

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ORTODONCIA

**RELACIÓN EXISTENTE ENTRE LA COLOCACIÓN DE
LOS BRACKETS Y LAS POSICIONES DENTARIAS
DURANTE EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA**

Trabajo Especial de
Grado presentado ante
la Ilustre Universidad
Central de Venezuela
por la Odontólogo
Carolina Edith Salinas
Walker para optar al
título de Especialista en
Ortodoncia

Caracas, 21 de Mayo del 2007

VUNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ORTODONCIA

**RELACIÓN EXISTENTE ENTRE LA COLOCACIÓN DE
LOS BRACKETS Y LAS POSICIONES DENTARIAS
DURANTE EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA**

Autor: Carolina Salinas W

Tutor: Irama Rojas

Caracas, 21 de Mayo del 2007

VEREDICTO

Aprobado en Nombre de la Universidad Central de Venezuela por el siguiente jurado examinador:

Firma _____

Dra Irama Rojas

Firma _____

Dra Roraima Hurtado

Firma _____

Dra Martha Torres

Lugar y Fecha _____

Observaciones

DEDICATORIA

A mi mama

A mi hermana

AGRADECIMIENTOS

A la vida por darme salud y fuerzas para alcanzar todas las metas que me he propuesto

A mi mama por su apoyo incondicional

A ti Vero porque eres mi alma gemela y mi fuente de inspiración

A todos mis compañeros del Postgrado por estar siempre cuando los necesite

A mi tutora que es una gran profesora, persona y amiga.

A todos los profesores, amigos y allegados que de una u otra manera contribuyeron con mi aprendizaje en este postgrado

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Fig.1	Arco E de Angle	7
Fig.2	Perno y Tubo	8
Fig.3	Arco de Cinta	8
Fig.4	Forma básica del bracket de arco de canto	9
Fig.5	Bracket de Steiner	10
Fig.6	Representación esquemática de la forma del bracket	16
Fig.7	Brackets no programados o standard	18
Fig.8A	Brackets parcialmente programados	20
Fig.8B	Brackets completamente programados	20
Fig. 9	Brackets con 11°, 13°, 14°, 15° de inclinación	21
Fig.10	Dif. de espesor y curvatura de la base del bracket de incisivo inferior (izq) y premolar inferior (der)	21
Fig.11	Rotación mesiodistal de la base del bracket de canino	22
Fig.12	Esquema del Eje Mayor de la corona clínica y EM	
Fig.13	Rep. esquemática de la Corona clínica y el Eje Mayor de la corona clínica, Plano de Andrews, EM	30
Fig.14	Relación clase I molar y canina de Andrews	31
Fig.15	Inclinación mesiodistal positiva de 5°	31
Fig.16	Esquema de valores promedios de inclinación mesio distal descritas por Andrews	32
Fig.17	Torque coronario de + 7° (izq) y de -7°(der)	33
Fig.18	Esquema de los valores promedios de inclinación bucolingual descritas por Andrews	33
Fig.19	Alineación de incisivos maxilares, mandibulares y dientes posteriores	37
Fig.20	Modelo con rebordes marginales a la misma altura	38

	y radiografía	
Fig.21	Altura ideal de las cúspides vestibulares y linguales en maxilar superior (izq) y mandíbula (der).	39
Fig.22	Contactos oclusales ideales en los dientes posteriores	39
Fig.23	Relación molar de clase I, II, III	40
Fig.24	Sobremordida y resalte	41
Fig.25	Contactos interproximales estrechos	41
Fig.26	Paralelismo de raíces en una radiografía panorámica	42
Fig.27	Modelos de estudio	45
Fig.28	Radiografías Iniciales	46
Fig.29	Esquema del posicionamiento horizontal mesiodistal Ilustración clínica de la utilización del espejo bucal	47
Fig.30	Líneas de referencia convencional para la colocación de brackets anteriores y posteriores	47
Fig.31	Colocación vertical del bracket verticalmente	48
Fig.32	Líneas a tomar en cuenta durante la colocación de brackets posteriores	49
Fig.33	Posición de brackets anteriores superior e inferior	50
Fig.34	(izq) colocación de la banda paralela al plano oclusal (der) colocación del tubo paralelo al plano oclusal	51
Fig.35	Localización del tubo en sentido mesiodistal sobre la ranura mesiovestibular	52
Fig.36	(izq) 10° de rotación del tubo del molar permite rotación mesiovestibular del molar adecuada.	53
Fig.37	Estrella de Boone y Dougherty, Posicionador de Alexander	55
Fig.38	Dibujo esquemático del instrumento de GIK	56
Fig.39	Instrumento de Geron	56
Fig.40	Instrumento TN3	57

Fig.41	Sistema computarizado para colocar el bracket	57
Fig.42	Esquema de la posición del calibrador	58
Fig.43	Localización de EMCC, EM y Plano de Andrews en los modelos de estudio	61
Fig.44	Línea de oclusión según Ricketts	62
Fig.45	Posicionamiento vertical ideal de Ricketts	63
Fig.46	Centro de la corona clínica según Mclaughing y B.	64
Fig.47	Ref. vertical de la mitad de la corona clínica del 6	67
Fig.48	Posición vertical de los brackets según Gregoret	68
Fig.49	(izq) colocación de los brackets en incisivos superiores y efecto sobre la guía incisiva (izq).	68
Fig.49	(der) posición del bracket del canino para mejor guía canina y relación funcional (der)	68
Fig.50	Secuencia de colocación de brackets tomando en cuenta el primer molar y el reborde marginal	69
Fig.51	Secuencia de colocación de brackets tomando en cuenta el 5 y su reborde marginal	71
Fig.52	(izq) Rep. esquemática. de la colocación de los brackets según la altura de sus rebordes marginales	71
Fig.52	(der) dientes nivelados según rebordes marginales	71
Fig.53	Visualización de errores finalizada la nivelación.	73
Fig.54	Esquema de la dirección del error horizontal	75
Fig.55	Vista oclusal del eje largo de los dientes	75
Fig.56	Sup: bracket del 22 hacia distal. Inf: recolocación	76
Fig.57	bracket standard hacia mesial del 31(izq) y del 44 nótese la falta de alineación en el arco	76
Fig.58	Rep. esquemática de la falta de ajuste y presión	77
Fig.59	Dibujo esq. A. del efecto de cementar el bracket del canino mas mesial (izq) y mas distal (der).	78

	B. efecto de rotación obtenida	78
Fig.60	Rep. esquemática de la colocación de un bracket en un premolar simétrico de manera convencional	79
Fig.61	Representación esquemática de la colocación de un bracket hacia mesial según McNamara	80
Fig.62	Izq: intrusión de premolar en lugar del canino Med: mesiorotación de primer molar y molar superior	80
Fig.63	Intrusión y mesiorotación del 24	81
Fig.64	Izq: rep. esquemática de error axial der: ilustración clínica del error axial en 11 y 21	82
Fig.65	Izq: Imagen clínica y radiográfica de inclinación axial incorrecta del 45	82
Fig.66	(izq) Incisivo lateral superior derecho (12) que requiere mayor espacio en el arco (der) incisivo lateral requiere menor espacio	83 83
Fig.67	Imagen clínica y radiográfica de error axial de colocación en el 21	83
Fig.68	Esquema del efecto de los dobleces artísticos	84
Fig.69	Izq: 12 y 22 con inclinación axial inadecuada der: luego de recementar los brackets	85
Fig.70	Izq: Brackets con inclinación axial incorrecta der: Posterior a los recementados de 11 y 21	85
Fig.71	Esq. ilustra inclinación axial inadecuada de 21	86
Fig.72	Imagen clínica y radiográfica de inclinación mesiodistal exagerada de 11 y 21	86
Fig.73	Rep. esquemática del cementado según borde mesial Izq: inicial der: final	88
Fig.74	Rep. esquemática del cementado según borde distal Izq: inicial der: final	88

Fig.75	Rep. esquemática del cementado convencional Izq: inicial der: final	88
Fig.76	Esquema de brackets colocados según borde incisal desgastado	89
Fig.77	Imagen de brackets colocados según borde incisal	89
Fig.78	Inclinación mesidistal del canino de 8°	90
Fig.79	Izq: inclinación adecuada del canino der: inadecuada	90
Fig. 80	Rep. clínica de la inclinación de las ranuras para paralelizar las raíces de los caninos	91
Fig.81	Rep. clínica de la inclinación de las ranuras para paralelizar las raíces de los premolares	91
Fig.82	Inclinación axial adecuada de los caninos postratamiento con extracciones	92
Fig.83	Rep. esquemática de la inclinación de ranuras para disminuir efecto de elásticas clase II y clase III	92
Fig.84	Inclinación de bracket para lograr paralelismo radicu- lar en caso de cierre de espacios o agenesias	93
Fig.85	Imagen clínica y radiográfica de inclinación axial incorrecta de incisivos postextracción de un incisivo	93
Fig.86	Imagen clínica y radiográfica que muestra inclinación axial incorrecta del 41 por colocación inadecuada del bracket postnivelación	94
Fig.87	Rep. Esquemática de la dirección vertical del error en el cementado del bracket	95
Fig.88	Ilustración de diferencias en el cementado vertical de brackets de incisivos superiores	96
Fig.89	Ilustración clínica de error vertical antes y después de realizar doblez de intrusión en el 21	96
Fig.90	Caso clínico con fractura del 21 y restauración	97

Fig.91	Reborde del 41 con fractura mesial. Cementado del bracket siguiendo el eje mayor	97
Fig.92	Esquema de brackets colocados según el eje mayor y necesidad de restauración posterior	98
Fig.93	Márgenes gingivales armónicos	98
Fig.94	Márgenes gingivales irregulares en pacientes adultos	99
Fig.95	Arriba: imágenes de rebordes incisales de incisivos superiores desgastados pre y postratamiento	100
Fig.96	Tratamiento de rebordes gingivales irregulares y desgaste dentario	101
Fig.97	Recementado del bracket del 11 mas gingival para igualar los rebordes gingivales	102
Fig.98	Dibujo esquemático de incisivos con anomalía	102
Fig..99	Izq: coronas clínicas grandes, brackets mas incisales	103
	Der: coronas clínicas cortas: brackets mas gingivales	103
Fig.100	Esquema de 2 brackets colocados a la misma altura en coronas de diferente tamaño se producirá variación en el torque	104
Fig.101	Diferentes formas y posiciones de canino pretrat.	105
Fig.102	Canino superior cuya cúspide fue remodelada	105
Fig.103	Canino restaurado incisalmente	105
Fig.104	Izq: colocación del bracket a una altura determinada	107
	Med: recementado 1mm gingival	
	Der: recementado 2mm mas gingival	
Fig.105	Rep esquemática de la variación del torque en incisivos con la colocación de los brackets	107
Fig.106	Variación del torque en premolares al variar la posición del bracket mas gingival u oclusal	108
Fig.107	Exceso de adhesivo en la porción incisal	109

	del bracket causa disminución del torque	
Fig.108	Arriba: Esq. de dientes parcialmente erupcionados Abajo: Imagen clínica de colocación del bracket en un canino parcialmente erupcionado antes y después de la colocación del bracket	110
Fig.109	Esquema de corona normal (A) con la raíz desplazada hacia palatino (B) y hacia vestibular (C)	110
Fig.110	Paciente poco colaborador con la higiene y con necesidad de múltiples recementados	111
Fig.111	Ilustración clínica de incisivo con raíz desplazada hacia palatino e inversión del bracket del 12	112
Fig.112	Banda del 6 inferior profundizada hacia gingival	113
Fig.113	Esquema de banda profundizada por mesial	113
Fig.114	Esquema de banda profundizada por distal	113
Fig.115	Inclinación del tubo de la banda por anclaje	114
Fig.116	Colocación de banda de molar inferior profundizada por mesial para enderezar al molar	114
Fig.117	Profundización de banda superior por distal	115
Fig.118	Rebordes marginales desiguales entre 6 y 7	115
Fig.119	Rebordes marginales desiguales entre 36 y 46 por error al posicionar las bandas	115
Fig.120	Inclinación mesiodistal incorrecta del molar no permite la correcta interdigitación de premolares y caninos	116
Fig.121	Colocación de banda superior profundizada por mesial ayuda a conseguir mejor la clase II	117
Fig.122	Izq: Rotación de 10° del molar en casos de clase I der: rotación de 0° recomendada en casos de clase II	117
Fig.123	Efecto del offset del 6 inferior y rotación distolingual que rompe punto de contacto con el segundo molar	118

Fig.124	Diferente colocación de bandas derecha e izquierda	119
Fig.125	Rotación mesiolingual del 6 superior en caso de extracciones para obtener mejor interdigitación	120
Fig.126	Bandas superiores (izq) e inferiores (der) profundizadas por vestibular	121
Fig.127	Izq: banda inf.cementada hacia gingival por vestibular der: efecto en el torque, aumento de torque negativo	121
Fig.128	Izq: banda inf. cementada hacia gingival por lingual der: efecto en el torque, aumento de torque positivo	121
Fig. 129	Torque positivo de los molares superiores por cementación de bandas profundizadas por palatino	122
Fig.130	Izq: colocación de bandas del 7 bajo los criterios standard genera extrusión de los molares der: variante en la colocación de tubos y bandas del 7 según Gregoret	123
Fig.131	Interrelación de la posición de los dientes con la estética de la sonrisa	124
Fig.132	Izq: 13 ectópico y 12 con raíz en palatoversión der: inflamación e hiperplasia de tejidos blandos	126
Fig.133	Cirugía periodontal en el 23 para lograr la simetría de los rebordes gingivales de un paciente joven	127

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla I Colocación vertical de brackets según Strang	60
Tabla II Colocación vertical de brackets según Tweed	60
Tabla III Posicionamiento vertical de brackets según Ricketts	62
Tabla IV "tabla recomendada de colocación de brackets" según Mclaughing, Bennet y Trevisi	65
Tabla V Referencia vertical para colocar brackets standard según Universidad Central de Venezuela	67
Tabla VI Efecto de la altura de los brackets de la prescripción de Ricketts en el torque de incisivos y caninos	106

RESUMEN

La ortodoncia tiene como finalidad la obtención de una oclusión ideal, funcional y estética, basada en los conceptos de las seis llaves de la oclusión de Andrews. En un principio estas posiciones dentarias se lograban realizando dobleces específicos en los arcos de alambre pero luego con la aparición de la aparatología preajustada cambió el enfoque, tomando gran importancia la escogencia de una prescripción determinada y el posicionamiento de los brackets en los dientes para lograr la expresión óptima de su información, el control tridimensional del diente y la obtención de resultados ideales, más estéticos y funcionales sin mayores ajustes manuales en los arcos. De allí que la posición de los aditamentos ortodóncicos en los dientes sea un punto determinante y crucial en el logro no solo de las posiciones dentarias individuales sino también de los objetivos generales del tratamiento ortodóncico. En este orden de ideas se expone de manera descriptiva e ilustrada algunas recomendaciones generales para colocar los aditamentos ortodóncicos en los dientes (brackets, bandas, tubos), los errores horizontales, axiales y verticales comunes que se producen durante el cementado, algunas consideraciones estéticas a tomar en cuenta y como afectan todos estos elementos las posiciones dentarias.

LISTA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
LISTA DE CONTENIDOS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Diferencias generales entre brackets standard y brackets preajustados.....	18
2.3. Evaluación de las posiciones de los dientes logradas con el tratamiento ortodóncico.....	25
III. COLOCACIÓN DE BRACKETS Y BANDAS	
3.1. Criterios usados para la colocación de los brackets.....	44
3.2. Criterios usados para la colocación de las bandas y tubos	50
3.3. Técnicas e instrumentos para colocar los aditamentos ortodóncicos.....	53
3.4. Selección del sitio exacto para la colocación de brackets y bandas.....	58

3.5. Errores comunes en la colocación de brackets.....	72
3.5.1. Errores horizontales.....	74
3.5.2. Errores axiales.....	81
3.5.3. Errores Verticales u ocluso-gingivales.....	94
3.6. Errores comunes en la colocación de tubos y bandas.....	112
3.7. Algunas consideraciones estéticas y periodontales que deben ser tomadas en cuenta para el posicionamiento de brackets.....	123
IV. DISCUSIÓN.....	129
V. CONCLUSIONES.....	138
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	141

I. INTRODUCCIÓN

Entre los objetivos del tratamiento ortodóncico se plantea el logro de una oclusión ideal, entendiendo como tal, el establecimiento de un balance entre las estructuras dentarias, su hueso basal y los músculos circundantes, así como también de una estética facial aceptable, una función óptima y una estabilidad adecuada de los resultados obtenidos a corto y largo plazo.

La búsqueda de posiciones dentarias ideales se ha basado en la premisa de las *“seis llaves de la oclusión de Andrews”*, muy difundida en Ortodoncia, que sirvió de base para la aparición posterior de la aparatología preajustada y a partir de la cual surgieron otras prescripciones a lo largo de la historia.

Al inicio de la Ortodoncia, las posiciones dentarias ideales se lograban realizando dobleces específicos en los arcos de alambre y en consecuencia, los mejores resultados los alcanzaban los ortodoncistas mas diestros en la confección de los mismos. Posteriormente, con la evolución de los brackets y el desarrollo de la aparatología preajustada, no sólo se simplificó parte del trabajo ortodóncico sino que también cambió el

enfoque, tomando gran importancia la escogencia y la colocación de los brackets para lograr una óptima expresión de su información y la obtención de resultados ideales y más estéticos.

En la búsqueda por lograr estos objetivos mas fácilmente, se han desarrollado diferentes técnicas ortodóncicas o filosofías de tratamiento con una prescripción determinada de brackets preajustados que incorporan dentro de su estructura el control tridimensional del diente con el objetivo fundamental de reproducir una posición dentaria óptima sin mayores ajustes manuales en los arcos, sin embargo independientemente de la aparatología específica seleccionada, la posición del bracket y otros aditamentos ortodóncicos en los dientes es un punto de gran relevancia que influye notablemente en el logro no solo de las posiciones dentarias sino también de los objetivos generales del tratamiento ortodóncico y es precisamente de este planteamiento que surge la motivación para la realización del presente trabajo, para lo cual se hace una revisión general acerca de la evolución del bracket en Ortodoncia con el objetivo de lograr mejores posiciones dentarias, se establecen algunas diferencias entre los brackets standard y preajustados, algunas recomendaciones generales para colocarlos en el diente y finalmente se describen algunos errores comunes que se

producen durante su colocación y la forma como esto puede afectar la posición dentaria.

En base a lo planteado anteriormente, el presente trabajo plantea los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Establecer la relación existente entre la colocación de los brackets y las posiciones dentarias durante el tratamiento de Ortodoncia con el fin de obtener resultados estéticos satisfactorios y una oclusión funcional adecuada.

Objetivos específicos:

1. Describir la evolución de los brackets y bandas en Ortodoncia en cuanto a su diseño y colocación inicial.
2. Caracterizar los factores a tomar en cuenta para una adecuada colocación de aditamentos ortodóncicos (brackets, bandas y tubos) para el logro de posiciones dentarias con resultados estéticos óptimos y una oclusión funcional adecuada.

3. Identificar los errores frecuentes que se presentan durante la colocación de aditamentos ortodóncicos

4. Establecer la relación entre la posición de los diferentes aditamentos ortodóncicos y las posiciones dentarias logradas durante el tratamiento ortodóncico.

5. Ilustrar gráficamente los errores que se producen durante la colocación de la aparatología ortodóncica, en pacientes atendidos en la clínica del Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UCV.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Desde principios del siglo XX, la literatura reporta una serie de trabajos relacionados con el desarrollo y evolución de los brackets en ortodoncia, pasando por una serie de diseños desde los denominados “standard” hasta los actuales “preajustados” que incluyen una serie de prescripciones que varían de acuerdo a la casa fabricante, con la finalidad por una parte, de simplificar el trabajo del ortodoncista en su práctica clínica diaria, al disminuir la necesidad de hacer dobleces en el arco de alambre y mejorar su eficiencia biomecánica y por la otra, de lograr las posiciones dentarias ideales desde las etapas iniciales del tratamiento ortodóncico con las ventajas que esto trae en la finalización de los casos tratados.

Es importante para el siguiente trabajo realizar un breve recuento acerca de la evolución histórica que ha tenido el diseño del bracket, las bandas y otros aditamentos ortodóncicos a través del tiempo y las modificaciones introducidas como resultado de las deficiencias encontradas en el camino con la finalidad de facilitar el logro de posiciones dentarias ideales.

Se le atribuye a Angle^{1,2,3,4,5} además de la clasificación y el diagnóstico de las maloclusiones que se mantiene vigente en la actualidad, la creación y desarrollo de los nuevos aparatos ortodóncicos. Proffit considera que los aparatos fijos que se utilizan hoy en día, se basan en los diseños realizados por Angle¹ a principios del siglo XX, los cuales tenían la finalidad de mover los dientes hasta lo que él denominó “*línea de oclusión*” o lo que es lo mismo, una línea imaginaria en la que se producía el mayor contacto dentario, lográndose así un equilibrio entre la forma y posición de los dientes cuando existe una oclusión normal a través de los planos inclinados, de manera que cada cúspide y cada fosa dentaria debía contactar con su antagonista y así las fuerzas masticatorias se transmitirían adecuadamente a las bases maxilares, por lo que se consideraba que los aparatos estaban al servicio de la morfología y función del sistema masticatorio conjuntamente con el control del movimiento dentario.

Angle¹ desarrolló cuatro sistemas para conseguir el movimiento controlado de los dientes. Su primer diseño fue el arco E que consistía en una estructura rígida formada por un grueso alambre vestibular de oro sujeto a los primeros molares

por medio de tiras metálicas ajustadas a presión y, al cual se ataban los dientes por medio de ligaduras metálicas para que se movieran en función de la forma del arco, sólo con movimientos de inclinación. Fig.1

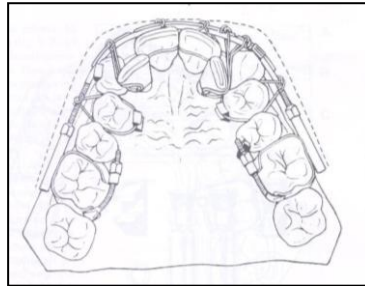


Fig.1. Arco E de Angle. Tomado de Graber y Swain, 1988¹

Para solventar la desventaja del aparato anterior y lograr movimiento radicular, comenzó a colocar en otros dientes, bandas con tubos verticales en los que se introducía un perno que permitía el ajuste adecuado del arco a la corona dentaria. Además de su excesiva rigidez, era necesario modificar la posición de los pines en cada visita del paciente, por lo que su construcción y ajuste requería de gran destreza.¹ Fig.2

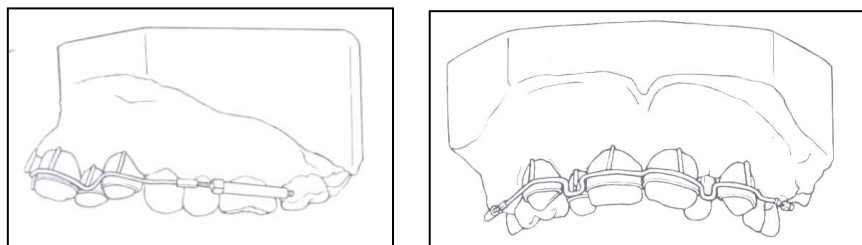


Fig.2. Perno y Tubo. Tomado de Graber y Swain, 1988¹

Posteriormente, entre 1910 y 1916, modificó los tubos verticales, agregando una ranura rectangular vertical, y desarrollando así el primer bracket, en el que se insertaba un arco de oro de sección rectangular, en forma de cinta plana, que quedaba sujeto por pequeños pines o pernos de fijación para controlar mejor los movimientos radiculares y coronarios en sentido vestibulo-lingual y vertical, pero no en el mesiodistal. La resiliencia del arco de cinta no permitía generar los momentos necesarios para el movimiento de torque radicular ni proporcionaba el anclaje adecuado de los dientes posteriores.¹

Fig.3

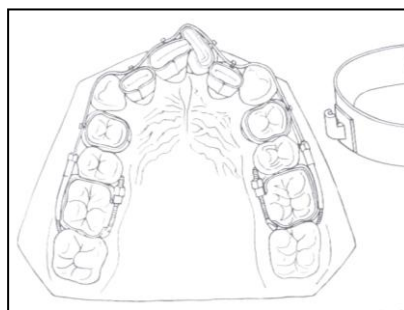


Fig.3. Arco de Cinta. Tomado de Graber y Swain, 1988¹

Entre 1926 y 1928, crea el aparato de arco de canto que calificó con orgullo como: *“lo último y lo mejor en aparatos de ortodoncia”*, denominado por Ricketts⁶ arco de canto primario. Para superar las deficiencias de sus diseños anteriores, cambia la orientación de la ranura vertical del bracket haciéndola horizontal, para introducir en ella un alambre de sección

rectangular de las mismas dimensiones. Este mecanismo permitió desplazar los dientes en los tres planos del espacio y llegó a convertirse en la piedra angular del tratamiento con aparatos fijos. Se considera, hoy en día, su última contribución para conseguir un aparato ortodóncico sencillo y eficaz.¹ Fig.4

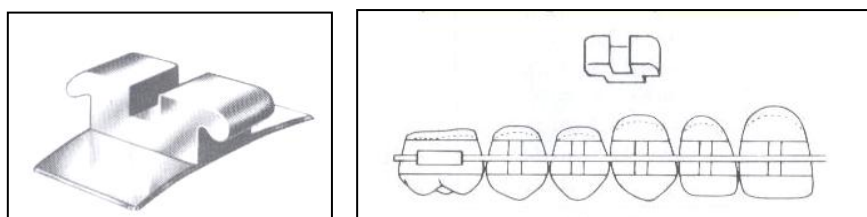


Fig.4. Forma Básica del bracket de arco de canto. Tomado de Graber y Swain, 1988¹

Es importante resaltar que ya para 1928 Angle⁷ recomendaba cambiar la posición de los brackets sobre las bandas en lugar de hacer dobleces en el alambre, constituyendo la base del concepto del arco recto que se desarrolló posteriormente como lo refiere Magness.⁷

Después de su muerte, muchos de sus discípulos: *Brodie*,⁶ *Strang*,⁶ *Steiner*,^{1,2,3,4,5} referido por distintos autores, modificaron tanto el diseño como el material del bracket, fabricándolo en acero inoxidable, más pequeño, más estable y redondeando sus aletas. Es a Steiner^{2,3} a quien se debe el modelo actual del bracket de arco de canto, llamado también “bracket duro” más resistente a la deformación y más cómodo. El mismo consistía en

la unión de dos brackets simples para formar el bracket “siamés” con el cual se controlaban mejor las rotaciones; y periodo al cual Ricketts⁶ denominó Arco de canto secundario. Fig.5

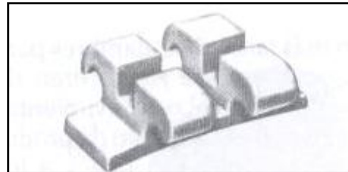


Fig 5. Bracket de Steiner. Tomado de Ricketts⁶

Tweed^{2,4,8} uno de los alumnos de Angle, fue el primero en Estados Unidos en adaptar el aparato de arco de canto al tratamiento ortodóncico con extracciones dentarias y en consecuencia, cambió el diseño del bracket, mejorando las posibilidades de corregir giroversiones; denominado también arco de canto terciario,⁶ su forma original fue mantenida por *Begg*⁴ cambiando solo la orientación de la ranura hacia gingival.

Es necesario enfatizar que ya para 1928 Angle,^{7,10} Holdaway¹⁴ en 1952 y Ricketts⁶ en 1962 recomendaban la angulación del bracket sobre la banda en algunas situaciones clínicas durante el cementado inicial, con la finalidad de evitar la necesidad de hacer dobleces en el arco y lograr así la posición ideal de los dientes con el movimiento ortodóncico.

Posteriormente, en los años '70, se inicia una corriente impulsada por clínicos como Andrews^{10,11,15,16} quienes introducen en los brackets, la información correspondiente a los dobleces de 1^{ero}, 2^{do} y 3^{er} orden que se realizaban en el alambre hasta el momento, de manera de simplificar el tratamiento y el tiempo de sillón, de allí el nombre de “**brackets preajustados**” como se les conoce, mientras que el término de prescripción se refiere al tipo de información patentada por cada autor o filosofía, como sería la prescripción: de Andrews,^{10,11,15,16} Alexander³, Burstone,³ Ricketts,⁶ Roth,^{9,17} MBT,^{12,13} Hilgers,³ etc.

Los estudios realizados así como la experiencia clínica llevaron a Andrews,^{9,10,11,12,13,15,16} a la formulación de la primera prescripción de brackets preajustados y una serie de modificaciones posteriores que le permitieron recomendar una amplia gama de brackets (en total doce prescripciones para cada arco), dependiendo de los objetivos y requerimientos mecánicos del tratamiento.

Por su parte Ricketts⁶ consideró que su diseño de triple control Bioprogresivo representa años de esfuerzo para superar las dificultades del arco de canto original; concebida por el mismo como el desarrollo cuaternario del arco de canto,

incorporó algunas características de la técnica de Begg y la combinó con rasgos nuevos, diseñó brackets y tubos preajustados para cada diente con la finalidad de lograr el control total de las posiciones de los dientes. Igualmente se fabricaron distintas prescripciones de brackets para caninos y molares, dependiendo del caso: con extracciones, sin extracciones, u otros.

