se evaluara el desempeño del alumno en la practica.
- Se calificaran los ejercicios realizados durante la practica. Para esta evaluación se tomaran en cuenta lo siguiente:
 - Que las superficies del alambre no esté sobrecalentada.
 - La correcta adhesión entre la soldadura y el alambre.
 - Que no estén contaminadas las superficies de unión.
 - El pulido

6.- DESARROLLO DE LA PRACTICA.

6.1 TÉCNICA DE SOLDADURA A MANOS FIJAS

Para el desarrollo de la practica requerimos de siguiente material:

Soplete

Espátula para yeso

Taza de hule

Lámpara de alcohol

Espátula para cera

Soldadura de plata

Modelos con bandas adaptadas



Aditamentos a soldar (alambre)

Cera pegajosa

Revestimiento o pasta protectora de calor

El primer paso es determinar el espacio necesario y forma de unión del aparato que se va a soldar. El espacio debe ser de aproximadamente 0.3mm. (Foto 1)



Foto 1

Después se fijan los aditamentos con cera, evitando que esta no contamine la zona a soldar. (Foto 2)



Foto 2



Una vez fijados los aditamentos (Foto 3), se hace la mezcla del revestimiento siguiendo las instrucciones del fabricante.(Foto 4)



Foto 3



Foto 4

Se cubren los aditamentos con el revestimiento o con pasta protectora de calor, cuidando que este no contamine la superficie a unir.(Foto 5)



Foto 5.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Se coloca el fundente en la parte superior de los aditamentos en cantidad adecuada. (Foto 6)



Foto 6

Se regula la flama, cuidando que esta forme tres conos concéntricos. (Foto 7)



Foto 7



Se calienta el fundente cuidando que este se disperse en la zona que se va a unir. (Foto 8)

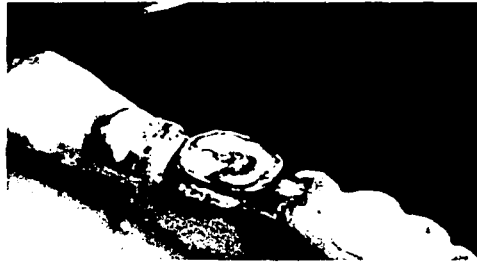


Foto 8

Se lleva la soldadura de plata a la flama para que se funda en el espacio entre los aditamentos dirigiendo la flama hacia donde se requiere que fluya. (Foto 9)



Foto 9



Se retira la flama rápidamente y se deja enfriar a temperatura ambiente unos minutos. (Foto 10)



Foto 10

Se retira el revestimiento o pasta protectora de calor y se procede al terminado. Con una piedra abrasiva se recorta el excedente.(Foto 11)



Foto 11



Con una punta de hule se pule. (Foto 12)



Foto 12

Por ultimo se abrillanta con una manta impregnada con rojo inglés. (Foto 13)



Foto 13

Presentación de aparato terminado.(Foto 14)

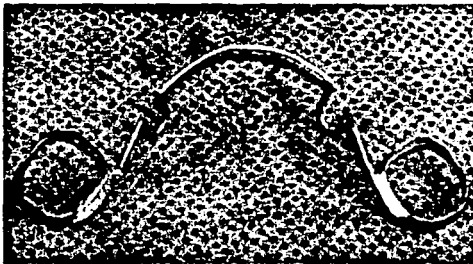


Foto 14



6.2 TÉCNICA DE FLAMA A MANOS LIBRES

Para el desarrollo de la practica requerimos del siguiente material.

Soplete

Aditamento a soldar (alambre)

Fundente

Soldadura de plata

En esta técnica se debe cuidar la postura del operador, el cual debe estar sentado con los brazos apoyados en una superficie plana, con el soplete delante de él y material para realizar el soldado a los lados.

