



---

**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**TESIS**

**POSICIONAMIENTO DE LAS PIEZAS DENTARIAS  
AL TÉRMINO DE LA NIVELACIÓN UTILIZANDO  
LA ADHESIÓN INDIRECTA.**

para obtener el grado de

**ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

**PRESENTA:**

**Cirujano Dentista Araceli Franco Soto.**

**DIRECTOR DE TESIS: C. D. E. O. VIDAL  
ALMANZA AVILA.**

**COASESOR EXTERNO: M.C. HECTOR  
RUIZ REYES.**

MORELIA, MICHOACÁN  
MÉXICO  
AGOSTO 2009

## ÍNDICE GENERAL

	PÁGINA
<b>RESUMEN.</b>	6
<b>1. INTRODUCCIÓN.</b>	8
<b>2. ANTECEDENTES.</b>	9
2.1 Adhesión indirecta	9
2.2 Ortopantomografía	16
2.3 Paralelismo radicular	18
2.4 Antecedentes específicos.	20
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b>	23
3.1 Pregunta científica	26
<b>4. JUSTIFICACIÓN.</b>	27
<b>5. HIPÓTESIS.</b>	29
<b>6. OBJETIVOS.</b>	30
6.1 Objetivo general.	
6.2 Objetivos específicos.	
<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS.</b>	31
7.1 Diseño del estudio	31
7.2 Criterios de inclusión	31
7.3 Criterios de no inclusión	31
7.4 Metodología	31
7.5 Análisis estadístico.	33

<b>8. RESULTADOS.</b>	34
8.1 Tabla 1	34
8.2 Tabla 2	36
8.3 Tabla 3	37
8.4 Tabla 4	38
8.5 Tabla 5	39
<b>9. DISCUSIÓN.</b>	40
<b>10. CONCLUSIONES.</b>	44
<b>11. BIBLIOGRAFÍA.</b>	46
<b>12. ANEXOS.</b>	48

## **RESUMEN.**

### **Antecedentes:**

En épocas anteriores, cuando la técnica Standard o Edgewise era la filosofía usada para el tratamiento ortodóntico, la máxima efectividad del tratamiento residía en la habilidad del clínico para realizar los dobleces correctos en el arco de alambre y así conferir la posición deseada a los dientes. Con el paso del tiempo y la aparición de los sistemas pre-ajustados, surgieron dos posturas respecto a la clave del éxito del tratamiento, la correcta posición del Bracket. Si el clínico es capaz de conseguir una buena posición se evitara la posterior reubicación de brackets para corregir la posición radicular, obtener espacios interproximales sanos, estabilidad posterior al tratamiento, estética y función correcta en el paciente.

### **Objetivo:**

Comprobar que la adhesión indirecta genera una menor cantidad de errores en la colocación del bracket y en consecuencia una fase de detallado menor, reduce el tiempo de tratamiento, proporciona comodidad al ortodoncista, así como la obtención de la mayoría o la totalidad de las llaves de Andrews exigidas por la ABO durante la revisión de los casos clínicos, asegurando salud a la boca y estabilidad al tratamiento realizado.

### **Material y métodos:**

En el estudio participaron 4 hombres (33.33%) y 8 mujeres (66.66%), pacientes de primera vez de la clínica de Ortodoncia del Centro Universitario de Estudios de Postgrado e Investigación de la UMSNH. A los pacientes se les colocó su aparatología MBT slot .022 de manera indirecta en el maxilar y de manera directa en la mandíbula. Se tomaron los tiempos empleados en la preparación de los Bracket y en la colocación de los mismos en los pacientes. Una vez lograda la nivelación se evaluaron los errores verticales, horizontales y

de paralelismo que presentaban los brackets colocados. Se valoraron las llaves dos y cuatro de Andrews, que se refieren a las rotaciones/angulaciones de los dientes y la angulación mesiodistal o TIP de las mismas piezas.

### **Resultados:**

La técnica de adhesión indirecta muestra mejores resultados desde la fase de nivelación, mostrando menores rotaciones, errores horizontales y verticales del bracket respecto al eje axial y alturas determinadas de los dientes del paciente; así mismo asegura menor tiempo de tratamiento al no existir una fase de reubicación de brackets por errores o fallas cometidas durante la adhesión de la aparatología.

### **Conclusiones:**

A pesar de que el adiestramiento inicial se da con la técnica directa, es conveniente que el ortodoncista posea opciones de colocación de brackets en boca. El estudio demuestra que la técnica indirecta es muy superior a la directa a pesar del “trabajo extra” de laboratorio que puede representar pero que en el paciente se traducirá en una mejor colocación y ausencia de posteriores reubicaciones para conferir estabilidad al tratamiento. Será decisión de cada clínico cual técnica conviene más no solo a sus intereses sino al paciente mismo.

## 1. INTRODUCCIÓN.

En épocas anteriores, cuando la técnica Standard o Edgewise era la filosofía usada para el tratamiento ortodóntico, la máxima efectividad del tratamiento residía en la habilidad del clínico para realizar los dobleces correctos en el arco de alambre y así conferir la posición deseada a los dientes.

Con el paso del tiempo y la aparición de los sistemas pre-ajustados, surgieron dos posturas respecto a la clave del éxito del tratamiento, la correcta posición del Bracket. Las dos tendencias existentes son el punto de referencia para la colocación del aparato en la corona clínica. Es así como el operador debe ser capaz ahora de trabajar en la boca del paciente y obtener una correcta posición del Bracket en el diente de acuerdo a los tres planos del espacio.

Si el clínico es capaz de conseguir una buena posición se evitara la posterior reubicación de brackets para corregir la posición radicular, obtener espacios interproximales sanos, estabilidad posterior al tratamiento, estética y función correcta en el paciente.

El adiestramiento inicial se da con la Técnica de Adhesión Directa que posee diversos obstáculos para obtener una buena posición del Bracket, así mismo la Técnica de Adhesión Indirecta posee ventajas respecto a la primera, como obtener una mejor visión de los dientes y sus características anatómicas. Sin embargo, puede ser tedioso para el clínico estar duplicando modelos de yeso e invertir tiempo de laboratorio para la preparación de las cubetas de transferencia. Al final el clínico debe pensar en las ventajas y desventajas a largo plazo que se obtienen con cualquiera de las dos técnicas de adhesión. Por todo esto, el presente estudio de investigación clínico esta enfocado a la valoración de ambas técnicas de adhesión para lograr el adiestramiento en técnica indirecta y obtener opciones clínicas de colocación de brackets de acuerdo a la habilidad del ortodoncista, obteniendo ventajas por reducción de tiempo de sillón y comodidad para el paciente, así como asegurar una nivelación mas completa, una correcta alineación de las ranuras y un mejor finalizado del tratamiento sin la necesidad de una posterior reubicación de brackets y en consecuencia un alargamiento del tiempo de tratamiento.

## **2. ANTECEDENTES.**

### **2.1 ADHESIÓN INDIRECTA.**

Posicionar los brackets dentales para tratamiento ortodóntico, fabricados de varios tipos, normalmente conocidos como abrazaderas, en los dientes de un paciente para corregir varias irregularidades, es bien conocido en Odontología. Estos brackets pueden variar en diseño, tamaño, ajustes, etc. Anteriormente en los tratamientos se colocaban bandas enteras alrededor de los dientes, cada banda estaba provista con una protuberancia a que la se podían atar alambres o bandas en orden para lograr unirse el sistema de brackets y permitir la corrección apropiada de los dientes del paciente. Otras técnicas incluyen el uso de otro tipo de brackets que son bases con protuberancias que funcionan como las bandas anteriores pero que se adhieren con cemento a la cara de los dientes, eliminando la necesidad de bandas que abrazan los dientes con las complicaciones asociadas.<sup>(1)</sup>

El aparato pre-ajustado ha proporcionado grandes beneficios a la ortodoncia con una progresión gradual hacia el finalizado, en lugar de una fase abrupta de alambre doblado como se usa en la técnica Estándar o Edgewise. La buena finalización empieza al comienzo del tratamiento con el posicionamiento de los brackets. Si los brackets se posicionan correctamente el tip, el torque, y las compensaciones in-out construidas en el aparato satisface la dentición del paciente, sólo se requerirá un doblado mínimo del alambre.<sup>(2)</sup>

Hay varias prescripciones disponibles, con las cuales los fabricantes recomiendan una óptima posición que aumente al máximo la eficiencia de la prescripción para el movimiento del diente. Sería benéfico saber si hay una diferencia de exactitud entre las recomendaciones, mientras menos exacto es el posicionamiento de los brackets, será mas pobre el papel desempeñado. Los brackets incorrectamente posicionados incluso en las técnicas personalizadas pueden dar en la mayoría una prescripción ineficaz y aumento del tiempo del tratamiento y el número de ajustes del arco de alambre.<sup>(2)</sup>

A menudo se unen los brackets al esmalte con contornos en la superficie que no abarcan totalmente el contorno de la base del bracket. Esto causa un efecto de "mecedora" del bracket provocando que aparezca una discontinuidad del adhesivo entre la base y el esmalte. En otros términos, la base que queda adherida es solo la parte donde se encuentra el adhesivo, donde se adapta estrechamente. Como tal, menos fuerza de adhesión se produce porque menos área de la superficie de la base se utiliza eficazmente. Más de un bracket se mueve en la superficie del esmalte, de un lado a otro, y de arriba abajo, intentando conseguir la posición "correcta", más adhesivo se dispersa (perdido), lo que causa una pérdida en el espacio comprendido entre la base del bracket y el esmalte. La consecuencia es una densidad reducida y falta de continuidad del adhesivo entre la base del bracket y el esmalte.<sup>(3)</sup>