En 1970, Roth^{7,9,12,17,18} utilizó el aparato standard de Andrews (SWA) pero consideró que para la finalización de los casos, además de las 6 llaves de la oclusión normal, la mandíbula debía estar en relación céntrica gnatólogica lo que constituye un aporte importante en la evaluación funcional de los casos terminados. En 1976, crea su propia prescripción basada en el concepto de sobrecorrección para promover la estabilidad de los resultados posteriores al tratamiento de ortodoncia, recomendando un sólo juego de brackets para los casos con y sin extracciones, descrito como “**la segunda generación de brackets preajustados**”, muy práctico y ampliamente aceptado.^{9,17,18}

En cuanto a la colocación o posicionamiento de los brackets y bandas en Ortodoncia, *Strang* en 1957⁵ observó que

al terminar el tratamiento, no había armonía entre los bordes incisales de los dientes anteriores y los caninos quedaban en supraoclusión, impidiendo los movimientos funcionales de lateralidad lo que perjudicaba la estabilidad de los resultados obtenidos, en consecuencia hizo algunos ajustes en la posición de los brackets de los caninos y los laterales colocados para el momento en el tercio medio de la corona clínica. Hay que destacar que una de las primeras referencias en cuanto a la colocación de los aditamentos en la literatura revisada, es la de Strang⁵, los datos anteriores plantean en forma específica que el lugar exacto recomendado para la colocación de los brackets era el centro de la superficie labial del diente propuesto por Angle como lo refiere Balut en 1992.⁴⁷

Por su parte, *Tweed*⁸ en 1966, recomendaba colocarlos midiendo desde el borde incisal del diente hasta el correspondiente borde incisal del bracket, mientras Andrews^{10,11} y posteriormente Roth^{9,17} coincidieron que el sitio ideal para el cementado de brackets y bandas seguía siendo el centro de la corona clínica.

Muchos clínicos^{2,3,4,12,13}, eligieron las puntas de las cúspides como guía para decidir la altura o posición del bracket o de la banda, Ricketts⁶ consideró que los rebordes marginales

constituían referencias mas estables para la normalización de la altura de los aditamentos ortodóncicos.

En relación a la colocación de las bandas también se han hecho modificaciones a través del tiempo ya que al principio la diferencia de los contornos dentarios hacía que la banda se adaptara al punto de mayor estabilidad del diente lo que producía distintas ubicaciones en cuanto a su altura vertical y que servía de referencia para la colocación del bracket o tubo, posteriormente los brackets se soldaban previamente y luego se adaptaban a la altura deseada. Finalmente, con la aparición de las bandas preformadas, el bracket y el tubo venían soldados a una altura prescrita a partir del margen de la banda; todo esto con la finalidad de llevar los dientes a la posición deseada con un arco ideal sin dobleces.^{6,47}

La mayoría de los estudios revisados hacen hincapié en la escogencia de una determinada prescripción y/o filosofía de tratamiento para tratar una maloclusión, sin embargo, los que plantean como objetivo la colocación de los brackets en cada diente se impulsan a partir de 1975 con Mclaughing Bennet y Trevisi^{12,13,19,20} en busca de mejorar las deficiencias clínicas que ellos observaban en su practica diaria, y atribuidas en gran parte

a deficiencias en la colocación adecuada de los brackets al inicio del tratamiento ortodóncico.

Estos autores^{12,13,19,21} desarrollaron un tratamiento basado en una mecánica de deslizamiento con fuerzas ligeras y continuas, utilizando básicamente los brackets del aparato del arco recto; sus hallazgos fueron publicados en una serie de artículos a principios de los años '90. Entre los años 1993 a 1997 rediseñaron los brackets, disminuyendo los valores de inclinación mesiodistal que poseían e hicieron recomendaciones para su colocación por grupos de dientes, para lo cual descartaron el centro de la corona clínica propuesta por Andrews y desarrollaron un sistema más preciso de colocación y ajuste que será descrito posteriormente

Al inicio, estos autores recomendaban usar como referencia la ranura del bracket, pero debido a su inclinación se dificultaba la colocación en el diente con respecto al plano oclusal y al eje largo del mismo; la configuración rectangular clásica de los brackets standard fue sustituida por la romboidal para reducir su volumen y en este caso recomienda usar las aletas mesiales y distales del bracket como guía para alinearlos con el eje largo del diente con mayor precisión.^{19,60} Maclaughing Bennet Trevisi¹³ y

Heiser y Schendel²² enfatizan que el cambio de la forma de bracket hacia trapezoidal facilitó el posicionamiento del bracket sobre la corona del diente en los tres planos del espacio. Fig.6

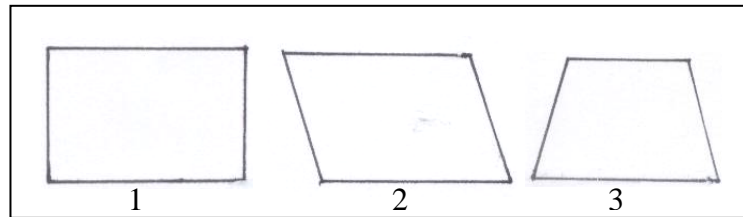


Fig. 6. Representación esquemática de la forma del bracket, 1 rectangular, 2 romboidal, 3 trapezoidal

En general, la introducción de los brackets preajustados fue un importante paso dentro de la Ortodoncia puesto que redujo la habilidad y el tiempo necesario para la confección de los dobleces en los arcos de alambre requerido cuando se usan los brackets standard, además de facilitar la colocación de estos aditamentos de una manera mas precisa; sin embargo, es necesario enfatizar la importancia que tiene para el logro de los objetivos del tratamiento planificado, la colocación no solo de los brackets sino también de los tubos y bandas en una posición correcta para que se pueda lograr la información contenida en ellos.

La tendencia actual en Ortodoncia es individualizar la mecánica de tratamiento para cada caso, la escogencia de una

prescripción determinada y su correcta colocación sobre la corona dentaria, la utilización de menor cantidad de arcos, menor tiempo de tratamiento y consultas más espaciadas^{12,13,20,23,24,25,26,27,28,29}, de allí la necesidad de plantear en el presente trabajo la relación existente entre la colocación de los brackets y la posición dentaria obtenida por esta colocación durante el tratamiento ortodóncico, ya que los errores en su colocación, producen en consecuencia errores en la posición de los dientes que pueden dificultar y alargar el tiempo de tratamiento entre otras consecuencias.

2.2. DIFERENCIAS GENERALES ENTRE BRACKETS STANDARD Y BRACKETS PREAJUSTADOS

En vista de la importancia que tiene para el desarrollo del tema, se presentan las diferencias básicas entre los brackets standard para arco de canto y los preajustados para arco recto.

En general, los brackets standard denominados también por Andrews¹¹ **aparatos no programados** (Fig.7) son aquellos que se caracterizan por tener una ranura recta, sin inclinaciones, cuya base forma un ángulo de 90° con respecto al cuerpo; su diseño permite usarlos indistintamente en los dientes de cada grupo y en este caso, el logro de posiciones dentarias

depende en gran parte de los dobleces que se realicen en los arcos de alambre.

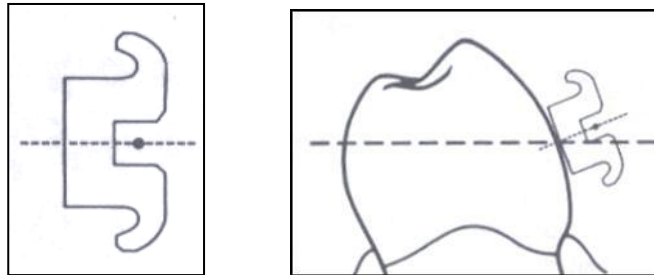


Fig.7. Brackets no programados o standard. Tomado de Andrews 1990¹¹

Con éstos brackets, la posición mesiodistal deseada de los dientes se puede lograr mediante la inclinación de su ranura sobre la superficie dentaria, sin embargo en ocasiones, la base del bracket no se adapta correctamente a la anatomía convexa del diente y existe el riesgo que se produzca el denominado “movimiento de balance” durante su colocación.¹¹ Esta posición también puede lograrse incorporando dobleces de segundo orden al arco de alambre.³⁹ Ambos mecanismos son muy usados en la clínica, durante la distalización de los caninos en los casos tratados con extracciones dentarias, bien sea inclinando el bracket, de tal manera que quede mas bajo en mesial para los caninos superiores o mas alto para los inferiores o también realizando dobleces de tipforward para lograr que estos dientes se desplacen con movimientos de traslación y no de inclinación.

Las diferencias vestibulo-linguales y el torque dentario se logran por medio de los dobleces de primer y tercer orden en el arco de alambre respectivamente y así conseguir el control tridimensional de los dientes durante su movimiento. Asimismo los defectos de posicionamiento en los tres planos del espacio se tratan de compensar con dobleces en el arco.

Autores como Angle,⁴⁷ Holdaway,¹⁴ Strang,⁵ Ricketts,⁶ Magness⁷, recomiendan hacer ciertas modificaciones en la posición de estos brackets en el plano vertical y axial (segundo orden) para obtener posiciones dentarias ideales y evitar realizar algunos dobleces.

En cuanto a los brackets preajustados, Andrews^{10,11,16} los clasifica en brackets y/o **aparatos parcialmente programados** (Fig 8A), en los cuales el torque se encuentra en la ranura y su base forma un ángulo recto con el cuerpo y los brackets **completamente programados o preajustados** (Fig.8B) cuyo torque se encuentra en la base y ésta a su vez se encuentra contorneada y adaptada para cada diente tanto en sentido horizontal como vertical.¹¹

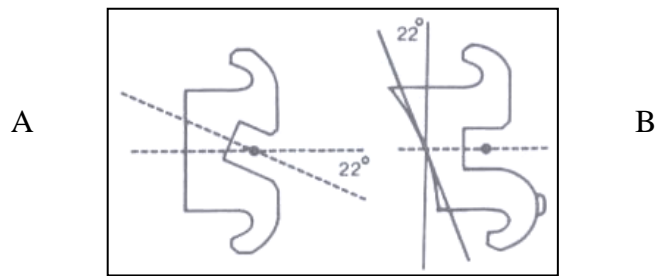


Fig. 8 A. Brackets parcialmente programados con torque en la ranura y B. brackets completamente programados con torque en la base. Tomado de Andrews 1990¹¹

En estos brackets, la ranura se encuentra inclinada en mayor o menor proporción dependiendo de la prescripción utilizada, tipo de diente, dirección del movimiento y la cantidad de sobrecorrección prevista. La Fig.9 muestra diferentes grados de inclinación de la ranura de un canino superior.

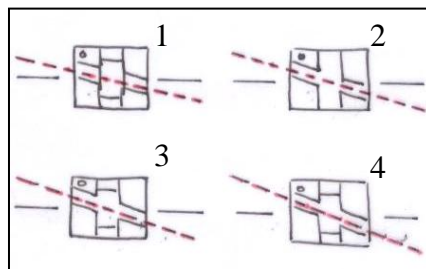


Fig.9. Brackets de canino con 11°, 13°, 14°, 15° de inclinación mesiodistal respectivamente. Tomado de Andrews 1990¹¹

Para compensar la discrepancia vestibulo-lingual de los diferentes tipos de dientes, el cuerpo de estos brackets presenta espesores diferentes entre el centro de la ranura y la base, además esta puede estar contorneada en mayor o menor proporción dependiendo del tipo de diente. Fig.10

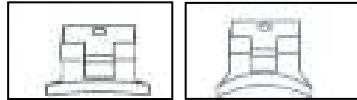


Fig.10. Diferencias de espesor y de curvatura de la base del bracket de un incisivo inferior (izq) y de un premolar inferior (der). Tomado de Catálogo American Orthodontics.⁴⁸

A algunos de estos brackets como por ejemplo el del canino (Fig.11) se le incorporan ciertas modificaciones en el plano horizontal en sentido mesiodistal de tal manera que permita contrarrestar la rotación que puede producirse durante la distalización en casos tratados con extracción de premolares.¹¹

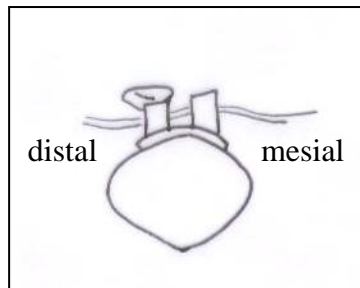


Fig.11. Rotación mesiodistal de la base del bracket de canino. Tomado de Andrews 1990.¹¹

A diferencia de los brackets standard, con el uso de los preajustados, la posición inicial adecuada del bracket sobre el diente es un punto importante a considerar, ya que determina teóricamente, la inclinación mesiodistal, el torque y la rotación final de los dientes,³⁰ siempre y cuando el arco llene la ranura completamente.²⁰

En resumen, con la introducción del concepto del arco recto, Andrews incorporó modificaciones al grosor del bracket para compensar la diferencia vestibulo-lingual que existe entre los dientes y así eliminar los dobleces de primer orden que eran realizados en el arco, modificó la inclinación de la ranura de cada bracket en relación al eje longitudinal del diente para lograr su movimiento mesio-distal y así eliminar los dobleces de segundo orden y, anguló la base del bracket de acuerdo a la configuración de la superficie coronaria para compensar los dobleces de tercer orden.^{2,3,4}

Hoy en día existe gran cantidad de configuraciones de brackets disponibles en distintas prescripciones,⁹ dependiendo de su creador y la casa comercial que los fabrica¹ lo que hace difícil su elección. Estas prescripciones están basadas no solo en el diseño del bracket sino también en el planteamiento de objetivos y principios clínicos para crear una filosofía de tratamiento y jugando un papel importante las preferencias personales de cada clínico,²⁰ para obtener un movimiento y una posición dentaria adecuada, lo que quiere decir que el resultado final del tratamiento en cada una de estas técnicas no solo depende del diseño y colocación del bracket sino también de la

aplicación de los principios y fundamentos adecuados involucrados en cada una de ellas.

La mayoría de la información presentada acerca de la eficacia de las diferentes prescripciones presentadas en la literatura se basan en experiencias clínicas haciendo poco énfasis en la colocación adecuada de los aditamentos sobre el diente, independientemente de la prescripción utilizada por lo que en algunos casos se hace necesario realizar dobleces de compensación en el arco de alambre para lograr la posición dentaria adecuada a pesar de que la información de inclinación, torque y rotación este incorporada en el bracket.^{20,31,33}

2.3. EVALUACIÓN DE LAS POSICIONES DE LOS DIENTES LOGRADAS CON EL TRATAMIENTO ORTODONCICO

La mayoría de los autores refieren que la evaluación de las posiciones de los dientes lograda con el tratamiento ortodóncico se realizan una vez finalizada la nivelación o en su defecto durante la etapa de finalización.^{12,13,23,31,32,35,36,37,38} Esta etapa en Ortodoncia es la última fase del tratamiento activo, descrita como un *arte* y en la cual ya ha sido corregida la maloclusión como tal, esta basada en percepciones individuales y pequeños detalles para lograr posiciones dentarias correctas antes de retirar la aparatología, por lo que en algunos casos se recomienda recolocar algunos brackets en posiciones ideales ó en ocasiones es necesario hacer dobleces en los arcos.^{11,13,30,32,35}

Para que se logre la expresión total de la prescripción del bracket, autores como Mclaughing y Bennet,¹² Gregoret,²³ Sondhi,³¹ refieren que se requiere que el arco llene completamente la ranura del bracket preajustado, sin embargo esta situación con frecuencia no se logra y por lo general se requieren igualmente dobleces compensatorios en el alambre.

Esta etapa constituye un reto para el Ortodoncista como lo refiere Kokich,^{36,37} mientras que Nanda³² y Sondhi^{20,31} la consideran como una de las fases más difíciles del tratamiento ortodóncico, ya que el paciente generalmente no aprecia el esfuerzo del clínico en lograr los pequeños cambios, a veces imperceptibles y también porque al tratar de conseguir pequeñas correcciones se pueden producir efectos adversos en dientes adyacentes; el tiempo suele prolongarse y finalmente la mayoría de los pacientes están ansiosos e impacientes por terminar su tratamiento.^{32,20} Carlson y Jhonson³⁰ consideran que el tiempo de esta fase de finalización dependerá de la severidad de los errores de posicionamiento inicial de los brackets.

En Ortodoncia existe una premisa muy difundida que se basa en el uso de las **6 llaves de la Oclusión** propuesta por Andrews^{11,15} en la década de los ´70, para evaluar las posiciones dentarias presentes en la maloclusión original y al final del tratamiento ortodóncico, sin embargo, estos parámetros netamente estáticos son difíciles de lograr en la mayoría de los casos; de hecho en el Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela se utilizan estos criterios independientemente que se empleen brackets

standard en algunos casos y brackets con la prescripción de Ricketts en otros.

El enfoque funcional de la oclusión basado en el logro de una oclusión mutuamente protegida, ha sido descrita ampliamente en la literatura por Roth y muchos otros^{13,18,23} que le dan gran relevancia a este aspecto, sin embargo, la aplicación clínica de estos conceptos dentro del Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UCV es limitada y por lo general el énfasis se coloca sobre la evaluación estática de los casos.

Andrews^{10,13,33} realizó una serie de estudios en los cuales evaluó la oclusión de manera estática en casos tratados y no tratados ortodóncicamente, estos estudios constituyeron los primeros esfuerzos por presentar una evaluación estructurada de las posiciones dentarias o de los estándares oclusales ideales que los dientes deberían tener al finalizar un tratamiento de ortodoncia y deben considerarse como objetivos a lograr para la obtención de casos estéticos y estables. Se debe destacar que tales mediciones fueron realizadas sobre modelos con oclusiones ideales y en base a “*promedios*” se determinaron las

angulaciones e inclinaciones de la superficie labial de cada diente.

Andrews¹⁵ evaluó las “**seis llaves para la oclusión normal**” en 120 casos no ortodóncicos con oclusiones normales en los cuales se establecieron medidas de inclinación mesiodistal, torque o angulación y posición vestíbulo-lingual de los dientes. Estos hallazgos sirvieron de base para el diseño del primer sistema de brackets preajustados, también llamado aparato “*de arco recto de Andrews*” (Straight-Wire appliance, manufacturados por la A-Company), razón por la cual Andrews es considerado el padre del aparato preajustado, a partir del cual se fabricaron otras prescripciones.^{11,12,15,23}

Se describieron 6 características comunes observadas en este estudio:

1. Relación molar, basada en los conceptos de Angle
2. Inclinación mesiodistal de la corona
3. Angulación coronaria vestíbulo-lingual o torque
4. Ausencia de rotaciones
5. Ausencia de Espacios o Diastemas
6. Plano Oclusal ó Curva de Spee

Se describirán algunos términos empleados en el transcurso de este trabajo y posteriormente las “llaves de la oclusión”, ya que son de relevancia para el mismo. ^{15,23}

Corona clínica: Es la cantidad de corona visible intraoralmente o en los modelos de estudio cuando los dientes se encuentran totalmente erupcionados y con buena salud periodontal.^{15,23}

Fig.12

Punto del eje mayor, EM: Es el punto medio del eje mayor o eje facial de la corona clínica que separa la porción gingival de la porción oclusal.^{15,23} Fig 12

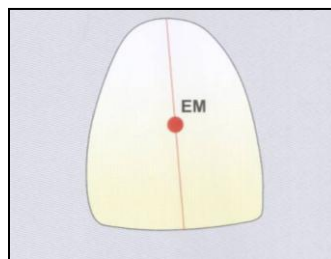


Fig.12. Esquema del Eje Mayor de la corona clínica y punto EM. Tomado de Gregoret 2003²³

Eje Mayor de la corona clínica, EMCC: Constituye la porción más prominente del lóbulo central de la superficie vestibular de la corona clínica con excepción de los molares, en cuyo caso se usa el surco que separa las cúspides vestibulares.^{15,23} Fig.13

Plano de Andrews: Se puede definir como el plano imaginario que divide las coronas de los dientes a la altura de sus puntos EM.^{15,23} Fig.13

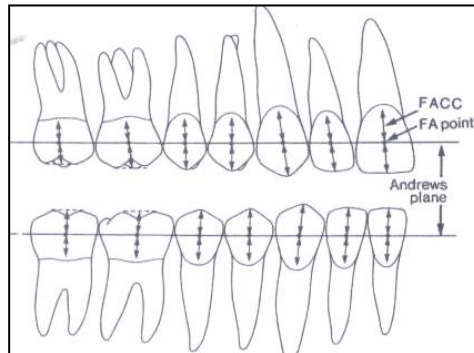


Fig.13. Representación esquemática de la Corona clínica y el Eje Mayor de la corona clínica, Plano de Andrews, punto EM. Tomado de Andrews 1990¹¹

Las seis llaves de la oclusión son las siguientes:

Primera llave: Relación molar¹⁵

Definida bajo los conceptos de Angle, esta basada en la relación anteroposterior de clase I del primer molar y de los caninos permanentes,²³ Andrews¹⁵ añade a esta definición la oclusión de la cúspide mesiopalatina del primer molar superior con la fosa central del primer molar inferior y la inclinación necesaria que debía tener este molar de manera que la vertiente distal (superficie distal) de la cúspide distovestibular o el reborde marginal distal pueda ocluir sobre la vertiente mesial (superficie

mesial) de la cúspide mesiovestibular o reborde marginal mesial del segundo molar inferior. Fig 14



Fig 14. Relación clase I molar y canina de Andrews. Tomado de Postgrado de Ortodoncia UCV

Segunda llave: Inclínación mesio-distal de las coronas¹⁵

La Inclínación mesiodistal de la corona se refiere al ángulo formado por el eje mayor de la corona clínica y una línea perpendicular al plano oclusal o plano de Andrews. La inclinación será positiva cuando la porción oclusal del EMCC esta mesial a la porción gingival y será negativa cuando está distal. Fig.15

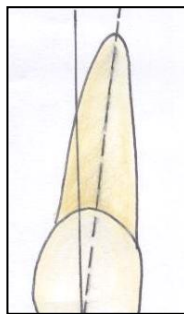


Fig.15. Inclínación mesiodistal positiva de 5°. Tomado de Andrews 1976¹⁶

Andrews^{15,23} llegó a la conclusión que todas las coronas debían tener una inclinación positiva; la misma determina la cantidad de espacio mesiodistal consumido y tiene un efecto

importante tanto en la oclusión posterior como en la estética anterior¹⁵. A continuación los *valores teóricos promedios* que se obtuvieron para éste parámetro:

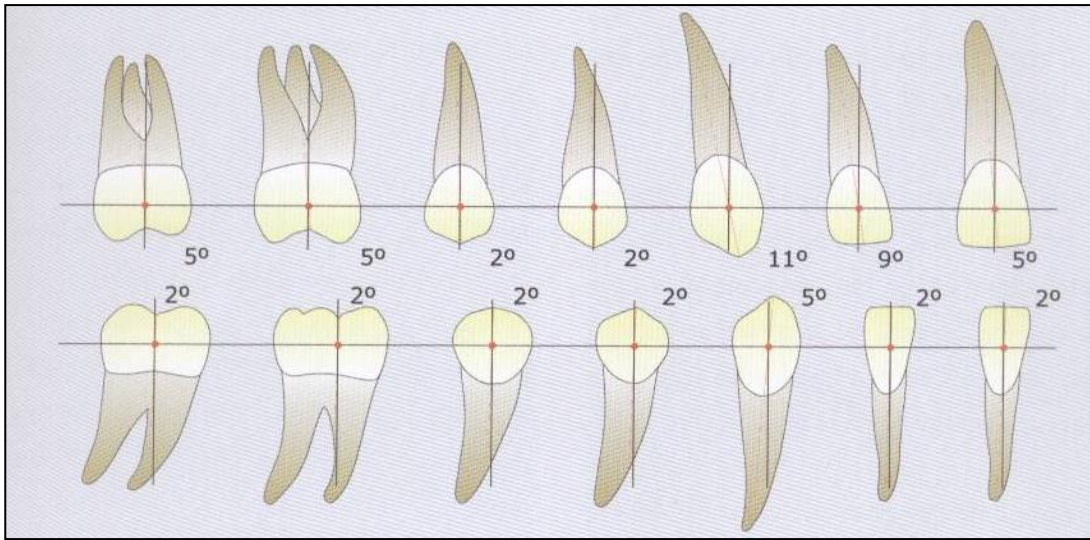


Fig.16. Esquema de los valores promedios de inclinación mesiodistal descritas por Andrews. Tomado de Gregoret 2004²³

Tercera llave: Angulación labiolingual o torque¹⁵

La angulación de la corona o torque se refiere al ángulo formado entre una línea perpendicular al plano oclusal y una línea paralela y tangente al EMCC en su punto medio EM. La inclinación es positiva cuando la porción oclusal de la línea tangente es vestibular a su porción gingival y es negativa si su porción gingival se encuentra más hacia vestibular que su porción oclusal. Fig 17

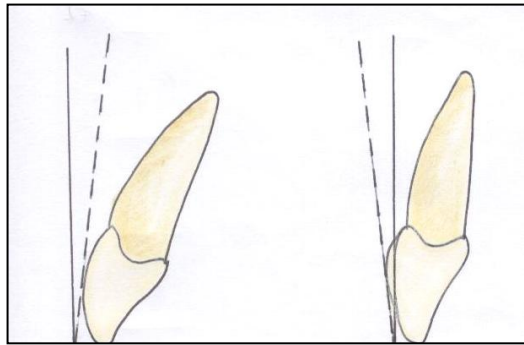


Fig.17. Torque coronario de + 7° (izq) y de -7°(der). Tomado de Andrews 1976¹⁶

Los incisivos centrales y laterales superiores deben tener torque positivo y en los demás dientes del maxilar y mandíbula ser negativos. A continuación enunciaremos los *valores teóricos promedios* que se obtuvieron para éste parámetro:

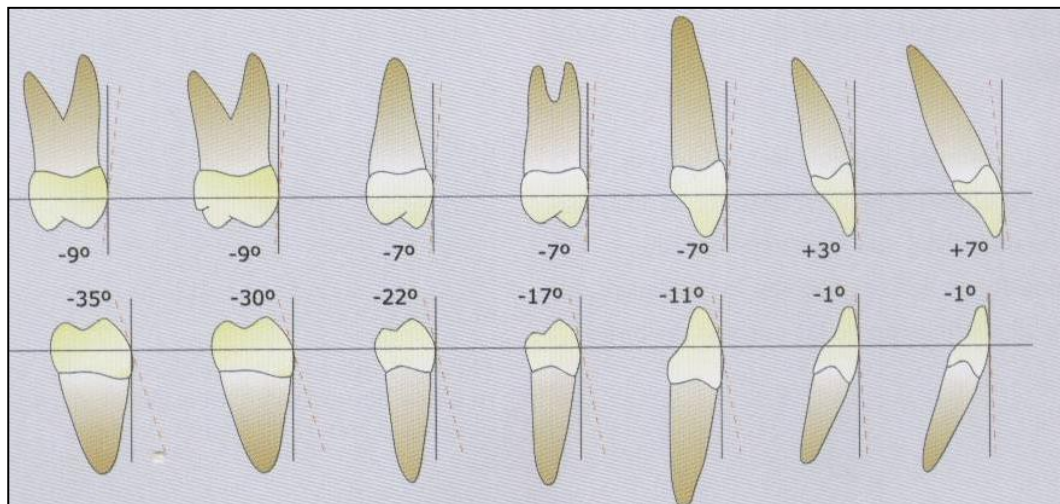


Fig.18. Esquema de los valores promedios de inclinación bucolingual descritas por Andrews. Tomado Gregoret 2003²³

Cuarta y Quinta llave: Ausencia de Rotaciones y espacios o diastemas^{15,23}

Todos los dientes se encontraban alineados con contactos estrechos y sin rotaciones. La presencia de rotaciones afecta la estética en el sector anterior, la longitud del arco y puede ocasionar trastornos funcionales en el sector posterior dando lugar a contactos prematuros e interferencias.^{15,23}

Sexta llave: Plano oclusal¹⁵ o Curva de Spee:¹⁰

Se considera que debía ser plana o ligeramente reversa como una forma de sobretratamiento ya que existe la tendencia natural de esta curva a profundizarse con el tiempo por el crecimiento diferencial de los maxilares. Una curva de Spee profunda producirá un acercamiento de las raíces de los dientes del maxilar provocando alteraciones en el plano oclusal e impidiendo una correcta intercuspidad y por el contrario una curva de Spee invertida determina un exceso de espacio en los dientes del maxilar provocando además falta de guía incisiva.³⁴

Posteriormente en 1976, Andrews^{10,11,15,16,} estudió 1150 modelos post-tratamiento ortodóncico los cuales habían sido catalogados como satisfactorios por la *Sociedad Americana de Ortodoncia*, con el propósito de determinar la presencia ó no de cada una de las llaves de oclusión descritas y encontró que

existían diferencias persistentes en las posiciones dentarias evaluadas, para concluir que los ortodoncistas no estaban completamente conscientes de las posiciones dentarias que deseaban lograr, o que había algo en la colocación de los aparatos que no permitía alcanzar dichos resultados. Encontró que solamente el 1% de la muestra cumplía con todas las llaves de la oclusión ideal y los problemas mas comunes observados en su muestra fueron las siguientes:

- Presencia de uno o mas dientes inclinados incorrectamente. 91%(llave II)
- Problemas de relaciones intermaxilares. 80% (llave I)
- Angulación o torque inadecuado. 78% (llave III)
- Presencia de rotaciones. 67% (llave IV)
- Presencia de excesiva Curva de Spee.56% (llave VI)
- Presencia de espacios.43% (llave V)

Trevisi^{12,13} refiere que uno de los principales problemas de usar las seis llaves de la oclusión de Andrews para evaluar los casos tratados una vez finalizado el tratamiento ortodóncico es que las mediciones obtenidas se basan en *promedios* lo que

pudiera explicar el hecho que las mismas se logren solo en 1% de los casos como lo refiere el mismo Andrews en el año '72

En la búsqueda de parámetros *mas reales* que sirvan para éste propósito, algunos autores como Poling,³⁵ Kokich,³⁷ McLaughing y Bennet,³⁹ El-beialy y cols,³⁸ entre otros, han desarrollado algunas guías para asegurar que cada aspecto del caso haya sido finalizado bajo estándares de calidad y recomiendan aplicarlas antes de retirar la aparatología con la finalidad de ayudar al clínico a diseñar un plan de finalización adecuado y es así como surgen las recomendaciones de la Sociedad Americana de Ortodoncia (ABO) publicadas en 1998 por Casco y cols,⁴⁰ en la que se describen los objetivos que se deben alcanzar para lograr una oclusión estática adecuada, basada en modelos y radiografías,^{40,32,37} sin considerar lo relativo al logro de una oclusión funcional adecuada, como lo enfatizan gran cantidad de autores.^{23,13,18,39,41,42} Carlson y Jhonson³⁰ destacan la importancia de evaluar las posiciones dentarias y la de los brackets tridimensionalmente, registrar las deficiencias encontradas y hacer los recementados que sean necesarios previo a un examen clínico y radiográfico exhaustivo para lograr los objetivos de tratamiento planteados en cada caso en particular.