(Foto 1)

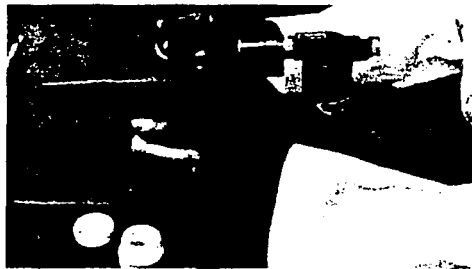


Foto 1



Se toma el alambre más grueso y se cubre con fundente en cantidad adecuada. (Foto 2)

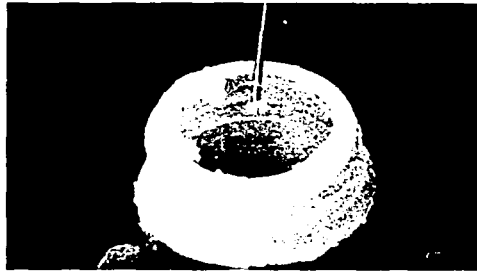


Foto 2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se prende el soplete y se regula la flama, cuidando que en esta se aprecien tres conos concéntricos. (Foto 3)

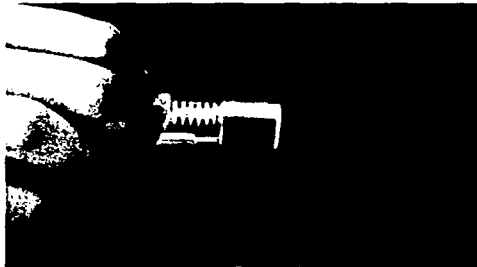


Foto 3



Se lleva el alambre impregnado de fundente a la llama, para que este se caliente. (Foto 4)

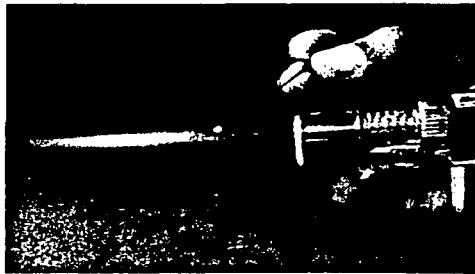


Foto 4

Se lleva la soldadura de plata a la flama para que esta fluya hacia el alambre y se retira rápidamente para evitar el sobrecalentamiento.

Se repite el mismo procedimiento con el alambre más delgado. (Foto 5)

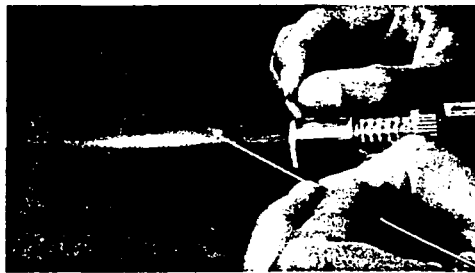


Foto 5



Una vez que los alambres tengan soldadura en la superficie a unir, se cubren nuevamente con fundente. (Foto 6)

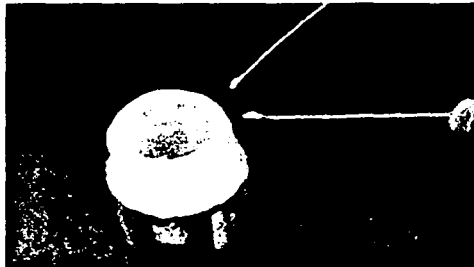


Foto 6

Ambos alambre impregnados de fundente, se llevan a la fama para que fluya la soldadura y se realice la unión. (Foto 7)

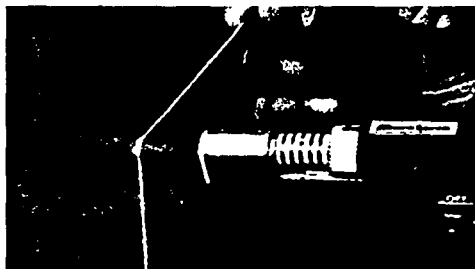


Foto 7



Una vez efectuada la unión se retira de la flama rápidamente los aditamentos y se dejan enfriar a temperatura ambiente. (Foto 8)