Los métodos de posicionamiento directos requieren a menudo que las superficies de esmalte permanezcan aisladas y secas por extendidos de tiempo mientras se posicionan los otros brackets. Con el paso del tiempo, la respiración húmeda de los pacientes puede causar condensación de vapor de agua en la vinculación y aparece una oportunidad mayor, sólo en virtud del tiempo aumentado, para la contaminación debido a la manipulación de instrumentos, la presencia de saliva, y los movimientos espontáneos de los pacientes en general etc. El esfuerzo para posicionar los brackets en los dientes posteriores requiere más destreza y son inherentemente más estresantes. Esto lleva a una oportunidad reducida de mantener un campo absolutamente seco. Cuando se adhiere de manera directa en molares (sobre todo segundo o terceros molares) es más difícil lograr y mantener el aislamiento mientras se esta colocando y posicionando un bracket debido a la tendencia de la mejilla de quedar contra estos dientes. Nos obligan a menudo a que estemos separando la mejilla con una mano mientras secamos, grabamos, imprimamos y entonces coloquemos y posicionemos con la otra mano. Esto puede ser muy difícil si no imposible en algunos casos. El posicionamiento apropiado de los brackets es y será siempre un instrumento para terminar de forma exitosa y oportuna un caso ortodóntico. Pueden posicionarse los brackets con más con precisión en los modelos de estudio que directamente en los dientes. Esto es todavía más claro cuando los ojos no cooperan, sobre todo cuando el médico lleva lentes bifocales; los dientes

en el lado izquierdo son los que se consiguen colocar mejor, entre paréntesis, que los colocados en el lado derecho. Con la adhesión indirecta, no sólo es más exacta la colocación del bracket, esta técnica reduce significativamente el tiempo de sillón también.<sup>(3)</sup>

Las ventajas del cementado indirecto son:

- 1.- Precisión en la colocación de la aparatología sobre todo en sectores posteriores.
- 2.- Se disminuye el tiempo de la fase clínica.
- 3.- Menos tiempo de trabajo para el profesional.
- 4.- Nos podemos tomar todo el tiempo necesario para comprobar la correcta localización desde todos los puntos de vista.
- 5.- Podemos comprobar si existen interferencias en intercuspidación.
- 6.- Se individualiza la base del bracket a la morfología específica de cada diente.
- 7.- Se puede delegar al personal entrenado y el profesional supervisa antes del fotocurado del adhesivo.
- 8.- Menor riesgo de contaminación en boca.
- 9.- Menor tiempo de fraguado en boca.

Las desventajas son:

- 1.- Técnica difícil.
- 2.- Más tiempo total.
- 3.- Más costo.<sup>(4)</sup>

Cuando se colocan brackets por el método directo hay que evitar mirar el diente desde un lado, o desde arriba o abajo. Para tener una visión correcta del diente durante la cementación se debe observar frontalmente, obligando al paciente a girar la cabeza y al ortodoncista a cambiar de posición de vez en cuando.<sup>(5)</sup>

La colocación exacta del bracket puede darse con la técnica de adhesión indirecta que involucra la colocación de los brackets en las posiciones óptimas en modelos de yeso obtenidos del paciente y transfiriéndolos entonces a la boca por medio de una bandeja para que puedan unirse entonces a los dientes en las posiciones predeterminadas en el laboratorio.<sup>(6)</sup>

Algunos de los mayores desarrollos que han hecho la adhesión rutinaria de brackets viable han ocurrido durante los últimos 32 años. En 1955 Buonocore

mostró que una aplicación de 30 segundos de ácido ortofosfórico al 85% mejora la retención de resinas acrílicas en el esmalte. En 1962, Bowen patentó la resina bisfenol A-glicidil dimetacrilato (bis-GMA). El bis-GMA ha demostrado ser más fuerte y más estable que las resinas acrílicas y las resinas epóxicas usadas hasta ese momento, especialmente, cuando le fue agregado un material inorgánico de relleno. En 1964, Newman fue el primero en unir los brackets a los dientes usando la técnica del ácido grabador y la resina epóxica derivada. En 1970 Buonocore combinó la técnica del ácido grabador con una resina bis-GMA usada para sellar fosetas y fisuras como prevención de caries. Weisser en 1973 y Silverman y socios en 1974 informaron la adhesión directa de brackets usando el ácido grabador y los sistemas de resina bis-GMA. Este método todavía es usado hoy por la mayoría de los clínicos. Las resinas de auto polimerización trabajan bien para la adhesión directa. Cada bracket es adherido individualmente y la limpieza del exceso de adhesivo es retirado inmediatamente antes de que termine de polimerizar, algunas veces se prefiere un adhesivo de polimerizado rápido para acelerar el procedimiento.<sup>(7)</sup>

Silverman y Cohen describieron el primer método, usando un adhesivo de metacrilato de metilo en combinación con resina fotocurable bis-GMA. Más tarde se usó la técnica de Thomas, se colocaba la resina en pasta en la base del bracket como parte del procedimiento del laboratorio; se utilizaban materiales autopolimerizables que se fluidificaban mezclándolos con la resina líquida, pero que al tener que colocarlo sobre las bases de todos los brackets a la vez, dejaban muy poco margen de tiempo desde su mezcla hasta la inserción en boca, lo que motivaba serios problemas de eficacia en el manejo clínico.<sup>(6)</sup>

Silverman y Cohen usaron un nuevo adhesivo experimental llamado metil metacrilato y una resina bis-GMA activada con luz ultravioleta. El adhesivo metil metacrilato se aplicó a los brackets de plástico y se realizó la adhesión en el laboratorio en los modelos del paciente. La resina bis-GMA se usó en el sillón como un adhesivo intermediario entre el esmalte grabado del paciente y el adhesivo prefijado en la base del bracket. Silverman y Cohen informaron que las ventajas de la técnica indirecta eran:

1. - El reducido tiempo de sillón para el paciente.
2. - La reducción de la tensión en el operador.

3. - El aumento de la exactitud de la colocación del bracket.

Ellos concluyeron, sin embargo, que si el procedimiento no se realizaba con una cuidadosa técnica, las fuerzas de adhesión de los brackets podrían reducirse, si el manejo o la manipulación de los materiales no se controlaban cuidadosamente.<sup>(7)</sup>

Una técnica actualizada se informó en 1974 por Silverman y Cohen usando una base metálica perforada y un solo adhesivo, activado con luz ultravioleta, resina bis-GMA. El tiempo del operador aumentó porque la polimerización no ocurrió hasta la activación con la luz. Ellos informaron que el exceso endurecido es un problema que requiere retirarse con instrumentos rotatorios de mano. Se hacía una bandeja de traslado con material flexible que conserva el bracket en la posición de los dientes del modelo y el set de adhesión para adherirlos a los dientes consistía en una resina autocurable en dos pastas.<sup>(7)</sup>

Sin embargo, una desventaja de las resinas químicamente-curadas es la proporción desigual de polimerización producida al cargar las bases de los brackets a diferentes tiempos, también puede producir un aumento de burbujas de aire en el adhesivo. El uso de bandejas opacas sólo significó que solo podrían usarse composites de auto-curados y el contacto impropio de la bandeja no se reveló hasta después del levantamiento de la bandeja. El desarrollo de cubetas de transferencia transparentes a hecho posible el uso de compuestos foto-curados que son más fácilmente removidos alrededor de los brackets después de colocarlos.<sup>(8)</sup>

Una modificación simple y eficaz de la técnica de la vinculación indirecta se sugirió por Thomas en 1979. Thomas en su técnica defiende la colocación de la resina bis-GMA (pasta) en las bases retentivas de los brackets como parte de una primera fase del procedimiento de laboratorio. Las bases de los brackets llenas del adhesivo, se colocan los brackets al modelo de yeso piedra. Antes de poner la bandeja, todo el exceso de material es cuidadosamente alejado del modelo alrededor de la base del bracket. Cualquier bracket extraviado puede quitarse y recolocarse hasta que la colocación ideal del bracket se logre. Después de que la resina ha endurecido, se fabrica una bandeja de traslado hecha de un material flexible que conserva la posición del bracket.<sup>(7)</sup>