Basado en estas consideraciones se describen a continuación algunas características estáticas y funcionales recomendadas por Casco y cols,⁴⁰ Kokich,³⁷ Carlson y Jhonson,³⁰ Poling,³⁵ Andrews,¹¹ Gregoret,²³ Nanda³², El-Beialy³⁸ entre otros.

- 1) Alineamiento dentario: los bordes incisales de los dientes anteriores deben estar alineados, con contactos estrechos entre ellos y sin rotaciones, al igual que las cúspides vestibulares de premolares y molares mandibulares y las fosas centrales de premolares y molares maxilares, independientemente de la forma de arco. ^{15,40,32,37}

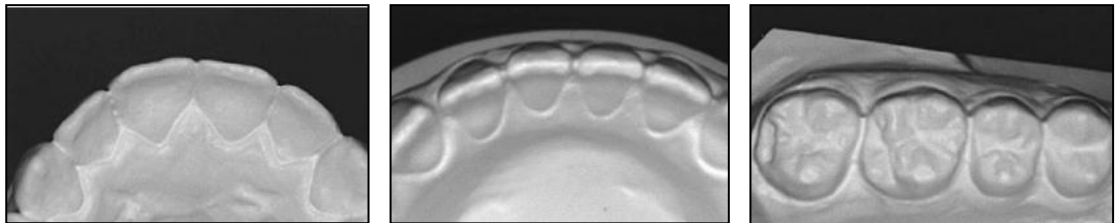


Fig.19. Alineación de incisivos maxilares, mandibulares y dientes posteriores. Tomado de Casco y cols¹⁹⁹⁸⁴⁰

- 2) Rebordes Marginales: Los rebordes marginales de los dientes posteriores deben estar al mismo nivel vertical, lo cual además puede corroborarse radiográficamente. ^{35,38,40}

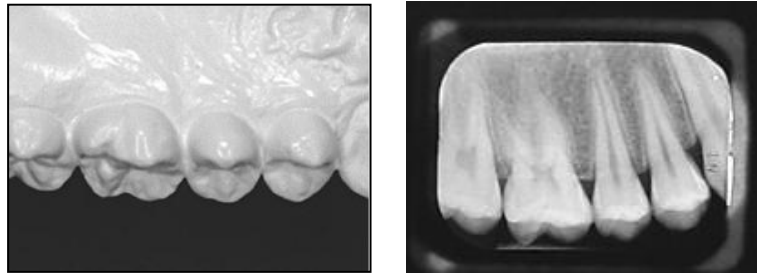


Fig.20. Izq: Modelo con rebordes marginales a la misma altura. Tomado de Casco y cols 1998 ⁴⁰
Der. Imagen radiográfica. Postgrado de Ortodoncia UCV

3) **Inclinación Bucolingual o torque:** El torque de los dientes posteriores debe ser adecuado y se mide colocando una superficie plana sobre las caras oclusales como lo recomienda Kokich³⁷ de tal manera que las cúspides linguales de los molares mandibulares deben estar al mismo nivel o 1mm más gingival que las vestibulares. En el maxilar, las cúspides palatinas de los molares pueden estar ligeramente más bajas oclusalmente que las bucales, lo cual se considera como una relación normal, sin embargo si estas se exceden más de 1 mm resulta difícil alcanzar un correcto contacto oclusal entre los dientes posteriores sin que se produzcan interferencias en los movimientos funcionales.⁴⁰ Fig.21

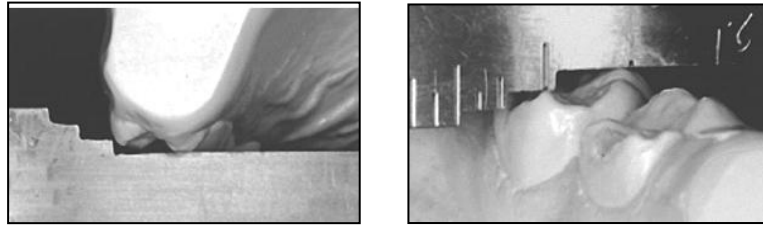


Fig. 21. Altura ideal de las cúspides vestibulares y linguales en maxilar (izq) y mandíbula (der). Tomado de Casco y cols 1998⁴⁰

4) Contactos Oclusales: Para alcanzar una buena oclusión posterior, debe existir contactos bilaterales simultáneos y estables de los dientes posteriores en una posición de máxima intercuspidación coincidente con relación céntrica²³ para lo cual se debe evaluar las relaciones de contacto entre las cúspides de mantenimiento de céntrica y el centro de fosas y rebordes marginales de molares y premolares antagonistas⁴⁰. La excepción es la cúspide lingual de los primeros premolares maxilares que pudiera no establecer contacto con el primer premolar mandibular y la cúspide disto-lingual del primer y segundo molar maxilar si las mismas son pequeñas.³⁷

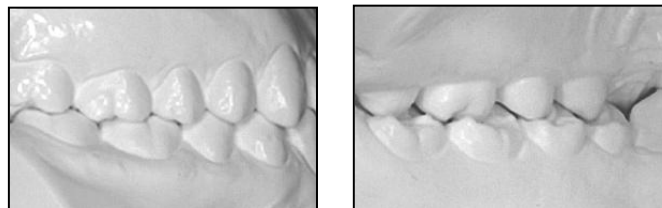


Fig.22. Contactos oclusales ideales en los dientes posteriores. Tomado de Casco y cols 1998⁴⁰

5) Relaciones Oclusales: La relación anteroposterior de caninos, premolares y molares se evalúa por medio de la clasificación de Angle ampliamente conocida.^{2,4}



Fig. 23. Relación molar de clase I, II, III. Tomado de Casco y cols 1998⁴⁰

6) Sobremordida y Resalte: En el segmento anterior, estos son los factores críticos para alcanzar una relación interoclusal adecuada; determinan la guía anterior, la guía canina y en consecuencia, la desoclusión de los dientes posteriores durante los movimientos de protrusiva y de lateralidad respectivamente. El contacto de los incisivos inferiores debe ser a nivel del cóngulum de los superiores, con un espacio libre de 0.012 mm (también llamado acople incisivo) con un torque positivo de los incisivos superiores para que los inferiores puedan deslizarse en ángulo, en sincronía con la eminencia articular.^{23,32,39,40,41,42} Kokich³⁷ refiere que al estar los dientes anteriores en contacto en oclusión, la posición vertical de los mismos

será más estable, sin embargo esto no ha sido demostrado clínicamente.



Fig. 24. Sobremordida y Resalte. Tomado de Casco y col1998⁴⁰

7) Contactos interproximales: Todos los dientes deben contactar entre sí y no debe existir espacio entre ellos.

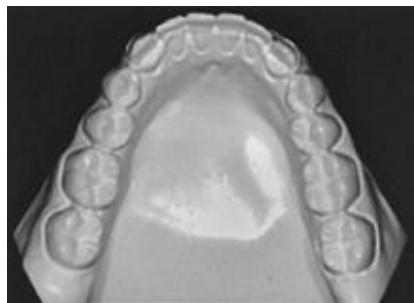


Fig. 25. Contactos interproximales estrechos. Tomado de Casco y cols 1998⁴⁰

8) Angulación de las raíces: Debe existir paralelismo radicular verificado por medio de radiografías panorámicas y periapicales.



Fig.26. Paralelismo de raíces en una radiografía panorámica.
Postgrado Ortodoncia UCV

La mayoría de los autores^{12,13,19,20,21,32,35,36,37,38} están de acuerdo en que una de las causas más frecuentes de los problemas de oclusión durante el tratamiento ortodóncico y más específicamente en la etapa de finalización, es la posición inadecuada de los brackets, particularmente en casos de excesivo apiñamiento dentario, por lo que algunos recomiendan su recementado temprano, antes o después de finalizada la etapa de nivelación ya que si se espera a la etapa de finalización, se puede alargar innecesariamente el tiempo del tratamiento.

Es importante resaltar que ya desde los años '60 Ricketts⁶ consideraba que cuanto más precisa fuera la colocación del bracket, más automático sería el detalle de alineamiento final.

Por su parte, Nanda,³² Canut² y Sondhi^{20,21} consideran que los pequeños ajustes requeridos para lograr las posiciones dentarias finales adecuadas deben ser contemplados no solo durante el diagnóstico y planificación de tratamiento del caso sino también en la selección y la colocación de los brackets.

Para determinar el tipo de *movimiento* dentario requerido, cada diente debe ser evaluado tridimensionalmente con relación a su posición de primer, segundo y tercer orden, tanto inicialmente, como durante y al final del tratamiento y en este sentido una adecuada colocación o recolocación de brackets conducirá a lograr dichos movimientos y a obtener posiciones dentarias adecuadas.³²

III. COLOCACIÓN DE BRACKETS Y BANDAS

3.1. CRITERIOS USADOS PARA LA COLOCACIÓN DE LOS BRACKETS

La colocación inicial adecuada de los brackets y bandas o tubos en Ortodoncia es uno de los pasos mas importantes del tratamiento y el hacerlo correctamente puede ahorrar tiempo y trabajo posterior durante el mismo, de allí la importancia del conocimiento preciso de los parámetros recomendados para realizar este procedimiento y la aplicación clínica de los mismos.^{30,39}

Estos conceptos aplican tanto para los brackets standard como los preajustados y el seguir estas recomendaciones permite lograr una posición adecuada de los dientes desde las fases iniciales del tratamiento evitando en muchos casos, la necesidad de hacer dobleces en los arcos de alambre que puede alargar el tiempo de tratamiento con las implicaciones que esto puede traer para el paciente.

*Sondhi*²⁰ refiere que normalmente se le da más importancia a la escogencia de una prescripción determinada que a la

colocación misma del bracket para obtener una posición dentaria adecuada. Este autor enfatiza que una prescripción sin guías específicas para su colocación o sin el conocimiento previo de los efectos implícitos que serán expresados tales como los dobleces de primer, segundo y tercer orden, tiene un valor limitado.

Canut^{2,3} refiere que para colocar correctamente los brackets, es conveniente analizar los modelos de estudio y delimitar con precisión el eje longitudinal de cada corona clínica y su relación con el eje radicular usando un lápiz fino de grafito así como también las referencias anatómicas para cada diente en función de su morfología, grado de erupción dentaria, integridad de bordes incisales y cúspides, ubicación del reborde gingival, puntos de contacto y crestas marginales, la maloclusión existente, el diseño, la prescripción del bracket y la técnica a utilizar. Fig.27



Fig. 27. Modelos de estudio. Postgrado de Ortodoncia

Carlson y Jhonson³⁰ recomiendan el uso de radiografías panorámicas o periapicales como guía durante la colocación inicial de los aditamentos ortodóncicos, tomando en cuenta que si la raíz esta bien alineada la ranura del bracket debe colocarse en posición pasiva, pero si por el contrario la raíz necesita corrección se debe hacer el ajuste necesario en la inclinación de la ranura, más aún en el caso de brackets standard. Fig.28

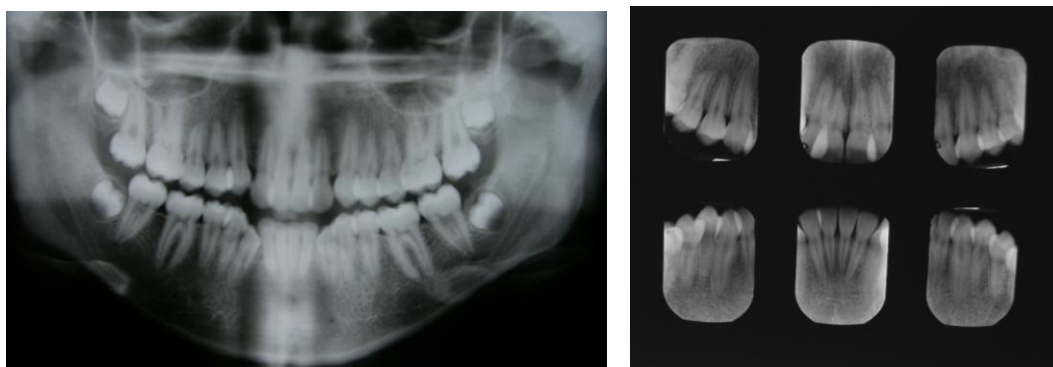


Fig. 28. Radiografías iniciales. Postgrado de Ortodoncia

Es importante resaltar que en cuanto a la colocación de brackets, la mayoría de los autores^{2,11,12,22,23,30,59} esta de acuerdo en relación a las referencias horizontales y axiales que se deben tomar en cuenta durante el cementado, independientemente del tipo de bracket y/o prescripción a utilizar, mientras que las referencias en el plano vertical son variables dependiendo del autor. En líneas generales, los brackets deben colocarse en sentido axial, sobre el eje longitudinal del diente con sus aletas paralelas a dicho eje y a

las caras mesiales y distales, y en sentido mesiodistal en el centro de la corona clínica del diente, mientras que la referencia en el plano vertical, es variable como se dijo anteriormente. Para lograr una visualización correcta de este procedimiento, se recomienda visualizar al diente frontalmente y usar un espejo bucal oclusalmente como lo demuestra la Fig.29

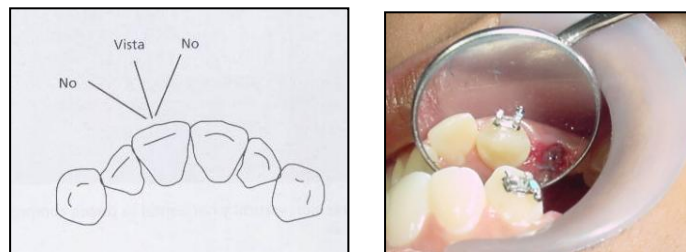


Fig.29. Izq: Esquema del posicionamiento horizontal mesiodistal. Tomado de Mclaughing y Bennet^{12,13} Der: Ilustración clínica de la utilización del espejo bucal. Postgrado de Ortodoncia UCV

En la Fig.30, se muestra algunas líneas de referencia convencionales para colocación de brackets anteriores y posteriores tales como el eje mayor de la corona clínica, líneas mesiales y distales de la corona, plano oclusal.

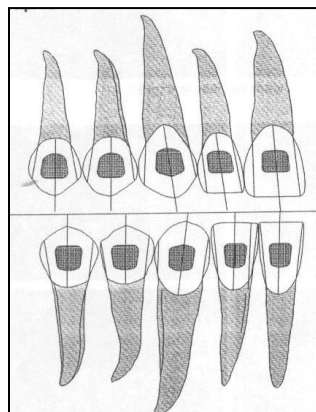


Fig.30. Líneas de referencia convencional durante la colocación de brackets anteriores y posteriores. Tomado de Heiser y cols 2001²²

Para realizar el posicionamiento del bracket en el plano vertical, se recomienda visualizar al diente de manera frontal como lo demuestra la Fig.31 y con relación a este aspecto la literatura reporta diferencias entre los autores con respecto al sitio exacto de la corona clínica del diente en el que debe ser colocado el bracket en cada diente, lo cual será explicado detalladamente mas adelante.

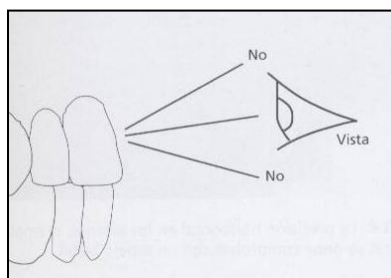


Fig.31. Colocación vertical del bracket. Tomado de Mclaughing y Bennet^{12,13}

En este sentido, además del eje mayor de la corona clínica y del borde incisal o plano oclusal que son las referencias verticales usadas de rutina, algunos autores^{2,12,13,19,22,23,28,36,37,63} han propuesto otras, tales como: el plano de Andrews que se corresponde con el centro de la corona clínica, los rebordes marginales de los dientes posteriores, los márgenes gingivales.

Fig.32

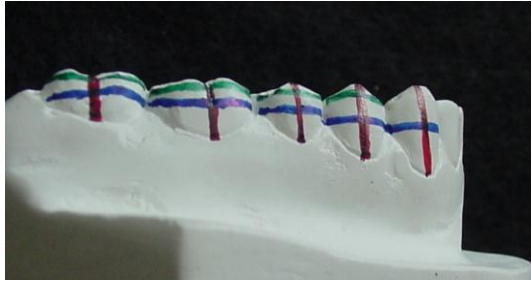


Fig.32. Líneas a tomar en cuenta durante la colocación de brackets: EMCC (rojo), plano de Andrews (azul), rebordes marginales (verde). Postgrado de Ortodoncia UCV.

Para que los dientes en el sector anterior queden en una posición vertical estética adecuada la literatura ^{20,23,12,13,30,31,36,37,67,76} esta de acuerdo en que la colocación de la aparatología es importante para lograr este objetivo y en consecuencia se aceptan unos parámetros estéticos; recomiendan que los brackets de los incisivos inferiores deben estar a igual distancia del borde incisal, los caninos mas hacia gingival para que queden ligeramente extruídos, los incisivos laterales superiores deben estar ubicados ligeramente mas hacia oclusal, para crear una diferencia entre los bordes incisales de los dientes anteriores y de los márgenes gingivales de estos dientes. Fig.33

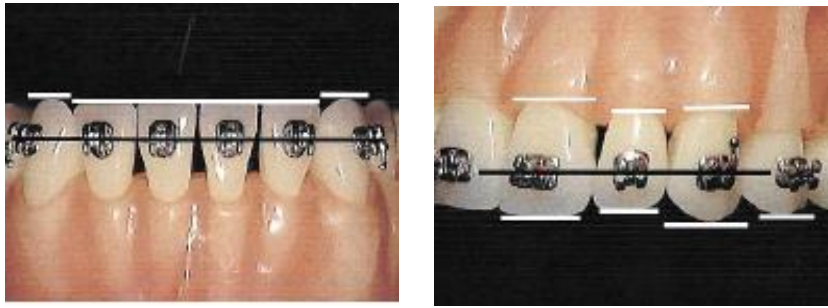


Fig.33 Posición de brackets anteroinferiores y anterosuperiores. Tomado de Carlson y Jhonson 2001³⁰

3.2 CRITERIOS USADOS PARA LA COLOCACIÓN DE BANDAS Y TUBOS

Las **bandas y los tubos** son aditamentos que se colocan en los primeros y segundos molares y pueden ser standard o preajustados con determinados valores de inclinación mesio-distal, torque y rotación según la prescripción utilizada.^{2,412,23}

Al igual que con los brackets, la colocación de las bandas también es un procedimiento que debe ser realizado con mucho cuidado y atención puesto que es común que se produzcan ciertos errores que pueden afectar la posición del diente en sentido tridimensional.

En general, para su colocación se debe tener como referencia los siguientes parámetros o referencias:

Verticalmente, el centro del tubo de la banda de los molares superiores e inferiores, debe coincidir con el centro de la corona clínica, con un rango de colocación vertical que puede ser entre 2 mm, 3.5 mm y hasta 4mm¹² dependiendo del tamaño del diente y debe ser paralelo al punto de referencia recomendado por el autor, bien sea cúspides y/o plano oclusal, mitad de la corona o rebordes marginales. Fig.34

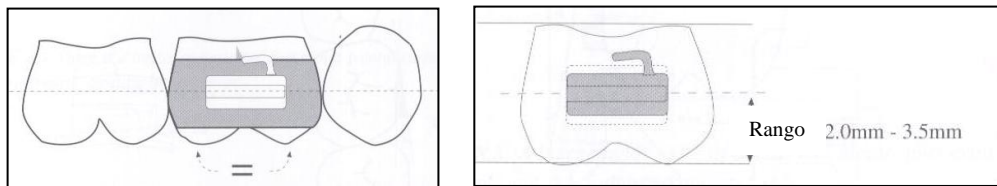


Fig. 34. Colocación ideal de la banda y el tubo paralelos al plano oclusal. Tomado de McLaughing y Bennet^{12,13}

Si existe sobremordida en la región de los molares, McLaughing y Bennet^{12,13} recomiendan no cementar los brackets inferiores más gingivalmente sino buscar otras alternativas tales como los planos de levantamiento de la mordida entre otros para evitar interferencias.

Mesiodistalmente,^{2,4} el tubo debe colocarse sobre la ranura mesiovestibular que representa el eje largo de la corona clínica, de manera que la porción anterior del tubo debe coincidir con la mitad de la cúspide mesiovestibular. Fig.35

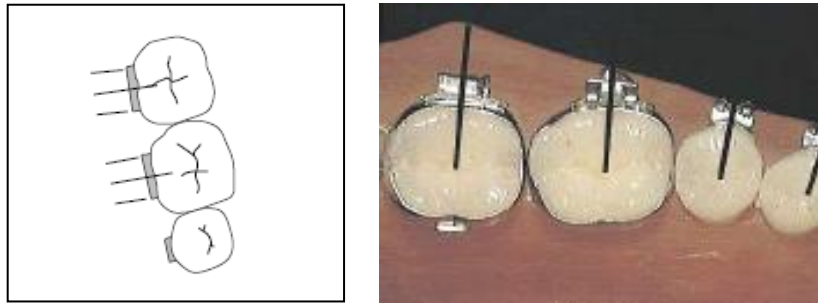


Fig.35. Localización del tubo en sentido mesiodistal sobre la ranura mesiovestibular. Tomado de McLaughing y Bennet 1997 y Carlson y Jhonson 2001³⁰

Vestíbulo-lingualmente, la superficie vestibular del primer molar superior tiene consideraciones especiales: debe estar en ángulo con la línea de oclusión, haciendo la cúspide mesiovestibular más prominente que la distovestibular. Proffit⁴ y McLaughing y Bennet^{12,13} consideran que es ideal una rotación disto-vestibular de esta cúspide como se observa en la Fig.36-izq, de manera que el tubo vestibular debe estar paralelo a una línea tangente al diente por lingual y para lo cual se utilizan tubos de hasta 10° de rotación. McNamara citado por Nanda³² recomienda que la superficie vestibular del tubo del primer molar superior sea paralela a la sutura media palatina. Fig.36-der.

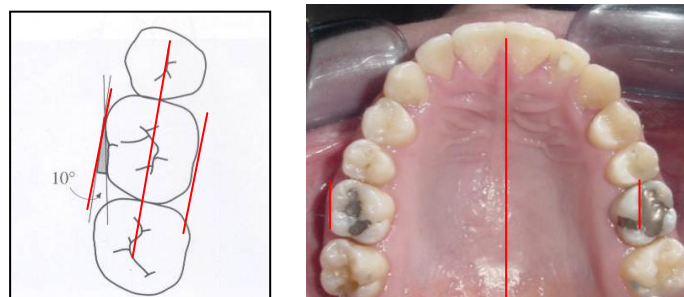


Fig.36. Izq:10° de rotación del tubo del molar permite su rotación.Tomado de Mclaughing y Bennet 1997¹², Der: superficie vestibular del molar paralela al rafe palatino según McNamara, Postgrado de Ortodoncia UCV

3.3. TECNICAS DE COLOCACIÓN E INSTRUMENTOS PARA COLOCAR LOS BRACKETS Y BANDAS

El posicionamiento ideal del bracket durante el cementado, es un reto para el clínico; distintos autores tales como *Moin y cols*⁷⁷ 1977, *Simmons*⁸² 1978, *Thomas*⁸³ 1979, *Moskovich*⁸⁰ y *cols* 1996, *Kasrovi y cols*⁸¹ 1997, han descrito diferentes técnicas de cementado directo e indirecto de brackets, en un esfuerzo por mejorar la precisión en su colocación inicial.

Actualmente, existen en el mercado sistemas de cementación de alta calidad que reducen el tiempo de colocación de los brackets y otros aditamentos ortodóncicos y si son utilizados tomando en cuenta las indicaciones del fabricante, se puede disminuir en gran proporción la necesidad de hacer recementados por caída de los brackets^{39,50}. La colocación de brackets y otros aditamentos puede realizarse mediante técnica de adhesión directa o indirecta y a grandes rasgos se expondrán sus características.

En los años ´80 la adhesión directa de aditamentos introdujo mejoras en la Ortodoncia clínica al eliminar la necesidad de colocar bandas en todos los dientes, con la ventaja

implícita en la atención de los pacientes.⁴ La principal dificultad con esta técnica, es que el clínico tiene que determinar la posición adecuada del bracket y colocarlo con rapidez y precisión. Aunque en algunos casos se dificulta encontrar la ubicación exacta, se considera sencilla, rápida y económica.⁴

El bracket se coloca en el centro de la corona clínica, con las aletas paralelas al eje mayor, en esta posición se presiona ligeramente, se eliminan los excesos de resina, se comprueba nuevamente que el bracket haya quedado en la posición adecuada tridimensionalmente y se presiona firmemente de manera que su base se adapte a la configuración anatómica dentaria y que la resina de adhesión forme una capa delgada y uniforme.^{2,12,13}

La técnica de adhesión indirecta consiste en colocar los brackets empleando una plantilla, cubeta o férula para transferir a la boca la posición obtenida en ella. Tiene la ventaja que permite colocar los brackets de forma más exacta, facilitando el acceso a la zona molar con mayor visibilidad,^{4,11} pudiendo reducir así los errores en la colocación de dichos aditamentos.^{49,50} Este procedimiento no se ha popularizado tanto ya que se requiere mucho tiempo y trabajo de laboratorio, pero ciertamente

es el método mas preciso para colocar los aditamentos ortodóncicos.^{47,49,50,56,57,58}

Se han utilizado diferentes instrumentos posicionadores de los cuales existen diversos diseños en el mercado y cuya selección depende básicamente de las preferencias del operador y entre ellos se puede mencionar la pinza portabacket convencional, el posicionador o estrella de Boone y Dougherty, el posicionador de Alexander. Fig.37

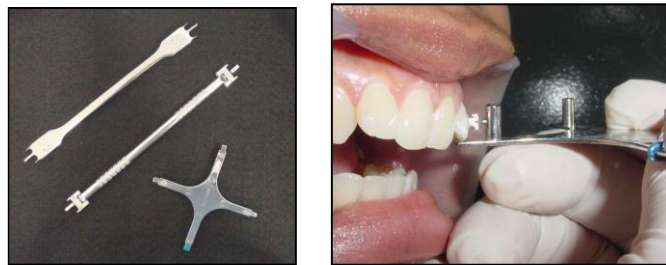


Fig.37. Estrella de Boone y Dougherty, Posicionador de Alexander. Postgrado de Ortodoncia UCV

Kiran y cols⁵¹ diseñaron el posicionador de GIK (Goel, Inder, Kiran), que permite marcar la posición del bracket directamente en las superficies dentarias por medio de un lápiz, adaptado a una platina de metal en forma de L. Fig.38

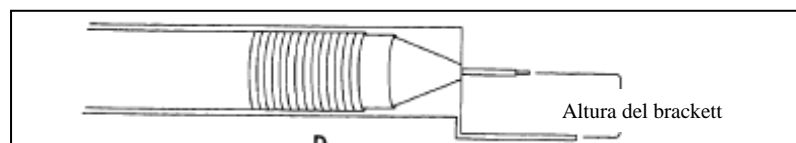


Fig.38. Dibujo esquemático del instrumento de GIK. Tomado de Kiran y cols 2001⁵¹

*Geron*⁵² propuso un instrumento que mide la altura del bracket desde la ranura horizontal hasta el borde incisal en dos puntos simultáneamente, eliminando así errores que se pueden producir al inclinar el instrumento. Fig.39

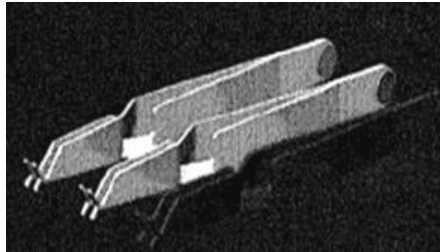


Fig.39. Instrumento de Geron .Tomado de Geron 2002⁵²

*Samuels y cols*⁵³ proponen el instrumento TN3 (GAC) con doble punta: una para la colocación y el asentamiento del bracket y la otra para remover el exceso de resina. Fig.40



Fig.40. Instrumento TN3 .Tomado de Samuels y cols 2005⁵³

*Redmond y cols*⁵⁴ utilizan un sistema computarizado conocido como “*OrthoCAD Bracket Placement solution*” el cual permite colocar el bracket de manera asistida por computadora con un instrumento. Fig.41



Fig.41. Sistema computarizado que permite colocar el bracket de manera asistida. Tomado de Redmond y cols 2004⁵⁴

Independientemente del instrumento que se utilice, un aspecto muy importante a considerar es la angulación que debe dársele al posicionador con respecto al eje longitudinal del diente para garantizar la posición correcta del bracket, factor que puede causar errores frecuentes de tipo vertical en su colocación. McLaughing y Bennet¹⁹ recomiendan que en la región de incisivos y caninos, el posicionador debe colocarse a 90° con respecto a la superficie labial, mientras que en la región de premolares y molares, debe ser colocado paralelo al plano oclusal. Fig.42

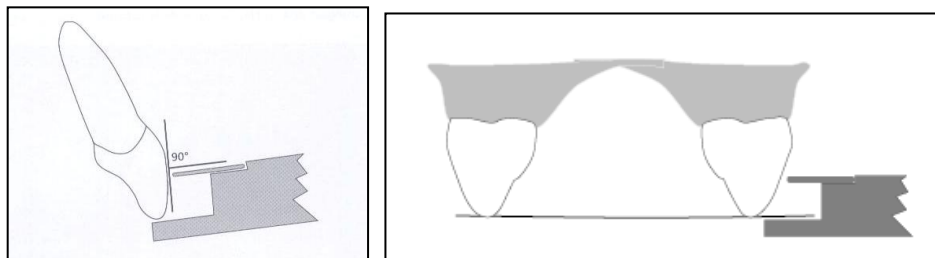


Fig.42 Dibujo esquemático de la posición del calibrador en la zona anterior y posterior. Tomado de McLaughing y Bennet^{12,13}

3.4 SELECCIÓN DEL SITIO EXACTO PARA LA COLOCACIÓN DE BRACKETS Y BANDAS

La literatura reporta algunas diferencias entre los autores en cuanto a la selección del sitio exacto en la corona dentaria, en el que deben colocarse los brackets y otros aditamentos ortodóncicos. Generalmente se habla de un punto específico pero recientemente Watanabe 2001²⁸ propone definirla como un área denominada “zona de posicionamiento del bracket” para disminuir el margen de error. Las principales diferencias se encuentran en la referencia vertical utilizada para el posicionamiento de los aditamentos y la cual depende en gran medida de los criterios que se utilicen y de la prescripción o filosofía del tratamiento.