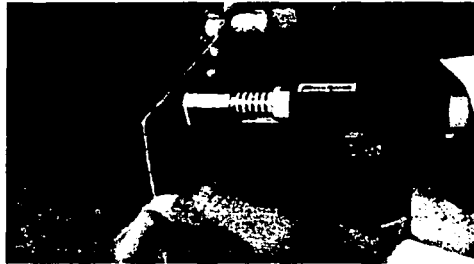


Foto 8

Se procede al terminado y pulido con una piedra mizzy con la que recortamos el excedente. (Foto 9)



Foto 9



Con una punta de hule se pule y se le da brillo. (Foto 10)

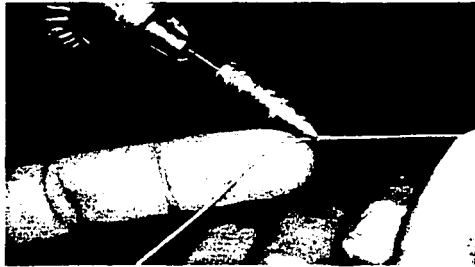


Foto 10

Presentación de la unión terminada. (Foto 11)

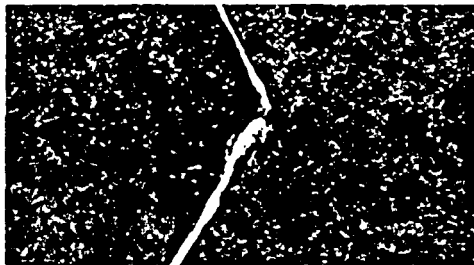


Foto 11



6.3 ELABORACIÓN DE BANDAS

Para el desarrollo de esta practica requerimos del siguiente material:

Modelos de yeso con bandas adaptadas

Material para bandas del calibre .006 x 180

Pinzas How

Tijeras para oro

Asentador de bandas soldadora eléctrica

En el modelo de yeso se secciona el molar donde se elaborará la banda con una lima de metal o segueta para dar libertad a que entre el material de banda. (Foto1)



Foto 1



Se debe desgastar 0.5 mm por debajo del cuello del molar, con el objeto de que penetre el material de bandas debajo de la encía. (Foto 2)



Foto 2

Se corta un trozo de material para bandas con la longitud adecuada para rodear el molar. (Foto 3)



Foto 3



Se coloca el material para bandas alrededor del molar y con ayuda de la pinza How se aproximan los extremos libres de modo que se superpongan aproximadamente 3mm.

Haciendo presión con la misma pinza en la parte interna del molar para conseguir la adaptación inicial. (Foto 4)

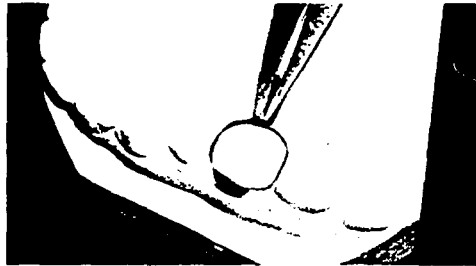


Foto 4

Se enciende la soldadora eléctrica verificando que el indicador de encendido cambie de color. (Foto 5 y 6)



Foto 5

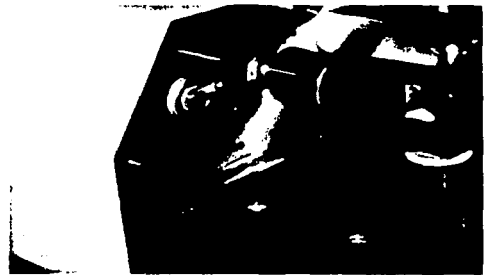


Foto 6



Se retira la banda del modelo y se lleva a la soldadora eléctrica donde se colocaran tres puntos de soldadura donde se superponen los extremos. (Foto 7 y 8)



Foto 7



Foto 8

Con las tijeras para oro se corta el excedente del material de bandas. (Foto 9)



Foto 9



Se dobla la aleta o material sobrante sobre el modelo. (Foto 10)