Hasta que aparecieron los materiales sin mezcla que iniciaban su polimerización al activarse el proceso químico por contacto entre el composite y las dos capas de resina fluida que se colocaban una en la base del bracket y la otra en la superficie del diente previamente grabado, no se tuvo opción de poder hacer cementado indirecto, tal y como se ha venido haciendo hasta el momento. Pero con estos materiales se producían unos desbordamientos de composite alrededor de los brackets que nos obligaban a realizar una ardua y meticulosa tarea de eliminación de los excesos. Cuando se aplican resinas de auto polimerización en una técnica indirecta, varios problemas pueden presentarse. Un fijo (y a menudo corto) tiempo de trabajo para hacer la colocación exacta de cada bracket o una cantidad óptima de adhesivo en cada base de cada bracket. La colocación incompleta de adhesivo en la malla retentiva puede producir una adhesión débil o puede anularla completamente albergando placa bacteriana. Mas frecuente es la posibilidad de que ocurra la polimerización antes de terminar la colocación final en los dientes de los brackets con la bandeja de transferencia. Un problema adicional inherente en la técnica indirecta es la perdida de adhesivo al quedarse en diferentes superficies pues la bandeja de traslado se inserta por encima de los dientes. Si el material es perdido de las bases de los brackets durante la inserción de la bandeja, se crean una adhesión débil o se crean excesos en los bordes de las bases, algunos operadores aplican sólo el material que se utilizara evitando excesos en cada base pues se pueden enfrentar a una remoción del exceso mas difícil después de retirar la bandeja. a cada almohadilla enfrentar una limpiadura más difícil de llamarada después del levantamiento de la bandeja.<sup>(7)</sup>

Al aparecer materiales fotopolimerizables se simplifico mucho la técnica, tanto en el cementado directo como en el indirecto, pero en este ultimo nos obligaba a utilizar cubetas posicionadoras transparentes, para poder fotopolimerizar en boca y seguía produciéndose un desbordamiento del material sobrante lo que originaba excesos en la periferia de los brackets. En 1999, Sondhi publica un eficaz método basado en la utilización de unas resinas que nos permiten realizar la técnica indirecta sin tener que fotopolimerizar en boca y sin que se produzcan excesos de material. La siguiente fase de desarrollo era el uso

de brackets pre-cargados con adhesivo que permitieron un eficaz uso de tiempo de laboratorio y una contaminación mínima.<sup>(6)</sup>

A pesar de la exactitud y ahorro de tiempo en la clínica, el 80% de los ortodoncistas no utilizan la adhesión indirecta. Muchas de las razones por lo que no la utilizan son: gasto de material, requiere técnico laboratorista, entrenamiento del personal, dificultad en lograr una adhesión predecible y consistente a los dientes.

Muchos doctores sienten que la falta de presión causa la falla de adhesión de los brackets a los dientes con el método indirecto. El polivinilsiloxano y un succionador de acetatos tienen mucha flexibilidad y previene un contacto directo entre los brackets y los dientes. Dos artículos previos (Silverman y Cohen en 1974, y Thomas en 1979) describen métodos alternativos de adhesión indirecta, utilizando una cubeta fabricada de un polímero de acetato de etil vinil, aplicado con una pistola de goma caliente. Sin embargo, este sistema provee menos flexibilidad que los anteriores, algunos ortodoncistas continúan percibiendo que la cubeta de transferencia de goma caliente, como las anteriores no dan suficiente presión contra cada diente.<sup>(9)</sup>

La técnica para poner los brackets en los dientes se cumple colocando los brackets de manera individual en el modelo y después removerlos al mismo tiempo momentos antes de ser colocados en el paciente. También es conocido usar un molde de transferencia amoldado con la posición de los brackets en los dientes para mover los brackets como una unidad y adherirlos de forma ideal a los dientes del paciente. El problema con el sistema de la bandeja original se da en la flexibilidad parcial del sistema. La bandeja original tenía que estar bastante rígida para aferrarse a los dientes y ayudar en la colocación del bracket. También tenía que ser bastante flexible bastante para encajar encima de los dientes con malposición. Esta inconsistencia se exacerbó más allá por el hecho de que la flexibilidad destruyó la convicción de colocación exacta, desde que la bandeja original se deformaría ligeramente por lo menos durante la colocación de la bandeja encima de los dientes o aun más rápido cuando se esta removiendo del modelo dental. Como con el trabajo anterior, es importante que el paciente se prepare apropiadamente antes de que sean colocados los brackets. En esta invención, la preparación incluye limpiar completamente los dientes de los

pacientes, sobre todo para asegurar que no hay ninguna colección o calculo de sarro en los dientes. Es importante que ninguna acción radical se tome pues produciría un cambio grande o movimiento de los dientes, como por la extracción de otros dientes o separaciones de los dientes, entre el tiempo de hacer impresiones y el tiempo de fabricar las bandejas de vinculación indirectas, sin embargo, uno de los beneficios de este sistema que permite su uso con cambios normales y menores que requieren un poco de flexibilidad en el montaje de las bandejas encima de los dientes malposicionados. Se toma la impresión usando alginatos con procedimientos ya conocidos. Es importante que estas impresiones reproduzcan el paladar con precisión y todo el diente aparezca con la definición clara de la cresta gingival. Se vierten modelos en estas impresiones, normalmente con yeso piedra amarillo. Sólo estos modelos originales tienen una deformación aceptable para la exactitud deseada. Adicionalmente, estos modelos deben estar libre de burbujas, astillas, bordes y otras deformidades y debe arreglarse si es posible. Los modelos normalmente se ponen en una base plana para que puedan hacerse las medidas exactas anteriores a la colocación de los brackets en el modelo para el posicionamiento más tarde en los dientes. Todos ponen entre paréntesis que puede unirse un arco completo o solo un cuadrante de dientes simultáneamente con las posiciones predeterminadas en el laboratorio.<sup>(1)</sup>

## **2.2 ORTOPANTOMOGRAFÍA.**

Todos estamos de acuerdo acerca de la importancia que tiene la correcta colocación de los brackets de manera individual para cada diente y en su relación intra e interarcadas para lograr que se manifiesten adecuadamente las prescripciones de las aparatologías y para que se apliquen eficazmente los principios biomecánicos de los sistemas de fuerzas ortodóncicas.<sup>(4)</sup>

Ya que la colocación directa se realiza de acuerdo al criterio del operador y hay situaciones en las que colocar el bracket se nos hace difícil, ya sea debido a la excesiva rotación o bien al apiñamiento, al verificar el paralelismo en nuestra radiografía hay que hacer una reubicación de los brackets en mala posición para obtener el paralelismo y posteriormente un tratamiento en buen término y estabilidad adecuada.<sup>(10)</sup>

En los sistemas de aparato preajustado, la inclinación dada a los soportes produce normalmente un paralelismo adecuado de las raíces. Para la valoración del paralelismo de las raíces es conveniente tomar una radiografía panorex, tomada antes de quitar las ligaduras. En las situaciones en que la angulación entre las coronas y las raíces varía más allá del promedio normal y, en tal caso, tal vez habrá que corregir la posición de los soportes o doblar el alambre para modificar la desviación.<sup>(11)</sup>

La radiografía panorámica es a menudo el método mas usado que proporciona información sobre los dientes y sus inclinaciones axiales y para evaluar el paralelismo de la raíz después del tratamiento ortodóntico, períodos de maduración, y los tejidos circundantes. Por consiguiente, las radiografías panorámicas parecen ser una herramienta indispensable en la práctica ortodóntica. Sin embargo, como en cualquier método radiográfico, en las radiografías panorámicas se magnifican las dimensiones de las estructuras. Larheim y Svanaes dieron énfasis en que las medidas horizontales eran inestables. Las medidas angulares, como las inclinaciones axiales del diente, no son variables. La inclinación mesiodistal del diente precisa es posible evaluando con la radiografía panorámica. Para prevenir la distorsión y amplificación de las imágenes, se tuvo el cuidado para obtener una exposición Standard y asegurar la postura apropiada del paciente. Se evaluaron sólo dientes anteriores maxilares, porque las imágenes de la radiografía panorámicas de otras regiones, sobre todo el área del premolar, podrían ser de valor dudoso, como Mckee y colaboradores han declarado.<sup>(12)</sup>

Evaluar las inclinaciones axiales de los dientes tiene una relevancia significativa en la ortodoncia. Los objetivos del tratamiento ortodóntico incluyen obtener una oclusión funcional, estética y estabilidad. Un criterio para obtener una oclusión funcional es tener inclinaciones axiales ideales de todos los dientes después del tratamiento activo. Otra meta de tratamiento ortodóntico es establecer inclinaciones axiales apropiadas de los dientes con las raíces paralelas cercanas. Esto tiene especial importancia en ortodoncia en los sitios de extracción cerrados, los cuales se abren más rápido si los dientes adyacentes no son paralelos.<sup>(12)</sup>

### 2.3 PARALELISMO RADICULAR.

La colocación garantizada de los brackets puede lograrse por una técnica directa o por una técnica indirecta.<sup>(7)</sup>

Evidentemente, cuando no se extrae ningún diente, no hay que preocuparse por el paralelismo de las raíces en los huecos de extracción, pero puede ser necesario ajustar la posición de las raíces de algunos dientes durante la fase de acabado, y es probable que las relaciones verticales y horizontales de algunos dientes precisen pequeños cambios. Si el aparato está correctamente prescrito y los brackets están bien colocados estos ajustes serán innecesarios. Dadas las variaciones en la anatomía de cada diente y la relativa precisión en la colocación de los brackets, en muchos casos es necesario efectuar algunos ajustes en las posiciones dentales durante esta fase.<sup>(13)</sup>

La estabilidad del cierre de los espacios de extracción es un problema adicional en los tratamientos ortodónticos con extracciones. Uno de los factores a considerar en estos casos es la posición radicular de los dientes adyacentes al espacio de extracción una vez finalizado el tratamiento.<sup>(14)</sup>

Las seis llaves de la oclusión descritas con Andrews en 1972 son:

- 1.- Relación entre molares.
- 2.- Angulación mesiodistal de la corona o "TIP".- No se refiere al eje mayor del diente completo, sino a la angulación del eje mayor de la corona, que en todos los dientes (excepto en los molares) es considerado el lóbulo central de desarrollo (la porción más prominente y vertical de la superficie labial o bucal de la corona). En los molares el eje mayor de la corona lo identificamos por el surco vertical de la superficie bucal de la corona y que además pasa por el centro de la corona clínica. El grado de tip o angulación coronal (mesiodistal) es el ángulo formado entre el eje mayor de la corona y una línea perpendicular al plano oclusal. Se expresa en grados: positivos cuando la porción gingival es distal a la porción incisal, y negativos cuando la porción gingival es mesial a la porción incisal. Una oclusión normal depende de un apropiado grado de "tip" distal de la corona, especialmente en los dientes antero superiores que presentan las coronas más largas que son los incisivos centrales superiores. El grado de "tip" de los incisivos

determina la cantidad de espacio mesiodistal que van a ocupar, por lo tanto, tienen un efecto considerable tanto a nivel posterior (en la oclusión), como a nivel anterior (en la estética). El grado de “tip” coronal varía en función del tipo de diente del que se trate. En la arcada mandibular los dientes anteriores y posteriores tienen una inclinación mesial, el segundo y tercer molar están más inclinados que los premolares. En la arcada maxilar existe un patrón de inclinación diferente; los dientes anteriores generalmente presentan inclinación en sentido mesial y los molares posteriores tienen inclinación distal.<sup>(15)</sup>

3.- Inclinación labio lingual de la corona.

4.- Rotación dental.- Para que exista una buena oclusión de los dientes no pueden estar rotados. Los dientes se alinean en forma de arcos superior e inferior, tocando sus vecinos a nivel del punto de contacto. El perfecto ordenamiento de los dientes solamente es posible si cada diente ocupa su debido lugar, sin giroversiones, torsiones u otras alteraciones. Los dientes se contactan por las caras proximales, debido a los movimientos fisiológicos de los dientes surgen áreas de contacto como resultado del desgaste al nivel de las caras proximales, esto garantiza la integridad del periodonto.

5.- Diastemas.

6.- Curva de Spee.<sup>(15)</sup>

## **2.4 ANTECEDENTES ESPECIFICOS.**

En el año 1974 Zachrisson et al, publicaron un trabajo en el que comparaban clínicamente los dos sistemas, el directo versus el indirecto, y estos en relación a los distintos tipos de brackets y adhesivos empleados. Se realizó una evaluación del post-tratamiento, después de 9-20 meses de terapia ortodóntica rutinaria, hecha en la efectividad de la adhesión directa con un material compuesto químicamente polimerizado. Un total de 612 brackets y tubos bucales con apoyos de metal perforados se unió a los diferentes dientes de 75 pacientes, incluyendo 237 incisivos, 125 caninos, 164 premolares y 86 primeros o segundos molares. Para mejorar las condicionantes de estética, higiene oral y gingival, se usaron las bases del bracket delgadas en todos los dientes y se tomo el cuidado de usar cantidades diminutas de material adhesivo. El mismo investigador unió todos los brackets y realizó el tratamiento ortodóntico. Los resultados demostraron una proporción de fracaso global de 11 por ciento para el período del tratamiento entero. Los brackets que más pronto se perdieron eran el primer molar del maxilar (27%), siguió el primer molar mandibular (24%) y segundo molar (18%). El fracaso en todos los otros dientes era más bajo que 10 por ciento, con los caninos que se perdieron la tasa fue más baja (4-6%). Una variación individual evidente era nombrada, y unos pacientes tenían un número alto de fracasos. Se concluye que realizadas cuidadosamente las técnicas de adhesión pueden ser de valor, particularmente en los dientes anteriores, premolares y segundos molares mandibulares, mientras la evidencia sugeriría que es mejor bandear los primeros molares. También, para los propósitos de la retención, la vinculación directa con el material compuesto abre un rango de nuevas posibilidades que parecen ser muy prometedor.<sup>(16)</sup>

En 1982 se realizo una evaluación clínica para determinar las ventajas y desventajas de dos técnicas actualmente usadas para adherir los brackets a los dientes de los pacientes ortodónticos. Las dos técnicas se compararon con respecto a (1) la colocación del bracket, (2) la fuerza de la adhesión, (3) la proporción de fracaso, y (4) el tiempo del laboratorio y clínico involucrado en los dos procedimientos. La colocación vertical del bracket no mostró ninguna

diferencia estadísticamente significativa. Las únicas excepciones eran los caninos maxilares donde la técnica indirecta rindió los mejores resultados ( $P < 0.05$ ), y el segundo premolar mandibular donde la adhesión directa de los brackets se acercaron más al ideal ( $P < 0.01$ ). La colocación del bracket en su angulación mostró diferencias estadísticamente significativas el maxilar ( $P < 0.01$ ) y mandibular ( $P < 0.05$ ) los caninos, con la adhesión indirecta más exacta. Los resultados de fuerza de adhesión indicaron la gran variabilidad de un paciente a otro. Los fracasos de bracket, 3 meses después de la colocación del aparato, era 4.5 por ciento para la técnica indirecta y 5.3 por ciento para la técnica directa, el promedio de tiempo necesitado para la realización de la técnica de adhesión directa era 42.18 minutos. La técnica indirecta y procedimientos del laboratorio requirieron 53.73 minutos de los que 23.91 minutos representaron el tiempo clínico real.<sup>(17)</sup>

Sondhi, en 1999, nos muestra los resultados obtenidos tras comparar la fuerza de adhesión obtenida en su sistema versus otros adhesivos. La fuerza de adhesión a los 5 minutos es muy superior con el sistema Sondhi que con los otros adhesivos. Esto es importante para que los brackets no se desprendan al momento de retirar las llaves de transferencia. A las 24 horas la fuerza de adhesión es superior incluso a la obtenida con Concise. Con el sistema de cementado indirecto conseguimos más exactitud y precisión en la adhesión de la aparatología, sobre todo en las que han de ser colocadas en lugares de difícil acceso y visibilidad, ahorrando tiempo de trabajo en clínica y ganando en comodidad para el paciente, quien se beneficia además de un menor riesgo de caries periféricas a los brackets y de lesión periodontal.<sup>(16)</sup>

En el 2004 Ferrer Carmen realizó un estudio con el propósito de determinar la angulación radicular entre el canino y el segundo premolar en 30 casos con extracciones de primeros molares, en la ortopantomografía final del tratamiento y en otra tomada tiempo después, y valorar la evolución en el tiempo de dicha angulación. Los valores angulares se midieron con un procedimiento computarizado. El análisis de los datos llevó a la clasificación de las diferentes situaciones radiculares en paralelas, convergentes y divergentes, y a la valoración de la estabilidad con el paso del tiempo. Los resultados indican que la posición más frecuente y más estable es aquella con raíces con buen paralelismo, y que

aquellas con raíces convergentes tienden a cambiar con el paso del tiempo a posiciones más paralelas.<sup>(14)</sup>

En el 2006 Thiyagarajah S y col. realizaron un estudio en el cual compararon el fracaso de la adhesión que existe entre las técnicas directas e indirectas para unir los brackets ortodónticos. La metodología usada en este estudio fue un ensayo clínico controlado aleatorio de dos centros. Este estudio se emprendió en el Hospital Dental de Birmingham y el Hospital de Buena Esperanza, Sutton Coldfield. Treinta y tres sujetos que reunieron los criterios de inclusión se seleccionaron de las listas de espera ortodónticas y se asignaron a dos grupos de estudio según un plan de estudio clínico. Se anotaron el número y el sitio de fracasos del bracket entre los tipos de diente después de 1 año. El análisis estadístico se llevó fuera usando las pruebas del chi-cuadrado. Dentro de los principales resultados obtenidos en este estudio, se encontró que los brackets perdidos fueron 14 de los 553 dientes unidos, mientras dando una proporción global de fracaso de adhesión de 2.5%. no había ninguna diferencia significativa en los fracasos de la adhesión entre la vinculación directa e indirecta o en los diferentes tipos de diente. Por lo tanto, estos autores en su trabajo de investigación concluyeron que no había ninguna diferencia significativa en el fracaso de la adhesión entre la vinculación directa e indirecta.<sup>(18)</sup>

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los principales errores en la colocación de los brackets pueden agruparse en tres grupos:

**1.- Errores verticales:** La colocación demasiado gingival u oclusal de los brackets es quizá el error general más frecuente. Muchas veces, cuando se coloca el aparato, los dientes no han hecho erupción del todo y el ortodoncista tiene que imaginar dónde estaría el centro de la corona clínica si el diente hubiera erupcionado por completo.

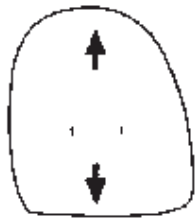


Figura 1. Errores verticales.

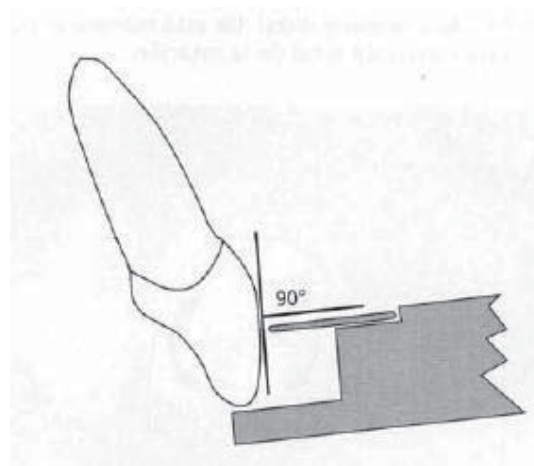


Figura 2. Colocación del posicionador.

Tomada del libro *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico*. McLaughlin, Bennett y Trevisi. Mosby 1(5):55-56.

**2.- Errores de rotación:** Estos errores pueden producirse por no localizar con exactitud el eje largo vertical de la corona clínica o por no separar de forma clara este eje largo de las aletas del bracket, es importante determinar con precisión dicho eje en cada diente, sobre todo en los incisivos y descartar el borde incisal para evitar estos errores rotacionales.

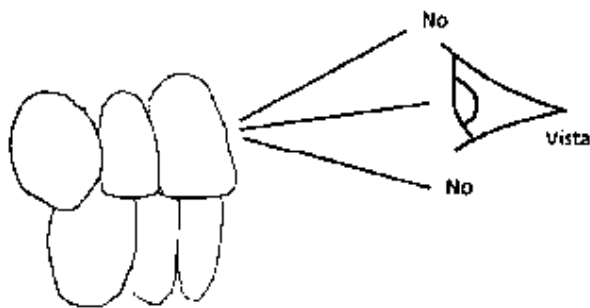


Figura 3. Visión frontal para la colocación.



Figura 4. Error de paralelismo.

Tomada del libro *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico*. McLaughlin, Bennett y Trevisi. Mosby 1(5):55-56.

**3.- Errores horizontales:** Debido al aplanamiento relativo de las superficies de los incisivos y de los molares, los errores horizontales pequeños no afectan de forma significativa a esos dientes, en cambio, como las superficies faciales de los caninos y de los premolares son curvas, los errores horizontales en estos dientes deben evitarse, para conseguir una colocación exacta de los brackets es imprescindible observar directamente esos dientes desde la superficie facial y también desde la oclusal.<sup>(19)</sup>

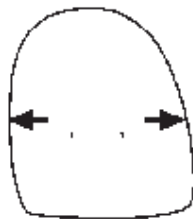


Figura 5. Errores horizontales.



Figura 6. Vista oclusal para evitar rotaciones.

Tomada del libro *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico*. McLaughlin, Bennett y Trevisi. Mosby 1(5):55-56.

La importancia de obtener un paralelismo radicular después del tratamiento ortodóntico es frecuentemente mencionada. Dicho paralelismo es de vital importancia para obtener una correcta alineación de los dientes respecto a sus

bases apicales y una oclusión normal de los dientes superiores e inferiores al mismo tiempo, esto es un factor importante en la estabilidad del tratamiento.<sup>(20)</sup>

El paralelismo radicular adecuado es uno de los objetivos principales de todo tratamiento de ortodoncia ya que juega un papel muy importante en la estabilidad a largo plazo y la recidiva. Cuando un tratamiento de ortodoncia es realizado con extracciones y las piezas adyacentes al sitio de la extracción no están paralelas estos espacios pueden volver a abrirse; debido a esto es recomendable verificar la inclinación radicular por medio de la radiografía panorámica y observar que las raíces se encuentren paralelas y, si no es así, corregirlo antes de retirar la aparatología; dicho paralelismo también tiene influencia sobre la salud periodontal, ya que si los nichos interproximales son amplios (por una deficiencia de paralelismo) se atraparán en ellos el alimento provocando un problema periodontal.<sup>(21)</sup>

El Consejo Americano de Ortodoncia (ABO) certifica a los ortodoncistas para ser miembro del ABO, en la búsqueda del profesionalismo y la excelencia. Esta certificación abarca información sobre el cual todos los ortodoncistas deben tener conocimiento. Esta comisión permite presentar casos de tratamiento los cuales son evaluados por profesionales expertos del Consejo Americano de Ortodoncia. El modelo de clasificación para el ABO arroja puntuaciones referentes a aspectos dentales y radiografías panorámicas con 8 criterios a evaluar:

- 1.- Alineación.
- 2.- Crestas marginales.
- 3.- Inclinación bucolingual.
- 4.- Relaciones oclusales.
- 5.- Contactos oclusales.
- 6.- Overjet.
- 7.- Contactos interproximales.
- 8.- Rotaciones/angulaciones.

Estos criterios para la evaluación de los casos clínicos para la acreditación de la ABO esta basado en las 6 llaves de la oclusión de Andrews para una oclusión ideal y que proporciona a los clínicos una meta en el tratamiento ortodóntico.<sup>(22)</sup>

### **3.1 PREGUNTA CIENTIFICA.**

¿La adhesión indirecta genera una menor cantidad de errores en la colocación del bracket, una fase de detallado menor, reduce el tiempo de tratamiento, proporciona comodidad al ortodoncista, así como la obtención de la mayoría o la totalidad de las llaves de Andrews exigidas por la ABO durante la revisión de los casos clínicos, asegurando salud a la boca y estabilidad al tratamiento realizado?

#### 4. JUSTIFICACIÓN.

La colocación de un aparato ortodóntico es quizá el procedimiento mecánico mas importante en el tratamiento de un paciente con problemas de maloclusión. A medida que se acercan las fases de finalización, la colocación adecuada de estos brackets suele dar por resultado oclusiones bastante satisfactorias y con poco esfuerzo; el caso contrario desemboca a menudo en situaciones que requieren varios meses extra de finalización y perfilado. En la práctica ortodóntica habitual, este tiempo y este esfuerzo adicional son muy importantes y la única forma de evitarlos consiste en retirar el aparato antes de lograr los mejores resultados posibles, con la esperanza de que los dientes “adquieran” una posición satisfactoria. En otras fases del tratamiento, el ortodoncista se ve a veces obligado a forzar movimientos dentales artificiales. Con el aparato de arco de canto, el método más común de determinar la posición adecuada para colocación de los brackets implicaba la medida desde la superficie oclusal o incisal de cada diente. Por ejemplo, los brackets de los incisivos superiores solían colocarse 5mm por encima de los bordes incisales de los dientes. Cuando éstos eran anchos, se situaban en sentido más incisal, que cuando eran pequeños. Esta variación de la posición relativa del diente de un paciente a otro tenía por resultado cambios de la posición “in-out” del bracket y de la cantidad de torsión liberada por éste, dado que estaba colocado en una curvatura dental distinta. La posición más fiable es el centro de la corona clínica, que es comparativamente el mismo para los pacientes con dientes grandes o pequeños. De aquí que esta posición, recomendada por Andrews, se haya seleccionado como punto de referencia horizontal para la colocación de los brackets. Como línea de referencia vertical se eligió el eje largo vertical de la corona clínica.<sup>(19)</sup>

La correcta colocación del bracket en la pieza dentaria proveerá un mejor paralelismo radicular en las piezas sometidas a tratamiento ortodóntico, otorgando estabilidad al tratamiento, nichos interproximales bien ubicados para proporcionar estética y salud al parodonto, tiempo de detallado menor al evitar la posterior reubicación de aparatología para corrección de posiciones radiculares.

Al existir diversas técnicas de adhesión la más confiable será aquella que por ser más exacta en la colocación ahorrara al clínico y al paciente errores evidentes por la dificultad de trabajar dentro de un espacio tan reducido como lo representa la boca.

La técnica de adhesión indirecta en modelos de yeso extraorales, permite la visión de las piezas y la correcta colocación de los brackets evitando errores, disminuye el tiempo de sillón durante la adhesión de la aparatología,

El presente trabajo estudiara las ventajas y desventajas de ambas técnicas de adhesión, tratando de comprobar que la técnica de adhesión indirecta disminuye el tiempo de detallado, los errores de colocación y por consecuencia las piezas dentarias mostraran una mejor posición radicular proporcionando estabilidad al tratamiento y evitando la reubicación de brackets, así como obtener las mayores llaves de la oclusión destinadas a proporcionar armonía y estabilidad en la oclusión del paciente.

## 5. HIPÓTESIS.

$\mu_1$  = Adhesión indirecta

$\mu_2$  = Adhesión directa

**H<sub>01</sub>:**  $\mu_1 \neq \mu_2$  La adhesión indirecta es mas precisa en el posicionamiento de la aparatología ortodóntica que la adhesión directa.

**H<sub>02</sub>:**  $\mu_1 \neq \mu_2$  La adhesión indirecta disminuye el tiempo de trabajo en el sillón.

**H<sub>03</sub>:**  $\mu_1 \neq \mu_2$  La adhesión indirecta muestra desde la fase de nivelación, la obtención de la mayoría de las llaves de Andrews.

## **6. OBJETIVOS.**

### **6.1 Objetivo general:**

Comprobar el paralelismo radicular obtenido en la arcada superior a la adhesión indirecta y en la arcada inferior a la adhesión directa; durante la fase de nivelación, con aparatología MBT, spot .022, para obtener un margen de error en la colocación inicial de los brackets y disminuir la posibilidad de fracaso del tratamiento.

Medir el tiempo usado para la colocación de brackets en ambas arcadas y el fracaso inicial de la fuerza de la adhesión al desprendimiento de los brackets durante el ligado inicial.

### **6.2 Objetivos específicos:**

**6.2.1** Demostrar que la adhesión directa, al depender del criterio del operador, genera un tiempo de detallado mayor extendiendo el tiempo de tratamiento, al tener que realizar reposicionamiento de brackets para obtener contactos interproximales ideales, “tip” correcto de los dientes, paralelismo radicular de las piezas, etc.

**6.2.2** Comprobar que la adhesión indirecta generara una menor cantidad de errores en la colocación del bracket y en consecuencia una fase de detallado menor, reduce el tiempo de tratamiento, proporciona comodidad al ortodoncista, y proporciona la obtención de la mayoría o la totalidad de las llaves de Andrews exigidas por la ABO durante la revisión de los casos clínicos, asegurando salud a la boca y estabilidad al tratamiento realizado.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **7.1 Diseño del estudio.**

- Clínico.
- Experimental.
- Comparativo.
- Transversal

### **7.2 Criterios de inclusión.**

- Pacientes para inicio de tratamiento en Ortodoncia.
- Pacientes captados de noviembre del 2008 a abril del 2009.
- Pacientes de 12 a 35 años de edad.
- Pacientes con diagnóstico realizado y autorización para tratamiento.
- Pacientes con indicación de extracción.
- Pacientes sin indicación de extracción.

### **7.3 Criterios de no inclusión.**

- Pacientes con aparatología.
- Pacientes sin radiografías iniciales.
- Pacientes con brackets colocados en una sola arcada.
- Pacientes sin aparatología completa.

### **7.4 Metodología**

1.- Se tomaron impresiones superiores de los pacientes.

2.- Se realizaron las cubetas de transferencia superiores para adhesión indirecta de segundo premolar a segundo premolar.

a) En el modelo de yeso superior del paciente se excluyen las piezas de extracción.

b) Se Marcan con un lápiz de grafito los ejes axiales de las piezas dentales, de segundo premolar a segundo premolar.

c) Para establecer la altura a la que será colocada cada diente se sigue un método de colocación basado en los siguientes puntos:

- 1.- Medir las coronas clínicas de los dientes.
- 2.- Dividir los resultados por la mitad para encontrar el centro de la corona clínica.
- 3.- Buscar la mayoría de los valores obtenidos en alguna de las filas de la tabla.
- 4.- Realizar modificaciones en la tabla de colocación.
- 5.- Visualizar los ejes longitudinales de los dientes como una referencia vertical y horizontal.

d) Una vez definida las alturas de colocación de los brackets de acuerdo a la tabla MBT de alturas se marcan las alturas con el lápiz de grafito en el modelo de yeso.

El método de colocación de brackets busca el posicionamiento del mismo sobre el centro de rotación del diente, así mismo permite la modificación e individualización para cada caso de acuerdo a las necesidades biomecánicas y características anatómicas. La tabla de posicionamiento fue desarrollada en los 90's por McLaughlin, Bennett y Trevisi, tomando como referencia cuatro aspectos principales:

- 1.- Altura de la corona anatómica.
- 2.- Altura de la corona clínica.
- 3.- Evaluación de casos tratados que cumplieran con las seis llaves de la oclusión de Andrews.
- 4.- Mediciones de la altura de los brackets en casos clínicos al momento de la colocación.

A partir de los datos obtenidos se estableció que existían diferencias en las alturas teóricas de las tablas iniciales modificando los premolares 0.5mm más oclusales y segundos molares superiores 0.5mm más gingivales; en la arcada inferior los caninos y primeros molares 0.5mm más oclusales. La tabla también maneja consideraciones y variaciones en casos de extracciones.

e) Se coloca una pequeña porción de resina en la zona gingival de la base del Bracket y se lleva a la posición indicada de acuerdo a la altura marcada y el eje axial dibujado en el modelo de yeso.

f) Se fotopolimeriza la resina durante 20 segundos.

---

---

g) Una vez posicionados todos los brackets se coloca aceite vegetal en aerosol en el modelo de yeso y se deja secar.

h) Se coloca Silicon caliente en el modelo de yeso, embebiendo los brackets en el mismo. El Silicon debe abarcar las caras distales, mesiales y la ranura horizontal del Bracket, sin rebasar las aletas gingivales del Bracket. El Silicon abarcará las caras vestibulares y oclusales de las piezas dentales del modelo de yeso.

i) Se despega la cubeta de transferencia del modelo de yeso y se aplica alcohol etílico a las bases de los brackets para eliminar la posible contaminación por manipulación de los brackets durante el desarrollo de la cubeta de transferencia.

3.- Se realizó la adhesión de la aparatología superior con la cubeta de transferencia.

4.- Se tomo el tiempo de colocación de la aparatología superior.

5.- Posteriormente se realizó la adhesión directa de la aparatología inferior, en algunos pacientes el investigador realizó la adhesión y en el resto de los pacientes el doctor responsable del paciente.

6.- Lograda la nivelación de ambas arcadas, superior e inferior, un mes posterior a la colocación del arco rectangular .019x.025 NiTi, se tomo la ortopantomografía para el análisis radicular.

7.- Se revisaron los expedientes para conocer los brackets reubicados, adheridos nuevamente por pérdida o cambiados en su posición.

8.- Se tomaron fotografías oclusales de las arcadas superior e inferior para evaluación de la posición del bracket respecto al eje del diente.

9.- Se verificó la posición del Bracket respecto a la altura desde el borde incisal de las piezas.

10.- Se verificó la inclinación del bracket respecto a la altura y eje axial del diente,

11.- Se observó en las ortopantomografía en que piezas se tendrán que realizar reubicaciones de brackets para corregir el paralelismo radicular.

### **7.5 Pruebas estadísticas.**

Se calculó la media aritmética y la desviación estándar, mediante el paquete estadístico SPSS versión 10.0.

**8. RESULTADOS.**

**8.1 TABLA 1**

<b>TIEMPO DE COLOCACIÓN DE APARATOLOGIA FIJA</b>			
<b>MAXILAR Y MANDIBULA</b>			
<b>Paciente</b>	<b>Tiempo de sillón Adhesión directa</b>	<b>Tiempo de sillón Adhesión indirecta</b>	<b>Tiempo de laboratorio Adhesión indirecta</b>
1	35 minutos	20 minutos	20 minutos
2	40 minutos	15 minutos	20 minutos
3	45 minutos	15 minutos	25 minutos
4	35 minutos	15 minutos	20 minutos
5	45 minutos	15 minutos	15 minutos
6	40 minutos	20 minutos	20 minutos
7	35 minutos	15 minutos	20 minutos
8	35 minutos	15 minutos	20 minutos
9	40 minutos	20 minutos	20 minutos
10	40 minutos	15 minutos	20 minutos
11	35 minutos	15 minutos	15 minutos
12	40 minutos	15 minutos	20 minutos

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
Mandíbula	12	10,00	35,00	45,00	38,7500	3,7689
Tiempo de Sillón	12					

---



---

POSICIONAMIENTO DE LAS PIEZAS DENTARIAS AL TÉRMINO DE LA NIVELACIÓN UTILIZANDO LA ADHESIÓN INDIRECTA.

---



---

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error	Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
Maxilar	12	5,00	15,00	20,00	16,2500	,6528	2,2613
Tiempo de Sillón	12						

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error	Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
Maxilar	12	10,00	15,00	25,00	19,5833	,7432	2,5746
Tiempo de Laboratorio	12						

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error	Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
Maxilar	12	10,00	30,00	40,00	35,8333	1,0360	3,5887
	12						

**8.2 TABLA 2**

VARIACIONES DE ROTACIÓN Y DISCREPANCIAS DE PUNTOS DE CONTACTO										
MAXILAR										
Paciente	Incisivo central		Incisivo lateral		Canino		Primer premolar		Segundo premolar	
	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
1	Distal					Mesial				
2		Distal							Distal	
3		Mesial								
4					Mesial	Distal	Distal			
5	Distal	Distal	Mesial		Mesial		Distal	Distal		Distal
6										Distal
7									Mesial	
8			Distal			Mesial			Distal	
9					Mesial		Distal			
10								Distal		Mesial
11			Distal					Distal	Mesial	
12	Mesial	Mesial				Mesial			Distal	

8.3 TABLA 3

VARIACIONES DE ROTACIÓN Y DISCREPANCIAS DE PUNTOS DE CONTACTO										
MANDIBULA										
Paciente	Incisivo central		Incisivo lateral		Canino		Primer premolar		Segundo premolar	
	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
1				Mesial		Distal	Distal	Distal		
2		Distal	Mesial						Mesial	Mesial
3	Mesial	Mesial	Mesial							
4	Mesial	Mesial						Mesial	Distal	
5				Mesial	Mesial					Distal
6	Mesial	Mesial		Mesial		Mesial			Mesial	Distal
7			Mesial			Distal			Mesial	Distal
8				Distal						Mesial
9				Distal				Mesial		Mesial
10	Mesial				Mesial	Mesial			Mesial	Distal
11	Mesial	Mesial						Mesial	Mesial	Mesial
12	Mesial	Mesial						Distal		Distal

**8.4 TABLA 4**

<b>VARIACIONES VERTICALES</b>										
<b>MAXILAR</b>										
Paciente	Incisivo central		Incisivo lateral		Canino		Primer premolar		Segundo premolar	
	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
1				+2 m	+2 m	+5 m +5 d				
2		+5 m +7d		+7 m +5 d					+2 d	
3										
4	+5 d				+5 m	+5 m				
5			+5 m					-5 m		-5 m
6					+2 m	+2 d				
7	+2 m +2 d	+2 d		+2 m						
8			+2 m			+5 m			+5 m	
9										+5 d
10	+5 m	+5 m	-5 d							+5 d
11	+5 d									
12					+5 m				+5 d	

**+ Desviación hacia oclusal.**

**- Desviación hacia gingival**

**m Mesial**

**d Distal**

8.5 TABLA 5

VARIACIONES EN LAS ALTURAS										
MANDIBULA										
Paciente	Incisivo central		Incisivo lateral		Canino		Primer premolar		Segundo premolar	
	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
1				-5 m	+2 m	-5 d	-2 m			
2			+2 d	+2 d	+5 m				+5 m	
3			+5 m	+5 m						
4				-2 m		+5 d			+2 m	
5			+5 m +5 d							+5 d
6		+2 d				+2 d				
7	+2 m	+2 m			+2 m	+5 m			+2 d	+2 m
8		+5 m			+5 m	+5 m				+1 m
9		+5 m		+2 d	+5 m		+2 m	+1 m	+2 d	+5 d
10	+5m		+5 m			+5 m			+5 m	+5 d
11			+5 d	+5 d		+5 d	+5 m			
12					+5 m	+5 m		+5 m		+5 m

+ Desviación hacia oclusal.

- Desviación hacia gingival

m Mesial

d Distal

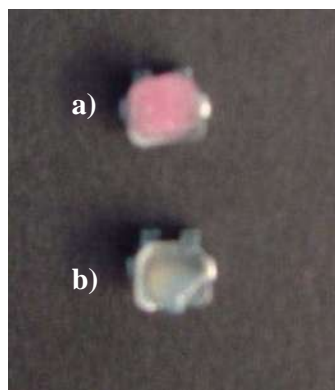
## 9. DISCUSIÓN.

Durante la realización de la técnica directa de adhesión de brackets, el ortodoncista se encuentra con innumerables obstáculos que impiden el trabajo cómodo y la visión directa de las piezas para la correcta colocación de los mismos; estas características se suman a la maloclusión existente en la boca del paciente, los desgastes, microdoncia, macrodoncia, apiñamientos, ausencias dentarias, etc. Todas las técnicas de adhesión exigen la mayor precisión en la colocación del bracket, para obtener esta precisión es necesario observar el eje longitudinal de la corona clínica de cada diente, pues podemos producir un error que provocara una inclinación o “tip” incorrecto del diente; esta precisión nos proporcionara la correcta inclinación mesiodistal de las raíces dentro de sus bases apicales y su relación entre piezas.

Durante este estudio se realizaron variaciones y adecuaciones a la técnica de adhesión indirecta, que por no ser una técnica de adiestramiento en el postgrado, presenta limitaciones para su uso continuo, sin embargo, se logro trabajar con los recursos con los que se contaba y realizar una adecuación de la técnica viable para ser usada en la clínica. El propósito de permitir que otros operadores realizaran la adhesión directa de brackets en los pacientes fue observar de qué forma se lleva a cabo y las variaciones que se obtienen de persona a persona; concluyendo que existen variaciones importantes en la posición de los brackets y que estandarizar la técnica indirecta para su uso común en la clínica ayudará a que las variaciones sean mínimas de paciente a paciente, usándola de manera correcta y desarrollando la habilidad necesaria, obteniendo desde el momento de la nivelación la seguridad de que las alturas a las que fueron colocadas los brackets y el paralelismo de las piezas dentales y sus raíces; así como el terminado y detallado ideal en las arcadas dentales; evitando además la reubicación posterior de brackets mal colocados y un tiempo extra de tratamiento con una renivelación de las piezas al no considerar desde el principio que el éxito del tratamiento inicia con la colocación adecuada de la aparatología. Esta misma condición asegura la reducción de citas al paciente para evaluar la adhesión, colocación correcta de brackets o defectos ocasionados por

la misma técnica de adhesión directa; en la técnica indirecta estas fallas se evitan pues son analizadas en el momento de la preparación de la cubeta de transferencia, es decir, usando este tipo de adhesión aseguramos que las fallas presentes sean mínimas y evitamos citas para evaluación y valoración de problemas de colocación y adhesión de brackets, así como la consecuente reubicación de los mismos para asegurar la nivelación completa de todas las piezas.

De acuerdo con estudios anteriores (Zachrisson 1974, Aguirre 1982, Shondi 1999, y Thiyagarajah S y col en 2006) donde se han realizado ya comparaciones entre ambas técnicas de adhesión, se obtiene por resultado que la fuerza de adhesión es la misma siempre y cuando se realicen adecuadamente las mismas con un buen control de humedad en boca y adaptación de los brackets a las superficies de los dientes; control de los excesos de adhesivo y tiempo de endurecimiento controlado de la resina usada; la cantidad de remanente de resina tiene que ser controlada por el operador, la proporción de resina variara de acuerdo al tipo de bracket y superficie de malla de retención que se use; es necesario que exista remanente o exceso de resina para asegurar el sellado periférico del bracket evitando espacios en la base que faciliten la acumulación de placa bacteriana y sarro; también se observo una disminución del tiempo que el paciente pasa en el sillón al momento de la colocación de la aparatología usando la técnica indirecta; se presento un menor tiempo de nivelación de las piezas y en consecuencia el uso de arcos rectangulares al termino de 3 o 4 meses de iniciado el tratamiento.



Fotografía donde se muestra las diferentes porciones de resina usadas durante la adhesión. A) Bracket smart clip precargado con resina de fábrica. B) Bracket smart clip con resina colocada directamente de la jeringa antes de la adhesión

El promedio de tiempo usado en el sillón para colocar brackets por medio de adhesión directa es de 38.75 min.  $\pm$  3.76; el promedio de tiempo de sillón en la técnica indirecta es de 16.25 min.  $\pm$  2.26; el promedio de tiempo de laboratorio para fabricación de cubetas de transferencia para usar durante la adhesión indirecta es de 19.58 min.  $\pm$  2.57; y el promedio de tiempo usado en conjunto (sillón y laboratorio) durante la técnica indirecta es de 35.83 min.  $\pm$  3.58. Analizando de manera sencilla la tabla, la primera elección como técnica de colocación de aparatología sería la directa, sin embargo, estaremos sujetos a los obstáculos antes mencionados para obtener precisión y así asegurar que el paciente no necesitara una reubicación de brackets en etapas posteriores del tratamiento y en consecuencia alargar el tiempo.

La interpretación de los datos obtenidos de las tablas 2 a la 5, muestran que el lado superior derecho es el que muestra mayor variación en la rotación y discrepancia de los puntos de contacto; el lado inferior izquierdo muestra la misma variación de rotaciones y en consecuencia alteración de los puntos de contacto interproximales; en cuanto a las variaciones verticales de acuerdo al eje axial del diente y a la altura predeterminada el lado superior e inferior izquierdo mostraron mayores variaciones.

Respecto a la rotación y las discrepancias de los puntos de contacto interproximales en adhesión indirecta, las variaciones se presentaron por movimiento de la cubeta durante la transferencia y adhesión de los Bracket a las superficies de las piezas, debe de tomarse en cuenta que en ambas técnicas el apiñamiento es el condicionante que nos dará las variaciones más grandes por reducirse el espacio para la colocación ideal de los Bracket generando una reubicación segura del bracket. Durante la adhesión indirecta debe de tomarse en cuenta dos factores, el asentamiento correcto de la cubeta y la presión ejercida tanto en el bracket a adherir como en el resto de la misma; es importante señalar que el dividir la cubeta de transferencia en dos partes (izquierdo y derecho) será mucho más fácil realizar la técnica y las fallas serán mínimas.

Hablando de las variaciones verticales, la técnica directa fue la que mostró mayores variaciones a pesar de ser la forma más común en que se realiza la colocación de los brackets, sin embargo, esta misma condición puede ser el detonante que demuestra que realmente no se tiene el cuidado de preparar la

posición del bracket en el diente pues no se analiza de forma detallada los obstáculos naturales que se encuentran presentes en la boca del paciente y que representarían un tiempo mayor de tratamiento al tener que regresar a una fase de revelación para asegurar la obtención de la mayoría de las llaves de Andrews necesarias para la estabilidad del tratamiento y la salud de la boca en su conjunto. Es justificable que se modifique la posición del bracket en casos de rotaciones de las piezas dentarias, en presencia de desgastes o cualquier situación que exija la modificación asegurando una posición final aceptable de las piezas en conjunto con el resto de la boca, este punto se aplica para ambas técnicas de adhesión.

La técnica viciada de mover el posicionador durante el proceso de adhesión, así como la confianza exagerada de creer que la posición es la adecuada nada más por la “experiencia” adquirida durante los años de práctica ha conferido que durante la fase de valoración del paralelismo por medio de ortopantomografía, se convierta en un tiempo, que dura de 4 a 6 meses, extra de tratamiento para reubicar los brackets y no solo un método para asegurar que la posición inicial fue la correcta y no es necesario gastar más tiempo del tratamiento sino comenzar el detallado final. El controlar las posiciones de los brackets en boca no debe ser un proceso que espere hasta la fase de terminado y detallado por medio de la ortopantomografía, esta valoración se debe dar desde el principio del tratamiento para evitar regresar al uso de arcos ligeros durante la nivelación, es mejor aprovechar la primera fase del tratamiento y que una vez completada la nivelación completa de todas las piezas se continúe con las siguientes fases del tratamiento.

La segunda y la cuarta llave de Andrews referentes a las rotaciones y angulaciones mesiodistales de las piezas dentarias (TIP), deben ser metas a cumplir dentro del mismo tratamiento, se evaluaron dentro de este estudio pues son de las primeras llaves que deben lograrse en fases tempranas, es decir después de la nivelación. La ausencia de rotaciones permite la intercuspidación correcta de las piezas superiores con inferiores, ausencia de espacios que pueden enfermar el parodonto, nichos interproximales sanos, etc. El TIP asegura estabilidad al tratamiento así como la correcta posición de las piezas dentarias dentro de las arcadas dentales.

Las hipótesis que se establecieron en el presente trabajo de investigación fueron: 1.- La adhesión indirecta es más precisa en el posicionamiento de la

aparatoología ortodóntica que la adhesión directa; 2.- La adhesión indirecta disminuye el tiempo de trabajo en el sillón; 3.- La adhesión indirecta muestra desde la fase de nivelación, la obtención de la mayoría de las llaves de Andrews. En base a los resultados obtenidos durante el estudio, se aceptan las tres hipótesis después de valorar los resultados, asegurando que la técnica de adhesión indirecta es más precisa para la colocación de la aparatoología y que esto derivara en un menor tiempo de tratamiento, salud al parodonto, casos clínicos que cumplan con los requerimientos de la ABO, estabilidad al tratamiento, escasa posibilidad de reubicación de brackets, etc.

La técnica ideal de colocación de bracket es y será siempre la que la habilidad y características del clínico aseguren la posición correcta de todos los brackets involucrados en el tratamiento en la boca del paciente, pero no esta de mas el contar con opciones para que cada clínico escoja la que mas se adecua a los intereses del tratamiento y por supuesto se adecue al clínico; sin embargo este estudio ha demostrado que ya desde la nivelación es muy superior la técnica indirecta sobre la técnica directa y que aunque representa “un mayor tiempo” de trabajo, la dedicación puesta desde la preparación de la cubeta de transferencia estaremos ahorrando de 4 a 6 meses de tratamiento, aseguraremos una posición correcta de las piezas, un parodonto sano, nichos interproximales sanos, contactos proximales adecuados, paralelismo radicular, evitaremos piezas con inclinaciones o rotaciones inadecuadas, etc.

## **10. CONCLUSIONES.**

Se puede concluir que tanto la adhesión directa como indirecta de brackets dependen de la habilidad de cada operador y de el tiempo dedicado a la preparación de cada caso. Generalmente al realizar una colocación directa no se realiza una preparación previa en los modelos de estudio del paciente. La exactitud dependerá siempre de la experiencia de cada ortodoncista, sin embargo, al observar los resultados, se deduce que con la adhesión indirecta el margen de error será mínimo aunque esto represente una mayor tiempo de trabajo en el laboratorio al tener que preparar la posición del bracket en cada

diente del modelo de estudio y con esto asegurar la exactitud y correcta posición de la aparatología.

Nunca estará de más, ni será un esfuerzo en vano el asegurar desde el principio que el tratamiento sea exitoso cuidando los detalles de la colocación de los aparatología.

La aportación de este trabajo consiste en demostrar que el trabajo de laboratorio para la técnica indirecta de colocación de brackets es mínimo tomando en cuenta que nos representa meses de ahorro evitando fallas en la posición de los mismos. La técnica aquí sugerida maneja costos bajos y habilidad mínima para llevarse a cabo sin problemas dentro de la clínica de Ortodoncia, estandarizando la posición y evitando errores por problemas de visión directa, de control de humedad por espacios prolongados de tiempo, así como problemas de iluminación en la boca que obstruyan el trabajo del clínico.

## **11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- 1.-** Hickham, John H. TWO TRAY INDIRECT BONDING SYSTEM FOR LABIAL AND LINGUAL BRACKETS.
- 2.-** David Armstrong, Gang Shen, Peter Petocz and M. Ali Darendeliler. A COMPARISON OF ACCURACY IN BRACKET POSITIONING BETWEEN TWO TECHNIQUES — LOCALIZING THE CENTRE OF THE CLINICAL CROWN AND MEASURING THE DISTANCE FROM THE INCISAL EDGE. *European Journal of Orthodontics* 2007;1:5-7.
- 3.-** Kothari Ashok. INDIRECT BONDING TECHNIQUE. *World J Orthodontics*. 2006;(4):389-393.
- 4.-** Rivero Lesmes J. C. SISTEMA SONDI PARA EL CEMENTO INDIRECTO DE BRACKETS. *Ortodoncia Española* 2003; 43: 15-19.
- 5.-** Mclaughlin, Bennett, Trevisi. MÉCANICA SISTEMATIZADA DEL TRATAMIENTO ORTODONCICO. 2da Edición. Ed Harcourt Mosby. 3:59.
- 6.-** Rivero Lesmes J. C. SISTEMA SONDI PARA EL CEMENTO INDIRECTO DE BRACKETS. *Ortodoncia Española* 2003;43:15-19.
- 7.-** Milne Jim W. BOND STRENGTH COMPARISON: A SIMPLIFIED INDIRECT TECHNIQUE VERSUS DIRECT PLACEMENT OF BRACKETS. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989: 96:8-15.
- 8.-** S. Thiyagarajah, D. J. Spary, W. P. Rock. A CLINICAL COMPARISON OF BRACKET BOND FAILURES IN ASSOCIATION WITH DIRECT AND INDIRECT BONDING. *Journal of Orthodontics* 2006; 33(3):198-204.
- 9.-** White Larry, UN NUEVO ENFOQUE PARA LA ADHESIÓN INDIRECTA. *J. Clin. Orthod.* 2001;35: 36-41,
- 10.-** Graber y Vanarsdall. ORTODONCIA PRINCIPIOS GENERALES Y TÉCNICAS. 2da Edición. Ed Harcourt. 10:520.

**11.-** Bennett, McLaughlin. MECANICA EN EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA Y LA PARATOLOGIA DE ARCO RECTO. 1RA Edición. Ed Harcourt. pp 216.

**12.-** Rodríguez de Almeida-Pedrin Renata. PANORAMIC EVALUATION OF MESIODISTAL AXIAL INCLINATIONS OF MAXILLARY ANTERIOR TEETH IN ORTHODONTICALLY TREATED SUBJECTS. *Ajodo*. 2006;56-60.

**13.-** Proffit William R. ORTODONCIA CONTEMPORANEA, TEORIA Y PRÁCTICA. 3ra Edición. Ed Harcourt Mosby. 16:578-581.

**14.-** Ferrer Carmen. PARALELISMO RADICULAR EN CASOS DE EXTRACCIONES. *Revista Española de Ortodoncia*.2004;34(3):201-208.

**15.-** Lawrence F. Andrews, THE SIX KEYS TO NORMAL OCCLUSION, *Am J Orthod*.1972.

**16.-** Bjorn U. Zachrisson. DIRECT BONDING IN ORTHODONTIC TREATMENT AND RETENTION A POST-TREATMENT EVALUATION. Oslo, Norway' *Transactions of the European Orthodontic Society* 1976:291–301.

**17.-** Aguirre MJ, King GJ, Waldron JM. ASSESSMENT OF BRACKET PLACEMENT AND BOND STRENGTH WHEN COMPARING DIRECT BONDING TO INDIRECT BONDING TECHNIQUES. *Am J Orthod*. 1982;82(4):269-76.

**18.-** Thiyagarajah S, Spary DJ, Rock WP. A CLINICAL COMPARISON OF BRACKET BOND FAILURES IN ASSOCIATION WITH DIRECT AND INDIRECT BONDING. *J Orthod* 2006;33(3):185.

**19.-** Bennett J. C.. McLaughlin R. P. MECANICA EN EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA Y LA PARATOLOGIA DE ARCO RECTO. 3RA Edición. Ed Harcourt Mosby. 5:55-56.

**20.-** Mayoral G, TREATMENT RESULTS WITH LIGHT WIRES STUDIED BY PANORAMIC RADIOGRAPHY. *JCO*, 1982 ;489-497.

**21.-** Chavez Gutierrez Zuleica E. EVALUACIÓN DEL PARALELISMO RADICULAR OBTENIDO AL TÉRMINO DE LA NIVELACIÓN CON LA TÉCNICA MCLAUGHLIN, BENNETT Y TREVISI EN PACIENTES CON EXTRACCIONES DE LOS PRIMEROS PREMOLARES. 2004: 1.

**22.-** System Model Trading, [www.americanboardortho.com](http://www.americanboardortho.com)

## 12. ANEXOS.

Fotografías de la realización de la Técnica Indirecta de Adhesión.