Algunos autores como Strang,⁵ Andrews,¹¹ Roth,⁹ Gregoret,²³ se inclinan por el cementado de los brackets en el centro de la corona clínica con algunos ajustes, otros como Tweed⁸, Ricketts^{6,55}, McLaughing y Bennet^{12,13}, Heiser y Schendell, 2001²² prefieren usar tablas de referencia y los bordes incisales u oclusales y hay quienes utilizan los rebordes marginales de los dientes posteriores como Kalange, 1999⁵⁶ Manni, 2004⁵⁷ Eliades y cols, 2005⁵⁹ En este sentido se

describirán algunas consideraciones generales importantes descritas en la literatura tanto para brackets standard como preajustados.

*Angle*⁴⁷ en 1926 y posteriormente *Strang* en 1957⁵ consideraban que la colocación de los brackets debía ser en el tercio medio de la corona clínica de todos los dientes, aunque *Strang* recomienda hacer algunos ajustes en los incisivos laterales superiores, en los que debía ser 0.4mm mas gingival y en los caninos superiores e inferiores 0.8mm mas gingival. Tabla I

Diente	6	5	4	3	2	1
Sup.	1/3 medio	1/3 medio	1/3 medio	1/3 medio -0.8 mm	1/3 medio -0.4 mm	1/3 medio
Inf	1/3 medio	1/3 medio	1/3 medio	1/3 medio	1/3 medio	1/3 medio

Tabla I. Colocación de brackets en la corona clínica según *Strang*. Tomado de *Strang* 1957⁵

Tweed en 1966⁸ cementaba los brackets midiendo 3.5 mm desde el borde incisal del diente hasta el borde incisal del bracket, con excepción de los incisivos laterales superiores que eran cementados a 3mm. Las bandas en los molares eran colocadas en la unión del tercio superior y el tercio medio ocluso-gingivalmente de tal manera que la porción mesial del

tubo quedara en línea con la cúspide mesiovestibular, encontrándose el tubo molar a 4.5mm aproximadamente. Tabla II

Diente	6	5	4	3	2	1
Sup.	4.5mm	3,5mm	3,5mm	3.5mm	3mm	3.5mm
Inf	4.5mm	3,5mm	3,5mm	3.5mm	3.5mm	3.5mm

Tabla II. Colocación de los brackets en la corona clínica según Tweed. Tomado de Tweed 1966⁸

El lugar seleccionado por *Andrews*^{10,11} y posteriormente usado por *Roth*⁹ y otros para la colocación ideal de los brackets lo constituyó el centro de la corona clínica dentaria, sobre el punto EM anteriormente descrito.

Sin embargo, *Andrews*¹¹ sostenía que el ojo humano era razonablemente preciso al juzgar el centro de la corona clínica de un diente completamente erupcionado o anatómicamente normal, pero en la practica clínica existen muchos factores que pueden afectar el tamaño de dicha corona clínica,¹² razón por la cual recomienda visualizar en el modelo de estudio del paciente, el eje mayor de la corona clínica (EMCC), su punto medio (EM) y su relación con el eje radicular y marcar con un lápiz de grafito de tal manera que el centro de la base del bracket coincida con el punto EM localizado y sus lados mesiales y distales sean paralelos al eje EMCC. Fig.43

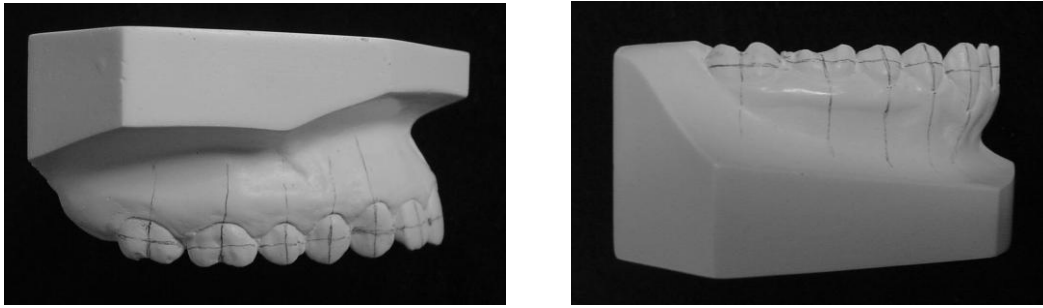


Fig. 43. Localización del EMCC, EM y Plano de Andrews en los modelos de estudio.
Postgrado de Ortodoncia UCV

Posteriormente, *Ricketts*⁶ llegó a la conclusión que la verdadera línea de oclusión pasaba a través de los puntos de contacto y que podía identificarse claramente por medio de una línea que tocara los rebordes marginales de los dientes posteriores y los puntos de contacto de los dientes anteriores (Fig.44) y basándose en estos conceptos, creó medidas verticales de referencia para ser usadas desde los bordes incisales. Fig.45 y Tabla III

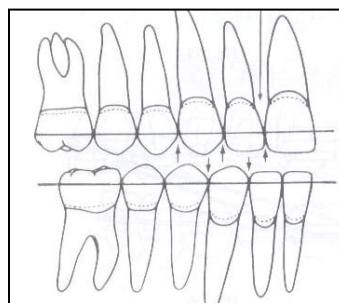
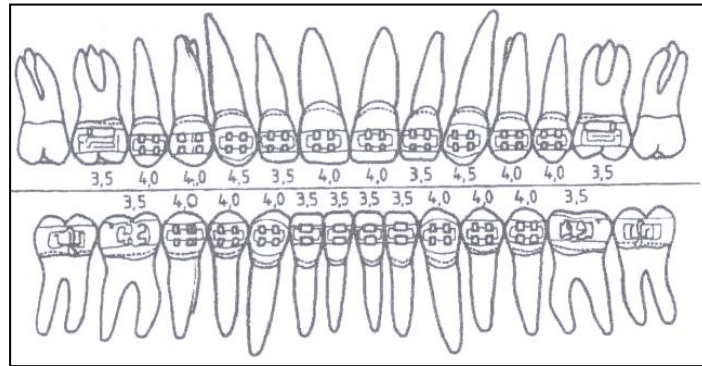


Fig. 44. Línea de oclusión según Ricketts⁶



Diente	6	5	4	3	2	1
Sup.	3.5m	4m	4m	4.5m	3.5	4m
Inf.	3.5m	4m	4m	4m	3.5m	3.5m

Fig.45. y Tabla III Posicionamiento vertical de brackets según Ricketts. Tomado de Muchitsch y cols 1990⁵⁵

Debido a las deficiencias verticales observadas en la colocación inicial de los brackets y en un intento por individualizar su colocación, McLaughling, Bennet y Trevisi^{12,13,19} calcularon estadísticamente la altura ideal a la que debían ser colocados los brackets, basándose en una investigación realizada en cuatro partes entre 1992-1997 y crearon la denominada “**tabla recomendada de colocación de brackets**” para ser utilizada como referencia durante la colocación inicial de estos aditamentos.

Para obtener dicha tabla, estos autores determinaron primero la altura de la *corona anatómica* de los dientes usando el promedio obtenido de medidas provenientes de los estudios de

Woelfel 1990 y de Zweiner 1994, referidos por Mclaughing y Bennet^{12,14} seguidamente, determinaron la altura de la *corona clínica*, cuya medida promedio fue obtenida de 120 modelos de estudio pretratamiento con oclusiones ideales; en base a estas medidas, se diseñó la “*tabla teórica para la colocación de Brackets*” con valores de desviación standard entre +0.5mm y +1mm para dientes largos y -0.5 y -1 mm para dientes pequeños.

Entre los hallazgos más importantes de sus investigaciones se puede destacar que el centro de la corona clínica se desvía consistentemente en los premolares superiores 0.5 mm más hacia oclusal, en los segundos molares superiores de 0.5 a 1 mm más gingival y en los caninos y primeros molares inferiores unos 0.5mm más gingival, lo que les llevó a tomar estas variables como punto de referencia para la colocación de los brackets en estos dientes. Fig. 46

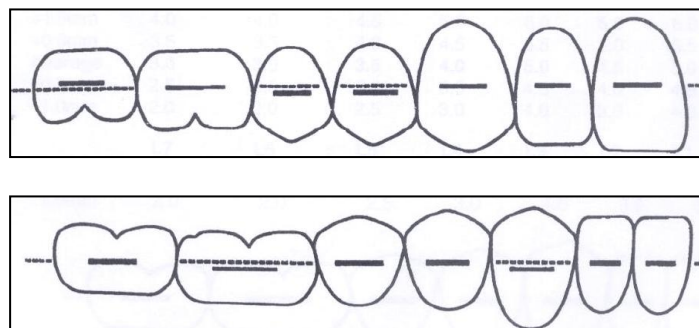
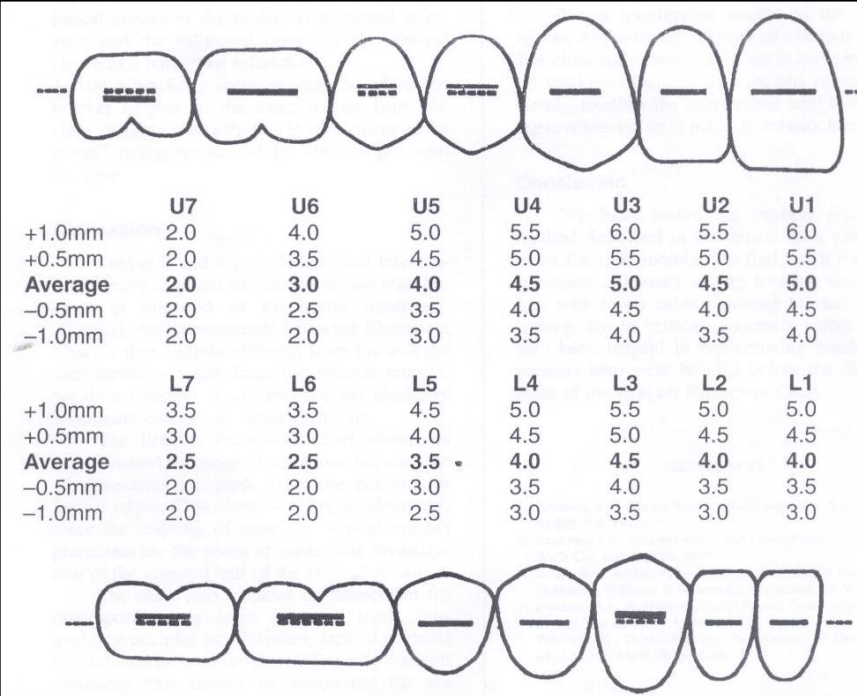


Fig.46. Centro de la corona clínica de dientes superiores e inferiores Tomado de McLaughing y Bennet 1997¹²

Sus hallazgos permitieron desarrollar y usar un sistema milimétrico de medida para la localización vertical de los brackets, en el que se dispone de valores de altura estándar asignados para cada bracket según el tipo de diente.

La aplicabilidad clínica de esta tabla es servir de guía para colocar los brackets a una altura correcta en sentido vertical, con las compensaciones específicas para algunos dientes, eliminando así la mayor cantidad de errores y la necesidad de hacer reposición de brackets;^{12,13,19} aunque el tamaño de las coronas varía de un individuo a otro, lo más importante es la relación existente entre los diferentes grupos dentarios y los ajustes que se hagan individualmente por diente y por caso. A continuación se presentan los valores teóricos promedios recomendados por Bennet y McLaughling.¹² Tabla IV



The diagram shows two dental arches, upper and lower, with brackets placed on the teeth. Horizontal lines indicate the measurement points for the clinical crown height. The upper arch is labeled U7 to U1 and the lower arch is labeled L7 to L1.

	U7	U6	U5	U4	U3	U2	U1
+1.0mm	2.0	4.0	5.0	5.5	6.0	5.5	6.0
+0.5mm	2.0	3.5	4.5	5.0	5.5	5.0	5.5
Average	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0	4.5	5.0
-0.5mm	2.0	2.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.5
-1.0mm	2.0	2.0	3.0	3.5	4.0	3.5	4.0

	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1
+1.0mm	3.5	3.5	4.5	5.0	5.5	5.0	5.0
+0.5mm	3.0	3.0	4.0	4.5	5.0	4.5	4.5
Average	2.5	2.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.0
-0.5mm	2.0	2.0	3.0	3.5	4.0	3.5	3.5
-1.0mm	2.0	2.0	2.5	3.0	3.5	3.0	3.0

Tabla IV. "tabla recomendada de colocación de brackets" Tomado de McLaughling y Bennet JCO 1995¹⁹

Esta tabla recomendada^{12,17} se usa de la siguiente manera:

- Se mide y se registra la altura de las coronas clínicas dentarias en los modelos de estudio dividiendo entre dos para buscar el centro de la corona clínica (EM). Se selecciona en la tabla, la fila que contenga el mayor número de valores coincidentes con estas mediciones; las medidas de dientes con anomalías de tamaño y forma deben especificarse para cada paciente.
- Se posiciona el bracket vertical y horizontalmente con un calibrador o medidor de altura.^{12,17}

Aunque se recomienda esta tabla en todos los casos, la tendencia es a utilizarla como *referencia* e individualizarla para cada paciente, realizando los ajustes que sean necesarios en caso de dientes con anomalías de forma y de tamaño, casos de mordida abierta y sobremordida, de extracciones, entre otros. En el caso de mordidas abiertas anteriores se colocan los brackets de incisivos y caninos 0.5 mm mas gingival ó en el caso de extracción de primeros premolares se ajusta la diferencia vertical entre los rebordes marginales del canino y el segundo premolar para evitar escalones entre los mismos.^{12,13}

En el *postgrado* de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela, los brackets son colocados siguiendo las referencias verticales que se muestran a continuación, medidos a partir de los bordes incisales o plano oclusal de los dientes hasta la ranura o centro del bracket, como puede verse en la siguiente tabla:

Diente	6	5	4	3	2	1
Sup.	4mm	4mm	4mm	4.5mm	3.5mm	4mm
Inf	4mm	4mm	4mm	4.5mm	4mm	4mm

Tabla V. Referencia vertical para la colocación de los brackets standard en el Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UCV.

En el caso de brackets standard puede decirse que esto funciona bien puesto que el ortodoncista incorpora en los arcos dobleces de primer orden (posición vestibulo-lingual) segundo orden (inclinación mesiodistal) tercer orden (torque)^{12,13,23} y otros (intrusión y extrusión) para compensar los errores que se puedan producir por posición incorrecta de estos aditamentos.

Gregoret²³ usa como referencia el centro del eje vertical que bisecta la cúspide mesio-vestibular de los primeros molares superiores e inferiores (la mitad de la corona clínica, Fig.47) y traslada esta medida al segundo molar y a los segundos premolares. Fig.48

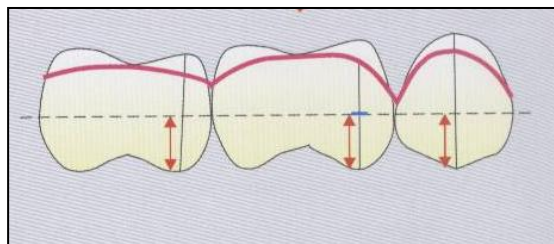


Fig. 47. Referencia vertical de la mitad de la corona clínica del primer molar superior. Tomado de Gregoret 2003

En cuanto al sector anterior, este autor²³ usa como referencia el centro de la corona clínica del incisivo central superior para la colocación de los brackets anteriores, con algunas modificaciones: el bracket del incisivo central y lateral

se colocan 0.5mm mas hacia incisal para nivelar sus bordes incisales y obtener una guía incisiva adecuada y funcional y el de los caninos entre 0.5 a 1 mm mas gingival para extruirlos un poco, lo cual favorece la funcionalidad de la guía canina (relación de la cúspide del canino inferior con la cara palatina del canino superior) Fig.48 y 49

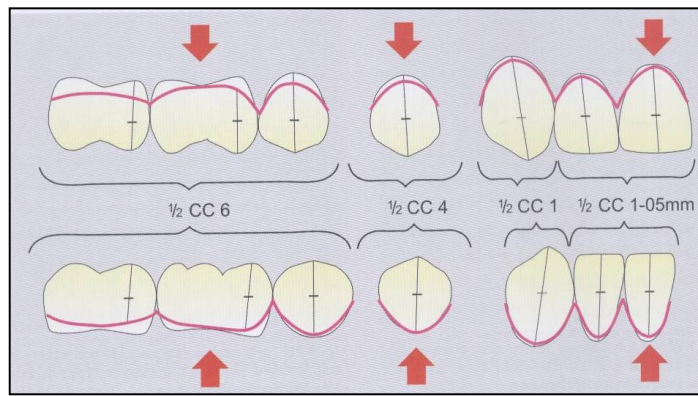


Fig.48. Posición vertical de los brackets y tubos según Gregoret²³

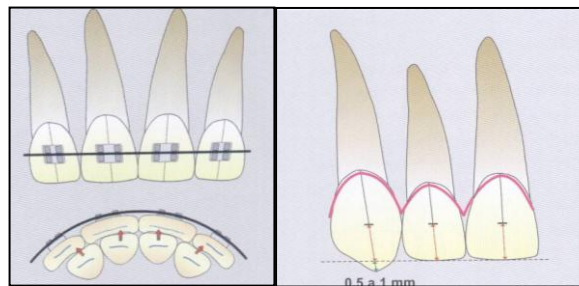


Fig.49. Colocación de los brackets en incisivos centrales superiores y efecto sobre la guía incisiva (izq). Posición del bracket del canino para una mejor guía canina y relación funcional con su antagonista (der). Tomado de Gregoret 2003²³

Kalange⁵⁶ coloca primero la banda del primer molar, la cual debe quedar paralela a sus rebordes marginales y luego la distancia que existe desde el reborde marginal a la ranura de la banda que es aprox. de 2 a 2.5mm, la traslada a los premolares y

segundos molares, tomando como referencia también sus rebordes marginales de manera que esa medición sea igual; luego se toma otra medida desde la cúspide vestibular de los premolares a la ranura del bracket y la misma se usa como referencia para la colocación vertical de los brackets en los dientes anteriores. En promedio los brackets de los incisivos centrales superiores deben quedar a 4.5 mm y los de los inferiores a 4mm haciendo algunas modificaciones de -0.5mm (mas oclusal) para los incisivos laterales superiores y de +1mm (mas gingival) para los caninos superiores e inferiores y lograr así una relación incisal y gingival adecuada. Fig.50

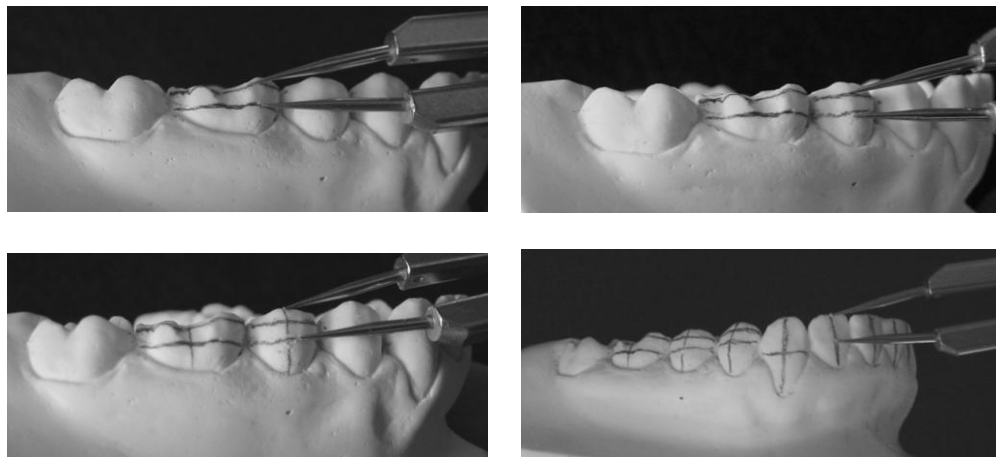


Fig.50. Secuencia de colocación de Brackets tomando en cuenta el primer molar y su reborde marginal, según Kalange 1999⁵⁶

*Heiser y Schendell*²² y *Manni y cols*⁵⁷ también recomiendan el uso de los dientes posteriores como referencia, primero ubican

el bracket lo más gingival posible, en el diente posterior más pequeño, generalmente el *segundo premolar*. La diferencia está en la forma en que esa medida se traslada a los dientes anteriores y el punto de referencia que cada uno toma en consideración, de tal manera que *Heiser y Schendell*²² recomiendan medir la distancia desde la ranura del bracket colocado en ese diente (segundo premolar mandibular) hasta la cúspide y trasladar esta medida a los demás dientes, a partir del borde incisal y las cúspides correspondientes en sentido vertical y paralelo a los bordes mesiales y distales de cada diente en sentido axial, mientras que *Manni y cols*⁵⁷ usa una formula, en la que X representa la distancia que existe desde la ranura del bracket al reborde marginal del segundo premolar maxilar o mandibular y la traslada al resto de los dientes posteriores, luego dicha formula la aplica a cada diente anterior de la siguiente forma: los caninos a $X + 0.5$ mm (mas gingival), los incisivos laterales a $X - 0.5$ mm (mas oclusal) y los incisivos centrales a X mm. Fig.51

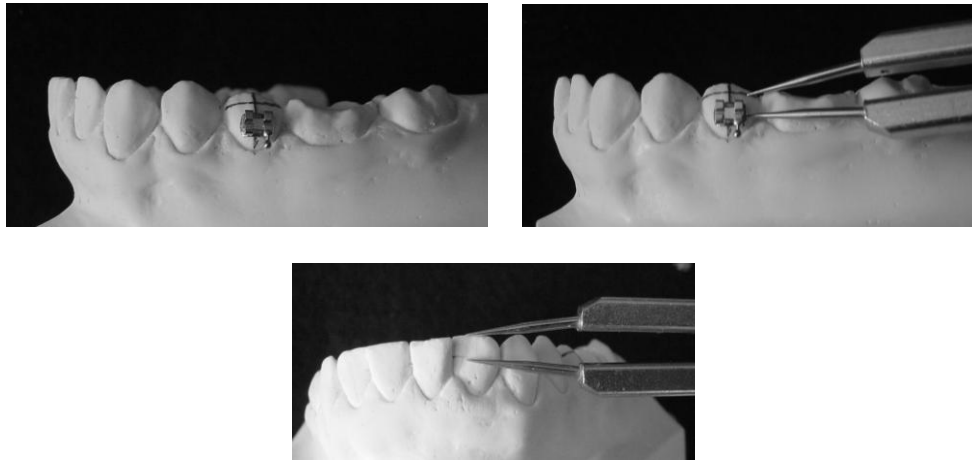


Fig.51. Secuencia de colocación de Brackets tomando en cuenta el segundo premolar y sus rebordes marginales, según Manni y cols 2004⁵⁷

Eliades y cols,⁵⁹ demostraron en un estudio comparativo entre premolares que el cementado de brackets siguiendo los rebordes marginales de los dientes posteriores conducía a oclusiones mas funcionales y que la forma y tamaño de la corona clínica de los premolares altamente variable así como el posicionamiento de la banda propuesta anteriormente de los primeros molares^{23,56} podía determinar la colocación del bracket mas hacia gingival u oclusal, dependiendo del caso. Fig.52

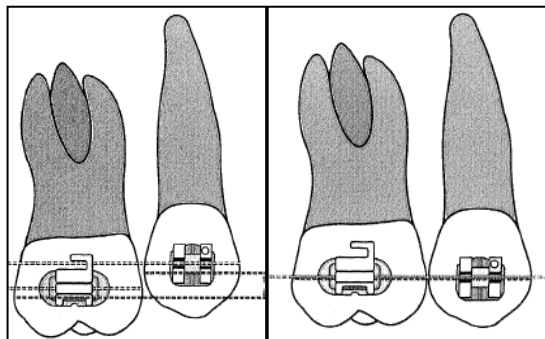


Fig. 52. Izq: representación esquemática de la colocación de los brackets según la altura de sus rebordes marginales. Der: una vez nivelados. Eliades y cols 2005⁵⁹

3.5. ERRORES COMUNES EN LA COLOCACIÓN DE BRACKETS

La posición de los dientes una vez finalizado el tratamiento ortodóncico, depende en gran medida de la colocación de los brackets y bandas, de acuerdo a lo recomendado en las diferentes prescripciones como se explicó en párrafos anteriores, sin embargo, en esta fase suelen producirse algunos errores de posicionamiento que pueden corregirse mediante dobleces compensatorios en los arcos o bien reposicionándolos.^{12,30}

Los ortodoncistas hacen esfuerzos para asegurar que cada bracket sea colocado en una posición tan ideal como sea posible durante el cementado inicial, pero desafortunadamente, aún bajo las mejores circunstancias, a menudo resulta imposible, debido a las malposiciones dentarias existentes o a errores por parte del operador, en todo caso, la nivelación inicial revelará errores en dicho posicionamiento que el clínico debe reconocer y corregir en estas etapas tempranas del tratamiento, minimizando la necesidad de hacer ajustes posteriores en el arco que pueden alargar el tiempo de finalización.^{12,30} Fig.53

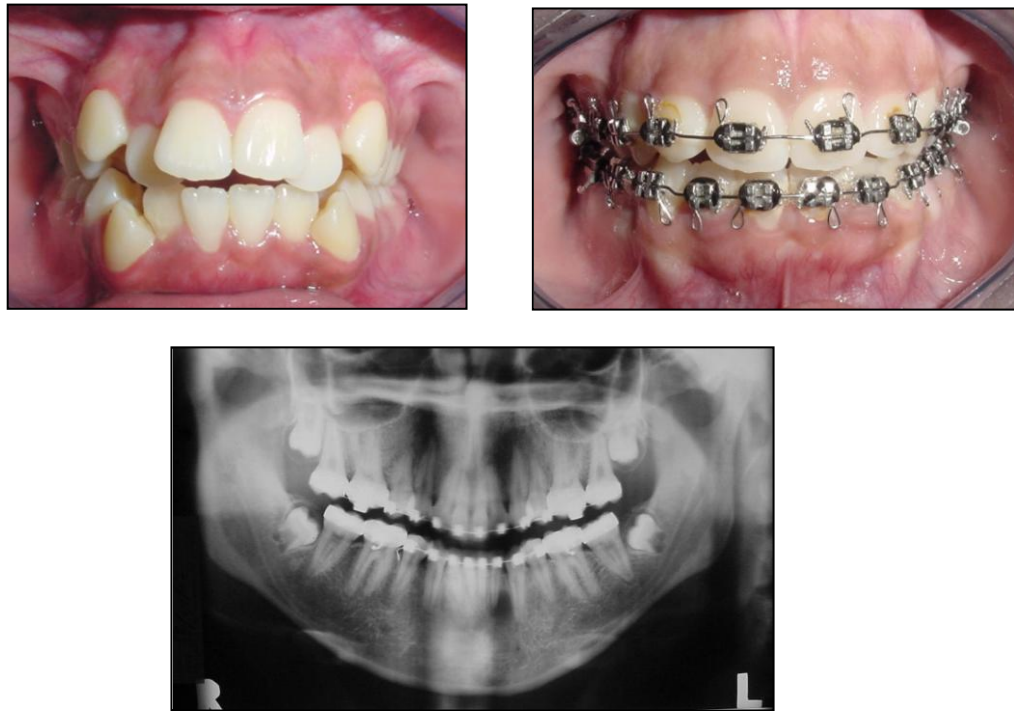


Fig.53. Visualización de errores finalizada la nivelación. Postgrado de Ortodoncia UCV

Autores como Fowler en 1990²⁹ y McLaughing y Bennet en 1997¹² consideran que las fallas en el posicionamiento de brackets o errores se deben básicamente a la dificultad del clínico en la localización del eje largo del diente. Para Taylor y Cook⁴⁶ en 1992 los errores verticales son significativamente mas frecuentes que los axiales y estos más que los horizontales. Por su parte Hodge⁵⁸ en el 2004 encuentra que después de los verticales, los errores mesio-distales son mas frecuentes que los axiales y además revela rangos de error menores para la técnica de cementado indirecto cuando se compara con la directa y

diferencias significativas de colocación entre el lado derecho e izquierdo y entre los dientes superiores e inferiores.

El efecto de los errores mas frecuentes en la colocación de los brackets y bandas en ortodoncia puede expresarse en los tres planos del espacio y por razones didácticas serán descritas separadamente. También se explicarán algunas consideraciones gingivales importantes.

3.5.1. ERRORES HORIZONTALES

El posicionamiento de la aparatología en sentido mesiodistal, permite la expresión de la información de rotación, por lo tanto, los errores en este plano pueden aumentar o disminuir el efecto de rotación.²³ (Fig.54) Estos errores pueden ser evitados visualizando el eje largo de la corona dentaria directamente desde la superficie vestibular o desde la superficie incisal y/o oclusal con un espejo bucal (Fig.55); algunos ortodoncistas^{12,23} inclusive dibujan con un lápiz una línea sobre el eje vertical del diente para una visualización más exacta.^{12,23} Esto es particularmente importante en el caso de los segundos premolares que por estar ubicados mas posteriormente en la cavidad bucal, se dificulta visualizar con claridad su eje

longitudinal por lo que pueden ocurrir con bastante frecuencia errores horizontales y en consecuencia, causar rotaciones indeseadas.¹² Fig.57-der

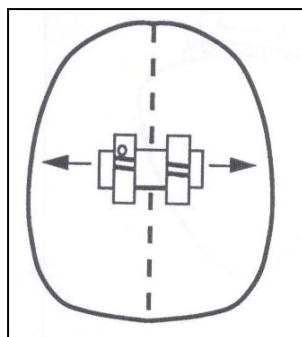


Fig.54. Esquema que representa el error horizontal en sentido mesiodistal. Tomado de McLaughing y Bennet 1995¹⁹

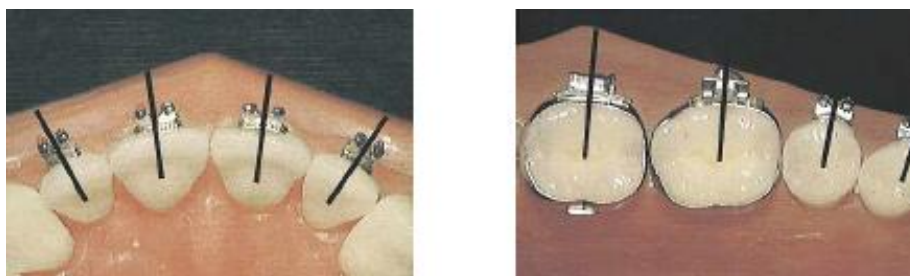


Fig.55 Vista oclusal del eje largo de los dientes. Tomado de Carlson y Jhonson 2001³⁰

La Fig.56 representa una vista frontal y oclusal en la que el bracket del 22 fue colocado más hacia distal, antes y después de su recolocación.



Fig.56. Sup: bracket del 22 hacia distal. Inf: Recolocación del bracket. Postgrado de Ortodoncia UCV

Gregoret²³ señala que una consecuencia de la posición incorrecta de los brackets en este plano, puede ser la presencia de apiñamientos persistentes.(Fig.57) sin embargo, en algunos casos, la colocación mas mesial o mas distal del bracket en dirección de la rotación, puede ser beneficioso para conseguir una sobrecorrección definitiva de las rotaciones en el sector anterior.³⁹



Fig.57. Bracket standard hacia mesial del 31 (izq) y del 44, nótese la falta de alineación en el arco inferior (der). Postgrado de Ortodoncia UCV

Cuando se cementa un bracket u otro aditamento ortodónico, se debe hacer cierta presión para que la base del mismo se adapte a la superficie dentaria, por lo tanto, la falta de ajuste en sentido mesiodistal también puede generar rotaciones inadecuadas del diente desde las primeras fases.²³ Fig.58

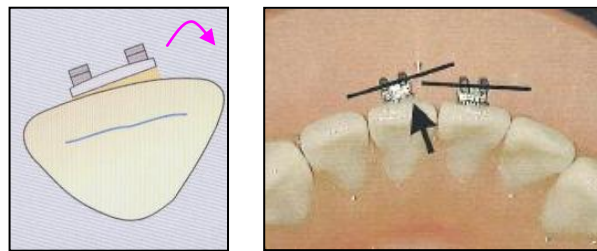


Fig.58. Representación esquemática de la falta de ajuste y presión de la base del bracket sobre el diente. Tomado de Gregoret 2003²³ y Carlson y Jhonson 2001³⁰

Mclaughing y Bennet³⁹ recomiendan aprovechar este tipo de errores de ajuste, colocando un ligero exceso de adhesivo por mesial o por distal de acuerdo al caso y así conseguir una corrección total o sobrecorrección de la rotación sin adoptar otras medidas adicionales³⁹. Por ejemplo si se desea una rotación del diente en sentido distovestibular se coloca dicho exceso por mesial como puede verse en la Fig.58.

En el caso particular de los caninos, este tipo de errores mesiodistales puede producir rotación de este diente y afectar el contacto con el primer premolar, el cual puede desplazarse hacia vestibular o hacia lingual (Fig.59 B). Hay que tener en cuenta

que para el autor el punto de contacto distal del canino debe estar centrado en la cara mesial del primer premolar y que la referencia para el cementado del bracket en este diente en sentido mediodistal debe ser la eminencia de la cara vestibular, la cual generalmente se encuentra desplazada hacia mesial. Igualmente esta posición mas mesial del bracket en el canino inferior proveerá de mejor contacto con la porción distal de los incisivos laterales inferiores.^{23,39}

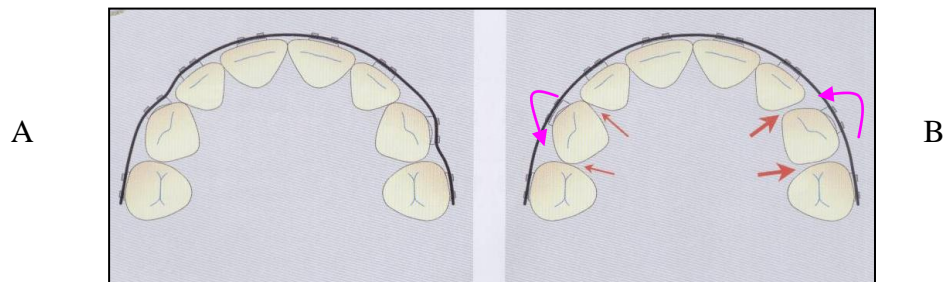


Fig.59. Dibujo esquemático A. del efecto de cementar el bracket del canino en una posición mas mesial (izq) y mas distal (der) B. Efecto de rotación obtenida. Tomado de Gregoret 2003²³

Es importante considerar que en algunos casos la prominencia central del canino puede ser aplanada o curvada lo que podría afectar el ajuste de la base del bracket, con las consecuencias que fueron descritas previamente.¹²

En el caso de los premolares superiores, distintos autores tales como Sondhi,²⁰ Gregoret,²³ Mclaughing y Bennet^{12,13} y Kokich³⁷ entre otros, coinciden en que el centro del bracket debe estar colocado sobre la prolongación de una línea imaginaria que

pase por ambas cúspides (Fig.60) y la colocación incorrecta del mismo, puede ocasionar un desplazamiento mayor de la cúspide palatina y crear fácilmente contactos prematuros. En el caso de premolares inferiores la situación es menos crítica porque las cúspides están más juntas, el bracket se encuentra más cercano a la cúspide de mantenimiento de céntrica y la cara vestibular es menos convexa, por tanto se minimizan los errores en este sentido.^{20,23,37,39}

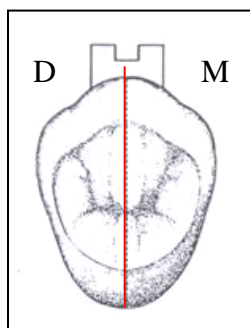


Fig.60. Representación esquemática de la colocación de un bracket en un premolar simétrico de manera convencional. Tomado de McNamara¹⁹

Contrariamente, McNamara¹⁹ recomienda colocar los brackets del primer y segundo premolar, en especial los superiores, ligeramente mesial, unos 0.5mm aproximadamente con respecto al eje axial de la corona clínica en los casos de clase I y clase II, para permitir mayor rotación distal de su cúspide vestibular hacia una posición de clase I y mayor rotación mesial de la cúspide palatina produciendo facilitando la oclusión con los premolares inferiores.

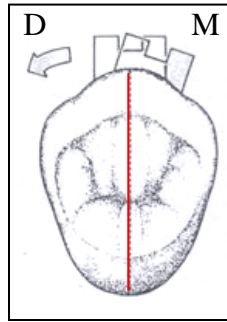


Fig.61. Representación esquemática de la colocación del bracket hacia mesial según McNamara.
Tomado de McNamara¹⁹

En los casos en los que se coloca el primer premolar superior en posición del canino como alternativa de tratamiento, Varela²⁴ recomienda posicionar el bracket en ese diente más distal y oclusal con la finalidad de mesiorotarlo para ocultar así su cara mesial, e intruirlo y subir el margen gingival, para obtener resultados más estéticos. Fig.62 y 63

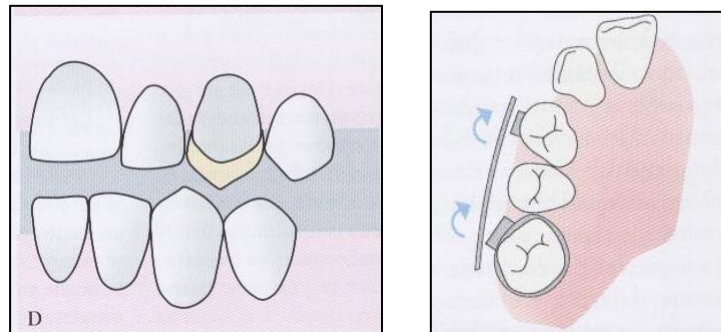


Fig.62. Intrusión y mesiorotación del 24 ocupando la posición del 23. Tomado de Varela²⁴

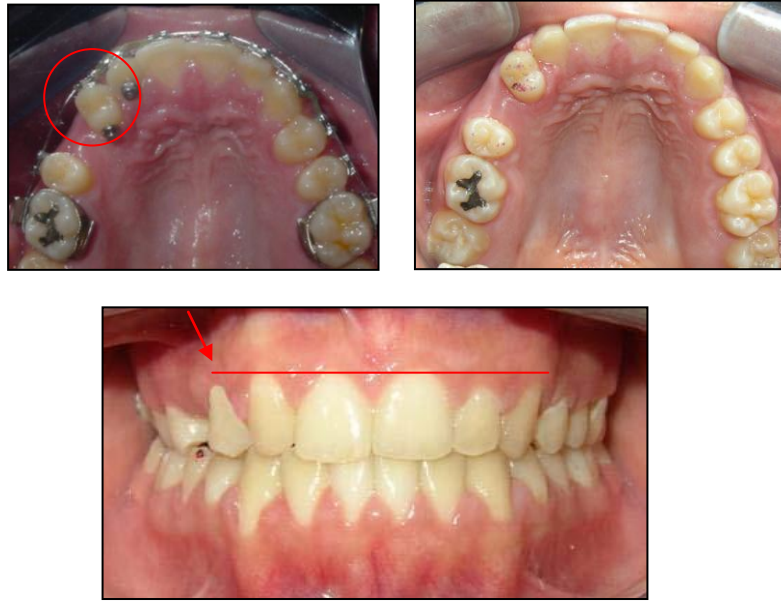


Fig.63. Intrusión y mesiorotación del 24. Postgrado Ortodoncia UCV

3.5.2 ERRORES AXIALES

La posición axial correcta de los brackets está relacionada con la inclinación dentaria en sentido mesiodistal, de tal manera que el eje mayor vertical del bracket debe coincidir con el eje longitudinal del diente, e igualmente las aletas del bracket deben estar equidistantes y paralelas a dicho eje.^{12,19} Según Nanda, en cuanto al posicionamiento axial de los brackets, es común encontrar errores en la inclinación mesiodistal de incisivos laterales superiores, premolares en especial los inferiores, y en dientes adyacentes al sitio de extracción.^{32,39,62}

Cuando el bracket se ubica con una inclinación axial inadecuada, se produce una alteración en la posición mesiodistal de los dientes que se hace evidente desde las primeras fases del tratamiento, es decir durante la nivelación. Fig.64

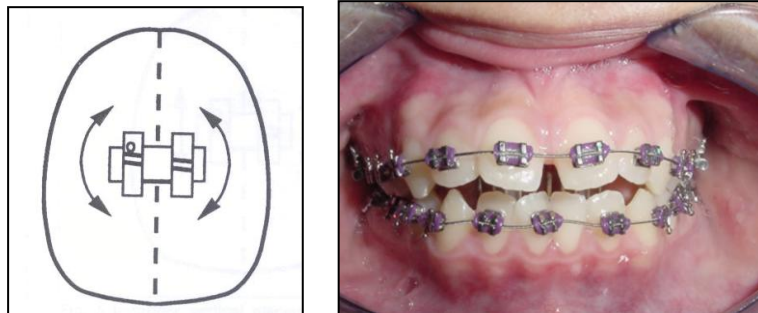


Fig.64. Representación esquemática de error axial. Tomado de McLaughling y Bennet¹⁹ e ilustración clínica del mismo en 11 y 21. Postgrado de Ortodoncia UCV

Este tipo de error puede producir problemas estéticos y funcionales que afectan tanto el sector anterior como el posterior, puntos de contacto inadecuados, rebordes marginales desiguales, falta de paralelismo radicular, triángulos negros interproximales, Fig.65

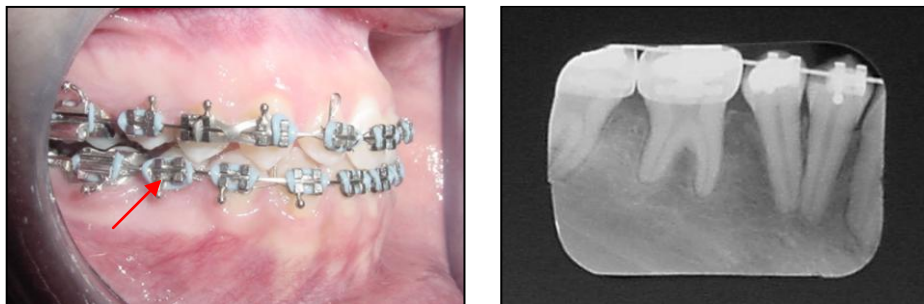


Fig.65. Imagen clínica y radiográfica de inclinación axial incorrecta del 45. Postgrado Ortodoncia UCV

Es necesario recordar además que un diente inclinado requerirá mayor espacio en la arcada para su colocación, mientras que uno más vertical requiere menor espacio.^{4,14,23,24,36,37} Fig.66

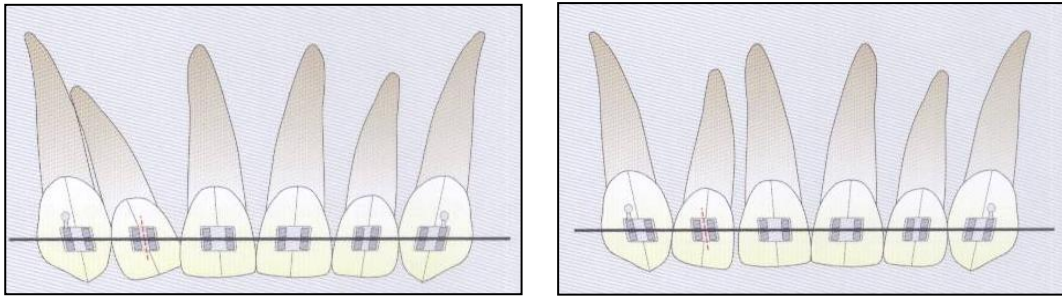


Fig.66. Errores axiales. izq: incisivo lateral superior derecho (12) que requiere mayor espacio en el arco y der: menor espacio en el arco. Tomado de Gregoret 2003²³

En la Fig.67 se observa como la inclinación axial exagerada del incisivo central superior izquierdo (21) produce un efecto antiestético de asimetría.

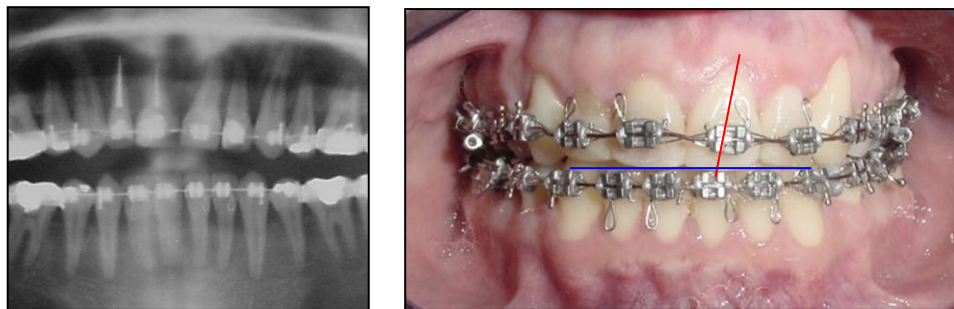


Fig.67. Imagen clínica y radiográfica de error axial de colocación en 21. Postgrado de Ortodoncia UCV

Durante la fase de nivelación, si los brackets utilizados son standard, los dientes antero-superiores se verticalizan, lo que da

un aspecto de “teclas de piano”, debido a la ausencia de dobleces artísticos en el arco. En ocasiones se recomienda recementar los brackets para mejorar la inclinación axial de la raíz, o bien exagerar estos dobleces, con el objetivo de corregir una discrepancia de Bolton presente.^{2,7,11,14,19} Fig. 68

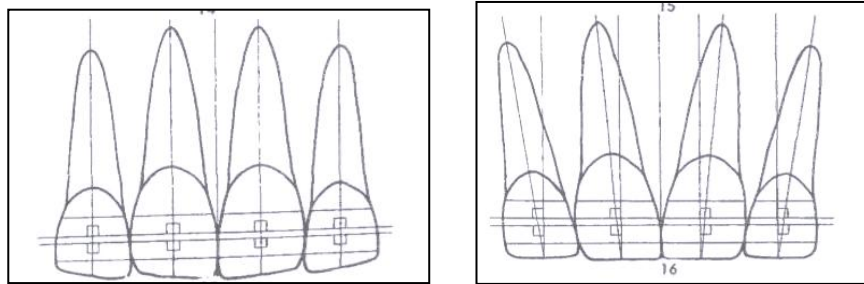


Fig.68. Dibujo esquemático del efecto de los dobleces artísticos en incisivos superiores. Tomado de Holdaway¹⁴

La Fig.69 izquierda muestra la imagen clínica y radiográfica de la inclinación axial inadecuada de los incisivos laterales superiores (12 y 22), y la de la derecha muestra la corrección luego de recementar estos brackets en una posición correcta.

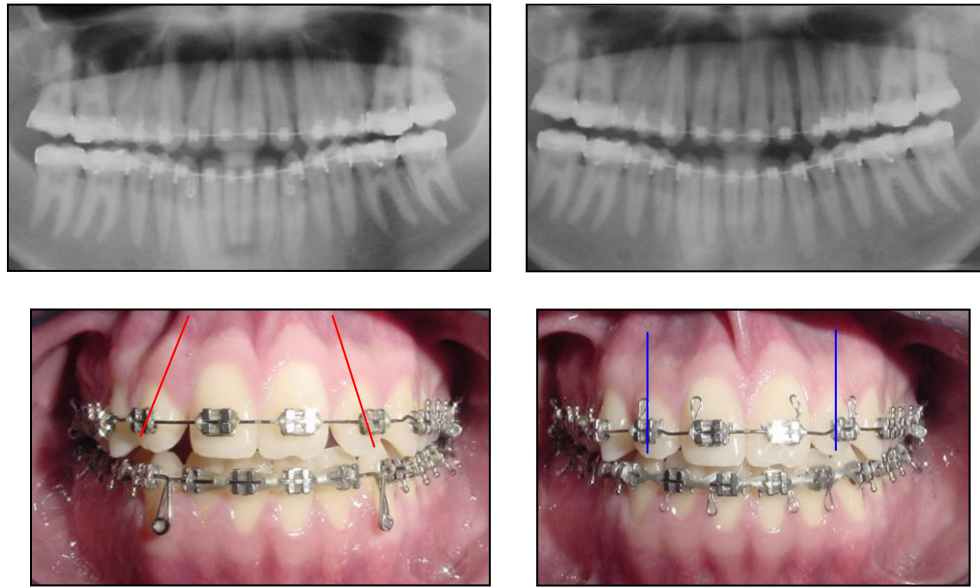


Fig.69. Izq: Imagen clínica y radiográfica de los Incisivos 12 y 22 con inclinación axial inadecuada, Der: Inclinación correcta posterior a la recolocación de los brackets. Postgrado de Ortodoncia UCV

En el caso de brackets preajustados, es importante cementarlos correctamente para que la información axial contenida en ellos se exprese de manera adecuada. En la Fig.70 izquierda se puede observar la colocación incorrecta de los brackets con prescripción de Ricketts en los incisivos centrales superiores (11 y 21) y a la derecha el resultado posterior al recementado de los mismos en una posición adecuada.



Fig.70. Izq: Brackets preajustados en posición axial incorrecta (11 y 21). Der. Brackets recementados en una posición correcta. Nótese las mejoras en la posición axial de estos dientes. Postgrado de Ortodoncia UCV

Es importante evaluar la implicación que la inclinación axial pueda tener en el aspecto estético, ya que pequeñas diferencias no generarán grandes problemas, pero si son mayores, los dientes lucirán antiestéticos y podrán aparecer los denominados triángulos negros, como se aprecia en la figura 71 y 72.^{11,12,24,36,37,63}

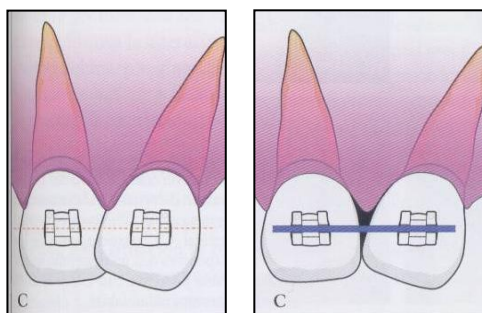


Fig.71. Izq: Esquema que ilustra la inclinación axial inadecuada de 21 y aparición de triángulos negros. Tomado de Varela²⁴



Fig.72. Imagen clínica y radiográfica de inclinación mesiodistal exagerada en 11 y 21 y aparición de triángulos negros. Postgrado de Ortodoncia UCV

En casos de dientes con alteraciones de forma y tamaño y bordes incisales desgastados, se debe tomar en cuenta algunas consideraciones especiales al momento de colocar los brackets

ya que las referencias que se usan normalmente como guía pueden conducir a errores en la colocación de los brackets y en consecuencia de las posiciones dentarias.

En este sentido Heiser y Schendell²² observaron que la colocación de los brackets en dientes anteriores muy acampanados o triangulares, paralelos a la cara mesial, dicho aditamento no quedaba paralelo al eje axial del diente sino mas bien inclinado de tal manera que se ve mas gingival en mesial y mas oclusal en distal, lo que ocasiona un movimiento del diente en sentido horario, (distal de la corona y mesial de la raíz) como puede verse en el 11 y 21 de la Fig.73 y en este caso el borde incisal de estos dientes queda con una inclinación irregular por lo que la tendencia sería a restaurarlos. Si por el contrario el bracket se coloca paralelo a la cara distal, se aumenta la inclinación en sentido antihorario de estos dientes y se favorece la aparición de triángulos negros entre ellos. Fig.74. El autor recomienda estar conscientes que aún colocando los brackets de la forma convencional pueden producirse estos problemas y será necesario valerse de otros procedimientos tales como desgates interproximales o restauraciones estéticas posteriormente. Fig.75

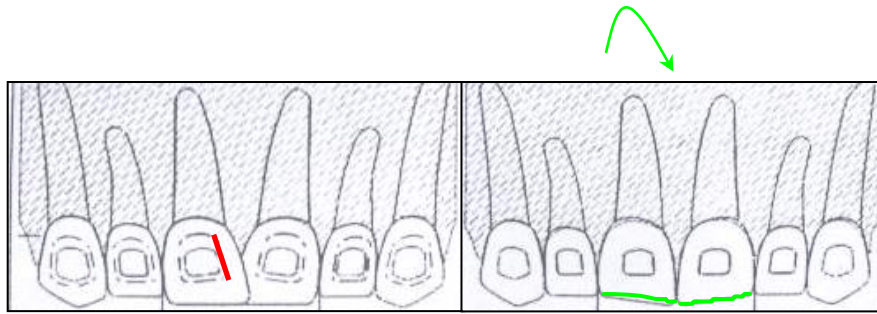


Fig.73. Representación esquemática del cementado según el borde mesial, Izq: inicial. Der: Final.
Tomado de Heiser y cols 2001²²

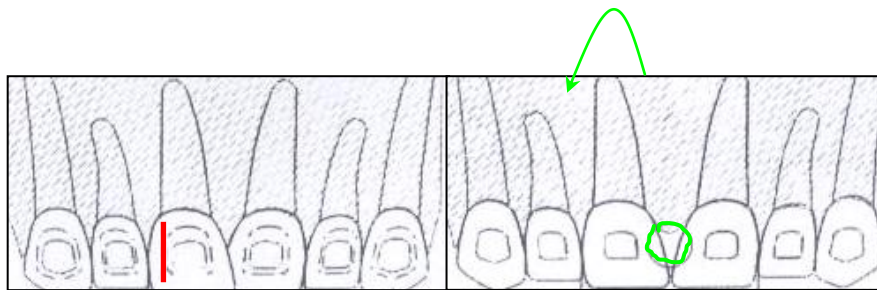


Fig.74. Representación esquemática del cementado según el borde distal, Izq: inicial. Der: Final.
Tomado de Heiser y cols 2001²²

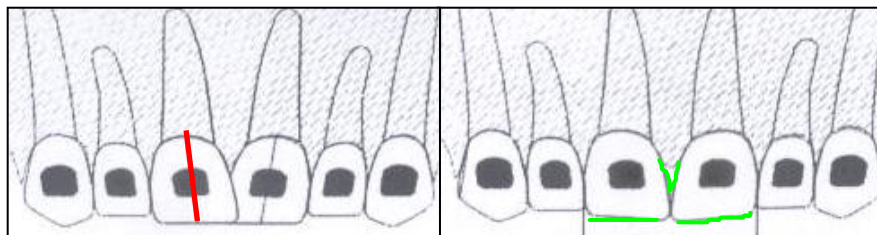


Fig.75. Representación esquemática del cementado convencional según Heiser y col, Izq: inicial. Der: final.
Tomado de Heiser y cols 2001²²

Para Varela²⁴ la colocación de los brackets en dientes desgastados incisalmente siguiendo estas guías como referencia conlleva a errores axiales importantes y en este caso la evaluación de los márgenes gingivales de esos dientes puede ser

la guía que oriente hacia una correcta colocación de los brackets posterior a la etapa de nivelación. Fig.76 y 77

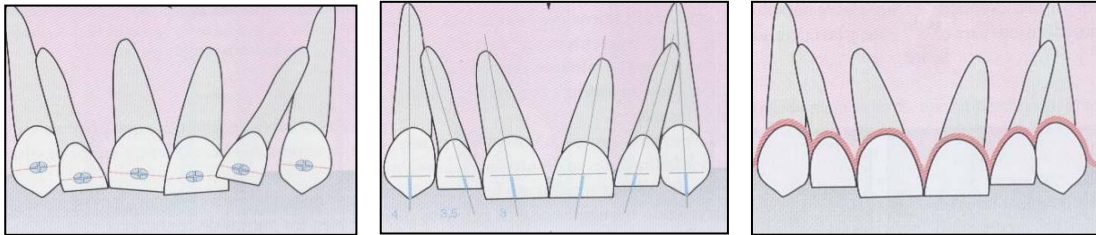


Fig.76. Representación esquemática de brackets de incisivos colocados según el borde incisal desgastado. Tomado de Varela²⁴

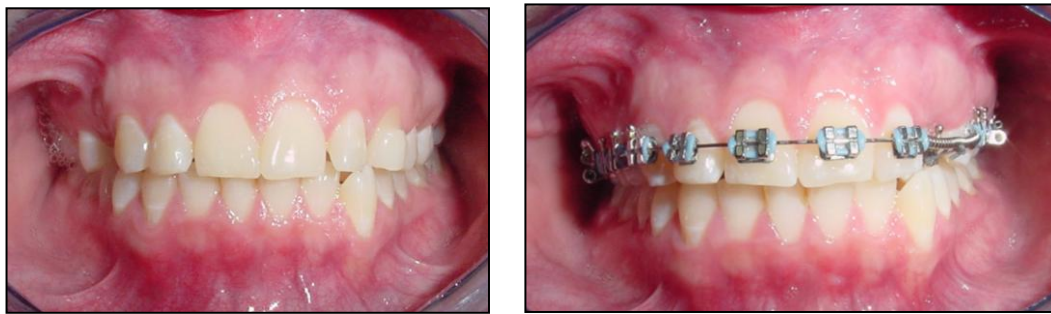


Fig.77. Imagen clínica de brackets colocados según borde incisal. Postgrado de Ortodoncia UCV.

Gregoret²³ y McLaughing y Bennet¹² recomiendan colocar el bracket del canino superior con una inclinación mesiodistal de 8° aproximadamente para lograr que su cúspide se coloque distal con respecto al canino inferior y lograr así una mejor guía canina durante los movimientos funcionales. (Fig.78) Esto también se puede lograr realizando un tipforward acentuado en el arco de alambre a nivel del canino. La Fig.79 izquierda corresponde a la imagen clínica del canino superior izquierdo (23) con una

inclinación adecuada y a la derecha el mismo diente bastante recto.

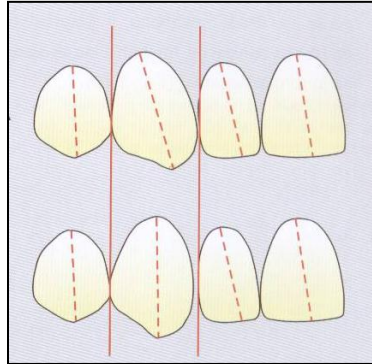


Fig.78. Inclinación mesiodistal del canino de 8°. Tomado de Gregoret 2003²



Fig.79. Izq: Imagen clínica de 23 con una inclinación adecuada. Der: 23 bastante recto.
Postgrado de Ortodoncia UCV

En casos de tratamientos con extracción de premolares, Proffit⁴ y Canut² recomiendan inclinar las ranuras de los brackets standard y variar ligeramente la posición axial si el bracket es preajustado, para evitar la tendencia que tienen los caninos y premolares a inclinarse y rotar hacia el espacio de extracción durante el cierre de dichos espacios. La inclinación recomendada es en forma de X para los caninos, es decir, mas hacia incisal en mesial para los caninos superiores e inferiores (Fig.80) y en

forma romboidal para los premolares, de tal manera que por mesial la ranura de los brackets de premolares superiores e inferiores quede más gingival describiendo un rombo, como se muestra en la Fig.81. Con este cambio se reduce en gran parte la necesidad de realizar dobleces de segundo orden en el arco, se controla la inclinación de dichos dientes, se corrige la rotación posterior a la traslación y finalmente se consigue el paralelismo radicular de los dientes adyacentes a los espacios de extracción^{12,14}. Se muestra en la Fig.82 la radiografía final de un paciente en el cual se tomó la previsión de angular la ranura de los brackets standard, nótese la inclinación adecuada del canino post tratamiento con extracciones de los primeros premolares.

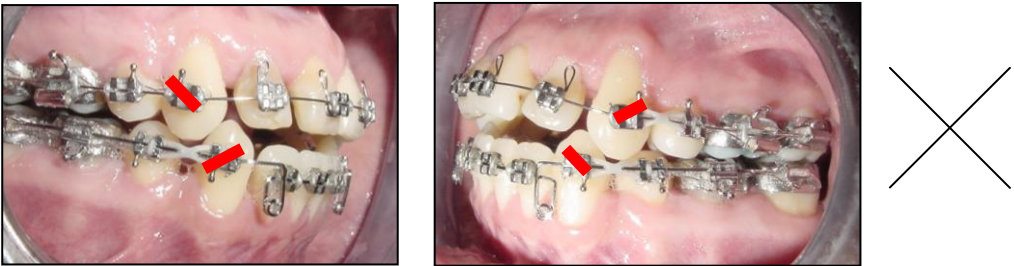


Fig.80. Representación clínica de la inclinación de las ranuras de los brackets para paralelizar las raíces de caninos. Postgrado de Ortodoncia UCV

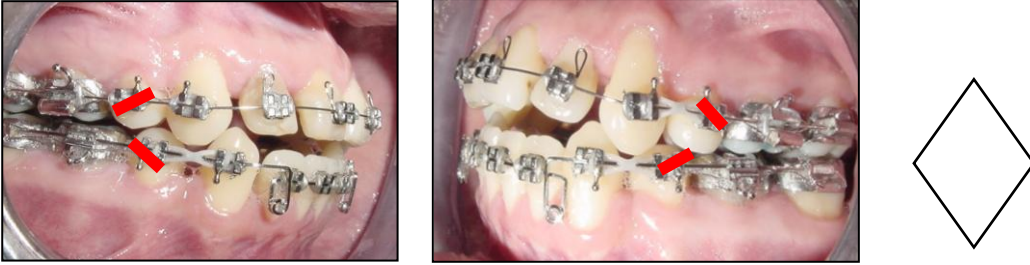


Fig.81. Representación clínica de la inclinación de las ranuras de los brackets para paralelizar las raíces de premolares. Postgrado de Ortodoncia UCV

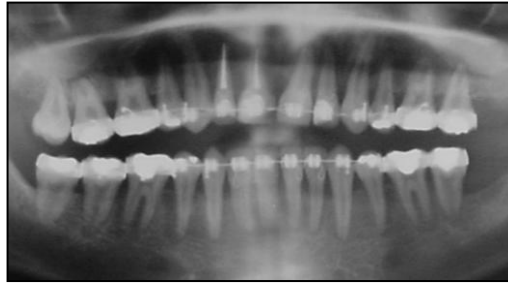


Fig.82. Inclinación adecuada de los caninos postratamiento con extracciones. Postgrado de Ortodoncia UCV

En el mercado existen brackets preajustados específicos de caninos y premolares para los casos de extracción, sin embargo, algunos autores no los recomiendan por sus valores de inclinación excesivos y las repercusiones que pueden tener en las fases finales del tratamiento. Canut² y Proffit⁴ refieren que, en todo caso, estos brackets deben colocarse con precaución para evitar que se produzcan posiciones dentarias inadecuadas y sobrecorregidas. Por el contrario, Von Arx²⁵ recomienda prescripciones con aumento de la inclinación de los caninos superiores e inferiores para compensar el efecto de inclinación indeseado producto del uso de las elásticas clase II y clase III respectivamente. Fig.83



Fig.83. Representación esquemática de la inclinación de las ranuras de los brackets para disminuir efecto deletéreo de las elásticas clase II (lqz) y clase III (der). Postgrado de Ortodoncia UCV.

En casos de pérdidas o ausencias dentarias, Mclaughing y Bennet^{12,13} recomiendan variar la posición axial del bracket de los dientes adyacentes previo al tratamiento para ayudar a conseguir el paralelismo radicular durante el cierre de los espacios. Fig.84

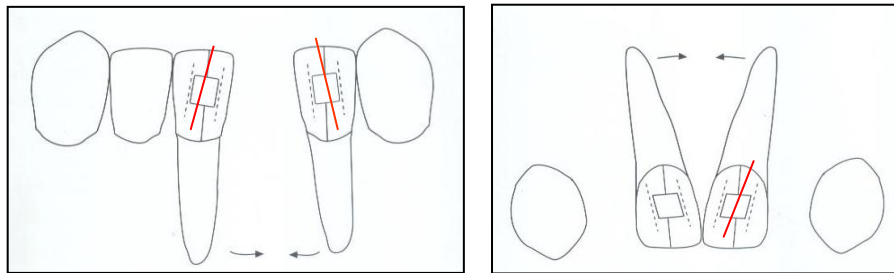


Fig.84. Inclínación de bracket para lograr paralelismo radicular en caso de cierre de espacios o agenesias dentarias. Tomado de Mclaughing y Bennet¹²

En la siguiente imagen se observa clínica y radiográficamente la falta de paralelismo radicular posterior al tratamiento ortodóncico con extracción de un incisivo inferior y la consiguiente formación del triángulo negro.(Fig.85) Con la Fig.86 igualmente se observa la inclinación axial inadecuada del 41 una vez terminada la nivelación, por colocación inadecuada del bracket en el mismo.



Fig.85. Imagen clínica y radiográfica de inclinación axial incorrecta de 31 y 41.
Postgrado de Ortodoncia UCV

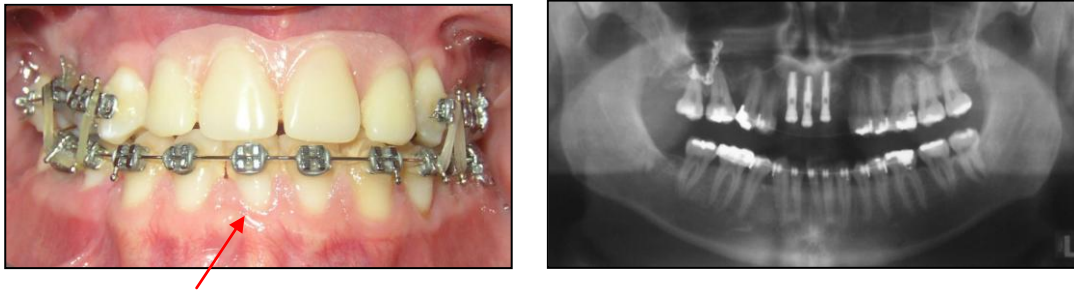


Fig.86. Imagen clínica y radiográfica que muestra inclinación axial incorrecta del 41 por colocación incorrecta del bracket. Postgrado de Ortodoncia UCV

En resumen, es importante resaltar que este tipo de errores puede ser evaluado durante el transcurso del tratamiento ortodóncico por medio de radiografías panorámicas y periapicales de control en las que puede verse la inclinación axial mesiodistal de los dientes y los rebordes marginales^{32,39} permitiendo así hacer las correcciones pertinentes.

3.5.3 ERRORES VERTICALES

La posición vertical del bracket es otra de las características importantes que se debe considerar al momento de colocarlos. Los problemas de altura se refieren a la extrusión o intrusión de uno o varios dientes en relación con los vecinos lo que puede ocasionar sobremordida o por el contrario conducir a falsas mordidas abiertas, creando evidentes problemas estéticos, contactos prematuros, guía anterior incorrecta y alteración de la información de torque incorporada en la aparatología, ya que el

mismo varía a diferentes alturas de los brackets, y es por eso que Andrews¹¹ recomienda en los casos que el bracket colocado interfiera con la oclusión, proseguir hasta que la misma sea corregida y permita colocarlos en una posición adecuada. Fig.87

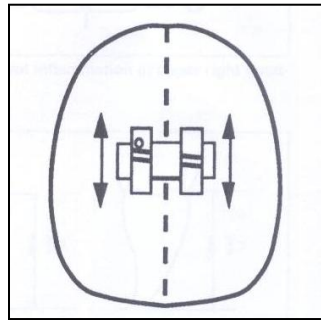


Fig.87. Representación esquemática de la dirección vertical del error del bracket. Tomado de Maclaughing y Bennet 1997

Canut² y Gregoret²³ entre otros, recomiendan el uso de calibradores y tablas individualizadas de colocación para aumentar la precisión en la colocación de los brackets en este plano. Los errores en este plano son los más comunes y pueden afectar no sólo la altura del diente sino también el logro adecuado del torque.^{20,39,64} En la Fig.88 se observa la diferencia de altura vertical entre los incisivos centrales con brackets standard y preajustado y en la Fig.89, la corrección del error luego de realizar un doblado de intrusión en el 21.



Fig.88. Ilustración clínica de diferencias en el cementado vertical de brackets de incisivos centrales superiores standard (izq) y preajustados (der). Postgrado de Ortodoncia UCV.



Fig.89. Ilustración clínica de error vertical de brackets antes (izq) y después de realizar doblez de intrusión del 21 (der). Postgrado de Ortodoncia UCV.

La alta frecuencia de los errores de colocación de los brackets en sentido vertical se debe, en la mayoría de los casos, a que las referencias usadas para la selección de la altura por lo general son los bordes incisales o las cúspides vestibulares de los dientes, que suelen presentar abrasiones, fracturas coronarias, restauraciones, etc., y dificultan o pueden confundir la visualización completa de la corona clínica.^{12,23,3} La Fig.90 muestra clínicamente la fractura del borde incisal del 21 y su posterior restauración.



Fig.90. Caso clínico con fractura del 21 y posterior restauración Postgrado de Ortodoncia UCV

En caso de existir fracturas o abrasiones que involucran una pequeña parte del borde incisal de la corona dentaria Gregoret²³ MacLaughing y Bennet^{12,13} recomiendan su remodelación o restauración, según sea el caso, antes de la colocación o después de la remoción de los brackets. Fig.91



Fig.91. Borde incisal del 41 con fractura mesial. Cementado de bracket siguiendo eje mayor. Postgrado de Ortodoncia UCV

Varela²⁴ refiere que en casos donde el borde incisal este desgastado el cementado de los brackets debe hacerse siguiendo su eje longitudinal como si éstos estuviesen íntegros, lo que conducirá a rebordes incisales irregulares que necesitarán restauraciones estéticas posteriores, pero se mantendrán con un

adecuado paralelismo radicular y armonía de los márgenes gingivales. Fig.90, 91, y 92

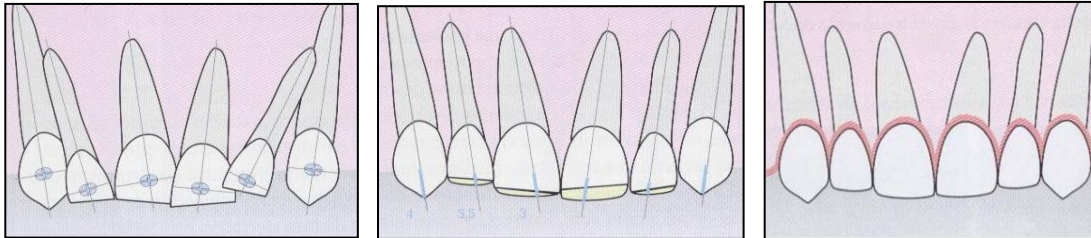


Fig.92. Dibujo esquemático de brackets colocados según el eje longitudinal del diente y necesidad de restauración posterior. Tomado de Varela²⁴

Kokich^{36,37,40,63} refiere que los márgenes gingivales son un buen indicador para evaluar las relaciones verticales de los dientes maxilares y mandibulares en la dentición adolescente, no gastada, no restaurada y no comprometida periodontalmente. Si los márgenes gingivales de 2 dientes adyacentes se encuentran al mismo nivel entonces las cúspides, las fosas, sus uniones cemento-esmalte y el hueso adyacente estarán al mismo nivel, produciendo una situación periodontal saludable. Fig.93



Fig.93. Márgenes gingivales armónicos. Postgrado de Ortodoncia UCV

Sin embargo, en los pacientes adultos con problemas periodontales, pérdidas óseas, abrasiones dentarias y restauraciones existentes, los márgenes gingivales no son una buena guía para el posicionamiento vertical. En estos casos el clínico debe basarse en el nivel de hueso entre los dientes para determinar la posición vertical correcta del diente y en ocasiones es ventajoso extraer el diente que tiene la pérdida ósea como parte del tratamiento, lo que nivelará el hueso, reducirá la profundidad del saco y eliminará el defecto óseo. De allí la importancia de tomar en cuenta este tipo de consideraciones al instalar la aparatología ortodóncica. Fig.94

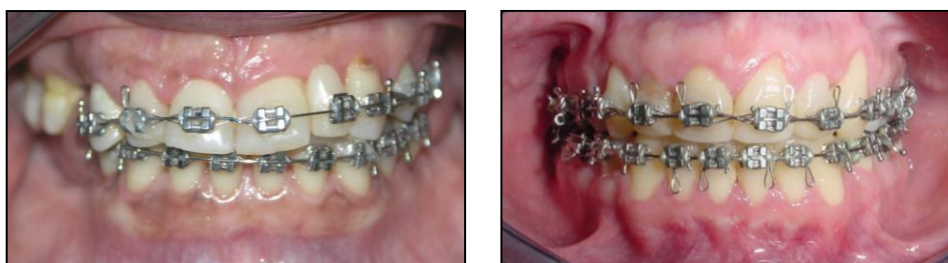


Fig.94. Márgenes gingivales irregulares en pacientes adultos. Postgrado de Ortodoncia UCV.

Para determinar si los bordes incisales han sido abrasionados o no, se evalúa el diente desde una perspectiva oclusal, si este es más ancho vestibulo-lingualmente que el diente adyacente o si existen facetas de desgaste. Fig.95

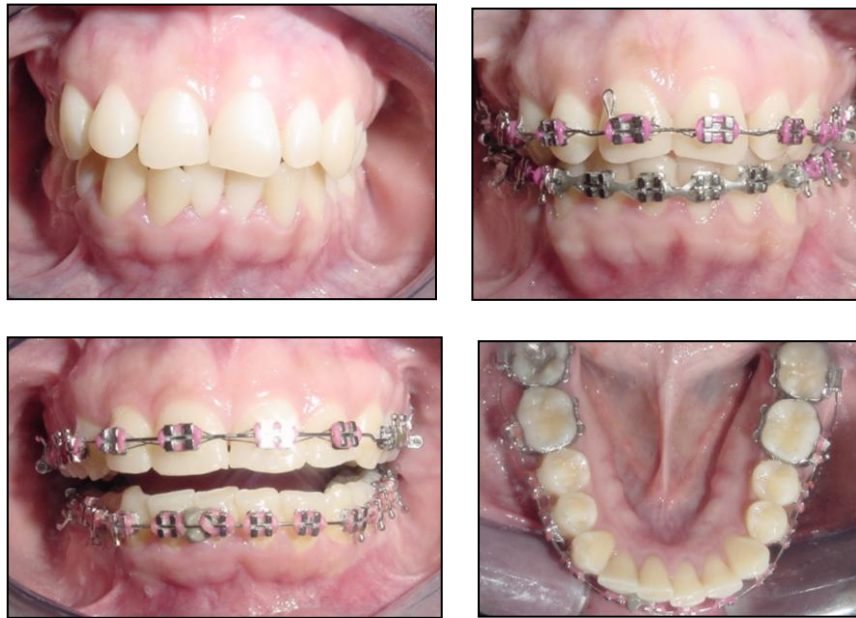


Fig.95. Arriba: Imágenes clínicas de bordes incisales de incisivos superiores desgastados pretratamiento y postratamiento. Abajo: Colocación de brackets en dientes anteroinferiores abrasionados siguiendo eje longitudinal. Postgrado de Ortodoncia UCV

Cuando se desea intruir dientes abrasionados y mover los márgenes gingivales apicalmente con el objetivo de mejorar la posibilidad de restaurar estos dientes cortos sobreerupcionados, se procede a colocar el bracket en el incisivo lo más cerca del borde incisal que se pueda y el resto de los brackets en su posición normal, de esta forma se crea el espacio para restaurarlo.³⁷ En estos casos es importante la interconsulta con el periodoncista y el protesista, así como también explicar al paciente la presencia de estos desgastes, previo al tratamiento ortodóncico puesto que con el movimiento dentario se pueden producir cambios que resultaran antiestéticos al revelar el verdadero alcance de la pérdida de tejido dentario y las

recesiones gingivales presentes enmascaradas por la maloclusión.²⁴ En la Fig.96 se observa como el 21 el cual se presentaba abrasionado y con una ligera diferencia de su reborde gingival, se intruyó y posteriormente se restauró protésicamente.

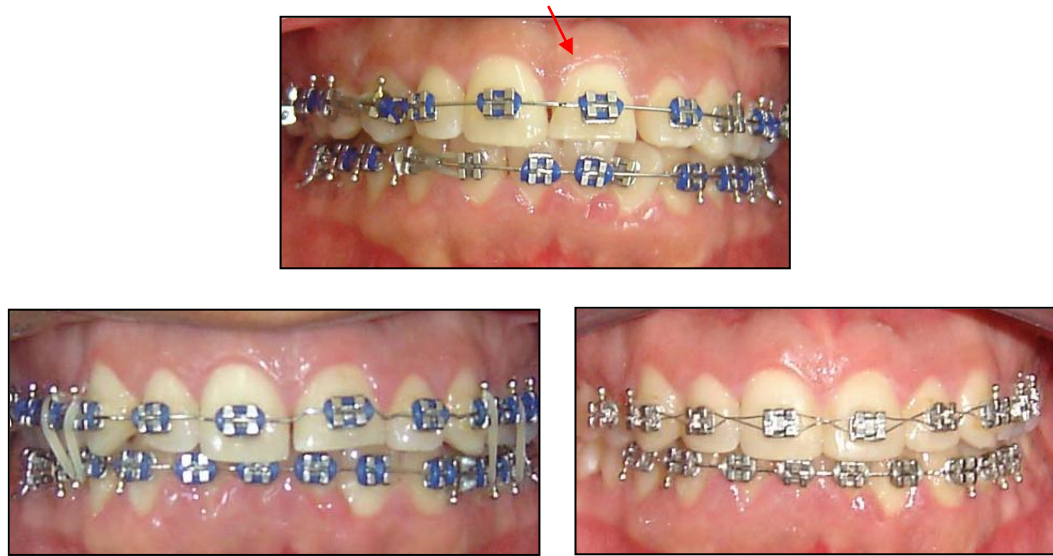


Fig.96. Tratamiento de rebordes gingivales irregulares y desgaste dentario.
Postgrado de Ortodoncia UCV

Este punto es particularmente importante puesto que durante la etapa de finalización del tratamiento ortodóncico, la exposición gingival y la simetría gingival se puede alterar en un margen de aprox. 1mm por la intrusión o extrusión selectiva de cualquiera de los dientes anteriores, bien sea mediante el recementado del bracket o por la realización de dobleces en el arco. En general, los bordes incisales irregulares reflejan asimetrías de altura gingival, y por lo tanto en estos casos, la

relación de la altura gingival determinará los movimientos o ajustes a realizar en sentido vertical. ^{32,36,37,63}

En la Fig.97 se muestra la colocación del bracket del 11 mas gingival con la finalidad de igualar su margen gingival con el diente contralateral. Las diferencias de los bordes incisales se pueden corregir con desgastes selectivos correspondientes.



Fig.97. Recementado del bracket del 11 mas gingival (izq) para igualar los rebordes gingivales (der).
Postgrado de Ortodoncia UCV

En caso de dientes con anomalías de forma y tamaño muy frecuentes en incisivos centrales y laterales, también es posible realizar pequeños desgastes y en estos casos, la altura vertical del bracket debe ser ajustada a cada diente individualmente, para poder coordinarlos adecuadamente entre sí y conseguir una guía incisiva adecuada. Fig.98

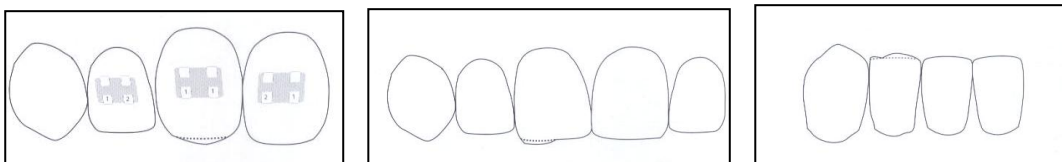


Fig.98. Dibujo esquemático de incisivos con anomalías de forma. Tomado de Mclaughing y Bennet¹²

Mclaughing y Bennet¹² consideran que en líneas generales, el tamaño de la corona de los incisivos varía considerablemente entre individuos, pudiendo encontrarse casos con coronas clínicas proporcionalmente grandes y largas en comparación con el resto de la dentición, o por el contrario coronas mas cortas, afectándose la estética y la función. En el primer caso, se pueden producir interferencias oclusales por lo que se recomienda colocar los brackets más hacia incisal (ver Fig.99-izq), a pesar de las implicaciones verticales en el torque. (Fig.100). En el segundo caso, no se logra contacto de los dientes con sus antagonistas por lo que se hace necesario colocar los brackets mas hacia gingival (Fig.99-der) para alcanzar una función y estética ideal.

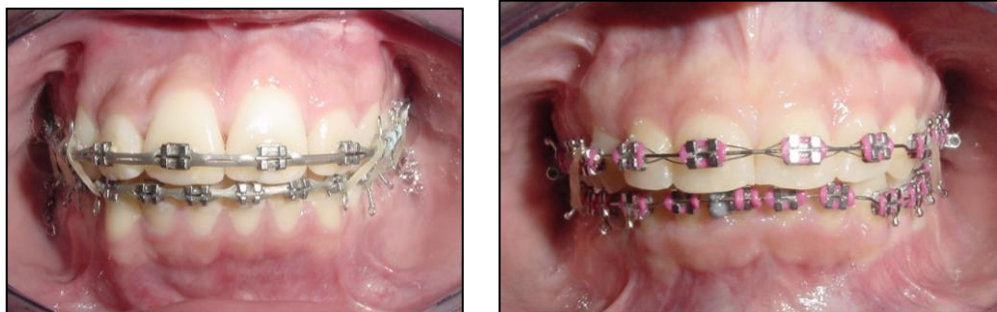


Fig.99. Izq: Coronas clínicas grandes: brackets cementados mas incisales, der: coronas clínicas cortas: brackets cementados mas gingivales. Postgrado de Ortodoncia UCV

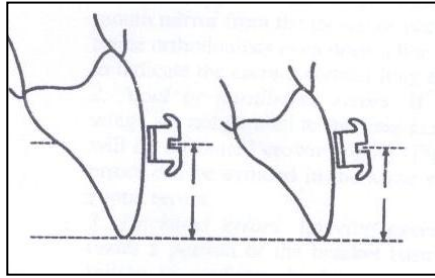


Fig.100. Dientes con diferente tamaño de corona clínica y brackets colocados a la misma altura.
Tomado de McLaughling y Bennet 1995¹⁹

Los caninos juegan un papel importante en la obtención de una buena oclusión ya que funcional y estéticamente forman parte importante de la sonrisa y por esta razón alcanzar su posición ideal dentro del arco, puede llegar a ser un reto, puesto que estos dientes tienen raíces largas que son difíciles de mover.^{12,13} A menudo muestran inicialmente, posiciones rectas o inclinadas hacia distal y presentan variaciones de forma y tamaño, pudiendo ser estrechos y puntiagudos o anchos y aplanados (Fig.101) por lo que algunos autores¹² recomiendan recontornear ligeramente la cúspide de estos dientes si son muy largas y puntiagudas antes de la colocación del bracket o en todo caso, cementar el bracket ligeramente mas gingival para extruirlo, pero teniendo la precaución de no ocasionar contactos prematuros severos o trauma oclusal (Fig.102). A su vez, los caninos que presentan coronas pequeñas o malformadas deben ser restauradas con algún material estético antes de ubicar el bracket verticalmente, como si su cúspide estuviese integra

(Fig.103). Según Gregoret²³ sólo en la fase de finalización es recomendable hacer ajustes de extrusión o desgastes de la cara palatina de los dientes para permitir un contacto y estética adecuados.



Fig.101. Diferentes formas y posiciones de caninos pretratamiento. Postgrado de Ortodoncia UCV

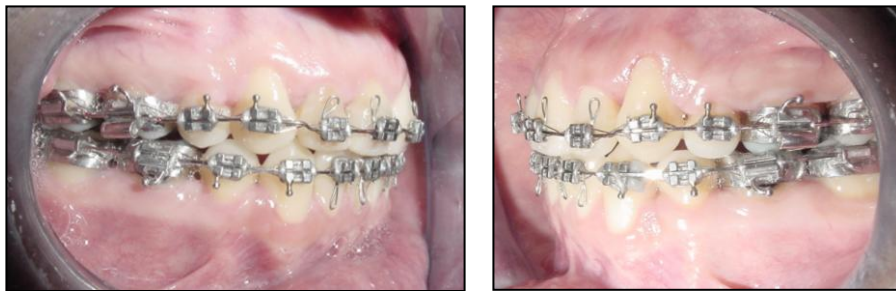


Fig.102. Canino superior cuya cúspide fue remodelada. Postgrado de Ortodoncia UCV

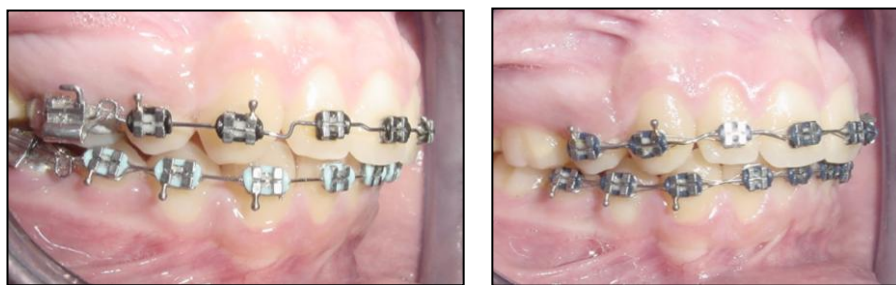


Fig.103. Canino restaurado incisalmente y bracket reposicionado. Postgrado de Ortodoncia UCV

Se debe tomar en cuenta también la relación que tiene la posición vertical del bracket con la expresión del torque

contenido en la prescripción, cuando el arco llena completamente la ranura del bracket. McLaughing y Bennet,¹² Sondhi²⁰ y Van Loenen⁶⁴ coinciden en este particular y consideran que cuando dicho aditamento se coloca *más gingival*, el diente tiende a extruirse y a tener mayor torque radicular vestibular (torque negativo) y viceversa. Específicamente, Van Loenen⁶⁴ recomienda colocar el bracket preajustado en incisivos y caninos a una altura de 4mm del borde incisal para expresar el torque de forma más precisa y propone una tabla en la que relaciona el efecto de la altura de los brackets con distintas prescripciones, en el torque obtenido en estos dientes. Por ejemplo en el caso de la prescripción de Ricketts para obtener un torque ideal de +22° en incisivos centrales superiores y de +7° en caninos, se tendrá que colocar el bracket a una distancia de 4mm y 4.5mm respectivamente para lograrlo. Tabla VI

Prescripción	Incisivo Central superior		Canino superior	
	Altura (mm)	Grados	Altura (mm)	Grados
Ricketts (1976)	3.5	24.0		
	4.0	22.0	4.0	9.3
	4.5	19.8	4.5	7.0
	5.0	17.6	5.0	4.3
	5.5	15.1	5.5	1.2

Tabla VI. Efecto de la altura de los brackets de la prescripción de Ricketts en el torque de incisivos y caninos. Tomado de McLoenen y cols 2005

A fines prácticos y en términos generales a medida que un bracket se coloca mas incisal, el torque se hará mas positivo (torque lingual de raíz) y se irá haciendo mas negativo a medida que se coloque mas gingival (torque vestibular de la raíz), principalmente en los caninos.^{20,64} Fig.104

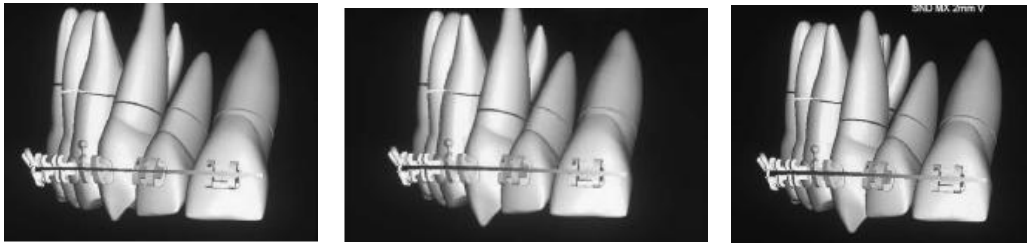


Fig.104. Izq: Colocación del bracket del 13 a una altura determinada, Med: recementado 1mm mas gingival, Der: 2 mm mas gingival. Ver efecto extrusivo y cambios en el torque del canino. Tomado de Sondhi 2003²⁰

También se deben considerar las implicaciones que tiene la colocación de los brackets en el plano vertical con la sobremordida del paciente, por tanto en casos de sobremordida aumentada resulta útil colocar los brackets en incisivos y caninos medio milímetro más incisal y por el contrario, en el caso de mordidas abiertas medio milímetro más gingival. Fig.105

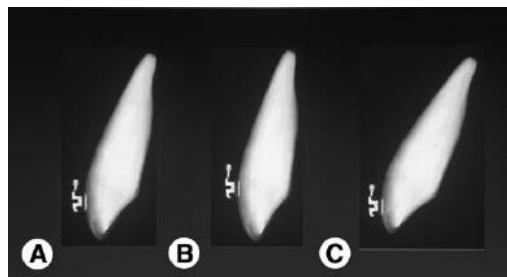


Fig.105. Representación esquemática de la variación del torque en incisivos con la colocación del bracket A. medio B. gingival C. incisal. Sondhi, 2003²⁰

Esta consideración es aplicable y muy notoria para los premolares por su convexidad ya que un bracket preajustado ubicado más hacia oclusal intruirá al diente y se producirá mayor torque positivo (lingual radicular) pudiendo ocasionar contactos prematuros con los antagonistas o durante los movimientos funcionales. En general, la literatura refiere que este tipo de errores se magnifican cuando el bracket del premolar se encuentra más distante de la cúspide de mantenimiento de céntrica (palatina superior y vestibular inferior), produciéndose un descenso mayor de esta cúspide lo que facilita contactos prematuros en la función. Por el contrario un bracket colocado más gingival extruirá el premolar, aumentará el torque negativo (vestibular radicular) con el consiguiente descenso de la cúspide vestibular e igualmente producirá interferencias durante los movimientos de lateralidad. Fig.106

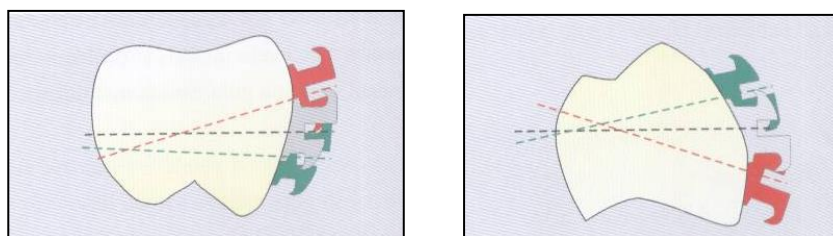


Fig.106. Variaciones del torque en premolares al variar la posición del bracket. Rojo: posición más gingival, gris: medio, verde: más oclusal. Tomado de Gregoret 2003

En algunos casos, los errores en el asentamiento de la base del bracket al diente pueden alterar el torque. El exceso de material adhesivo en la porción incisal de la base del bracket varia el torque de positivo (lingual radicular) a negativo (vestibular radicular) como se muestra en la Fig.107 y viceversa.²³

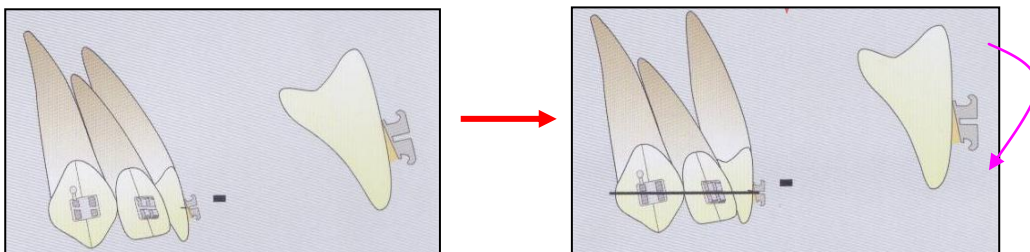


Fig.107. Exceso de adhesivo en la porción incisal de la base del bracket del incisivo central causa disminución del torque. Gregoret 2003²³

Por otro lado, existen algunas situaciones clínicas específicas que dificultan la visualización completa de la corona clínica del diente y en consecuencia, la ubicación vertical del sitio exacto para la colocación de los aditamentos ortodóncicos como es el caso de *dientes parcialmente erupcionados*, *gingivitis marginal en pacientes jóvenes* y *dientes con las raíces desplazadas hacia palatino ó lingual*, en los cuales el tejido gingival cubre gran porción de la corona; en estos casos la corona clínica aparente es más pequeña y la tendencia es a colocar el bracket demasiado incisal¹². Fig.108

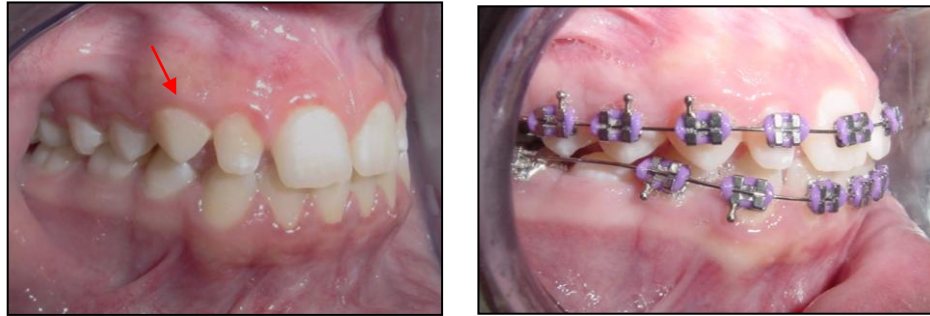
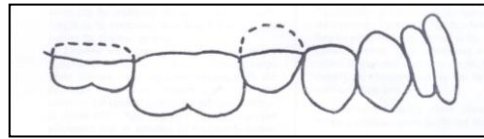


Fig.108. Arriba: Representación esquemática de dientes parcialmente erupcionados. Tomado de Mclaughing y Bennet^{12,13} Abajo: Imagen clínica de canino parcialmente erupcionado antes y después de la colocación del bracket. Postgrado de Ortodoncia UCV.

Por el contrario, los *dientes con raíces desplazadas hacia vestibular* tienden a mostrar coronas clínicas más largas, y la tendencia es a colocar el bracket más gingival.¹² Fig.109

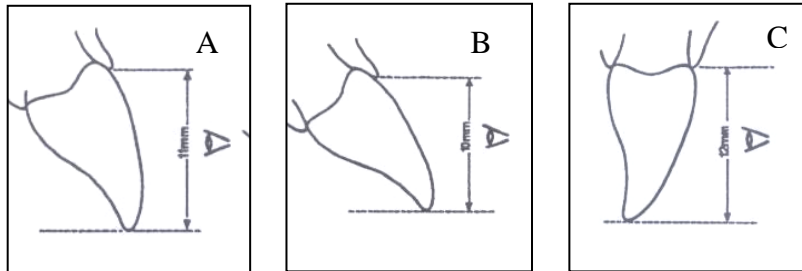


Fig.109. Representación esquemática de la corona de un incisivo A. normal, B. desplazada hacia palatino, C. desplazada hacia vestibular. Tomado de Maclaughing y Bennet 1995¹⁹

Por supuesto, en estos casos anteriormente mencionados, es importante el tratamiento periodontal previo a la colocación inicial de los brackets y es relevante tomar en cuenta estos elementos al momento de recolocarlos en diferentes fases del

tratamiento, principalmente en pacientes poco colaboradores con su higiene bucal. Fig.110

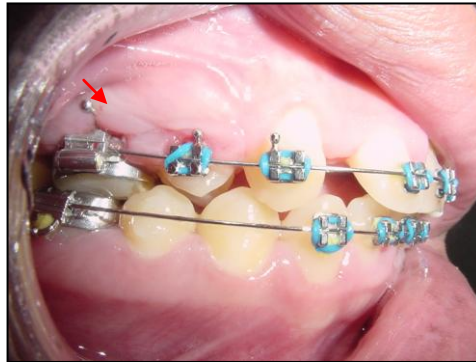


Fig.110. Paciente poco colaborador con su higiene y con necesidad de múltiples recementados. Postgrado de Ortodoncia UCV.

La colocación invertida de Brackets preajustados en laterales superiores es recomendada para mejorar el torque radicular de positivo (palatino radicular) a negativo (vestibular radicular) y permitir el desplazamiento de la raíz hacia labial, reduciendo la cantidad de dobleces en el alambre.^{12,13,19} La Fig.111 muestra la colocación de un bracket de Ricketts invertido en el 12, para mejorar la posición de la raíz que se encontraba desplazada hacia palatino inicialmente. A su vez se puede observar como este bracket fue colocado demasiado incisal.



Fig.111. Ilustración clínica de incisivo con raíz desplazada hacia palatino e inversión del bracket.
Postgrado de Ortodoncia UCV

3.6. ERRORES COMUNES EN LA COLOCACIÓN DE TUBOS Y BANDAS

Al igual que los brackets, las bandas y tubos que se colocan en los molares deben cumplir ciertos requisitos durante su colocación, ya que los errores en este procedimiento pueden producir movimientos inadecuados de esos dientes.

En general, el borde oclusal de la banda debe ser paralelo al plano oclusal del molar pero con frecuencia cuando las bandas son cementadas, tienden a ser profundizadas hacia gingival sobretodo si no existe una buena adaptación (Fig.112) y en consecuencia, producen extrusión de los molares y también inclinación, de tal manera que cuando se profundiza mayormente por mesial (Fig.113), el molar se inclina hacia distal causando extrusión de las cúspides mesiales y por el contrario, si es por

distal, se producirá una inclinación mesial de la corona, extruyendo las cúspides distales. Fig.114



Fig.112. Banda del primer molar inferior profundizada hacia gingival. Postgrado de Ortodoncia UCV

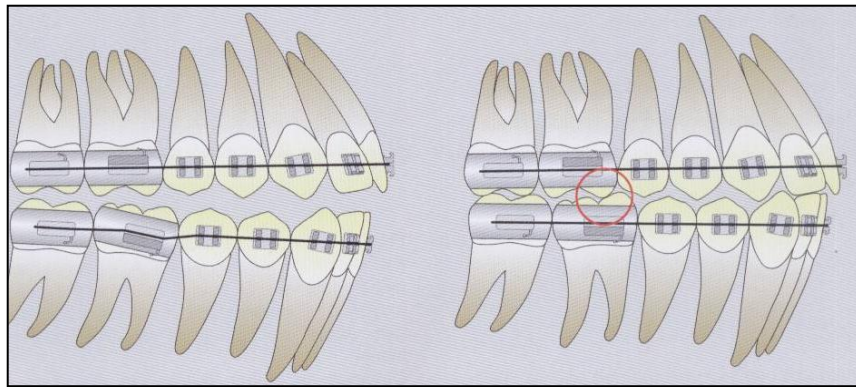


Fig.113. Banda del primer molar inferior profundizada por mesial produce extrusión de la cúspide mesiovestibular e interferencias en el lado de trabajo. Tomado de Gregoret²³

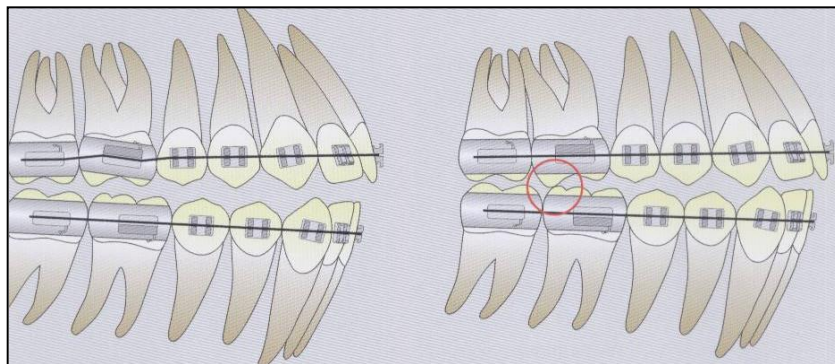


Fig.114. Banda del primer molar superior profundizada mayormente por distal produce extrusión de la cúspide distovestibular e interferencias. Tomado de Gregoret²³

Holdaway¹⁴ también refiere que es posible profundizar el tubo de la banda por mesial para lograr inclinación mesiodistal negativa y facilitar la preparación del anclaje inferior. Fig.115

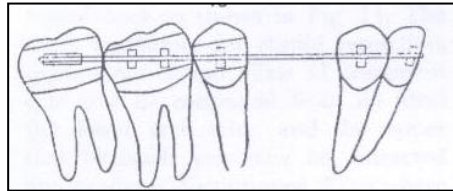


Fig.115. Inclinación del tubo de la banda para inclinar distalmente las coronas por razones de anclaje. Holdaway¹⁴

En la siguiente figura se observa la profundización intencional de la banda del 46 por mesial con la finalidad de ayudar al enderezamiento del molar durante el tratamiento.

Fig.116



Fig.116. Colocación de la banda del molar inferior profundizada gingivalmente por mesial enderezar el molar. Postgrado de Ortodoncia UCV

En caso contrario, si los molares se inclinan mesialmente porque la banda o tubo se ha colocado más baja en distal puede provocar pérdida de anclaje de allí que Proffit⁴ recomienda colocar estos aditamentos con precaución. Fig.117

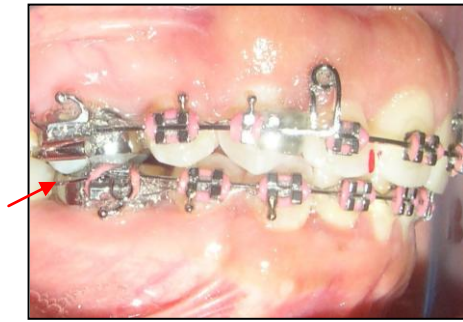


Fig.117. Profundización de la banda superior por distal. Postgrado de Ortodoncia UCV.

En ambas situaciones, los molares pueden inclinarse mesiodistalmente de manera inadecuada, presentar rebordes marginales desiguales y producir contactos prematuros e interferencias en los movimientos funcionales mandibulares.

^{23,12,13} Fig.118 y 119

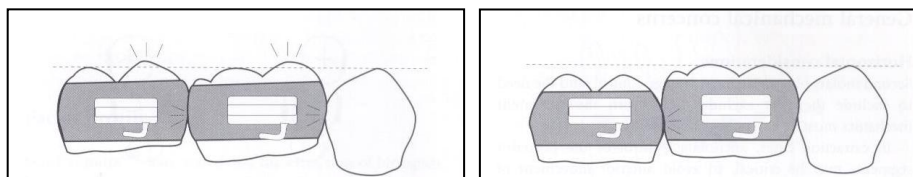


Fig.118. Rebordes marginales desiguales entre el primer y segundo molar. Tomado de McLaughing y Bennet 1997^{12,13}



Fig.119. Rebordes marginales desiguales entre 36 y 46 por error al posicionar las bandas. Postgrado de Ortodoncia UCV

Es importante resaltar y recordar que los primeros molares superiores deben tener una inclinación mesiodistal positiva, para poder obtener una buena interdigitación de los premolares y caninos,^{11,12} ya que si estos están muy rectos verticalmente no se logra, aún cuando exista una clase I molar aparente como se observa en la Fig.120

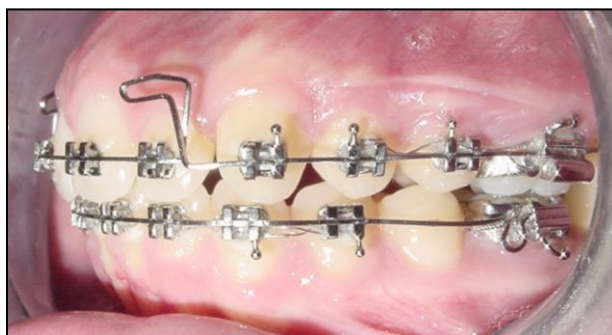


Fig.120. Inclinación mesiodistal incorrecta del molar que no permite la interdigitación de premolares y canino. Postgrado de Ortodoncia UCV.

Autores como Mclaughing y Bennet^{12,13} recomiendan usar convenientemente estos errores de posicionamiento de las bandas para lograr los objetivos del tratamiento ortodóncico como sería en casos de extracciones de premolares superiores, en los cuales la relación molar final quedará de clase II. En estos casos estos autores recomiendan colocar la banda del primer molar superior ligeramente más gingival por mesial, mientras que otros como Proffit⁴ prefieren utilizar una banda standard con 0° de inclinación mesiodistal. Fig.121

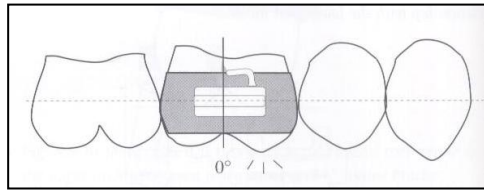


Fig.121. Colocación de la banda del molar superior profundizada gingivalmente por mesial ayuda a conseguir una mejor interdigitación en clase II. Tomado de Mclaughing y Bennet 1997

La rotación distovestibular de la cúspide mesio-vestibular que normalmente debe tener el primer molar superior se puede lograr mediante la rotación introducida normalmente en los tubos y bandas preajustados de molares superiores (entre 7° - 15°) y de molares inferiores (de 0°) para lograr un engranaje adecuado³⁹ o bien mediante la realización de un offset en el arco de alambre a nivel del primer molar superior en caso de bandas standard. McNamara⁶⁷ por su parte para obtener esta rotación evalúa que la superficie bucal del primer molar superior sea paralela a la sutura palatina. Fig.122

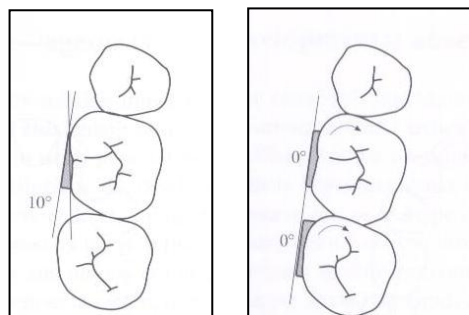


Fig.122. Izq: Rotación distal de 10° recomendada en casos de relación molar de clase I. Der: Rotación de 0° recomendada en casos de relación molar de clase II, según Mclaughing y Bennet^{12,13}

Pequeños errores de colocación de los tubos en sentido mesiodistal, ocasionarán alteraciones importantes en la rotación de los molares y modificación de los puntos de contacto entre el primer y segundo molar, junto con interferencias oclusales^{20,23} que clínicamente requerirán los ajustes clínicos necesarios bien sea en el arco de alambre como en la reposición de los aditamentos como ya se explicó previamente. Por ejemplo en la Fig. 123 se observa como el offset del primer molar inferior y la rotación distolingual que produce rompe el punto de contacto con el segundo molar.

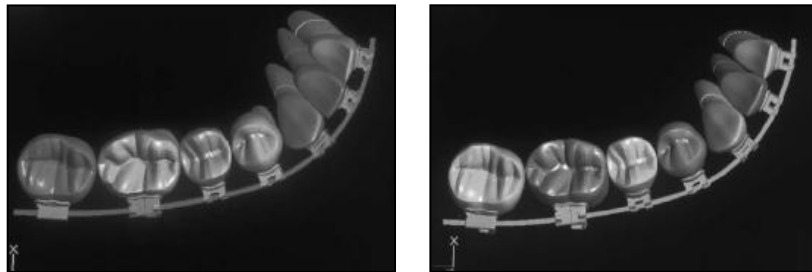


Fig.123. Efecto del offset distal del 1er molar inferior y la rotación distolingual que rompe el punto de contacto con el segundo molar. Sondhi, 2003²⁰

En la siguiente figura se observa como el molar derecho tiene mayor rotación mesiovestibular mientras que el izquierdo más bien esta rotado mesiolingualmente.



Fig.124. Diferente colocación entre bandas, derecha e izquierda. Postgrado de Ortodoncia UCV.

En algunas situaciones Kokich^{36,37} recomienda modificar las guías básicas de la colocación de bandas y tubos en sentido transversal como sería cuando se extraen los 1^{ros} premolares superiores y el paciente debe finalizar en clase II molar. En este caso lo aconsejable sería lograr una rotación *mesiolingual* del primer molar para establecer un buen contacto oclusal con el premolar mandibular, para lo cual McLaughing y Bennet recomiendan en estos casos la utilización de tubos con 0° de rotación. Por el contrario cuando son extraídos los 1^{ros} premolares inferiores y la oclusión molar del paciente será de clase III, el segundo premolar maxilar está funcionando con la fosa central del primer molar inferior, por lo tanto, el segundo premolar maxilar debe ser movilizado *mesiovestibularmente* y de esta manera ocluirá mejor con su antagonista. Fig.125



Fig.125. Rotación mesiolingual del primer molar superior en caso de extracción de premolares superiores para obtener una mejor interdigitación posterior. Postgrado de Ortodoncia UCV.

Los errores de colocación de las bandas o tubos molares también deben evaluarse en el plano vestíbulo-lingual o transversal, así como también las implicaciones que esto pueda tener en el plano vertical y en la expresión del torque, ya que pequeños cambios en este sentido, podrán afectar la alineación o provocar contactos prematuros indeseados de tal forma que si la banda es profundizada mayormente por vestibular, el tubo quedara más hacia gingival lo que producirá un exceso de torque negativo (vestibular de raíz) y extrusión de la cúspide vestibular. Si por el contrario, la inserción hacia palatino es mayor, el tubo quedará más oclusal y se expresara en menor cantidad el torque negativo y las cúspides palatinas quedaran más oclusales que las vestibulares.²³ Fig.126,127,128

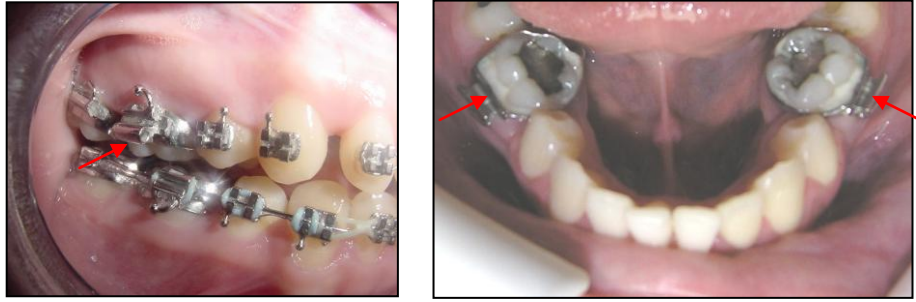


Fig.126. Bandas superiores (izq) e inferiores (der) profundizadas por vestibular. Postgrado de Ortodoncia UCV

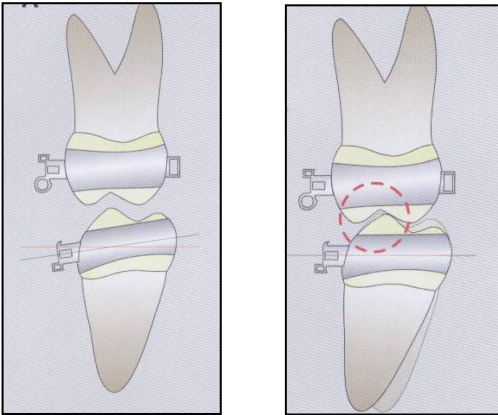


Fig.127. Izq: Banda inferior cementada hacia gingival por vestibular . Der: Efecto en el torque del molar; aumento del torque negativo (vestibular radicular). Tomado de Gregoret 2003²³

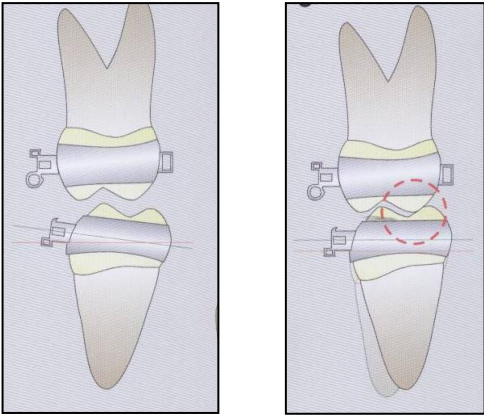


Fig.128. Izq: Banda inferior cementada hacia gingival por lingual- Der: Efecto en el torque del molar, aumento del torque positivo (lingual radicular). Tomado de Gregoret 2003²³

Para contrarrestar la tendencia de las cúspides palatinas de los molares superiores a extruirse mayormente y a crear interferencias durante la nivelación, se deben evitar los errores vestibulo-linguales en el posicionamiento de las bandas y tubos de los molares. Fig.129



Fig.129. Caso de bandas standard, nótese torque positivo de los molares superiores por cementación de bandas profundizadas por palatino. Postgrado de Ortodoncia UCV

Gregoret²³ refiere que la colocación de bandas y tubos según el criterio standard ante la presencia de una curva de Spee pronunciada generará con la nivelación, la extrusión de los molares de mayor magnitud en el segundo molar superior y el primer molar inferior y para evitar estos efectos negativos recomiendan colocar la banda del segundo molar superior mas hacia oclusal y mas baja en mesial y la banda del segundo molar inferior mas baja en distal, como se muestra en la Fig.130

Trevisi¹³ por su parte prefiere no colocar ningún aditamento si el segundo molar si este está bien posicionado. mientras

Sondhi²⁰ y McLaughing y Bennet¹² refieren que si el segundo molar es ligeramente intruído o extruído durante el tratamiento como resultado de la colocación del tubo este puede reestablecer su posición adecuada después de la remoción de la aparatología.

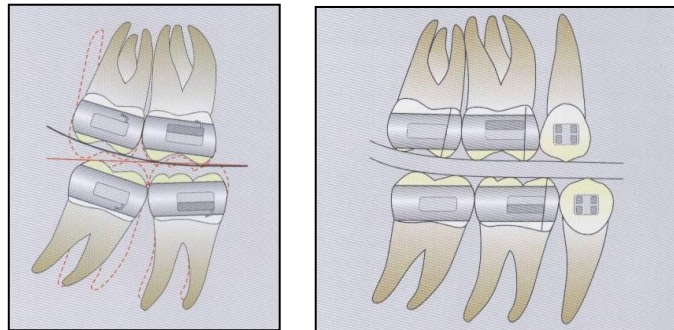


Fig.130. Izq: Colocación de las bandas del 2do molar bajo los criterios standard genera extrusión de los molares en casos de curva de Spee moderada. Der: Variantes en la colocación de tubos o bandas en los segundos molares. Tomado de Gregoret 2003²³

3.7. ALGUNAS CONSIDERACIONES ESTÉTICAS y PERIODONTALES QUE DEBEN SER TOMADAS EN CUENTA PARA EL POSICIONAMIENTO DE BRACKETS

Hoy en día, el concepto de estética en el campo de la Ortodoncia le da mayor atención a la creación de sonrisas placenteras y atractivas. Según Nanda³² entre los factores claves para la obtención de una sonrisa estética se puede mencionar: la línea de la sonrisa, la exhibición de incisivos y de encía, los

márgenes gingivales, los corredores bucales, los bordes incisales, las líneas medias, la angulación (torque) e inclinación mesiodistal de incisivos superiores y la morfología dentaria, de allí la importancia que debe dársele al posicionamiento de los brackets en el sector anterior puesto que influenciará y determinará de manera perceptible la sonrisa del paciente.

Fig.131

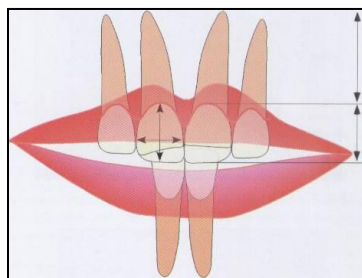


Fig.131. Interrelación de la posición de los dientes con la estética de la sonrisa. Tomado de Nanda 2007³²

A continuación se presentarán algunas consideraciones estéticas que se deben tomar en cuenta para lograr estos objetivos.^{70,71}

Burstone citado por Nanda³² considera que para que se produzca una sonrisa ideal, se debe tener presente que el arco de la sonrisa resulta de la inclinación del plano oclusal y las inclinaciones mesiodistales que adopten las coronas de los dientes antero superiores, además debe ser simétrica y debe exhibir también unos incisivos centrales mas largos (20-30%) en

relación a los incisivos laterales superiores. Vig citado por Nanda³² considera que durante la sonrisa, la exposición óptima de los incisivos en promedio debe ser de 1-3mm y está determinada por varios factores tales como: la longitud labial, la altura vertical del maxilar superior, la magnitud de la elevación labial durante la sonrisa, el sexo entre otros.

De esto se deriva la importancia que tiene la colocación correcta de los brackets para lograr las posiciones dentarias adecuadas que garanticen el logro de una sonrisa agradable y estética. Por lo cual McLaughing y Bennet^{12,13}, Sondhi²⁰, Gregoret²³, Van Loenen⁶⁴ entre otros, recomiendan cementar los brackets a una altura correcta y de manera semejante del lado derecho e izquierdo. Cualquier error en este procedimiento puede afectar la posición dentaria y por ende el logro de una bella sonrisa.

Hoy en día se le da mucha importancia a la posición y contorno del margen gingival de los dientes anterosuperiores como referencia anatómica para evaluar la apariencia estética facial y de las coronas dentarias. En condiciones fisiológicas, el margen gingival suele localizarse a nivel del límite amelocementario o 1mm coronal al mismo. Los márgenes de los

incisivos centrales superiores y los caninos deben estar situados al mismo nivel y el de los incisivos laterales 1 a 2 mm por debajo, mostrando una forma simétrica de semicírculo.^{24,32,36,37}

Varela²⁴ refiere que algunos casos suelen presentar alteraciones del margen gingival y entre las causas más frecuentes que las producen se puede destacar la erupción ectópica de algún diente, abrasión de bordes incisales, la inflamación de tejidos blandos o hiperplasia, la recesión gingival, mayor erupción de un diente en comparación a su contralateral, abrasión selectiva, etc.Fig.132

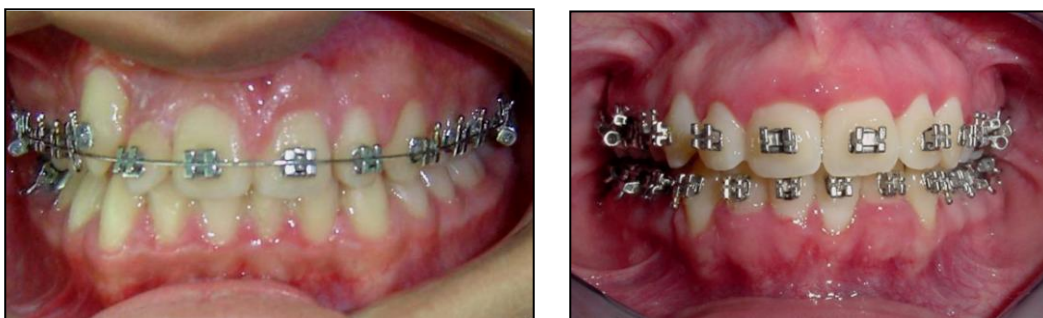


Fig.132. Izq: Erupción ectópica del 13 y 12 con raíz en palatoversión. Der: inflamación e hiperplasia de tejidos blandos. Postgrado de Ortodoncia UCV

Kokich^{36,37,67} enfatiza que la relación de los márgenes gingivales y su forma debe determinar en algunos casos la posición del bracket, y cuando existen estas discrepancias, el clínico debe determinar concienzudamente la solución adecuada para el problema: si realmente requiere un movimiento

ortodóncico para reposicionar los márgenes gingivales como se discutió anteriormente o si necesita correcciones periodontales quirúrgicas (Fig.133) de las discrepancias marginales gingivales y restauraciones estéticas posteriores.



Fig.133. Cirugía Periodontal en el 23 para lograr la simetría de los rebordes gingivales en un paciente con dentición joven no restaurada ni desgastada. Cortesía Dra. Roraima Hurtado

Otro factor que puede afectar la estética al final del tratamiento es la ausencia de la papila y los triángulos negros interproximales y una de las causas de esta situación es la divergencia distal excesiva de las raíces de los dientes adyacentes producto de la colocación errónea de los brackets

(Ver Fig.72), particularmente frecuente en apiñamientos y abrasión de incisivos, enfermedad periodontal avanzada con pérdida ósea interproximal, morfología triangular o acampanada de los dientes enmascarada con el apiñamiento inicial, punto de contacto muy incisal.

IV. DISCUSIÓN

Los aditamentos ortodóncicos que se emplean en la actualidad, específicamente brackets, bandas y tubos, han cambiado considerablemente a partir de su diseño original, sin abandonar el principio básico de la utilización de una ranura rectangular del arco de canto original. La simplificación y eficacia del diseño, la aparición de los brackets preajustados con distintos valores de torque, inclinación y rotación, el uso de nuevos materiales para su confección y su adhesión directa a los dientes, son algunos de los elementos que han evolucionado en los últimos 40 años,^{2,4} sin embargo independientemente de estas ventajas la colocación correcta del bracket en el diente es un factor crítico que está directamente relacionado con la posición que tendrá el diente en las diferentes fases del tratamiento ortodóncico.

En líneas generales se puede decir que la literatura revisada^{1,2,3,4,5,7,10,11,12,13} muestra que, cuando se usan brackets standard, la posición final de los dientes depende principalmente de las habilidades del ortodoncista en realizar dobleces en el arco de alambre, los cuales pueden compensar cualquier posición incorrecta del bracket que haya ocurrido durante el

cementado, de allí que en este sentido, la posición de estos brackets no sea un punto tan relevante como lo sería en el caso de los brackets preajustados en los que la información de primer, segundo y tercer orden se encuentra contenida dentro de este aditamento. De hecho en este sentido Magness,⁷ refiere que durante la fase inicial del movimiento dentario ortodóncico usando brackets standard, los dientes son desplazados hacia posiciones en las cuales muchas veces se eliminan las inclinaciones ideales o no, presentes en la maloclusión original producto del objetivo mismo de esta fase de tratamiento, es decir, nivelar y alinear, por lo que se requiere, con este tipo de brackets, que en etapas posteriores del tratamiento se reincorporen a los arcos los dobleces necesarios para llevarlos nuevamente a las posiciones ideales.

Hoy en día, con el objeto de disminuir los dobleces de compensación que deben realizarse en los arcos de alambre, algunos ortodoncistas prefieren utilizar brackets parcial o totalmente preajustados, individualizados para cada diente, sin embargo, para que estos aparatos movilicen los dientes de una manera precisa y predecible, se hace gran énfasis en que deben ser colocados en una posición adecuada sobre cada diente.^{2,12,13,23,30,43,44,45,46,48,49} y de allí la gran importancia que

algunos autores como Gregoret,²³ Sondhi,²⁰ McLaughing y Bennet^{12,13}, Carlson y Jhonson,³⁰ entre otros, le otorgan a este procedimiento.

Independientemente del bracket seleccionado bien sea standard o preajustado, su colocación incorrecta conducirá a posiciones dentarias inadecuadas, aumentando la necesidad de hacer mayores ajustes en los arcos y aumento del tiempo de tratamiento, aún utilizando la prescripción mas moderna y específica para una determinada maloclusión.

3,4,11,12,13,14,19,20,23,24,25,32,36,37,39

Los Ortodoncistas definitivamente tienen gran responsabilidad en asegurar que cada bracket sea posicionado lo mejor posible en el diente, procedimiento que debe ser planificado previamente y si es posible realizarlo de manera indirecta para mayor exactitud de acuerdo a los resultados de los trabajos de Aguirre,⁷³ Koo y cols,⁷⁴ Balut y cols,⁴⁷ Simmons,⁸¹ Thomas,⁸² Moskowitz,⁷⁹ y Moin.⁷⁶

Es preciso señalar que a pesar de todos estos esfuerzos y aún bajo las mejores circunstancias, la colocación ideal del bracket durante el cementado inicial, generalmente no se logra

debido a la maloclusión previa existente, a los errores por parte del operador y a la técnica de colocación misma. Para evitar que estos errores impidan el logro de las posiciones dentarias ideales la mayoría de los autores esta de acuerdo en que una vez finalizada la etapa de nivelación se realice un análisis clínico y radiográfico individualizado por diente para reconocer los errores y recementar los brackets que sean necesarios lo mas tempranamente posible, minimizando así los ajustes posteriores en los arcos de alambre.^{35,37,74,75,76} Inclusive la experiencia clínica con diferentes prescripciones preajustadas ha demostrado que el logro de posiciones dentarias ideales en algunos casos tampoco se logra y que a menudo se necesita la realización de dobleces en los arcos.⁴⁵ Por otra parte, la variación en la forma y contorno entre unos dientes y otros implica que los valores del bracket pueden ser adecuados para algunos dientes e incorrectos para otros⁴⁵ sobretodo si el arco no llena completamente la ranura del bracket³¹

Además del análisis clínico y del estudio de los modelos recomendado por Andrews¹¹ y Canut² para lograr la colocación correcta de los brackets, Carlson y Jhonson³⁰ sugiere un estudio detallado de las radiografías panorámicas y periapicales para realizar el proceso de cementado. De aquí la importancia de

utilizar todos estos registros iniciales de rutina obtenidos del paciente y hacer una síntesis de los hallazgos encontrados para una planificación individualizada de la colocación de los aditamentos en cada diente, y de manera análoga a como se utilizan para hacer el Diagnóstico y la Planificación del tratamiento. Estos procedimientos serían de gran ayuda a los estudiantes del Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología que inician su experiencia clínica.

La colocación de la aparatología ortodóncica no debe verse como un procedimiento fácil y sin mayor trascendencia pues se sabe las implicaciones que tiene la colocación inadecuada de los brackets en el logro de las posiciones dentarias ideales de allí la necesidad de hacer énfasis primero en el conocimiento de los principios recomendados para colocar la aparatología ortodóncica adecuadamente, luego reconocer los errores cuando están presentes y por último de corregirlos tempranamente y así evitar prolongar el tiempo de finalización de los casos y las consecuencias que trae para el paciente y el estudiante.

El énfasis en la colocación correcta de los aditamentos ortodóncicos es un tema poco estudiado en la literatura

especializada y es a partir de los años ´90 con los trabajos de McLaughing y Bennet^{12,13} que el tema adquiere mayor discusión. Las primeras referencias en este particular provienen de Angle quien ya desde 1929 recomendaba colocar los brackets en el centro de la corona clínica dentaria y en lo que coincidieron posteriormente otros autores, inclusive Angle en ese mismo año recomendaba inclinar el bracket en la banda con la finalidad de controlar los movimientos dentarios de inclinación, criterio que también fue acogido por Holdaway¹⁴, Ricketts⁶ entre otros.

La selección del sitio exacto para colocar estos aditamentos sigue siendo un punto sobre el cual los autores establecen algunas diferencias^{5,6,8,9,11,12,22,23,56,57,59} generalmente se habla de un punto específico pero recientemente Watanabe²⁸ propone definirla como un área llamada “zona de posicionamiento del bracket” para disminuir el margen de error. Otro punto en el que difieren los autores es la referencia vertical, es así como Strang,⁵ Andrews,¹¹ Roth,⁹ Gregoret,²³ se inclinan por el cementado de los brackets en el centro de la corona clínica con algunos ajustes y diferencias, mientras otros como Tweed⁸, Ricketts^{6,55}, McLaughing y Bennet^{12,13}, Heiser y Schendell, 2001²² prefieren los bordes incisales y cúspides dentarias y hay quienes utilizan los rebordes

marginales de los dientes posteriores como Kalange, 1999⁵⁶ Manni, 2004⁵⁷ Eliades y cols, 2005,⁵⁹ por considerarlos que son referencias más estables a diferencia de los bordes incisales y cúspides dentarias sujetas a variaciones con bastante frecuencia.

Independientemente de las referencias utilizadas, lo más importante sigue siendo la colocación correcta del aditamento ortodóncico para lograr el control tridimensional del movimiento dentario en la forma más adecuada posible, sin embargo existen casos de dientes con alteraciones en su forma y tamaño o que presentan desgastes o irregularidades en sus bordes incisales o cúspides en los que dichas referencias deben ser ajustadas dependiendo del caso para lograr la posición correcta del bracket. También es necesario evaluar la estética del paciente y de acuerdo a esto, hacer ajustes individualizados para cada caso con la finalidad de lograr una sonrisa más armónica.

Existen diversas prescripciones en el mercado en la que la fórmula del bracket recomendado es solo parte de una filosofía de tratamiento propuesta por el autor que conduce teóricamente al logro de los objetivos de tratamiento propuestos, sin embargo muchos clínicos toman solo las prescripciones recomendadas y

realizan mecánicas de tratamiento según su propio criterio y muchas veces no consiguen explicar los resultados obtenidos. Esto podría aplicarse a los tratamientos con brackets preajustados que se hacen en el Postgrado de Ortodoncia de la UCV ya que en pocas ocasiones se trata a los pacientes con una filosofía pura de tratamiento y por el contrario se combinan principios de diferentes técnicas.

La evaluación final de los casos tratados ortodóncicamente se ha basado en la aplicación de criterios muy rígidos como el logro de las 6 llaves de la Oclusión propuestas por Andrews, a las cuales se les critica que se basan en promedios, lo que puede explicar el hecho que las mismas se logren solo en el 1% de los casos analizados por Andrews en el '72 y razón por la cual se han considerado objetivos mas reales como los propuestos por ABO⁴⁰ (Sociedad Americana de Ortodoncia) sin descartar el logro de objetivos funcionales para lo cual también se deben hacer ajustes en la colocación de los brackets como recomiendan Kokich³⁷, Nanda³², Poling³⁵, Varela²⁴, Gregoret²³, Carlson y Jhonson³⁰, El-beialy³⁸, Roth¹⁸ entre otros.

Es preciso señalar que, aparte de la planificación de la colocación del bracket en la corona dentaria, se resalta la

importancia que tiene para el especialista y el estudiante de postgrado de Ortodoncia, conocer los errores horizontales, axiales y verticales que se pueden producir durante el cementado inicial de los aditamentos, para evitarlos, reconocerlos y solucionarlos durante el transcurso del tratamiento y finalmente utilizarlos convenientemente en caso de que sea necesario.

V. CONCLUSIONES

1. La colocación de los brackets y otros aditamentos es un procedimiento muy importante durante el tratamiento ortodóncico aunque es frecuente incorporar dobleces compensatorios en los arcos de alambre para lograr posiciones dentarias ideales
2. La colocación correcta de los brackets y otros aditamentos está relacionada directamente con la producción de movimiento dentario mas controlado independientemente que sean standard o preajustados
3. Existe acuerdo en relación a las referencias horizontales y axiales que deben usarse para colocar los brackets y otros aditamentos ortodóncicos como sería ubicarlos sobre el eje longitudinal del diente y centrados en sentido mesiodistal.
4. Se han propuesto diferentes referencias para colocar los brackets en el plano vertical bien sea en el centro de la corona clínica, los bordes incisales, las puntas de las cúspides, los rebordes marginales y los márgenes gingivales.

5. Teóricamente la colocación de brackets standard no es un proceso tan crítico ya que cualquier error de posición puede compensarse con los dobleces en los arcos de alambre, pero en el caso de los brackets preajustados su correcta posición es importante para que se pueda expresar toda la información en ellos contenida
6. A pesar de los esfuerzos para asegurar que cada bracket sea colocado en una posición tan ideal como sea posible, aun bajo las mejores circunstancias a menudo se producen errores debido a malposiciones dentarias existente o fallas del operador.
7. Los errores en la posición de los brackets y las alteraciones en las posiciones dentarias que se producen deben evaluarse tridimensionalmente durante las diferentes fases del tratamiento ortodóncico.
8. Los errores axiales de la posición del bracket están relacionados con los movimientos dentarios en sentido medio-distal, los horizontales y los verticales con los movimientos de intrusión y extrusión

9. En caso de dientes con alteraciones de forma y tamaño y con bordes incisales irregulares se recomienda usar otras referencias para su colocación.

10. Se recomienda hacer un estudio clínico y radiográfico minucioso al momento de colocar la aparatología y hacer los ajustes necesarios dependiendo de las particularidades de cada caso.

11. Existen algunas consideraciones estéticas y periodontales tales como la sonrisa, los márgenes gingivales importantes a tomar en cuenta durante el cementado de los aditamentos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Graber T, Swain B. Ortodoncia. Principios generales y técnicas. Edit. Médica Panamericana Buenos aires Argentina 1988.
2. Canut J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2ª edición, Edit. Masson Barcelona España 2000.
3. Canut J. Panorama de la Ortodoncia: biografía singular del bracket ideal. Rev. Española de Ortodoncia 1999: 149-51.
4. Proffit, WR. Ortodoncia. Teoría y práctica. Edit. Mosby-doyma libros SA Madrid España 1996
5. Strang, RH. Tratado de Ortodoncia. Edit. Bibliográfica Argentina Tercera edición Buenos aires 1957.
6. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Edit. Panamericana México 2001.
7. Magness WB. The Straight-Wire Concept. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1978;73(5):541-50
8. Tweed CH. Clinical Orthodontics Vol 1, Edit. Mosby Co St Louis USA 1966.
9. Roth RH. The Straight-Wire Appliance 17 years later. J Clin Orthod 1987; 21(9) 632-42
10. Andrews LF. Straight Wire. The Concept and the Appliance. Edit. Wells Co Los Angeles USA 1989.
11. Andrews LF. JCO interviews: Lawrence F Andrews, DDS on the Straight-Wire Appliance. J Clin Orthod 1990;24(8):493-508.
12. McLaughlin R, Bennet J. Orthodontic. Management of the Dentition with the Preadjusted Appliance. Edit. Oxford: isis medical media 1997.

13. Mclaughlin R; Bennet J; Trevisi H. Mecánica Sistematizada del Tratamiento Ortodónico. Edit. Harcourt 2004.
14. Holdaway RA. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. Angle orthodontist 1952;22(4):227-36.
15. Andrews LF. The Six Keys to Normal Occlusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1972;62:296-309
16. Andrews LF. The Diagnosis System: occlusal analysis. Dental Clinics of North America 1976;20(4)
17. Roth RH. Five year clinical evaluation of the Andrews Straight Wire Appliance. J Clin Orthod 1976;10:836-850
18. Roth RH. Functional Occlusion for the Orthodontist part III. Finishing to Gnathological Principles. J Clin Orthod 1981;15(3):174-98
19. Mclaughlin R, Bennet J. Bracket placement with the preadjusted appliance. J Clin Orthod 1995;24 (5) 302-11
20. Sondhi, A. The implications of bracket selection and bracket placement on finishing details. Semin Orthod 2003;9:155-64
21. Mclaughlin R, Bennet J, Trevisi H. A clinical review of the mbt. Orthodontic treatment program. Orthodontics Perspectives 1997 (3m unitek publications)
22. Heiser W, Schendell C. The crown bracket bonding system. J Clin Orthod 2001;35(2)106-12
23. Gregoret J, Tuber E, Escobar H. El Tratamiento Ortodónico con Arco Recto. España 2004
24. Varela M. Ortodoncia Interdisciplinaria Tomo I y II. Edit. Océano España 2006.
25. Duran von Arx J. Las doce llaves de la oclusión. Revista estomatológica visión dental 2005;8(4)
26. Cervera A, Simon M. Bases de diseño en las prescripciones de aparato fijo. Rev Esp Ortod 2005;35:229-42

27. Sellke TA. ¿que es lo realmente nuevo en ortodoncia?. [Www.oc-j.com](http://www.oc-j.com). Octubre 1999.
28. Watanabe K, Koga M. A morphometric study with set up models for bracket design. Angle orthod 2001;71:499-511
29. Fowler PV. Variations in the perception of ideal bracket location and its implications for the pre-adjusted edgewise appliance. British Journal of Orthodontics. 1990;17:305-310.
30. Carlson SK, Johnson E. Bracket positioning and resets: five steps to align crowns and roots consistently. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001;119:76-80.
31. Sondhi A. Anterior interferences: their impact on anterior inclination and orthodontic finishing procedures. Semin Orthod 2003; 9(3)
32. Nanda R. Biomecánicas y Estética, Estrategias en Ortodoncia Clínica. Edit. Amolca Colombia 2007.
33. Villegas A, Virginia V, Ruiz R. Análisis comparativo de la inclinación de la superficie labial dental final de los pacientes tratados ortodóncicamente en la DEPel y las prescripciones preajustadas establecidas. Rev. Odontológica Mexicana 2005;9(2):73-83
34. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática Diagnóstico y Planificación. Barcelona España 2000.
35. Poling R. A method of finishing the occlusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1999;115(5):476-87
36. Kokich VG. Countour and clinical crown length: their effect on the esthetic appearance of maxillary anterior teeth. Am J Orthod 1984:89-94
37. Kokich VG. Excellence in finishing: modifications for the perio-restorative patient. Semin Orthod 2003;9:184-203
38. El-beialy AR, Kortam SI, Mostafa YA. Case finishing checklist. J Clin Orthod 2005;39:322-323

39. Mc Laughlin R, Bennet J. Finishing with the Preadjusted Orthodontic Appliance. *Semin Orthod* 2003;9(3):165-83
40. Casco J, Vaden J, Kokich V, Damone J, James R, Cangialosi T, Riolo M, Owens S, Bills E. American Board of Orthodontics, Objective grading system for dental cast and panoramic radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:589-99
41. Ash M, Ramfjord S. Oclusión. Edit McGraw-Hill interamericana Cuarta edición México 1995.
42. Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. Edit Harcourt España 1999.
43. Germane N, Bentley BE, Isaacson RJ. Three biologic variables modifying facolingual tooth angulation by straight wire appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96: 312-19
44. Germane N, Bentley BE, Isaacson RJ, Isaacson R. the morphology of canines in relation to preadjusted appliances. *Angle Orthodontist* 1986;60:49-54
45. Creekmore TD, Kunik R. Straight wire: the next generation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104(1):8-20
46. Taylor NG, Cook PA. The reliability of positioning pre-adjusted brackets: an in vitro study. *British J Orthod* 1992; 19:25-34
47. Balut N, Klapper I, Sandrik J, Bowman D. Variations in bracket placement in the preadjusted appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;112:62-67
48. Catálogo Online: www.americanortho.com
49. Gianelly A. JCO interviews: Dr Gianelly on current issues in orthodontics. *J Clin Orthod* 1996;30(8)
50. Bennet J. Entrevista en Revista española de Ortodoncia 2005;35:147-53.

51. Kiran K, Singh I, Goel S. A new bracket-positioning gauge. J Clin Orthod 2001:154-155
52. Geron S. A new instrument for controlled bracket positioning. J Clin Orthod 2002:206-207
53. Samuels R. Clinical pearl TN3 a bracket positioning gauge. J Clin Orthod 2000;34:482-83.
54. Redmond W, Redmond J, Redmond R. The Orthocad bracket placement solution. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004:645-46.
55. Muchitsch AP, Droschl H, Bantleon HP, Blumauer D, Stern G. The effect of the vertical bracket position on the orthodontic finish. Fortschr kieferorthop1990;51(4):195-203.
56. Kalange J. Ideal appliance placement with APC brackets and indirect bonding. J Clin Orthod 1999:516-526
57. Manni A, Grassi R, Carbone M. Customized bracket positioning with level marginal ridges. J Clin Orthod 2004; 38(6):348-50.
58. Hodge TM, Dhopatkar AA, Rock WP, Spary DJ. A randomized clinical trial comparing the accuracy of direct versus indirect bracket placement. Journal of Orthodontics, 2004; 31:132-37
59. Eliades T, Gioka C, Papaconstantinou S, Bradley G. Premolar bracket position revised: proximal and occlusal contacts assessment. World journal of Orthodontics 2005;6 (2)149-55
60. Ramos G, Killiany D, Keslig P. A comparison of standard edgewise, preadjusted edgewise and tipped edge in class II extraction treatment. J Clin Orthod 2001;35(3)
61. Goaz P, White S. Radiología Oral. Edit Mosby España 1995.
62. Mckee JW, Williamson PC. The accuracy of 4 panoramic units in the projection of mesiodistal tooth angulations. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;121:166-75

63. Kokich VG. The role of orthodontics as an adjunct to periodontal therapy, in Newman MG, Carranza FA, Tekei H. (eds): Carranza's clinical periodontology, 9th edition. Philadelphia Saunders inc 2002 capítulo 53

64. Van Loenen M, Degrieck J, De Pauw G, Dermaut L. Anterior tooth morphology and its effect on torque. European Journal of Orthodontics 2005;27:258-62

65. Miethke RR, Melsen B. Effect of variation in tooth morphology and bracket position on first and third order correction with preadjusted appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999;116:329-35

66. Mijares A. Tesis: principios estéticos y elementos artísticos aplicados al análisis facial e intrabucal de la sonrisa en los tratamientos ortodóncicos. Reporte de casos clínicos. Postgrado de ortodoncia UCV 2005.

67. McNamara J, Brudon WI, Rivas de montes A. Tratamiento ortodóncico y ortopédico de la dentición mixta, Capítulo 17 fase integral con aparatología fija. USA 1995.

68. Ugur T, Yukay F. Normal faciolingual inclinations of tooth crowns compared with treatment groups of standard and pretorqued brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 112: 50-57

69. Rainer RM, Melsen B. Effect of variation in tooth morphology and bracket position on first and third order correction with preadjusted appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999;116:329-35

70. Sarver D. Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: part 1. Shape and proportionality of anterior teeth.. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;126(6):749-753

71. Zachrisson B. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile: vertical dimension. J Clin Orthod 1998;32:432-45.

72. Van der Linden. Chapter 7: the permanent dentition. Quintessence publishing co inc Chicago illinois USA 1983.

73. Aguirre MI, King JG, Waldron JM. Assessment of bracket placement and bond strength when comparing direct bonding to indirect bonding techniques. *Am J Orthod* 1982;82:269-76
74. Koo BC, Chung CH, Vanarsdale RL. Comparison of the accuracy of bracket placement between direct and indirect bonding techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:346-51
75. Zachrisson BU, Brobakken BO. Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *Am j orthod* 1978;74:62-78.
76. Moin K, Dogon IL. Indirect bonding of orthodontic attachments. *Am J Orthod* 1977;72:261-75
77. Hoffman BD. Indirect bonding with a diagnostic setup. *J Clin orthod* 1988;22:509-11
78. Hickham JH. Predictable indirect bonding. *J Clin Orthod* 1993;27:215-17
79. Moskowitz EM, Knight LD, Sheridan JJ, Esmay T, Tovilo K. A new look at indirect bonding. *J Clin Orthod* 1996;30:277-81.
80. Kasrovi PM, Timmins H, Shen A. A new approach to indirect bonding using light-cure composites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:652-6.
81. Simmons M. Improved laboratory procedure for indirect bonding of attachments. *J Clin orthod* 1978;12:300-2.
82. Thomas R. Indirect bonding: simplicity in action. *J Clin Orthod* 1979;13:93-105.
83. Kraus B, Jordan R, Abrams I. Anatomía dental y oclusión, un estudio del sistema masticatorio. Edit nueva editorial interamericana Mexico 1972.
84. Wheeler, r. Atlas de anatomía dentaria. USA 1969

85. Damon D. Damon system, manual de trabajo. Edit Amolca 2006.