Foto 10

Se retira del modelo y se coloca nuevamente en la soldadora eléctrica donde se podrán otros puntos de soldadura cerca de la unión de contacto de banda con el material sobrante o aleta. (Foto 11 y 12)



Foto 11



Foto 12



Se marcan los bordes sobrantes de la banda para recortar y lograr la adaptación oclusal y gingival. (Foto 13)



Foto 13

Con las tijeras para oro se recortan los excedentes marcados. (Foto 14)



Foto 14

Se realiza la adaptación final sobre el modelo con la ayuda de un asentador de bandas. (Foto 15)



Foto 15



Se eliminan los posibles bordes cortantes y se pule con una punta de hule. (Foto 16)



Foto 16

Presentación de la banda terminada. ⁽²⁾ (Foto 17)



Foto 17



6.4 SOLDADO DE ADITAMENTOS

Para realizar esta practica se requiere del siguiente material:

Soldadora eléctrica

Aditamentos para bandas

Modelo de yeso

Bandas elaboradas o prefabricadas

Se selecciona la banda adecuada, con ayuda del modelo de yeso. Esta debe ajustar mesio-distal y ocluso- gingivalmente. (Foto 1)



Foto 1



Se selecciona el aditamento que se va a soldar, como son tubos molares, cajas linguales, botone y brackets. (Foto 2)

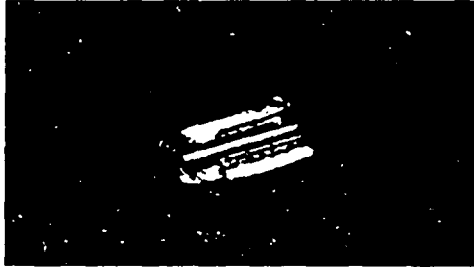


Foto 2

Se enciende la soldadora, verificando que el indicador de encendido cambie de color. (Foto 3 y 4)



Foto 3



Foto 4



Se posiciona el aditamento aproximadamente a 2mm del borde oclusal de la banda, verificando que la línea media del aditamento este posicionado en la muesca bucal de la banda. (15) (13) (Foto 5)



Foto 5

Se lleva al soldadora eléctrica y se coloca un punto de soldadura en una de las aletas superiores con el fin de verificar la posición. (Foto 6)



Foto 6



Se verifica la posición del aditamento, si esta en la correcta se lleva nuevamente a la soldadora eléctrica. (Foto 7)

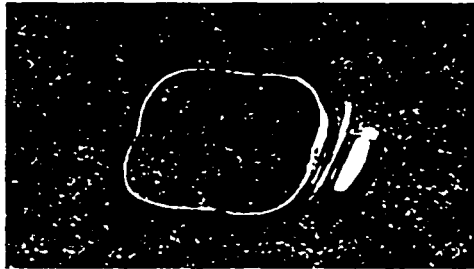


Foto 7

Se procede a colocar un punto de soldadura en cada una de las aletas del aditamento. (Foto 8)



Foto 8



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se le da el terminado al aditamento junto con la banda con puntas de hule. (Foto 9)



Foto 9

Aditamento terminado soldado a la banda con soldadura de punto. (Foto 10).

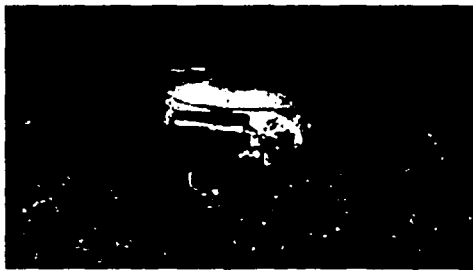


Foto 10



CUESTIONARIO

- 1.- ¿Cuáles son las características de la llama que se utiliza para soldar en ortodoncia y realice un diagrama? (1) (2) (3) (4) (12)
- 2.- Menciona la composición de la soldadura de plata. (1) (4) (5) (6) (7) (8) (13) (9)
- 3.- Menciona los pasos a seguir para la soldadura de flama. (2) (6) (1) (8) (4) (13) (11)
- 4.- Menciona las características del fundente usado para soldar acero inoxidable. (4) (3) (5) (6) (7) (10) (13)
- 5.- ¿Qué sucede si la soldadura es sobrecalentada? (5) (4) (12) (1)
- 6.- Menciona tres errores que se cometen con más frecuencia en la técnica de soldadura de flama. (1) (4) (5) (11)
7. Menciona en qué principio se basa a la soldadura eléctrica (4) (6) (12) (13) (14)
8. Definición de soldadura eléctrica de punto. (4) (11) (2) (10) (12) (14) (15)
9. Menciona tres errores que se cometen con la soldadura eléctrica de punto. (6) (11) (7)
10. Menciona los usos de la soldadura eléctrica en Ortodoncia. (7) (12) (14) (8)



HOJA DE EVALUACIÓN

PROCEDIMIENTO	CALIFICACIÓN	FIRMA DEL PROFESOR	FECHA
FIGURA CREATIVA UTILIZANDO LA TÉCNICA DE SOLDADURA DE FLAMA A MANOS LIBRES.			
SOLDADO DE UN APARATO UTILIZANDO LA TÉCNICA DE SOLDADURA DE FLAMA A MANOS FIJAS.			
ELABORACIÓN DE BANDAS.			
SOLDADO DE TUBOS Y CAJAS A BANDAS.			
RECORTADO			
PULIDO			
CALIFICACIÓN FINAL			
OBSERVACIONES			

	CALIFICACIÓN	FIRMA DEL PROFESOR	FECHA
ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD			
CUESTIONARIO			
APARATOS TERMINADOS			
CALIFICACIÓN FINAL			



BIBLIOGRAFÍA

1. CRAIG, Robrt, George. Materiales de Odontología restauradora. Ed. Mundi, 1998. Págs. 402-403.
2. SANIN, Arcila, Carlos. Ortodoncia para el odontólogo general. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas. 1889. Págs. 67,68 ,71, 72-74,
3. ANUSAVICE, Kenneth. Ciencia de los materiales dentales de Phillips. Ed. Mac Graw Hill Interamericana, México,1998 Págs. 651,652,657.
4. O'BRIEN, William. Materiales dentales y su selección. Ed. Panamericana, Buenos Aires, 1980 Págs.241-245
5. MAYORAL, José. Labor. Ortodoncia, principios fundamentales y prácticos. 6^{ta} ed. Ed. Barcelona, 1995. Págs 410-412.
- 6.- COMBE, E.C. Materiales dentales , Ed. Labor, Barcelona, 1990. Págs 316-317.
7. WHITE. t. c. Introducción a la Ortodoncia. Ed. Mundi. Argentina. 1977 Págs. 181-184.
8. SMITH, G. N. Bernard. Utilización clínica de los materiales dentales, Ed. Masson, México, 1995. Pág. 223.



9. MOYERS, R.E , Manual Ortodoncia, Ed. Mundi, Buenos Aires, 1980. Págs. 509,510.
10. AGUILA, Ramos, Juan. Manual de laboratorio de Ortodoncia. Ed. Latinoamericana. Colombia, 1994. Págs. 34,35
11. SIM, Joseph, Movimientos dentales menores en niños menores. Ed. Mundi, Paraguay, 1980. Págs. 401, 410-412, 420-445.
12. MACCHI, Ricardo Luis. Materiales dentales. 3^{er} ed. Ed. Panamericana. México, 2001. Págs 308,309.
13. GUARDO, J, Antonio. Ortodoncia. Ed. Mundi, Argentina,1981 Págs. 373-379.
14. OSBORNE John y Wilson, H. Tecnología y materiales dentales. Ed. Limusa, México, 1987. Págs. 414-418, 421,423.
15. 3 M UNITEK. Catálogo del 2001al 2002.
16. DIAZ R.G.,VAZQUEZ J.K.L., Elaboración del manual descriptivo de los procedimientos para la aplicación de la soldadura en el laboratorio de ortodoncia, México, 2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN