

ANÁLISIS OCLUSAL Y ESTABILIDAD A LARGO PLAZO EN PACIENTES TRATADOS ORTODONCICAMENTE EN LA POBLACIÓN VALENCIANA



TESIS DOCTORAL

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA. FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA.
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA

AUTORA: M^ª CARMEN PALOMA GONZALEZ GIL DE BERNABÉ

DIRECTOR: DR. JOSE LUIS GANDÍA FRANCO

CO-DIRECTOR: DR. CARLOS BELLOT ARCÍS

MAYO 2015

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.	Página 3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	Página 7
3. OBJETIVOS.	Página 51
4. MATERIAL Y MÉTODOS.	Página 55
5. RESULTADOS.	Página 69
6. DISCUSIÓN.	Página 129
7. CONCLUSIONES.	Página 149
8. BIBLIOGRAFÍA.	Página 153
9. ANEXO DOCUMENTOS.	Página 167

INTRODUCCIÓN

"En el problema se encuentra la solución"

Anónimo

La recidiva en la ortodoncia sigue siendo una de las áreas más controvertidas y problemáticas de la profesión. A pesar de las múltiples investigaciones, las complejas circunstancias que hacen que del equilibrio y la estabilidad conseguida al finalizar un tratamiento se pase a la recidiva, están aún ahora sin dilucidar.

El término recidiva engloba los cambios producidos en la oclusión y posición dentaria una vez finalizado el tratamiento de ortodoncia. Existirán unos cambios fisiológicos de adaptación a una nueva función balanceada o asentamiento y una adaptación periodontal a la ausencia de aparatología activa. Sumado a estos factores hay también cambios en el desarrollo, haya existido o no tratamiento ortodóncico, que serán más o menos acentuados según la edad del paciente. La existencia de estos últimos complica la definición exacta de los factores etiológicos de la recidiva.

Los ortodoncistas, siempre han intentado e intentan conseguir la excelencia en sus resultados clínicos. El objetivo principal de un tratamiento de ortodoncia es conseguir una oclusión ideal, que sea morfológicamente estable a la vez que estética y funcional. Aunque no sea realista pensar que es posible mantener la dentición en todas sus dimensiones, la permanencia de estos resultados en el tiempo es el gran desafío que supone la estabilidad de un tratamiento ortodóncico.

Los diferentes métodos para tratar de reducir los indeseables cambios post-tratamiento componen la llamada fase de retención, la cual adquiere un valor de necesidad para el ortodoncista. Su objetivo es conseguir la estabilidad intra e interarcada y prevenir la recidiva.

Esta inestabilidad se presenta, en una parte de los pacientes, debido a cambios normales que ocurren en el tiempo, como puede ser un continuo crecimiento facial y en otros pacientes debido a una recidiva del tratamiento ortodóncico realizado. El problema para el ortodoncista es predecir que pacientes van a presentar recaída.

La impredecible naturaleza de la falta de estabilidad en el tratamiento ortodóncico, hace que la evaluación de los resultados a corto y largo plazo haya tenido interés desde varias décadas atrás y la investigación en ese campo alcance en nuestros días gran importancia.

Los seguimientos a corto plazo engloban estudios entre uno y dos años post-tratamiento, es donde se producen los cambios más rápidamente y los estudios a largo plazo se realizan alrededor de los cuatro o cinco años de finalización del tratamiento, donde la temprana adaptación ya se ha producido y se puede considerar la existencia de una estabilidad fisiológica. Se han llegado a hacer estudios con una continuidad incluso, de más de treinta años, los cuales sobrepasan las expectativas que cualquier área de la medicina o la odontología puede tener en cuanto a sus resultados.

Considerando que el mantenimiento de una buena oclusión post-tratamiento es uno de los mayores objetivos del ortodoncista, surge este trabajo de investigación, con el fin de contribuir a entender y dilucidar un poco más el fino balance existente entre estabilidad y recidiva.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

"Ese hombre no me cae bien, tengo que conocerlo mejor"

Abraham Lincoln

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda de bibliografía se realizó mediante las bases de datos Cochrane Oral Health groups trials register, Scopus, Medline y Embase. En Medline los terminos MeSH utilizados fueron: Orthodontic retainer and Retention, Treatment Outcome, Follow up study, Relapse, Long term stability, Survival of retainer. Estos mismos términos acotaron también nuestra búsqueda en las otras fuentes de datos.

El resultado de la revisión sistemática sobre estabilidad fue de 110 artículos distribuidos según la fecha de publicación: 49 publicados en los últimos cinco años. Se sumaron 41 más, ampliando la búsqueda hasta el año 2000, para poder así obtener más estudios recientes que contemplen la estabilidad a largo plazo. Los 20 artículos restantes, de mayor antigüedad, se añadieron por su importancia clínica, muchos de ellos estudios clásicos de retención y mencionados en múltiples ocasiones por los distintos autores.

FRECUENCIA DE LA RECIDIVA

Las cifras que se manejan en cuanto a la recidiva son muy variables. Indudablemente va a depender de múltiples factores, como por ejemplo el seguimiento en el tiempo, algunos autores dicen que después de diez años de retención sólo un 30% a un 50% de los pacientes mantienen el alineamiento aceptable obtenido después de su tratamiento y que después de 20 años, este porcentaje se reduce al 10% (Yu y cols., 2013), coinciden con estudios anteriores que definen la frecuencia de la recidiva a largo plazo en un 70% (Sadowsky, 1982).

Pero el cálculo de estas cifras generales también varía cuando nos acercamos a los distintos problemas que componen la recidiva, la definición de la misma, como la tendencia de los dientes a retornar a su posición original después de un tratamiento ortodóncico, nos amplía a tener que definir la frecuencia de cada uno de los elementos partícipes. Así, existe un acuerdo general en que la mayor recidiva se produce en el apiñamiento de los incisivos inferiores (Udhe y cols., 1983; Yu y cols., 2013).

Los datos de una encuesta realizada a ortodoncistas refieren que el apiñamiento inferior, las rotaciones dentarias y la apertura de diastemas, son los elementos mas recidivantes observados en clínica en la fase de retención (Lima y cols., 2012).

MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD

La estabilidad a largo plazo en los tratamientos de ortodoncia ha sido clásicamente estudiada por medio de los modelos de estudio, tomados al inicio del tratamiento (T1), al finalizar el tratamiento activo (T2) y un número de años post-tratamiento (T3) o post-retención (T4).

Tradicionalmente el uso de los modelos incluye la valoración de medidas que comprenden la clasificación de Angle, el resalte, la sobremordida y la mordida abierta, mordidas cruzadas anteriores y posteriores. Se añadieron posteriormente la medición de anchura intraarcada, generalmente expresada en anchura intermolar e intercanina y más raramente interpremolar así como la medición del apiñamiento dentario (BeGoole y Sadowsky, 1999).

En lugar de analizar una relación oclusal o una posición dental específica, el uso de los índices oclusales para valorar en conjunto los resultados de tratamiento, se consideró también de gran utilidad.

Un índice muy común, aunque sólo valora la irregularidad incisiva inferior, es el índice de irregularidad de Little (Little, 1999). Se calcula sumando la distancia lineal existente entre los puntos de contacto adyacentes de los incisivos inferiores. Son cinco las medidas que se suman, porque se consideran también los valores existentes entre punto de contacto de caninos e incisivos inferiores. Valores mayores de 3,5 se consideran insatisfactorios clínicamente. Su importancia en estudios de retención es debida a que la presencia de los incisivos inferiores bien alineados es una característica importante de un tratamiento de ortodoncia exitoso, no sólo por la estética y el bienestar del paciente, sino también debido a que la recaída en esta área puede afectar a la estabilidad oclusal del resalte y de la sobremordida, así como a la alineación de los incisivos superiores (Aasen y cols., 2005). Pero es necesario señalar que no siempre este índice refleja con exactitud la falta de espacio, a veces un incisivo en una muy mala posición, da una distancia entre los puntos de contacto muy grande y eso no significa que esta distancia coincida con la discrepancia de arcada (Thilander, 2000).

Otro índice, más amplio en su valoración que el anterior y por ello muy utilizado, es el índice Peer Assessment Rating (PAR) (Richmond y cols., 1992). Mide el alineamiento de los sectores anteriores mediante la distancia lineal de los puntos de contacto adyacentes, al igual que el índice de irregularidad de Little, pero

clasificando la puntuación en rangos y a diferencia también del índice de irregularidad, se mide en ambas arcadas, superior e inferior. Además, mide la oclusión bucal en los tres sentidos: sagital, transversal y vertical. Así mismo mide el resalte, la sobremordida y/o mordida abierta y la discrepancia en las líneas medias. Los componentes individuales son ponderados y sumados, obteniéndose una puntuación total que constituye el valor del PAR. El grado de mejoría de un tratamiento se obtiene mediante el valor del cambio en valor total y porcentaje entre el inicio del tratamiento (PAR T1) y a la finalización del mismo (PAR T2), así como en los cambios observados en modelos en fase de retención o después de finalizada la retención en un determinado plazo de tiempo (PAR T3), sirve por tanto como un método objetivo para valorar la calidad del tratamiento, sus resultados finales y la recidiva existente (Richmond y cols., 1992).

Hay unos primeros estudios de gran validez usando este último índice y midiendo la estabilidad a largo plazo en 224 pacientes a los 5 años de finalización del tratamiento (Birkeland y cols., 1997) y otro estudio de 821 pacientes con más de cinco años post-retención, donde se valora el uso de este índice como objetivo, válido, estandarizado, fácil de aplicar y manejable estadísticamente (Al Yami y cols., 1999). Por estas razones, continúa siendo uno de los índices más utilizados en estudios de evaluación de resultados del tratamiento ortodóncico en fases de retención (Maia y cols., 2010).

FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD POSTRATAMIENTO

En la búsqueda de unos resultados estables y con el fin de discernir si la estabilidad a largo plazo es aleatoria o sin embargo hay hechos comunes que atañen a una menor recidiva, hemos clasificado los posibles factores etiopatogénicos en diez grandes grupos, todos ellos objeto de estudios diversos y considerados de importancia en la función causal de la recidiva. Son los siguientes:

1- DESARROLLO NORMAL y CRECIMIENTO CRANEOFACIAL

Para entender la recidiva, es necesario aceptar que hay una parte de ella que no es debida a un fallo del tratamiento en sí, sino a un fenómeno que podríamos llamar inestabilidad. Este concepto comprende la adaptación compensatoria de los dientes a una nueva posición, a fin de establecer una nueva oclusión producida por los cambios existentes en el complejo craneofacial.

El papel del crecimiento es controvertido, frente a la idea de que el crecimiento en fases de retención puede producir recidiva, hay autores que añaden que los cambios esqueléticos durante la retención pueden atenuar, exagerar o mantener las relaciones dento-esqueléticas (Shah y cols., 2003).

Los estudios concuerdan en que existe un crecimiento de la cara en fase post-adolescente y que este es significativamente mayor en la dimensión vertical que en la anteroposterior, siendo más acentuado en los valores medidos de altura facial anterior y posterior (Driscoll-Gilliland y cols, 2001). Este crecimiento vertical de la cara se asocia a

una mayor irregularidad de los incisivos inferiores (Goldberg y cols., 2012).

En estudios donde se comparan pacientes tratados con pacientes que no han recibido tratamiento, se encontró que la disminución del resalte en los no tratados y una menor erupción de los incisivos en este grupo, eran valores significativamente importantes como causales del mayor apiñamiento inferior existente en pacientes que no recibieron tratamiento (Driscoll- Gilliland y cols., 2001).

Otro hecho observado y analizado es que el segmento dentoalveolar antero-inferior se desplaza lingualmente a medida que crece la mandíbula, aunque esto no es un hallazgo universal según ya documentó Bjork en algunos casos de prognatismo (Blake y cols., 1998). En estudios utilizando la muestra de la Universidad de Washington (Seattle), muestra de 800 casos tratados, en la que desde hace más de cincuenta años se estudia la retención y para sus comparaciones el mismo seguimiento en casos no tratados, este movimiento es considerado como un factor de riesgo en el desarrollo de una mala alineación de los incisivos inferiores (Fudalej y Artun, 2007).

2- ANCHURA DE LAS ARCADAS Y LONGITUD DEL ARCO DENTARIO

La evaluación de la forma del arco mediante los parámetros de longitud y medidas transversas, ha sido ampliamente estudiada como otro factor causal de inestabilidad, por condicionar la presencia de espacio para un buen alineamiento dentario.

Hay autores que encuentran que, la forma de arco estrecha en el segmento anterior, es un factor de riesgo en el desarrollo de un mal

alineamiento dentario en fase posterior a la retención (Myser y cols., 2013)

La importancia de la anchura intermolar se debe principalmente a la definición que Rickets dió en 1982, decía que un aumento de 1mm en la expansión molar generaba 0,25 mm de espacio adicional en el perímetro del arco. Aunque el método para obtener este valor no fue revelado, estudios actuales en tres dimensiones (3D) definen que 1mm de aumento en la expansión molar genera 0,37 mm en la longitud de arco (Motoyoshi y cols., 2005).

La distancia intercanina es otro punto de focal de importancia, porque proporciona el mayor espacio en el plano transversal para corregir el apiñamiento incisal. Un aumento de 1 mm en la distancia intercanina proporciona 0,73 mm de espacio para resolver el apiñamiento, mayor que el aumento intermolar (Gianelly, 2006). Esta relación entre anchura y perímetro convierte en importante el conocimiento del crecimiento de las arcadas dentarias.

Con objeto de separar los efectos del crecimiento de los cambios debidos al tratamiento, se han estudiado las dimensiones y la evolución de las arcadas dentarias en pacientes que no han recibido tratamiento.

Se ha visto que existe un moderado aumento de todos los diámetros durante el desarrollo normal hasta la erupción de los caninos permanentes inferiores (Housley y cols., 2003).

Después de este proceso, se aprecia que hay una reducción en la anchura intercanina y que la anchura intermolar permanece estable desde los 13 a los 20 años. Pasada esta fecha, en la edad adulta, existe

una disminución en la longitud del arco dentario y en la anchura intercanina que aumenta progresivamente con el paso del tiempo (Little y Riedel, 1989).

La anchura intercanina inferior mide de 24 a 26 mm de media y los pacientes con patrón braquifacial presentan una arcada inferior más ancha que los dolicofaciales (Housley y cols., 2003).

En estudios realizados en el Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Washington, se llega a la conclusión de que en pacientes que no han recibido tratamiento, son las mujeres quienes tienen una mayor tendencia al estrechamiento de la arcada inferior y que este proceso se enlentece a partir de los 30 años en ambos sexos (Little, 1999).

Otro estudio longitudinal de variación de arcadas dentarias, realizado en sujetos no tratados entre 13 y 31 años, encontró que la mandíbula se redondea con la edad y que en varones se acompaña de un aumento en la distancia intermolar y una reducción en la profundidad del arco. Los hallazgos de las modificaciones que existen en las arcadas no tratadas desde la adolescencia a la edad adulta, plantean una clara relación con la inestabilidad post-ortodóncica (Henrikson y cols., 2001).

En otro de los muchos estudios de retención de la Universidad de Washington, se estudió la distancia intercanina y la distancia intermolar, para así valorar los cambios existentes en la longitud de arcada que existe en el post-tratamiento en relación a la finalización del caso y si estas distancias, han sido o no, respetadas en el tratamiento.

Existe un acuerdo general en que la forma del arco, en cuanto a las anchuras intercanina y molar debe mantenerse, hay autores que dicen que el 41% de la recidiva se debe a una variación de la anchura intercanina e intermolar modificada por el tratamiento de ortodoncia (Udhe y cols., 1983).

Según una revisión bibliográfica del nivel de evidencia científica de los distintos trabajos publicados con respecto a este tema, la longitud del arco y la anchura mandibular decrecen gradualmente y el apiñamiento inferior aparece asociado a este factor pero esta condición resulta ser individual e impredecible y con claros límites de evidencia (Bondermark y cols., 2007).

3- TEJIDOS PERIODONTALES Y GINGIVALES

La complejidad biológica del tejido periodontal como el colágeno de las fibras supragingivales, las fuerzas contráctiles de varios tipos de células periodontales, la dinámica del fluido vascular unida a las fuerzas de erupción y migración fisiológicas, hacen que esta estructura deba ser un factor importante a considerar en relación a la estabilidad.

Estudios experimentales han demostrado que si el movimiento dental generado con el tratamiento de ortodoncia no va seguido de una remodelación de las fibras de soporte, el diente tiende a volver a su posición original. El grado de recidiva después de una inclinación dentaria fue documentado en perros y se vio que sucedía a las dos horas de retirar el aparato y continuaba durante cuatro días. Esta

recidiva tan rápida es la base de la inmediatez en la colocación de los aparatos de retención (Thilander, 2000).

Después del movimiento dentario, la reorganización de los tejidos periodontales en cuanto al periodo de tiempo, se ha definido en tres o cuatro meses mínimo para el ligamento periodontal, en las fibras gingivales de colágeno el periodo se alarga hasta cuatro o seis meses y en las fibras supracrestales alcanza casi los ocho meses (Melrose y cols., 1998).

Las propiedades elásticas del tejido gingival se suman a la tensión de las fibras periodontales y participan en la recidiva más acusada de los movimientos de rotación (Bibona y cols., 2013). También en cuanto a los tejidos gingivales, la presencia de frenillos anómalos que produzcan una tracción, es otro elemento que se debe relacionar con la recidiva individual de algunos dientes (Surbeck y cols., 1998).

4- DIMENSIÓN DE LOS INCISIVOS MANDIBULARES

La noción de que, la dimensión de los incisivos mandibulares está relacionada con el apiñamiento, es mencionada por muchos autores. Existen opiniones, con respecto a su influencia en la estabilidad, muy contrapuestas. Se dice que en los casos de incisivos con gran dimensión mesio-distal, la recidiva es más frecuente que en casos con incisivos más pequeños, pero también y probablemente podía ser debido a una mayor expansión realizada durante el tratamiento en esos casos (Kahl- Nieke y cols., 1996).

En otros estudios se dice que el tamaño incisal juega un papel minoritario en la etiología de la recidiva del apiñamiento. Las anchuras

mesiodistales menores en su proporción, con respecto al tamaño buco-lingual, no predicen una mayor estabilidad (Little, 1999). Otros autores, tampoco encontraron correlación entre la morfología corono incisal mandibular y el aumento del apiñamiento en la fase posterior a la retención (Freitas y cols., 2006).

Sin embargo, en base a la importancia dada a la influencia de este factor, aún sin existencia de evidencia científica, el concepto de reducción del esmalte interproximal (stripping), está muy extendido y los casos tratados con esta técnica muestran menor recidiva en la fase de retención (Ferris y cols., 2005). Se valoró también la salud dental en 61 pacientes consecutivos a los que se les hacía stripping al inicio del tratamiento, usando un disco de diamante de grano fino con agua para enfriar y se vio que con esta técnica no se producía ningún efecto iatrogénico en cuanto a nuevas caries o enfermedad periodontal (Zachrisson y cols., 2007).

5- INFLUENCIA DE LOS FACTORES NEUROMUSCULARES Y HÁBITOS

Aunque existe evidencia de que los patrones de actividad muscular resultan alterados después de un tratamiento ortodóncico, hay que enfatizar los límites que los tejidos blandos marcan en el mismo.

Las presiones de los tejidos delimitan, fundamentalmente, la posición del incisivo inferior entre la presión labial y lingual y esta posición se considera la mejor guía para la estabilidad de un tratamiento, es por ello que resulta esencial en el mantenimiento de los

resultados. Se debe conseguir un equilibrio y a veces, deben modificarse hábitos existentes simultáneamente. Pero según algunos autores, la presión de las mejillas, el labio y la lengua durante la deglución, el habla o la masticación, no son suficientes para alterar la forma de la arcada después de un tratamiento de ortodoncia efectivo (Melrose y cols., 1998).

Para valorar la estabilidad en la modificación creada en la vía aérea por la disyunción palatina, se estudiaron los resultados en un grupo de 25 pacientes. Todos fueron tratados con disyuntor y ortodoncia fija y se compararon con un grupo control en edad de crecimiento similar y sin historia previa de respiración bucal y que no recibió tratamiento. Mediante la medición de modelos de estudio y de la anchura de la vía aérea, se observó que ambas medidas aumentaron en ambos grupos. Sin embargo, en la fase de retención, 42 meses después de retirar el tratamiento activo, los pacientes tratados mantenían un volumen de vía aérea similar, pero una menor superficie palatina que el grupo control y eso les permite concluir que sus resultados se deben a una combinación del tratamiento disyuntor con el aparato de ortodoncia fija, con el crecimiento y remodelación ósea y concluyen que para mantener la anchura de arcadas conseguida, que vuelve a ser menor a largo plazo independientemente de la vía aérea normalizada, necesitan de manera importante la retención (Felippe D y cols., 2009).

Otros autores, también en un estudio de tratamiento realizado con expansión rápida del maxilar superior, en una muestra de 20 pacientes y con un grupo control comparativo del mismo número,

analizan otro factor: la posición lingual. Observan una mejoría en la posición de la misma cuando los pacientes no presentan problemas respiratorios subyacentes, como apnea del sueño u obstrucción de las vías aéreas superiores y consideran este reposicionamiento en posición más alta de la lengua la causa de una estabilidad a largo plazo de la expansión realizada (Ozbek y cols, 2009).

Estudiando la estabilidad a largo plazo de las mordidas abiertas, hay autores que abogan por terapia miofuncional al finalizar un tratamiento ortodóncico, con el objetivo de corregir una función anómala de la lengua en los casos que hay ausencia de sellado peribucal y así conseguir una mayor estabilidad (Zuroff y cols., 2010).

En la misma orientación que los autores antes citados, existe un estudio de cohortes comparando grupos de pacientes con mordida abierta tratados ortodóncicamente con o sin terapia miofuncional previa o durante el tratamiento. Sus resultados avalan una menor recidiva a largo plazo de la mordida abierta en aquellos que sí recibieron esta terapia complementaria (Smithpeter y Cowell, 2010).

6- OCLUSIÓN INICIAL

Han sido considerados, tanto el tipo de maloclusión inicial, como su severidad, factores probables de recidiva. Así algunos autores han encontrado que los patrones de recidiva tienden a volver a la oclusión original (Birkeland y cols., 1997).

Se dice que la maloclusión de clase II recidiva más en comparación con otros grupos (Ormiston y cols, 2005). En una revisión sistemática de estudios de recidiva en pacientes con clase II división 2,

se observó, aunque sin alta evidencia científica, que la sobremordida es estable a corto plazo y aumenta más a largo plazo, siendo el aumento del ángulo interincisal y el apiñamiento incisal, las causas de la recidiva de estos pacientes (Millet y cols., 2012).

Así mismo, se sugiere que la recidiva de la sobremordida ocurre en los dos primeros años post-tratamiento y que es estable en un 50% de la corrección realizada en el tratamiento y que el resalte inicial no se ha visto que vuelva a los valores previos al tratamiento; según autores, en estudios a largo plazo, se dice que este recidiva aproximadamente la cuarta parte de la corrección realizada (Dyer y cols., 2012).

Otro problema oclusal, el de la mordida abierta, tiene distintos enfoques terapéuticos que abarcan desde cirugía uni o bimaxilar, uso de miniplacas y/o minitornillos u ortodoncia convencional, ya sea esta fija y/o funcional y con o sin exodoncias. En casi todos los estudios, El grado de recidiva de esta maloclusión se entrelaza con la modalidad de tratamiento aplicada. Esta maloclusión tratada sin exodoncias, se presentó estable en un 61,9% de los casos cuando se compara con un grupo control no tratado y con normooclusión. Estos datos se obtienen de un estudio realizado en 21 pacientes y se concluye que la causa de la inestabilidad es debida a una extrusión de los molares y a un mínimo crecimiento vertical de los incisivos, pero no al grado de mordida abierta inicial (Janson y cols., 2003).

Autores que corrigieron la mordida abierta mediante el uso de minitornillos, usándose estos para la intrusión de sectores posteriores, encontraron que el 80% de la recidiva se produce en el primer año después de finalizar el tratamiento y al hacer un seguimiento de esos

casos hasta el tercer año, se vio que los molares intruidos 2,39 mm de media, experimentan una erupción molar de 0,45 mm (22,9% de recidiva) y en cuanto a la sobremordida incisal conseguida, experimenta un porcentaje de recidiva del 17% a largo plazo (Baek y cols., 2010).

Otra maloclusión analizada fue la de las rotaciones dentales, donde comúnmente se dice que se deben sobre corregir por su clara tendencia a la recidiva, pero hay autores que afirman como resultado de sus estudios que más del 50% de los pacientes muestran recidiva en la posición contraria a la anterior (Little y cols., 1981) y otros también observan que en el grupo de pacientes que presentan un aumento de la irregularidad incisal, sólo un 47,9% la recidiva se produce en la dirección de la condición inicial (Renkema y cols., 2008).

Aunque son menos, también hay artículos analizando la estabilidad centrándose en la arcada superior. Así, una alta irregularidad incisal superior inicial, no fue un predictor importante de la recidiva de la rotación de los incisivos superiores, sólo vuelve un 20% como máximo del movimiento realizado y en cuanto al análisis del espaciamiento superior inicial, se concluyó que recidiva más que el inferior (Surbeck y cols., 1998).

Otros autores, también analizando la arcada superior, en un estudio de pacientes que presentan exodoncias en su tratamiento, encuentran que a largo plazo, el desplazamiento de los puntos de contacto se produce por un retorno de los dientes a su posición original y ocurre así, en el 77% de los caso del 20% del porcentaje antes citado de recidiva en esta arcada (Quaglio y cols., 2010).

Podríamos resumir que la maloclusión inicial como factor predictor de la recidiva no está clara. Basándonos en una revisión bibliográfica de la estabilidad a largo plazo de los tratamientos de ortodoncia, se observó la gran dificultad existente para trazar conclusiones basadas en la evidencia con respecto a las distintas maloclusiones. A menudo, debido a inherentes problemas de los estudios retrospectivos y estudios sin un diseño controlado. Se concluye finalmente, que la evidencia científica es baja para saber lo que ocurre en el tratamiento de patologías iniciales como las mordidas cruzadas, las clases III y las mordidas abiertas, cuando se analizan en una perspectiva a largo plazo (Bondemark y cols., 2007).

7- MODALIDAD DE TRATAMIENTO

El tipo de mecánica utilizada en el tratamiento, la duración del mismo, la edad de realización, la presencia o no de extracciones dentarias y también la habilidad del profesional son factores a tener en cuenta cuando hablamos de recidiva.

Según las zonas de hueso donde se desarrolla el movimiento dentario y debido a la diferente anatomía de los sistemas vasculares existentes, es difícil comparar la formación ósea obtenida y su estabilidad a largo plazo en los distintos movimientos que componen un tratamiento de ortodoncia. Se han individualizado algunos movimientos ortodóncicos para estudiar así su estabilidad.

Los casos de no extracción con apiñamiento dentario inferior, usualmente son tratados con procedimientos de alargamiento del arco dentario, medido este como la suma de la distancia de mesial de ambos

primeros molares hasta la línea media, situada en el punto de contacto entre los dos incisivos centrales. La disminución de su longitud, en pacientes sin tratamiento ortodóncico se considera una causa de recidiva, pero también el aumento de la longitud del arco, que se crea mediante un tratamiento activo, se considera inestable a largo plazo. Sin embargo, en los casos en que para el alargamiento del arco dentario se utilizó como aparato de ortodoncia un arco lingual, manteniendo el espacio de deriva en la dentición mixta, se perdió la correlación significativa del alargamiento del arco dentario con el apiñamiento presente en el periodo después de la retención (Dugoni y cols, 1995).

Hay autores que han evidenciado también, que la estabilidad a largo plazo en el tratamiento, es mayor en pacientes en dentición mixta tardía, en los que para mantener también la longitud del arco se usó un lip-bumper y al unísono una expansión rápida del maxilar superior (Ferris y cols., 2005).

En cuanto al estudio de movimientos concretos y su estabilidad, como es la distalización de caninos superiores en caso de agenesia de laterales, se concluyó que el hueso que se forma, valorando su anchura y altura, presenta una reabsorción mínima al cabo de cinco años de finalizar el tratamiento, independientemente de los factores considerados de proximidad del canino al incisivo central y de la inclinación de su raíz en el movimiento realizado (Novácková y cols., 2011).

Otro factor que se ha valorado en diversos estudios y como es habitual, expuesto a una gran controversia, es la presencia o ausencia de extracciones en el plan de tratamiento y como puede influir en la

recidiva a largo plazo, a menudo valorando también que dientes han sido objeto de la extracción. En los casos en que se han hecho exodoncias, el estrechamiento de la anchura intermolar e intercanina en el arco superior, es el doble que en casos sin ellas (Kahl-Nieke y cols., 1996). En un estudio longitudinal de 88 pacientes, donde se incluyeron ambos tipos de tratamiento, con y sin exodoncias, se encontró que no existía correlación estadística significativa con la estabilidad a largo plazo en ninguno de los dos supuestos (Rossouw y cols., 1999).

En otro estudio realizado en 22 pacientes, tratados con extracciones seriadas y sin ninguna otra aparatología, se observó que no existían diferencias estadísticas en cuanto al apiñamiento inferior que se manifestó a largo plazo, con respecto a un grupo control de pacientes que no recibieron ningún tipo de tratamiento (Woodside y cols., 1999). Pacientes con severa irregularidad incisal inicial, tratados con exodoncias presentaron resultados más favorables que pacientes no tratados. Esto se dedujo de un estudio realizado en una muestra de 32 pacientes con clase I molar (Boley y cols., 2003).

Basándose también en el mismo criterio de presencia o no de exodoncias en el tratamiento de pacientes que presentaban clase II completa, se realizó un estudio retrospectivo en 59 pacientes y no se observó diferencia estadística en función de la modalidad de tratamiento aplicada, definida por la existencia o no de extracciones dentarias (Janson y cols., 2010). Sin embargo, en una revisión sistemática de estudios de pacientes que presentaban como oclusión inicial una maloclusión tipo clase II división 2, sí que se determinó que la

ausencia de extracciones en el tratamiento favorecía la estabilidad (Millet y cols., 2012).

En cuanto al tipo de aparatología utilizada, existen varias publicaciones al respecto. Hay autores que han estudiado la estabilidad a largo plazo en 26 pacientes con diagnóstico de clase II división 1ª, tratados únicamente con activador y anclaje extraoral durante un periodo medio de 4 años. Utilizando de retención la misma aparatología pero con distinto protocolo horario, encontraron una mejoría tanto esquelética como dental que permanecía estable hasta diez y quince años después de la retención (Lestrø y cols., 2010).

La corrección de la Clase II en pacientes que usaron un regulador de función de Fränkel (FR 2) demostró ser más estable a largo plazo en comparación a un grupo control no tratado y con similares características. En un total de 17 sujetos, Los autores de este estudio, aprecian diferencias significativas en cuanto a la estabilidad de los cambios esqueléticos y dentoalveolares en la mesialización del molar inferior (Angelieri y cols, 2013).

También ha sido publicada, la estabilidad post-tratamiento de 39 pacientes con erupción guiada mediante un posicionador. Se comparó su uso individualizado con un grupo control que llevó además aparatología fija y se vio que existía una recidiva de la sobremordida y el apiñamiento anterior en ambos grupos y que las relaciones oclusales eran estables en ambos (Janson y cols., 2007).

Técnicas mas recientes como el Invisalign, han sido comparadas con un tratamiento de ortodoncia convencional y se ha visto que

aunque los resultados inmediatos no presentan diferencias significativas, a largo plazo la estabilidad es significativamente menor en el alineamiento superior cuando se utilizó esta nueva técnica (Kuncio y cols., 2007).

La estabilidad de la expansión del maxilar superior, fue estudiada por medio de un metaanálisis y se llegó a la conclusión de que recidiva aproximadamente el 40% de la expansión conseguida con aparato disyuntor y cerca del 60% cuando se ha usado un quadhelix o un aparato removible. La expansión que persiste es comparable al crecimiento normal que debe existir durante los años que duró el análisis (Schiffman y Tuncay, 2001).

Las controversias continúan cuando se habla de una o dos fases de tratamiento. Hay autores que presentan resultados ligeramente mas favorables en cuanto a la estabilidad de pacientes de clase II tratados previamente con una primera fase (Pavlow y cols., 2008).

La edad en que se realiza el tratamiento y su relación con la estabilidad a largo plazo ha sido igualmente, considerada controvertida como factor de estabilidad. Se ha estudiado la edad de inicio temprana y el uso de anclaje extraoral, comparándolo con pacientes tratados mas tardíamente y se ha sugerido una mínima influencia en la estabilidad a largo plazo (Krusinskiené y cols., 2008).

En una muestra de 96 pacientes, comparando 51 adolescentes con 45 adultos se concluye que los resultados a largo plazo son mas inestables en adolescentes (Park y col, 2010). Al contrario que en un estudio de cohortes de 68 pacientes, donde se hace especial énfasis, en

que un tratamiento a edad temprana con aparatología simple contribuye a unos mejores resultados de estabilidad a largo plazo (Kerosuo y cols., 2013).

En cuanto a la habilidad del operador, los resultados obtenidos de comparar el tratamiento entre especialistas y alumnos en formación, da como resultado que la estabilidad a largo plazo es distinta y mas favorable en pacientes tratados por especialistas (Little y cols., 1999) y según otros autores, igual en ambos casos (Dyken y cols., 2001; Tofeldt y cols., 2007).

8- OCLUSIÓN FINAL

La importancia de la oclusión conseguida al finalizar un tratamiento de ortodoncia ha sido muchas veces mencionada durante la literatura como factor de estabilidad. Se especula con el hecho de que existe mayor recidiva si los resultados obtenidos al finalizar el tratamiento son peores y que unos buenos contactos oclusales y una buena intercuspidadación son las llaves de un resultado ortodónico estable.

Del resultado de analizar este paradigma, algunos autores concluyen que un adecuado ángulo interincisal previene la recidiva de la sobremordida y una buena intercuspidadación posterior previene la recidiva de mordida cruzada y da estabilidad a la relación anteroposterior conseguida (Kahl-Nieke, 1996). Otros autores, con objeto de identificar los factores que causan la recidiva de la sobremordida, observan, en una muestra de 61 pacientes, un 10% de

recidiva de la misma, siendo mayor en los casos en que sólo ha sido parcialmente corregida al finalizar el tratamiento (Danz y cols., 2014).

En un estudio de estabilidad de la arcada superior, los autores concluyen que un buen alineamiento de los incisivos superiores al finalizar el tratamiento, presenta una correlación significativa con la estabilidad en la posición de los mismos (López-Areal y Gandía, 2013).

La presencia de un aumento de contactos oclusales posteriores anómalos, que aparecen en un tercio de los pacientes en la fase de retención, estimula a finalizar el caso lo más cercano a la oclusión ideal, más que esperar a que la oclusión se asiente en la fase de retención. La evaluación del número y localización de los contactos oclusales, obtenidos al finalizar un tratamiento, puede ser el más importante predictor de la estabilidad oclusal y explicar la recidiva que pudiera ocurrir en el futuro (Dinçer y cols., 2003).

Estudiando también, la estabilidad de los segmentos posteriores, se ha visto que esta permanece estable después del tratamiento si se ha conseguido una buena relación cúspide-fosa (Dyer y cols., 2013).

Sin embargo en contra de la importancia de la oclusión post-tratamiento en relación a la estabilidad, hay autores que al estudiar a pacientes tratados con clase II completa, encuentran unos resultados de estabilidad a largo plazo, similares si la oclusión molar ha finalizado en clase II o en clase I (Janson y cols., 2010).

Recientes estudios muestran que el tener unos buenos resultados oclusales, evaluando distintas maloclusiones y protocolos de

tratamiento, no asegura la estabilidad y pacientes que han finalizado muy bien el tratamiento tienden a deteriorarse (De Freitas y cols., 2007) y el mismo dato se obtiene en otro trabajo de investigación y se añade además, que los casos pobremente finalizados tienden a mejorar (Ormiston y cols., 2005).

9- PRESENCIA DE TERCEROS MOLARES

El papel de los terceros molares y su componente de fuerza anterior durante su erupción, la cual se considera como causa de apiñamiento incisal, es un tópico controvertido en relación a la estabilidad del tratamiento de ortodoncia.

Los distintos puntos de vista se pueden clasificar en dos extremos:

1. Los terceros molares deben ser extraídos profilácticamente porque su presencia se asocia a fallos en el futuro post-ortodóncico.

2. No existe evidencia científica, ni relación causa-efecto entre la presencia de terceros molares y problemas en fase de retención.

Estudios longitudinales a largo plazo han indicado que la incidencia y la severidad del apiñamiento inferior aumenta durante la adolescencia y la edad adulta, en pacientes tratados y no tratados, debido a una disminución en la longitud del arco y al estrechamiento de la arcada dentaria, existente igualmente en pacientes con ausencia de terceros molares. La evidencia sugiere, que la relación del apiñamiento y de los terceros molares es que ambos fenómenos ocurren en el mismo periodo de desarrollo, adolescencia y temprana adultez, pero

que este hecho no significa una relación causa-efecto (Bishara y cols., 1999).

Según un estudio donde se realiza una encuesta a 851 ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales. Ambos grupos coinciden en que la erupción del tercer molar inferior produce más apiñamiento que el superior y por tanto recomiendan más su extracción preventiva. Siendo esta decisión menos frecuente cuanto más joven es el ortodoncista y más frecuente en los cirujanos jóvenes. Los resultados de ese estudio y el hecho de que la edad del profesional sea significativa en cuanto a la importancia de los terceros molares y a sus efectos, demuestran lo controvertida que es esta cuestión y la poca uniformidad de criterios existente (Lindauer y cols., 2007).

También resultante de una amplia encuesta realizada en la Sociedad Americana de Ortodoncia se dedujo que si el tercer molar estaba presente en la fase de retención, el número de visitas de control era significativamente mayor que si no existían en boca. Esto nos induce a pensar en la preocupación latente en los profesionales respecto al papel de los terceros molares en la estabilidad (Bibona y cols., 2000).

Algunos autores encuentran que aunque teniendo significación estadística en cuanto a la recidiva en general, no encuentran significación clínica en el apiñamiento en fase de post-retención. No hay diferencia entre los grupos con apiñamiento incisal y terceros molares impactados, perdidos, erupcionados o extraídos. Se encontró un mayor movimiento hacia mesial entre los 13 y 17 años que producía

apiñamiento en este periodo, pero existiendo o no, terceros molares (Kahl-Nieke, 1996).

El papel de los terceros molares en la recidiva continúa debatiéndose actualmente y provoca mucha especulación en la Literatura Científica.

10- TIPO DE RETENCIÓN Y DURACIÓN DE LA MISMA

La retención es una fase terapéutica que sigue a la finalización del tratamiento ortodóncico con el objetivo de mantener el alineamiento intraarcada y las relaciones oclusales interarcadas conseguidas.

El mantenimiento de los resultados del tratamiento dota de gran importancia a esta fase y a su organización. La elección del tipo de retenedor, el tiempo que debe usarse, las complicaciones en su manejo y sus efectos secundarios, son algunas de las cuestiones objeto de múltiples estudios.

Actualmente los campos de investigación en los que debería incidirse serían varios: lo que los pacientes nos aportan de su experiencia con el aparato que utilizan, determinación de los límites de tiempo de responsabilidad legal, determinación de la calidad de los retenedores, su coste y el cómo afecta la complejidad del tratamiento a su elección y a los resultados en esta fase. El objetivo de todos estos análisis sería el obtener unas directrices para esta etapa de tratamiento (Kau, 2006).

Ya en 1920 se escribió un trabajo sobre retención, que actualmente se ha vuelto a publicar y en él se resalta la importancia de esta fase del tratamiento, la falta de control y conocimiento de la misma, la importancia de la herencia en la recidiva y la apreciación clínica por parte del autor de la necesidad de una retención permanente. Los aparatos de retención utilizados por el profesional consistían en placas oclusales algo elásticas y arcos labiales, y la retención fija la realizaba por medio de seis bandas inferiores, durante un periodo mínimo de dos años. Sorprendentemente este trabajo y sus líneas de pensamiento, presenten un marcado parecido con la actualidad en este tema (Case, 2003).

En este momento, muchas de las técnicas empleadas en la retención están basadas en la experiencia clínica y no en la evidencia científica, la ausencia de ésta, permite y a la vez obliga a los clínicos a basar su aparatología de retención en función de sus preferencias personales y sentido común, de la facilidad de fabricación del retenedor y/o a su bajo coste.

En un estudio piloto de pacientes tratados y mantenidos cuatro semanas sin retención, se observaron diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad durante este corto periodo de tiempo. Este trabajo nos induce a pensar en estrategias de retención, diferentes según cada paciente, pero sin aportar datos que disciernan cuales son los factores predictivos de la inestabilidad en cada individuo (Lyotard y cols., 2010).

Como ya se ha dicho anteriormente, una parte de los pacientes puede presentar recidiva debido a cambios normales que ocurren en el

tiempo como el continuo crecimiento facial y en otros pacientes debido a una recidiva del tratamiento ortodóncico en sí. Continúa el problema de no predecir qué casos van a recidivar y de qué manera, haciendo que sea difícil definir qué pacientes necesitan llevar retención, de qué tipo y durante cuánto tiempo (Barlin y cols., 2011).

En un trabajo realizado en dos grupos de pacientes, diferenciados por seis meses o un año de periodo de retención total, se confirmó una mayor estabilidad en cuanto a la irregularidad maxilar si el aparato de retención se mantenía más tiempo en boca (Destang y cols., 2003).

Algunos clínicos son partidarios de la retención durante largos periodos de tiempo, incluso indefinidamente. También aplicar procedimientos quirúrgicos adjuntos en el periodonto como la fibrotomía supracrestal circunferencial. Para que estos métodos se acepten, deben además de mantener los dientes en su posición, no comprometer la salud oral del paciente.

En una revisión sistemática, en la que se valoró la supervivencia de los retenedores en el tiempo, la satisfacción del paciente y los efectos adversos sobre la salud oral, solamente se encontró evidencia de una diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad post-tratamiento, cuando se comparó el uso de retenedor removible con fibrotomía supracrestal circunferencial y el uso del mismo sin cirugía periodontal. Se encontró que fue mayor la estabilidad en los segmentos antero-superior e inferior cuando se añade esta técnica quirúrgica (Littlewood y cols., 2006).

Como alternativa a la fibrotomía supracrestal, en un estudio de 71 pacientes consecutivos que abarca una amplia variedad de maloclusiones, se hizo un protocolo de retención consistente en sobre corregir, al inicio del tratamiento, un 20% en sentido contrario a las rotaciones iniciales de los incisivos tanto superiores como inferiores y sumar una remoción de una pequeña cantidad de esmalte interproximal (stripping) al finalizar el tratamiento. Se consiguió así, una estabilidad a largo plazo de un 45% de los pacientes sin usar técnica quirúrgica, ni aparato de retención alguno (Aasen y Espeland, 2005).

Datos experimentales, que afirman la necesidad de retención en ciertos casos, se obtuvieron de analizar en ratas el movimiento de intrusión con microtornillos y del hecho de observar qué cambios ocurren después de este movimiento y si éste a su vez permanece estable. Se concluyó que si no se mantenía retención alguna, el movimiento recidivaba, quizá debido a la disoclusión obtenida y a una remodelación de la cresta alveolar tardía (Choi y cols., 2011).

En cuanto al tipo de retención, los aparatos más comúnmente usados para retención se pueden dividir en removibles y fijos.

Los aparatos removibles más comunes son: los de tipo Hawley, con una placa de resina y elementos pasivos de retención como ganchos Adams y arco vestibular, pudiendo llevar añadidos resortes de protrusión que puede activarse en caso de necesidad; los aparatos termoplásticos, realizados con una plancha translúcida de acrílico de grosor variable, que se calienta y por presión al vacío sobre los modelos de escayola se adapta a la forma dentaria. Si bien son pasivos, podrían rehacerse con pequeños movimientos, lo que supone la base de la

ortodoncia elástica actual y por último los posicionadores, que se realizan en laboratorio para lograr una intercuspidad perfecta y pueden llevar partes activas, como muelles incorporados o ser de tipo funcional.

La elección de la retención removible, según una encuesta respondida por 1632 ortodontistas americanos, fue dividida entre el removible tipo Hawley, que en arcada superior sería seleccionado en el 47% de los casos y un 6% en arcada inferior y los removibles termoplásticos que serían elegidos para su uso en arcada superior en un 41% de los casos y un 21% en arcada inferior. El conjunto de los porcentajes sería completado por la retención fija (Pratt y cols., 2011).

Los aparatos removibles, al poder ser retirados permiten una mejor higiene, pero a su vez el hecho de que deban ser colocados en boca por el propio paciente, conlleva el problema de la necesidad de colaboración.

El resultado de una encuesta de colaboración en la fase de retención entre seis meses y cinco años, respondida por 280 pacientes; detectó una mayor colaboración en los dos primeros años, cuando el aparato era de tipo semitransparente hecho al vacío, pero ésta descendía en esta fecha aumentando considerablemente la colaboración cuando el aparato era de acrílico tipo Hawley. Otro factor a añadir en los resultados de esta encuesta era que existía un aumento de la frecuencia del uso del retenedor en las mujeres, en los jóvenes al inicio de la fase de retención y en los pacientes que entendían porque era necesaria esta fase (Pratt y cols., 2011).

Para controlar el uso del aparato y no basarse sólo en la confianza en el paciente, hay autores que han diseñado un instrumento de medición, el Smart Retainer ambiental microsensor, que se puede acoplar por su mínimo tamaño al aparato retenedor, sea éste de resina o termoplástico, llegando así a conocer el uso real en el tiempo, sin necesitar de calcular la discrepancia entre lo que dice el paciente y los resultados observados (Ackerman y cols., 2009). En un estudio práctico mediante el uso de este innovador microsensor se apreció que los pacientes, que eran conocedores de que estaba colocado en su aparato retenedor (9 casos), lo usaban más horas que los que no eran monitorizados (10 casos) y se valoró además la honestidad que comunicaban en sus respuestas en cuanto a las horas de utilización, apreciándose una tendencia a reducir su uso a lo largo del tiempo (Ackerman y Thornton, 2011).

También con el uso de otro nuevo diseño de microsensor, se obtuvo documentación del uso de retención removible durante quince meses, observándose en 100 pacientes que la media de uso era de 7 horas al día y que el patrón de regularidad que se observaba en los primeros tres meses de retención definía el comportamiento en los siguientes meses hasta el final de la retención. Analizando varias variables encontraron que únicamente el ser tratado en un seguro estatal, no privado, aumentaba significativamente las horas de uso (Schott y cols., 2013).

Con el fin de valorar las horas necesarias de uso de un aparato de retención tipo Hawley en arcada superior e inferior, usándolo noche y día o sólo por la noche, se seleccionaron aleatoriamente 67 pacientes.

El resultado fue que no existió diferencia significativa en cuanto al alineamiento incisal, recomendando únicamente el uso nocturno del retenedor durante un año. No se incluye análisis de estabilidad a más largo plazo (Shawesh y cols., 2010).

Con los retenedores termoplásticos se ha analizado el tiempo necesario de uso en retención, en un estudio realizado en 62 pacientes tratados con exodoncia de cuatro premolares y aleatoriamente divididos previo consentimiento, según su uso a tiempo parcial o completo. Se observó que únicamente había diferencia significativa en un aumento de la sobremordida cifrado en 0,6 mm y esto ocurría en los pacientes que lo usaban parcialmente. Se especula que podría ser debido a un más rápido asentamiento del caso. Se infirió de este resultado, la indicación de que los retenedores podían ser usados únicamente por la noche, en pacientes con extracciones dentarias. Esto es debido a la observación de que no existió un deterioro en la estabilidad (Thickett y Power, 2010).

También hay consonancia en indicar únicamente el uso nocturno por parte de otros autores; encuentran que no hay diferencias en cuanto a la irregularidad incisal, la sobremordida, el resalte, cuando estos datos se analizan en 60 pacientes, después de 6 meses de uso de un retenedor termoplástico al vacío (Jädeberg y cols., 2012).

Hay también, trabajos publicados que comparan las diferencias en los resultados entre aparatos de retención acrílicos, tipo Hawley y aparatos de retención termoplástico formados al vacío, tipo Essix. De este modo, en un estudio de 42 pacientes, divididos según el uso de ambos aparatos; se observó después de su uso durante un año, que los

Essix son más eficaces en el mantenimiento de una mínima irregularidad incisal, pero de una manera significativa, mantienen menos la longitud del arco. En la fase de post-retención analizada a los dos años, observan que no existe diferencia entre ambos aparatos (Demir y cols., 2005).

Del resultado del estudio de 90 pacientes en retención y al analizar tres combinaciones de retención clasificadas en Hawley superior e inferior, Essix superior con retenedor fijo inferior y Hawley superior con retenedor fijo inferior, se observó que los tres grupos mejoran, pero la menor mejoría se produce cuando se usa el Essix superior combinado con retenedor fijo inferior (Hoybjerg y cols., 2013).

Otros autores, en un total de 82 pacientes, seleccionados aleatoriamente y divididos en dos grupos según el uso de estos dos tipos de aparatos de retención removible, encuentran que no existe diferencia en las variables que analizaron: anchura de arcadas, longitud de arcadas e irregularidad dentaria inferior; estudiadas en un plazo de sólo 12 meses después de finalizar el tratamiento. Y añaden en sus conclusiones, que se deberían tener en consideración otros factores a favor de elegir un retenedor termoplástico, como serían su estética, su coste y la facilidad de su elaboración (Barlin y cols., 2011).

El amplio uso de estos retenedores termoplásticos, debido principalmente a los factores antes sugeridos, hace que para conseguir mayor eficacia sea necesario analizar su composición química para discernir según la composición del material el distinto grado de desgaste y deterioro de los mismos. De un estudio in vitro en laboratorio, se deduce que son menos frágiles y resisten más ciclos de

trabajo, de una manera significativa, los compuestos de 0,040 micras de polyethileno pesado en comparación a los polipropilenos del mismo grosor, mas blandos (Gardner y cols., 2003).

En cuanto a la valoración de la estabilidad oclusal que se consigue por medio de estos retenedores termoplásticos, comparando su uso en 15 pacientes tratados con extracciones dentarias y un grupo control que no recibió tratamiento; se observó que había una diferencia significativa en cuanto a los contactos ideales de intercuspidadación, estos eran menores en los que utilizaban retenedor debido a que estos cubren la superficie oclusal (Dinçer y cols., 2010).

La percepción que tenía el paciente en cuanto a su uso, se observó por medio de una encuesta realizada a un grupo de 60 pacientes, resultó que el retenedor termoplástico era un aparato ampliamente aceptado y sólo fueron referidos problemas de llagas en un 13% de los casos y cierta dificultad en el habla en un 22% de los casos (Jäderberg y cols., 2012).

También mediante el uso de una encuesta realizada a 1000 ortodoncistas , el número de visitas indicadas de control post-retención disminuía y de manera significativa, cuando se usaba este tipo de aparatología; puede ser debido a una mayor confianza por parte del profesional en el mantenimiento de la estabilidad por medio de los retenedores termoplásticos (Bibona y cols., 2013).

Otro retenedor removible usado frecuentemente es el posicionador con resortes para alineamiento incisal (perfector spring aligner retainer), comparando su uso con el Hawley, se observó que en

los primeros meses los contactos posteriores eran mayores con el Hawley, pero luego la interdigitación posterior se igualaba. Se sugiere que este tipo de aparato estaría más indicado en la corrección de otros problemas oclusales remanentes, como son la corrección de mordidas cruzadas, nivelación de la curva de Spee, alineamiento dentario y cierre de espacios (Horton y cols., 2009).

También se investigó mediante un estudio prospectivo la combinación de usar un posicionador de tipo activo, perfector spring aligner retainer, durante dos meses y continuar con un Hawley, para ver si existiría diferencia en cuanto a los contactos oclusales y a la percepción del paciente, con los pacientes que sólo utilizaron este último. No existieron diferencias significativas en cuanto a la oclusión, pero la percepción del paciente era mejor si se combinaban ambos (Bauer y cols., 2010).

En una revisión bibliográfica publicada en la Cochrane Collaboration, se sigue insistiendo en que existen insuficientes datos en los que basar la retención en la clínica diaria, se requieren más estudios en los que se pueda conocer el tipo de retención más efectiva y durante cuánto tiempo hay que mantener el aparato de retención en boca (Littlewood y cols., 2009).

Ante nosotros está el dilema del criterio de selección frente al otro tipo de retención, tan utilizado actualmente, la retención fija. Ésta, consiste en aparatos de alambre o de resina, que se cementan en boca, siendo el ortodoncista el que decide el tiempo de uso. No están exentos de complicaciones, como es que se fracturen en algún punto, que se

descementen o que dificulten la higiene dentaria. Pueden colocarse en una o ambas arcadas, siendo la más frecuente la inferior.

La evaluación durante cinco años a pacientes con retención fija en ambas arcadas, manifestó que no se formaban nuevas caries durante el periodo estudiado. La frecuencia de fallo de estos retenedores era de un 36%, mayor en la arcada superior y ésta disminuía con el tiempo de uso. Para disminuir esta frecuencia de fallos, se sugiere cementar el retenedor más incisalmente en la arcada superior y utilizar alambres menos flexibles (Andrén y cols., 1998).

Con objeto de valorar la salud periodontal en relación al uso de retención fija y comparativamente con retención removible, se analizaron los fluidos periodontales existentes en el área incisal inferior y en el área premolar. Se encontró que aunque existían indicadores de inflamación gingival, los pacientes estudiados no la habían desarrollado. A diferencia de los que llevaban aparato removible durante las noches, que presentaban mayor número de indicadores de inflamación activa en el fluido periodontal en la zona de los premolares (Rody cols., 2011).

Se analizaron los efectos a largo plazo de la retención fija, en cuanto a la salud gingival y a su efectividad terapéutica, en un total de 60 pacientes que llevaron retención fija. Realizada ésta con un alambre de 0,25 pulgadas de acero, cementado con asas sólo a los caninos en la arcada inferior. Citados los pacientes después de más de 20 años, se apreció una significativa mejor salud gingival que los que no llevaban retenedor fijo, curiosamente más significativa en el maxilar superior. Quizá fuera debido a una mayor concienciación en la higiene. No se observó una menor irregularidad incisal en los pacientes que todavía

poseían el retenedor inferior colocado en boca. El 50% de los retenedores originales todavía persistían en la boca del paciente. Estos datos, según los autores del estudio, nos definen esta técnica, como aceptable a largo plazo, para la fase de retención (Booth y cols., 2008).

El tipo de alambre usado para retención fija es variable, desde alambre de acero más rígido a trenzados más elásticos. Actualmente, se usan más a menudo alambres trenzados triaxiales o pentaxiales, cementados únicamente en los caninos por lingual o añadiendo también el cementado a todas las caras linguales de los incisivos (Zachrisson y cols., 2007).

En retenedores cementados sólo en caninos, se encontró una recidiva en la irregularidad incisal en un 40% de los casos a los cinco años y sólo se encontró asociación con los fallos existentes en la fase de retención que ocurrieron con los retenedores. La distancia intercanina se mantuvo estable con el uso de este tipo de retenedor (Renkema y cols., 2008).

De analizar retenedores de alambres trenzados cementados en los seis incisivos inferiores y revisados durante un periodo de retención comprendido entre uno y diez años y viendo que se presentaron un 5% de fallos, como roturas y/o descementados durante la retención, algunos de ellos causaron tener que realizar un nuevo tratamiento; los autores argumentaron que pudo ser debido a una activación oculta en el alambre y que para casos donde es necesaria una máxima seguridad en retención, prefieren utilizar alambres de acero rectangulares, cementados por la cara mas ancha (Katsaros y cols., 2007).

En una encuesta realizada a la totalidad de los ortodoncistas holandeses y que fue respondida por el 91% de ellos, se encontraron datos contundentes con respecto a la preferencia de retención fija en el 84% de los casos, a excepción de pacientes con una mala higiene oral o una sobremordida profunda que haga que contacte el retenedor con los incisivos inferiores. Se hacen menos visitas de control si lleva retención fija y más cuando se lleva móvil. En la mayoría de los casos, se les da una carta informativa sobre qué hacer en caso de fractura del retenedor. Prefieren cementar sólo los caninos inferiores porque encuentran sólo un 18% de despegue frente al 29% o incluso más, en caso de cementado también a los incisivos (Renkema y cols., 2009).

Otros ortodoncistas, de un total de 1632 encuestados, refieren un aumento del uso de retención fija, el 36% frente a un 11% que señalan una disminución en el uso de esta técnica durante los últimos cinco años desde la fecha del estudio. Esto nos indica la tendencia actual en cuanto a las preferencias clínicas (Pratt y cols., 2011).

El retenedor fijo de alambre es, actualmente, el más utilizado por los clínicos en la arcada dentaria inferior (Lima y cols., 2012).

En la arcada superior, se valoró la recidiva cuando se usó un retenedor fijo, para ello se estudiaron 45 pacientes que llevaron retención superior durante un año, se observó una mínima recidiva y si existía, ésta era más frecuente en los puntos de contacto de incisivos laterales y centrales. La causa de rotura del retenedor más frecuente era causada por un contacto al ocluir el retenedor con los incisivos inferiores (Naraghi y cols., 2006).

A favor del uso de retención fija en arcada superior, donde habitualmente es menos utilizada, existe también un trabajo en el que se analizan los resultados del uso de retenedor fijo de incisivo lateral a incisivo lateral y se concluye que previene la recidiva, tanto a corto como a largo plazo (Andrén y cols., 2010).

La supervivencia en el tiempo de los retenedores fijos superiores es muy importante y se relaciona con el número de piezas incluidas en el retenedor, se ha visto que se descementan más cuanto menos piezas dentarias abarquen y en cambio se fracturan más, cuando el retenedor es cementado en los caninos superiores. La frecuencia de fallos en los retenedores fijos superiores es muy alta (58,2%) y requiere una minuciosa atención. Así mismo requiere experiencia en su cementado, se ha visto que los resultados son mejores si la colocación la hace un ortodoncista experimentado (Schneider y Ruf, 2011).

En cuanto al retenedor fijo inferior, existen un mayor número de trabajos publicados sobre los resultados obtenidos, al ser éste el retenedor mas frecuentemente utilizado.

En un estudio realizado en 58 pacientes, divididos en dos grupos según retención fija o móvil, se observó que la recidiva existe en ambos grupos a corto plazo. Se especula que en el caso de retención fija sea debido al cementado del alambre de manera no pasiva o bien a una deformación posterior del mismo. La diferencia entre retención móvil y fija en cuanto al índice de irregularidad de Little, aunque fue mayor con aparato removible, no era estadística ni clínicamente significativa (Atack y cols., 2007).

De comparar el uso de retenedor fijo inferior en 15 pacientes con un grupo control de igual tamaño que no llevó retención, se dedujo que el apiñamiento inferior era lo único que no empeoraba, en los pacientes que tenían retenedor fijo, no así otras variables que presentaban ajustes similares (Lassaire y cols., 2012).

Ahondando en las diferencias de retención fija o removible, en un análisis a corto plazo de la retención de un grupo de 75 pacientes adolescentes, divididos en tres grupos diferentes, clasificados según el uso de posicionador, retenedor termoelástico al vacío superior con stripping inferior o con retenedor fijo inferior; se concluyó que los posicionadores presentaban diferencias significativas en la disminución de las anchuras intercaninas superiores e inferiores con respecto a los otros dos grupos y la sobremordida aumentaba significativamente en los casos de reducción interproximal del esmalte inferior sin retención fija (Tynelius y cols., 2010).

Los protocolos de uso de los retenedores, obtenidos mediante una encuesta realizada a 91 ortodoncistas cualificados, se sintetizan en que el aparato de retención removible superior es el más utilizado; se usa muchas más horas en el primer periodo de retención y se mantiene en boca menos de dos años. En la arcada inferior, el preferido es el retenedor fijo y se mantiene un periodo mayor de dos años en boca (Lima y cols., 2012).

Los resultados de los contactos oclusales conseguidos fueron analizados y fueron significativos en un periodo corto de retención de un año, cuando se comparaban pacientes que utilizaban retenedores fijos en arcada superior e inferior y con pacientes que usaban removible

tipo Hawley superior e inferior y con un grupo control en normooclusión, nunca tratado. Se apreció una diferencia estadísticamente significativa y favorable, cuando la retención era fija en ambas arcadas, por el gran aumento de contactos oclusales que alcanzaban casi igual al grupo control en número, lo que presupone una función masticatoria más favorable y por tanto una mayor salud gingival (Sari y cols., 2008).

Los materiales utilizados en la colocación del retenedor fijo han sido estudiados por distintos autores para valorar su posible influencia en los resultados de la estabilidad, así tanto el tipo de alambre utilizado influye en la durabilidad del retenedor fijo como también el material de cementado y la técnica que se usa para su colocación.

En un estudio a doble ciego de 52 pacientes divididos en dos grupos de cementado con o sin resina líquida previa al composite, se obtuvieron resultados significativos en cuanto a la frecuencia de descementados, esta fue mayor cuando no se utilizó fase intermedia y también en dicho caso se pudo apreciar una mayor presencia de cálculos y decoloración en el área tratada (Bazargani y cols., 2012).

Según el tipo de composite, fotopolimerizable o no, utilizado en la colocación del retenedor fijo en boca, se vio que no existían diferencias significativas entre ambos referidas a los fallos del retenedor, durante el periodo comprendido entre los primeros seis meses y dos años de retención. La frecuencia de fallos fue de un 43% a un 50% durante ese periodo y no se puede afirmar que la mayor velocidad de trabajo que se obtiene con los composites polimerizables,

por tanto una menor contaminación, esté asociada con un menor número de fallos (Pandis y cols., 2012).

También han sido analizados diversos tipos de composites fluidos, que debido a su comodidad en la aplicación y a su fácil manejo son ampliamente utilizados en el cementado de brackets. Al analizar su resistencia al cizallamiento y a la tracción en laboratorio se consideran de utilidad para el cementado de retenedores (Tabrizi y cols., 2007).

OBJETIVOS

"La formulación de un problema es más importante que su solución"

Albert Einstein

Los objetivos de nuestro trabajo fueron los siguientes:

- 1- Valoración de la calidad del tratamiento a largo plazo de la muestra y análisis de los cambios existentes en la misma entre T2 y T3, según los criterios del índice PAR.

- 2- Analizar la estabilidad del tratamiento ortodóncico a largo plazo de la muestra y de los distintos valores oclusales que componen el índice PAR, por medio de la diferencia entre el PAR final (T2) y el PAR obtenido entre 4 y 10 años de finalizado el tratamiento (T3) y según este valor sea nulo o se sitúe entre ± 5 .

- 3- Estudiar el valor predictivo y la influencia en la estabilidad y en la cantidad de cambio a largo plazo, según las variables analizadas: sexo del paciente, clase de Angle, extracciones dentarias en el tratamiento, presencia o no de cordales en T3, tipo de retenedor utilizado, calidad del tratamiento, edad de inicio del tratamiento de ortodoncia, duración del mismo, duración de la fase de retención, años de control del PAR T3, grado de maloclusión inicial (valor del PAR T1), grado de maloclusión final (valor PAR T2).

MATERIAL Y MÉTODOS

"Debes hacer lo que crees que no puedes hacer"

Eleanor Roosevelt

En este estudio retrospectivo, descriptivo y analítico, utilizamos el índice PAR, medido en modelos de estudio de ortodoncia, para valorar la recidiva y los factores que influyen en ella.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Los modelos a estudiar fueron realizados con alginato de fraguado rápido, confeccionados en escayola dura blanca de tipo ortodóncico, recortados en máxima intercuspidad y enjabonados posteriormente.

En nuestro estudio serán designados del siguiente modo según la fase de realización:

T1- Modelos hechos al inicio del tratamiento fijo.

T2- Modelos hechos una vez finalizado el tratamiento.

T3- Modelos registrados entre cuatro y diez años después de la finalización del tratamiento.

TAMAÑO MUESTRAL

El tamaño de nuestra muestra se estimó en 70 sujetos para poder tener una potencia (probabilidad de detectar diferencias cuando las hay) de 0,80 y un α (probabilidad de decir que hay diferencias cuando no las hay) de 0,05, el tamaño del efecto a detectar (diferencia de medias) sería mayor de 0,67 desviaciones típicas, es decir unas diferencias de tamaño medio (0,25 se consideran diferencias pequeñas y valores de 1 diferencias grandes).

ORIGEN Y COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA

La muestra fue recogida retrospectivamente y estaba compuesta por pacientes de raza caucásica. Se obtuvo de dos localizaciones, ambas en la misma ciudad de la Comunidad valenciana. Una parte de la muestra se obtuvo de una clínica privada, de un profesional de reconocido prestigio y dedicado exclusivamente a la ortodoncia y la otra, de la Unidad docente de Ortodoncia de la Clínica Odontológica de la Universidad de Valencia. El conjunto total de la muestra resultante entre las dos localizaciones, fue de 70 pacientes, 45 de ellos fueron tratados en la clínica privada (64,30%) y el resto (35,70%) en la Unidad docente de Ortodoncia.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Los criterios de inclusión que debían cumplirse para la obtención de nuestros datos, consistían en que los pacientes hubiesen sido tratados con aparatología fija, que tuvieran una historia clínica individualizada y que presentaran los modelos de estudio en las tres fases de estudio T1, T2 y T3 o pudieran ser localizados para completar sus registros en la última fase. Fueron excluidos aquellos pacientes cuya historia clínica estuviera incompleta o si los modelos de estudio presentaban algún tipo de deterioro que imposibilitara la toma de nuestras mediciones.

En la clínica privada de ortodoncia exclusiva de donde se obtuvo parte de la muestra, todos los casos fueron tratados por el mismo profesional que contaba con reconocida y dilatada experiencia. De los

830 pacientes en retención que se revisaron, cumplían los criterios de inclusión 134 y aplicando los criterios de exclusión, antes citados, se obtuvieron 45 pacientes para la composición de parte de nuestra muestra.

El resto de pacientes se seleccionó de la Unidad docente de Ortodoncia de la Clínica Odontológica de la Universidad de Valencia, tratados desde el inicio al fin por alumnos del Máster de Ortodoncia, pero siempre supervisados por profesores especializados en ortodoncia y con dedicación exclusiva en esta disciplina. De un total de 440 registros de retención existentes y una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión antes considerados, obtuvimos 52 pacientes. Fueron citados para la realización de una revisión y toma de modelos en T3, previa autorización del jefe de Departamento y aceptación mediante documento informativo por parte del paciente. Sólo pudieron ser localizados 25 y todos ellos acudieron a la cita y formaron parte de nuestro estudio. Ningún paciente fue rechazado en base a la calidad de los resultados.

TOMA DE MEDICIONES

En la totalidad de los pacientes se midieron los modelos de estudio para calcular el índice PAR en T1, T2 y T3, resultando un total de 210 pares de modelos medidos y registrados. Se utilizó una regla calibrada especialmente y adaptada al índice, para facilitar las medidas.

Los componentes oclusales medidos para el registro del Índice PAR son ocho. En este trabajo los subdividimos en nueve,

individualizando el registro de la sobremordida y de la mordida abierta, con objeto de estudiar separadamente su posible distinto valor clínico.

Para ello se hizo una modificación en la hoja original de registro del índice PAR con la separación de ambos datos, pero sin afectar a los resultados del valor total del PAR después de ser ponderadas y sumadas ambas medidas (FIGURA I anexo).

Todas las variables oclusales se midieron en los modelos de las tres fases de nuestro estudio T1, T2 y T3. Se introdujeron en el programa estadístico y se registraron multiplicadas por su correspondiente factor de ponderación.

Las variables y su ponderación fueron definidas como sigue:

- 1- SEGMENTO ANTERO-SUPERIOR (ponderación 1).
- 2- SEGMENTO ANTERO-INFERIOR (ponderación 1).

En ambas medidas se valora el apiñamiento, el espaciamiento y la impactación dental, puntuándose por rangos, mediante el desplazamiento de los puntos de contacto, según los siguientes valores:

0 puntos= 0 mm a 1 mm, 1 punto =1,1 a 2 mm, 2 puntos =2,1 a 4 mm, 3 puntos =4,1 a 8 mm, 4 puntos mayor de 8 mm, 5 puntos =diente impactado.

No se valoran los desplazamientos entre dientes temporales y permanentes. Los espacios no se consideran si son para reconstrucción protésica.

Si ha habido pérdida anterior por avulsión, exodoncia o agenesia, se considera la puntuación si el espacio se ha cerrado, si está abierto se puntúa si es igual o menor de 4 mm.

- 3- OCLUSIÓN BUCAL SAGITAL (ponderación 1). Se registra en lado derecho e izquierdo, desde el canino al último molar presente. Se puntúa de la siguiente manera: 0-correcta clase I molar, 1- menos de media cúspide en malposición, 2- media cúspide o más de media cúspide en malposición.
- 4- OCLUSIÓN BUCAL TRANSVERSAL (ponderación 1). Los valores se corresponden con: 0- no hay mordida cruzada posterior, 1- tendencia a mordida cruzada, 2- una única pieza en mordida cruzada, 3- más de una pieza en mordida cruzada, 4- más de una pieza en mordida en tijera.
- 5- OCLUSIÓN BUCAL VERTICAL (ponderación 1). Los valores se puntúan de la siguiente manera: 0- no hay mordida abierta posterior, 1- mordida abierta lateral de al menos dos piezas, mayor de 2 mm.
- 6- RESALTE (ponderación 6). Se mide con respecto al punto más prominente de los incisivos, ya sean laterales o centrales, con una regla paralela al plano oclusal. Se calculan dos valores, el resalte y mordida cruzada anterior y se suman si en unas piezas existe más de uno de los dos factores. El resalte se puntúa sumando los distintos valores obtenidos según la exploración. 0 puntos= 0 a 3 mm, 1 punto=3,1 mm a 5 mm, 2 puntos=5,1 a 7 mm, 3 puntos=7,1 a 9 mm, 4 puntos resalte mayor de 9 mm. La mordida cruzada anterior se puntúa como sigue: 0 puntos= no hay mordida cruzada

anterior, 1 punto= uno o más dientes borde a borde, 2 puntos= un diente en mordida cruzada, 3 puntos= dos dientes en mordida cruzada, 4 puntos= más de un diente en mordida cruzada.

- 7- SOBREMORDIDA (ponderación 2). Se registra midiendo verticalmente lo que cubre el borde incisal de los incisivos superiores a los inferiores. Se da la siguiente puntuación: 0- cuando el incisivo superior cubre menos de $1/3$ del incisivo inferior, 1- cuando cubre más de $1/3$ y menos de $2/3$ del incisivo inferior, 2- cubre más de $2/3$ del incisivo inferior, 3- cubre totalmente el incisivo inferior o más
- 8- MORDIDA ABIERTA (ponderación 2). Se valora de la siguiente manera: 0- no existe mordida abierta anterior, 1- cuando la mordida abierta es menor o igual que 1 mm, 2- la mordida abierta anterior alcanza entre 1,1 mm hasta 2mm, 3- hay una mordida abierta entre 2,1 mm hasta 4mm y valor 4- la mordida abierta es mayor de 4,1 mm
- 9- DISCREPANCIA DE LÍNEA MEDIA (ponderación 4). Se calcula relacionando la línea media superior con la del modelo inferior para ver si existe desplazamiento. La puntuación que se le da es la siguiente: 0 puntos, si hay coincidencia de líneas medias total o hasta un cuarto del incisivo inferior, 1 punto, desplazamiento comprendido entre un cuarto del incisivo inferior hasta mitad del incisivo inferior y 2 puntos, cuando la línea media superior está desplazada más de un medio de la anchura del incisivo inferior.

El valor total del índice se obtiene de sumar todos los valores previamente multiplicados por el valor de ponderación asignado por el índice a cada uno de ellos.

El rango de valores total del PAR oscila entre 0, que sería una oclusión ideal y 60 o más, que indicaría la mayor severidad de una maloclusión.

La medición de los modelos en cada fase del estudio, su ponderación y suma nos aportó los valores correspondientes al PAR T1, PAR T2 y PAR T3. Con esas medidas podemos obtener el cambio que ha habido en el valor del PAR y el porcentaje de cambio existente en las distintas fases analizadas. Esto nos permite categorizar según la mejoría.

Así para caracterizar la mejoría ocurrida al finalizar el tratamiento de ortodoncia, se utiliza el valor del cambio entre T1 y T2 al igual que el porcentaje de cambio que ha ocurrido. Una reducción del 30% de la puntuación inicial es necesaria para considerar que ha habido mejoría y al menos una reducción de 22 puntos como valor total para considerar una gran mejoría y/o reducción de un porcentaje de cambio mayor del 70% (Bernas y cols., 2007).

Para calcular la mejoría obtenida a largo plazo calcularíamos la diferencia y el porcentaje de cambio obtenido de calcular la diferencia entre PAR T1 y PAR T3. Nos atenderíamos a los mismos criterios de clasificación antes citados de no mejoría o empeoramiento: cuando el cambio en el porcentaje es menor de un 30% del valor inicial, mejoría: tiene que haber una reducción del porcentaje del PAR de al menos un

30%, gran mejoría: el caso debe reducir al menos 22 puntos y /o reducción de un porcentaje mayor del 70%.

De acuerdo con los criterios generales de clasificación del índice, para considerar un caso de alto estándar de tratamiento, la muestra debe tener un porcentaje mayor del 70% de los casos con mejoría, de los cuales más de un cuarenta por ciento debe ser de gran mejoría y un mínimo casi inapreciable de casos, máximo de un 5%, que empeoren (Richmond y cols., 1992).

ERROR DEL MÉTODO

Para reducir los errores del método, todas las medidas se repitieron en su totalidad al cabo de dos meses por el mismo examinador y se clasificaron con el nombre de segundas mediciones. Igualmente se registraron las medidas realizadas por otro ortodoncista, considerado como Gold Standard, por estar cualificado por el Dr. Richmond (autor del Índice PAR) en la medición de este índice oclusal. Se midieron aleatoriamente un 20% de los casos de la muestra y se clasificaron como terceras mediciones.

Utilizamos el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) que nos da una medida de lo similares que son los datos repetidos. Es el coeficiente entre la varianza de la medición atribuible a los sujetos y la varianza total (incluye la de los sujetos y la del error de la medición). Si el valor está cerca de uno indicará que la varianza del error está cerca de cero y por lo tanto las repeticiones de las mediciones serán similares. Cuanto menor sea el valor nos indica que las repeticiones difieren más.

Con la primera de las dos repeticiones se obtuvo la reproducibilidad de los datos, se calculó la concordancia intraexaminador por medio del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) entre los valores iniciales y los valores de la repetición de las medidas de toda la muestra en las tres fases: T1, T2 y T3.

Con la repetición de medidas en un 20% de los casos, realizado por otro ortodoncista, se calculó la concordancia interexaminador entre nuestras mediciones primera y segunda en T1, T2 y T3 y esas medidas del Gold Standard en las tres fases y se obtuvo el correspondiente CCI en cada una de ellas.

REGISTRO DE VARIABLES

De la historia clínica del paciente se registraron las siguientes variables:

1. NÚMERO DEL PACIENTE.
2. ORIGEN DE LOS DATOS- Clínica privada o Unidad docente de Ortodoncia.
3. NÚMERO DE LAS MEDIDAS- 1ª, 2ª y 3ª o Gold Standard.
4. SEXO- hombre o mujer.
5. FECHA DE NACIMIENTO- en formato dd.mm.yyyy (día.mes.año).
6. FECHA DE INICIO DE TRATAMIENTO o T1- en igual formato.
7. FECHA DE FIN DE TRATAMIENTO o T2- en el mismo formato y corresponde a la finalización del tratamiento fijo.

8. FECHA DE FINAL DE RETENCIÓN- fecha de retirada del aparato de retención.
9. FECHA POST-RETENCIÓN o T3- corresponde a nuestro registro entre cuatro y nueve años después del fin de tratamiento, en algunos casos puede coincidir con la fecha de fin de retención, porque todavía siga haciendo uso de algún tipo de retención.
10. DURACIÓN DEL TRATAMIENTO- fecha T2 menos fecha T1, se expresó en años con un decimal.
11. DURACIÓN DE LA RETENCIÓN- fecha de final de la retención menos fecha T2, expresada en años con un decimal.
12. DURACIÓN T3- fecha de T3 menos fecha de T2, expresada en años con un decimal, rango entre cuatro y diez años.
13. CLASE DE ANGLE- dividida en valor 1- clase I, 2- clase 2 división 1ª, 3- clase III y 4- clase II división 2ª.
14. EXODONCIAS- no 0, si 1, según no existan o si, extracciones en el tratamiento.
15. PIEZAS EXODONCIADAS- premolares superiores y/o inferiores y otras.
16. PRESENCIA DE CORDALES EN T3- 0- no y 1- sí.
17. TIPO DE RETENEDOR- 0- no utilizó, 1- fijo y 2- móvil.

MÉTODO ESTADÍSTICO

La media y la desviación estándar para cada medida, se usaron para la caracterización de la muestra.

Se hicieron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk para las variables del valor del PAR.

Para valorar la influencia de las variables en el cambio de PAR de T2 a T3, se analizó un modelo lineal general, tipo ANCOVA (Análisis de la Covarianza), que incluía tanto las variables cuantitativas como las cualitativas (codificadas de forma disyuntiva completa). El primer análisis presenta la importancia de las variables en el modelo y se siguió de un segundo análisis que selecciona el mejor modelo con el Akaike Information Criterion Corrected (AICC) (Hurvich y Tsai, 1989).

Después de estudiar la importancia del Valor Predictivo de las variables objeto de nuestro estudio, investigamos la posibilidad de predecir la estabilidad con un corte en las variables cuantitativas con el análisis de Curvas COR (Característica Operativa Relativa). Pero, el análisis completo, para ver la influencia de todas las variables en la probabilidad de éxito (estabilidad) se realizó con un análisis de Regresión logística binaria.

El nivel de significatividad alpha (α), para valorar la inferencia estadística de todos los test fue situado en 0,05.

El análisis estadístico fue realizado con el programa de estadística SPSS Versión 22.

RESULTADOS

"No te fijes en donde caíste, sino en donde resbalaste"

Proverbio africano

ERROR DEL MÉTODO

Nos basamos en la reproducibilidad y validez de nuestras mediciones. Para la reproducibilidad se realizó el análisis de la concordancia intraexaminador entre las primeras mediciones de la muestra y la repetición de las mismas. Se calculó el CCI en todas las medidas individuales que componen el índice y en los valores totales finales obtenidos en PAR T1, PAR T2 y PAR T3.

En el CCI de las medidas individuales que componen el PAR en T1, T2 y T3 se apreció que el error fue mayor en las mediciones de la mordida abierta en T2 y T3 y en las del segmento bucal antero-posterior en T1, en este último caso con un CCI de 0.65 que refleja un error en esta medida de un 35,65% .El CCI para la medida del PAR T1 fue de 0.97 (IC 95% 0.96 -0.98). Para el PAR T2 fue de 0.93 (IC 95% 0.90-0.96) y para el PAR T3 fue de 0.93 (IC 95% 0.84-0.93). Estos datos son altos y muestran que este trabajo cuenta con un alto índice de reproducibilidad en nuestras mediciones(TABLA I anexo).

Para valorar la validez de las medidas del examinador se hizo el análisis de la concordancia interexaminador, se utilizaron la primera, la segunda medida y las mediciones del Gold Standard.

El CCI de las primeras mediciones del PAR T1 y la medida del Gold Standard fue de 0.91 (IC 95% 0.74-0.97), para la medida del PAR T2 fue de 0.80 (IC 95% 0.49-0.93) y para el PAR T3 fue 0.79 con un IC del 95% de 0.46-0.93 (TABLA II anexo).

La concordancia de las segundas mediciones y las medidas realizadas por el Gold Standard se manifestaron con un CCI de 0.93 (IC

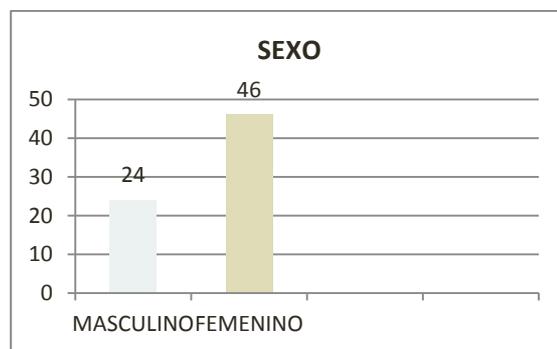
95% 0.79-0.98) para la medida PAR T1. Para la medida del PAR T2 se obtuvo un resultado de 0.81 (IC 95% 0.50-0.93) y para el PAR T3 fue de 0.85 (IC 95% 0.59-0.95) (TABLA III anexo). El alto CCI Interexaminador encontrado en nuestras mediciones nos manifiesta una gran validez de las mismas.

Los resultados de concordancia con el Gold Standard son ligeramente superiores en las segundas mediciones, según se aprecia en el análisis realizado. Estas segundas medidas fueron por ello, las seleccionadas para los cálculos estadísticos de nuestro trabajo.

Con estos análisis realizados con objeto de reducir el error en nuestro método, podemos afirmar que las medidas obtenidas de nuestra muestra son reproducibles y válidas.

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Según el **SEXO**, la muestra constaba del 65,71% de mujeres y 34,28% de hombres, calculados estos porcentajes en base al número de pacientes existente de cada sexo (GRÁFICA I).



GRÁFICA I- DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR NÚMERO DE CASOS SEEGÚN EL SEXO

El **DIAGNÓSTICO DE LA CLASE DE ANGLE** se expresa en la siguiente Tabla de frecuencias (TABLA I)

CLASE DE ANGLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CLASE I	24	34,3%
CLASE II división 1ª	25	35,7%
CLASE II división 2ª	14	20%
Clase III	7	10%

TABLA I - TABLA DE FRECUENCIAS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DIAGNÓSTICA DE CLASE DE ANGLE

La presencia de **EXODONCIAS EN EL TRATAMIENTO** refleja que 48 pacientes fueron tratados sin ellas (68,6%).

En el 31,42% restante que sí que tuvo extracciones, en el mayor número de casos el tipo de exodoncias que se realizó fue de los cuatro primeros premolares. Llama la atención que con un porcentaje igual se encuentra la exodoncia de molares, no podemos saber si debido a iatrogenia o a una elección primaria del tratamiento (TABLA II).

EXODONCIAS REALIZADAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
4+4 y 4-4	8	36,36%
MOLARES	8	36,36%
4+4	3	13,63%
5+5 Y 5-5	2	9,09%
INCISIVO INFERIOR	1	4,54%

TABLA II - TABLA DE FRECUENCIAS DE LA MUESTRA SEGÚN LA PIEZA EXODONCIADA

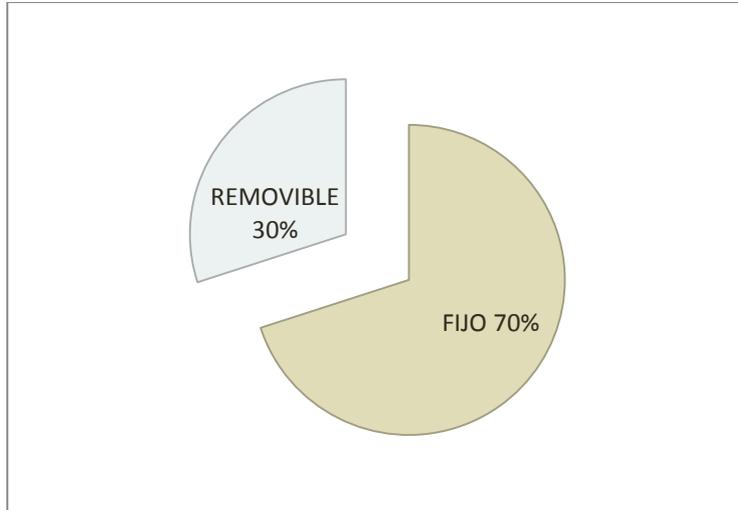
La **PRESENCIA DE CORDALES** en el momento de los registros en T3 se manifiesta con unos porcentajes de 82,9% de los casos en que sí que están presentes y el resto compuesto por un 17,1% no los tiene.

El **TIPO DE RETENCIÓN** se distribuyó especificando el tipo de aparato usado (TABLA III).

TIPO DE RETENEDOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hawley superior y retenedor 3-3	35	50%
Removible superior e inferior	19	27,1%
Fijo superior e inferior	7	10%
Essix superior y 3-3	6	8,6%
Retenedor fijo 3-3	1	1,4%
Sin retenedor	2	2,9%

TABLA III - TABLA DE FRECUENCIAS SEGÚN EL TIPO DE RETENEDOR UTILIZADO

Entre los pacientes que usaron retenedor, los distintos tipos de retención se unificaron en dos grandes grupos: los pacientes que llevaron algún tipo de retención fija y los que no, la nueva variable se denominó **APARATO DE RETENCIÓN** (GRÁFICA II).



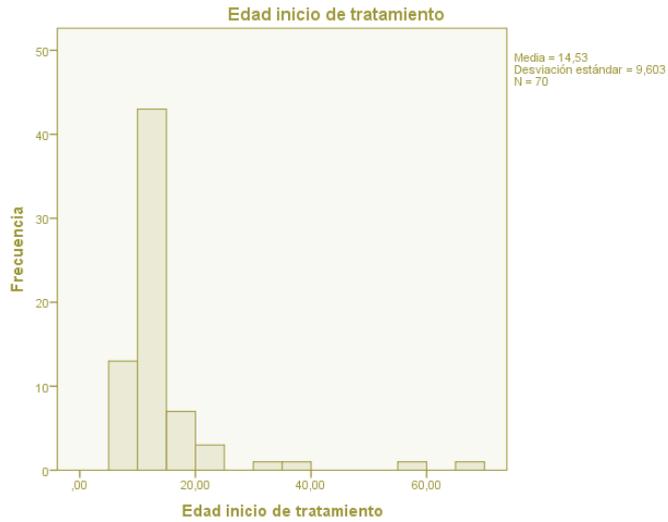
GRÁFICA II- DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL TIPO DE RETENCIÓN

Las **VARIABLES CUANTITATIVAS** se describieron mediante la media y la desviación estándar, se presentan los resultados de una parte de ellas en la TABLA IV.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
EDAD INICIO DEL TRATAMIENTO	5.11	65.5	14.54	9.6
DURACIÓN DEL TRATAMIENTO	0.80	7.33	2.38	1.07
DURACIÓN DE LA RETENCIÓN	0.27	7.63	3.27	1.75
AÑOS CONTROL T3	4	9	5.87	1.53

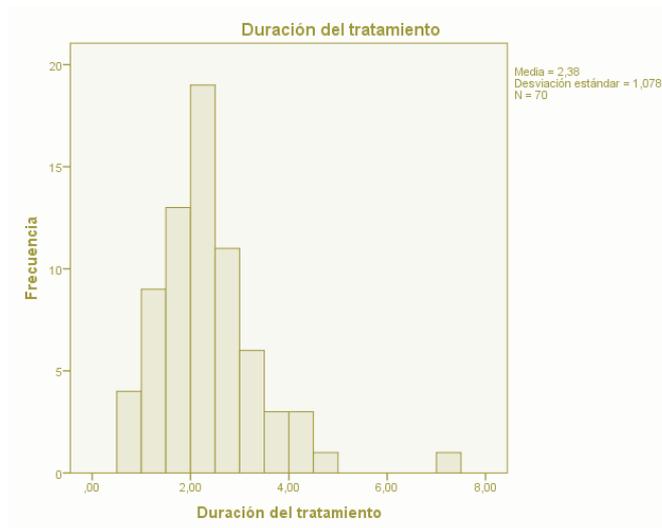
TABLA IV - ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS ANALIZADAS.

La frecuencia de la **EDAD AL INICIO DEL TRATAMIENTO** está distribuida según el histograma de la GRÁFICA III. Presentando un rango muy amplio, con casos extremos de 60 años.



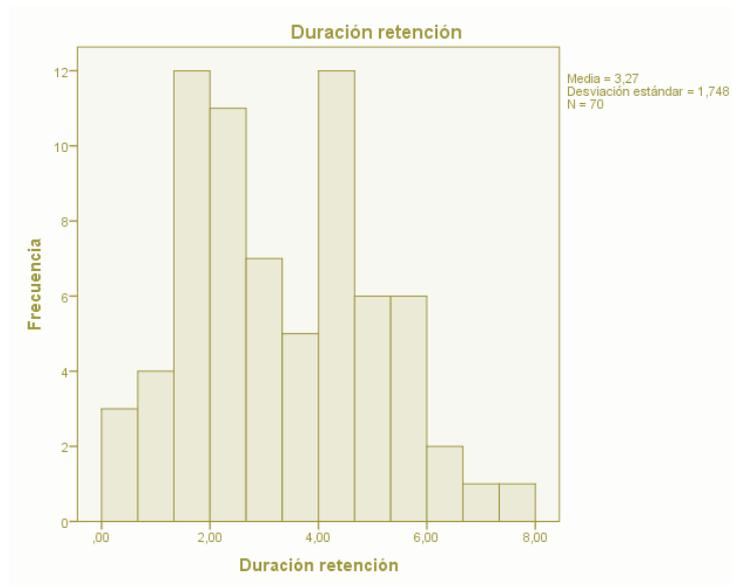
GRÁFICA III – HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA EDAD DE INICIO DE TRATAMIENTO

La **DURACIÓN DEL TRATAMIENTO** presenta también algún caso extremo, como se ve en el histograma de la GRÁFICA IV.



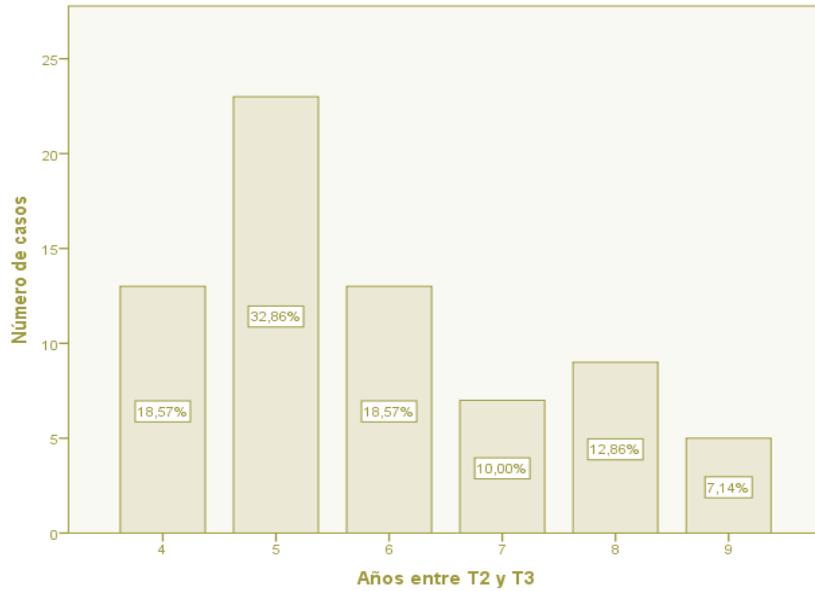
GRÁFICA IV - HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA DURACIÓN DE TRATAMIENTO

La **DURACIÓN DE LA RETENCIÓN** se representa en la GRÁFICA V, se observaron unos picos marcados alrededor de los 2 y 4 años.



GRÁFICA V - HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA DURACIÓN DE LA RETENCIÓN

La variable **AÑOS POSTERIORES AL FIN DE TRATAMIENTO**, obtenida con la fecha en que se hicieron los modelos en T3 se indicó en años con decimales y se clasificaron los pacientes mediante una tabla de frecuencias (TABLA IV anexo). En un histograma de barras, se ve que la frecuencia mayor de los pacientes de nuestro estudio (32,86%) fue a los cinco años de haber finalizado el tratamiento (GRÁFICA VI).



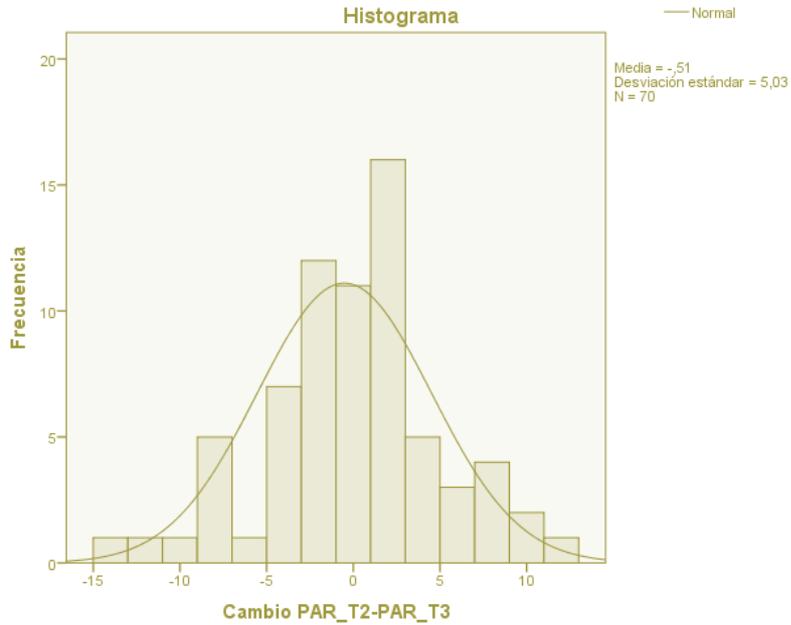
GRÁFICA VI - HISTOGRAMA DE BARRAS DE FRECUENCIA DE CASOS SEGÚN FECHA MODELOS T3

Para las variables cuantitativas que se refieren a los valores del PAR en los distintos estadios T1, T2 y T3 y al valor de las diferencias entre PAR T1 y T2 y entre T2 y T3, se hicieron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk. Queda reflejado en la TABLA V que los valores del PAR T2 y PAR T3 no siguen una distribución normal, esto fue lógico, porque acumularon muchos valores cercanos a cero, pero tanto para el PAR T1 como para las diferencias podemos asumir la normalidad.

TEST DE SHAPIRO - WILK	Estadístico	Grados de libertad	Significatividad
PAR T1	.976	70	.194
PAR T2	.920	70	.000
PAR T3	.944	70	.004
PAR T1 - PART2	.966	70	.054
PAR T2 - PAR T3	.985	70	.564

TABLA V DEL TEXTO-PRUEBAS DE NORMALIDAD PARA VALORES DEL PAR Y SUS DIFERENCIAS

La variable que consideramos para definir la estabilidad en nuestros casos es el cambio de PAR entre T2 y T3 y se obtiene calculando la diferencia de ambos valores. En el test de Shapiro- Willk se comprobó su normalidad pero con unos valores cercanos a la significatividad, es por ello que realizamos la siguiente gráfica (GRÁFICA VII). Apreciamos así visualmente la normalidad de este valor, la curva Normal ajusta bastante bien sobre el histograma, lo que ayuda a afirmar la distribución normal.



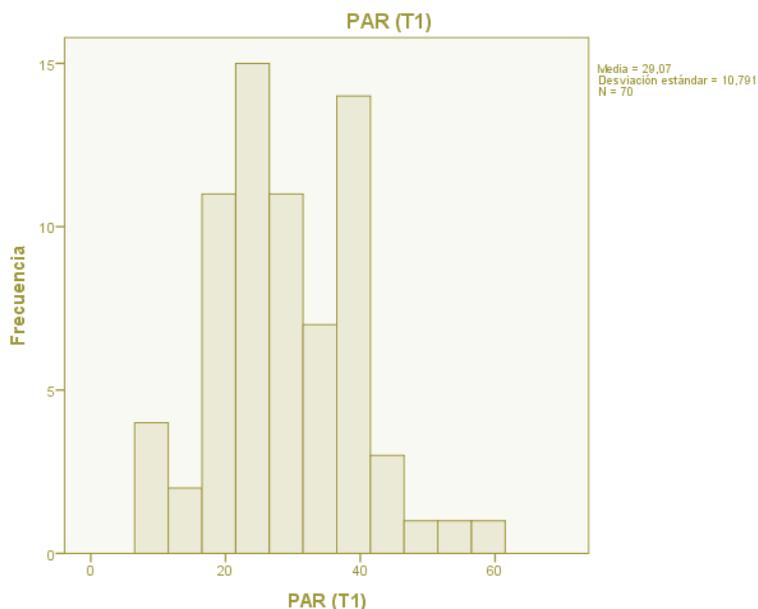
GRÁFICA VII- HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS Y CURVA DE NORMALIDAD DE LA DIFERENCIA DE VALORES DEL PAR T2- PAR T3.

De los valores del PAR y sus diferencias se estudiaron los valores máximos y mínimos, así como su media y la desviación estadística. Estos resultados se presentan en la TABLA VI.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	MÍNMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
PAR T1	9	61	29.07	10.79
PAR T2	1	16	6.46	4.28
PAR T3	0	19	6.97	4.26
PAR T1- PAR T2	2	55	22.61	11.61
PAR T2- PAR T3	-14	12	-0.51	5.03

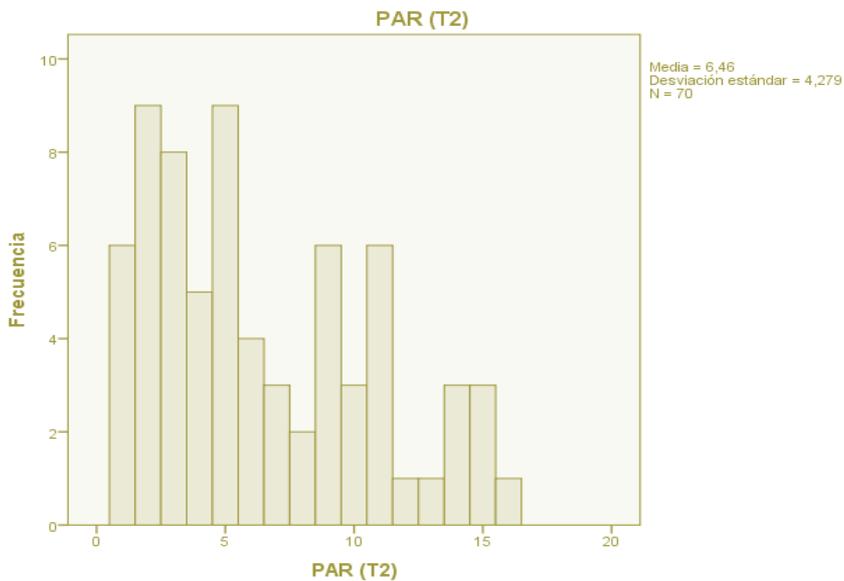
TABLAVI - ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS PARA VALORES DEL PAR Y SUS DIFERENCIAS

El **PAR INICIAL EN T1** con su valor medio de 29,7 distribuía sus valores según el histograma de porcentajes en la GRÁFICA VIII.



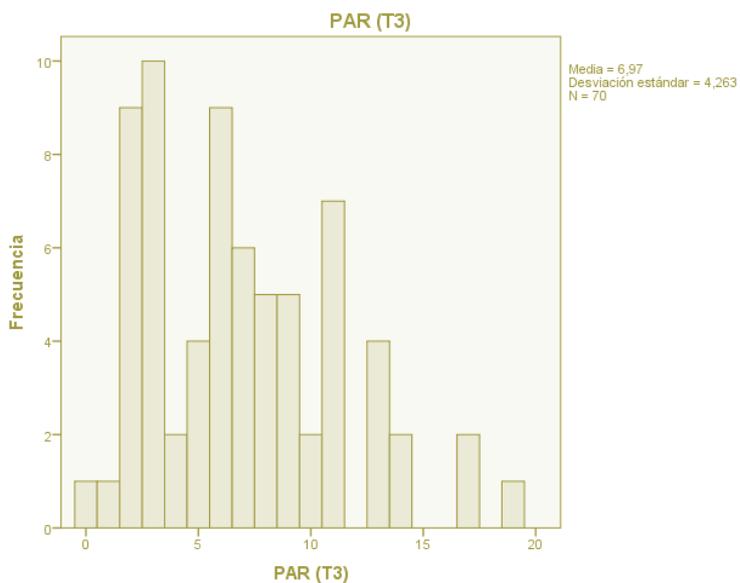
GRÁFICA VIII- HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DEL VALOR DEL PAR T1

El **PAR T2**, que es el obtenido al finalizar el tratamiento y nos expresa el grado de maloclusión que persiste en esta fase, alcanzó una media de 6,46 y su histograma de frecuencias se presenta en la GRÁFICA IX, donde se observa que la mayoría de los casos finalizaron con valores bajos en nuestra muestra.



GRÁFICA IX- HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DEL VALOR DEL PAR T2

Los valores de la variable **VALOR DEL PAR EN T3** tuvieron una media de 6,97 y los distintos porcentajes se reflejan en la GRÁFICA X.



GRÁFICA X- HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DEL VALOR DEL PAR EN T3

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL TRATAMIENTO DE LA MUESTRA EN T2 Y T3 y ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EXISTENTES.

Se categorizaron los pacientes en tres grupos, tanto en T2 como en T3, aplicando los criterios del índice PAR que definen la calidad del tratamiento. Se utilizó como medida el cambio del PAR (diferencia entre PAR T1 y PAR T2 y diferencia entre PAR T1 y PAR T3) y el porcentaje del cambio entre PAR T1 y PAR T2 y PAR T3 respectivamente.

Los pacientes que estaban igual o empeoraban porque tenían un porcentaje de cambio menor del 30%, los que tenían mejoría que presentan un porcentaje de cambio mayor del 30% y/o un cambio en la diferencia del PAR menor de 22 puntos y los que mejoraban mucho que tenían un cambio del PAR mayor de 22 puntos y/o un porcentaje mayor del 70% de cambio.

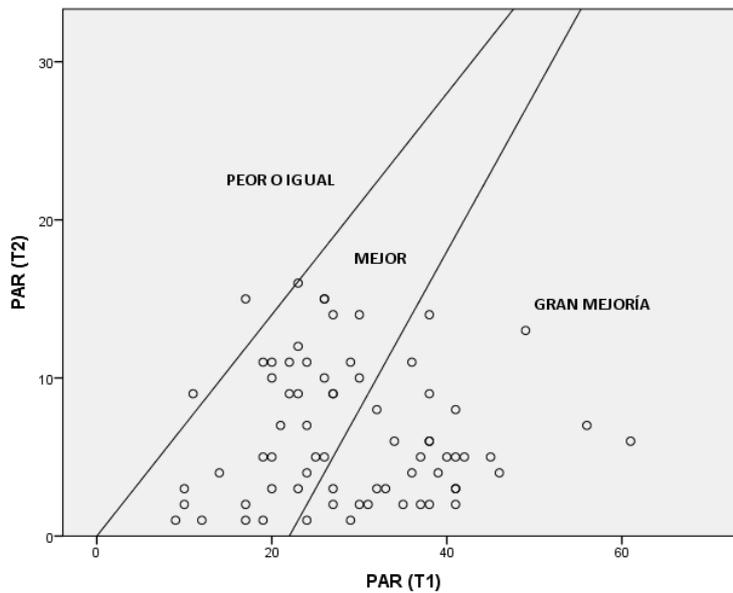
De acuerdo con los criterios generales de clasificación del índice, para considerar un tratamiento de alto estándar, la muestra debe tener un porcentaje mayor del 70% de los casos con mejoría, de los cuales más de un 40% debe ser de gran mejoría y un mínimo de los casos, menor de un 5%, que empeoren.

Para definir la calidad de tratamiento que presentaban los pacientes de la muestra en T2, se hizo una gráfica de dispersión de puntos, con un eje X donde se colocan los valores del PAR T1 y un eje Y con los valores del PAR T2, se presentan los valores de la muestra, repartidos y se clasifican con las rectas que definen la distribución en las tres categorías de mejoría (GRÁFICA XI).

La recta superior tiene una pendiente de $y = 0,7x$

La recta inferior de $y = x - 22$

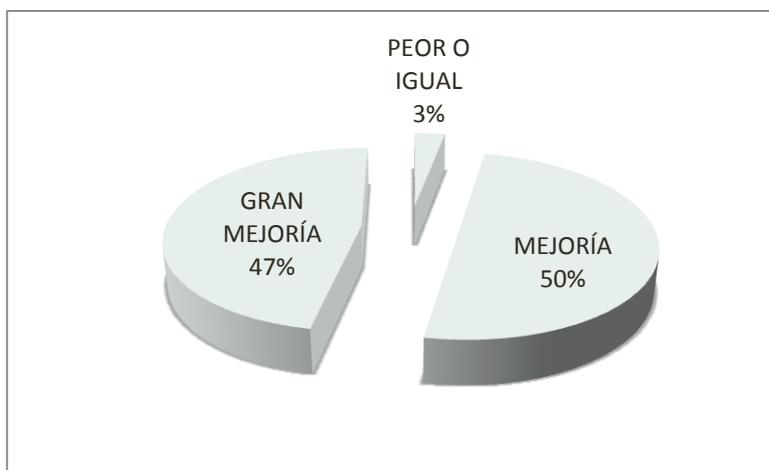
La recta superior marca un cambio de PAR menor del 30 para los puntos que queden por encima de ella y en esta zona se sitúan los casos de categoría de EMPEORAMIENTO O IGUAL. Entre la primera y segunda recta se encuentran los caso correspondientes a MEJORÍA. Por debajo de la tercera recta, que representa una disminución en el PAR de 22 puntos, se encuentran los casos de GRAN MEJORÍA.



GRÁFICA XI- DISTRIBUCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE MEJORÍA EN LA DISPERSIÓN DE PUNTOS PARA PAR T1 Y PAR T2

Los que empeoran o están igual al acabar el tratamiento en T2, fueron 2 casos, los que simplemente mejoran fueron 35 y

experimentaron una gran mejoría 33 pacientes como se aprecia en la GRÁFICA XII y en la TABLA VII.

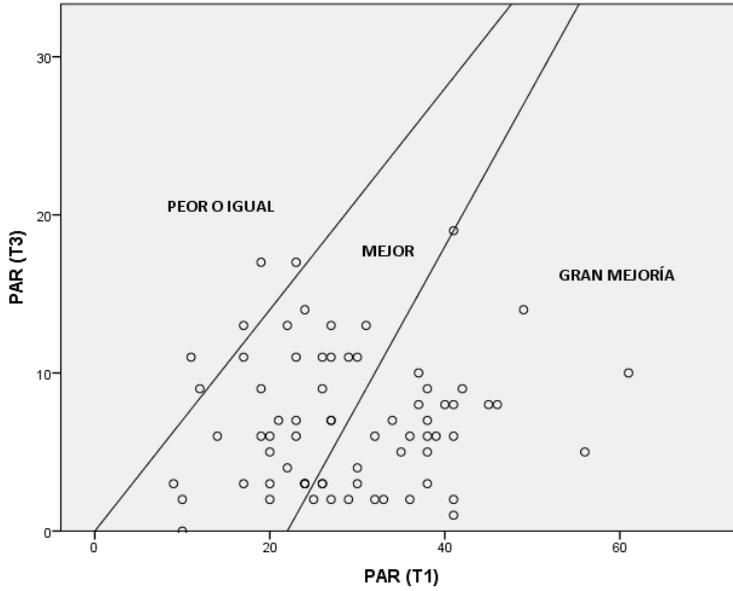


GRÁFICA XII- CATEGORÍAS DEL GRADO DE MEJORÍA DE LA MUESTRA EN T2

FRECUENCIA	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE DE CASOS
MEJORÍA	35	50%
PEOR O IGUAL	2	2.9%
GRAN MEJORÍA	33	47.1%
TOTAL	70	100%

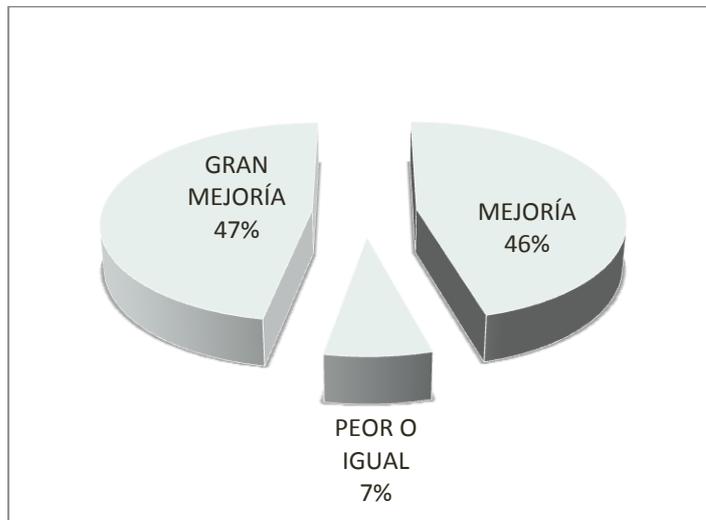
TABLA VII- TABLA DE FRECUENCIAS DE MEJORÍA EN T2

La misma categorización se hizo en T3 para valorar si se mantenían los resultados de calidad obtenidos. Se realizó una gráfica de dispersión de puntos con un eje X con los valores de PAR T1 y un eje Y con los valores del PAR T3 y sobre ella se trazaron las rectas que dividen las categorías con las pendientes ya descritas anteriormente (GRÁFICA XIII).



GRÁFICA XIII- DISTRIBUCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE MEJORÍA PARA PAR T1 Y PAR T3

En 32 pacientes existía una mejoría en T3 con respecto a T1, en 33 persistía una gran mejoría y eran 5 los que empeoraban o estaban igual que en T1 (GRÁFICA XIV y TABLA VIII).



GRÁFICA XIV - CATEGORIZACIÓN DEL GRADO DE MEJORÍA EN T3

FRECUENCIA	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE DE CASOS
MEJORÍA	32	45.7%
PEOR O IGUAL	5	7.1%
GRAN MEJORÍA	33	47.1%
TOTAL	70	100%

TABLA VIII - TABLA DE FRECUENCIAS DE MEJORÍA EN T3

La calidad de tratamiento global en T3 ha empeorado a expensa de los pacientes que están peor, el porcentaje ha aumentado hasta un 7%. Ya no entra dentro de muestra con alta calidad de tratamiento porque no cumple los criterios del índice PAR citados anteriormente.

Realizamos una tabla de tabulación cruzada según el grado de mejoría del tratamiento en T2 y T3, basándonos en los criterios ya citados del índice PAR y encontramos que el 81,8% de los pacientes que experimentaron gran mejoría en T2 permanecieron en esta categoría en T3. Este porcentaje fue menor en los casos que habían experimentado sólo mejoría en T2 y a su vez se redujo el porcentaje cuando se analizaron los casos que estaban peor o igual (TABLA IX).

			MEJORÍA ENTRE T1 Y T3			TOTAL
			MEJORÍA	PEOR O IGUAL	GRAN MEJORÍA	
MEJORÍA		RECuento	25	4	6	35
		PORCENTAJE	71.4%	11.4%	17.1%	100%
ENTRE	PEOR O IGUAL	RECuento	1	1	0	2
		PORCENTAJE	50.0%	50%	0,0%	100%
T1 Y T2	GRAN MEJORÍA	RECuento	6	0	27	33
		PORCENTAJE	18.2%	0,%	81,8%	100%
TOTAL		RECuento	32	5	33	70
		PORCENTAJE	45.7%	7.1%	47.1%	100%

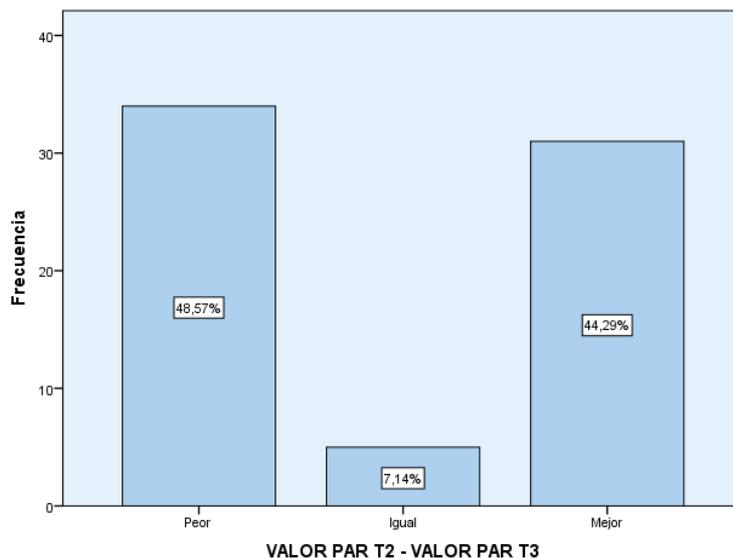
TABLA IX- TABLA DE TABULACIÓN CRUZADA PARA EL GRADO DE MEJORÍA DE TRATAMIENTO SEGÚN LOS CRITERIOS DEL ÍNDICE PAR

ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS Y FRECUENCIA DE LA ESTABILIDAD A LARGO PLAZO PARA LA MUESTRA EN CONJUNTO Y PARA LOS DISTINTOS VALORES OCLUSALES QUE COMPONEN EL PAR.

Nos basamos para definir la recidiva en la diferencia entre los valores del PAR T2 (obtenido al finalizar el tratamiento) y el valor del PAR T3 (obtenido entre cuatro y diez años después de finalizar el tratamiento). La estabilidad la consideramos según dos criterios:

- 1- Cuando la diferencia entre PAR T2 y PAR T3 es igual a cero
- 2- Cuando la diferencia entre PAR T2 y PAR T3 se encuentra entre los valores ± 5 .

Según el primer criterio de estabilidad considerado en nuestro estudio, entre los cuatro y nueve años de la finalización del tratamiento, sólo el 7,1% de los casos era estable. La distribución de valores según este criterio de estabilidad se observa en la gráfica (GRÁFICA XV).



GRÁFICA XV- DIAGRAMA DE FRECUENCIAS DE ESTABILIDAD EN T3

Los resultados absolutos y los porcentajes obtenidos para los valores negativos quedan reflejados en la siguiente TABLA X y los positivos en la TABLA XI respectivamente.

PART2 -PART3	-14	-12	-11	-9	-8	-6	-5	-3	-2	-1
FRECUENCIA	1	1	1	1	4	1	3	7	5	6
PORCENTAJE	1,4	1,4	1,4	1,4	5,7	1,4	4,3	10	7,1	8,6

TABLA X - TABLA DE FRECUENCIA Y PORCENTAJES DE LOS VALORES NEGATIVOS PARA LA DIFERENCIA DE PAR T2 Y PAR T3.

PAR T2- T3	0	1	2	3	4	5	7	9	10	12
FRECUENCIA	5	8	8	2	3	3	4	1	1	1
PORCENTAJE	7,1	11,4	1,4	2,9	4,3	4,3	5,7	1,4	1,4	1,4

TABLA XI- TABLA DE FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LOS VALORES 0 Y POSITIVOS DE LA DIFERENCIA ENTRE PAR T2 Y PAR T3.

El segundo criterio de estabilidad que utilizamos se basa en unos valores más amplios para el cambio de PAR entre T2 y T3 y define los casos que serían estables cuando la diferencia de estas mediciones queda comprendida entre -5 y 5, los excluidos de este rango serían inestables. Cuando calculamos la frecuencia de estabilidad según este criterio, encontramos que un 68,6 % de los casos fueron estables, es una marcada diferencia de la frecuencia encontrada en base a las otras premisas (TABLA XII).

PAR T2 - PAR T3	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CAMBIO ≤ 5	12	17.1%
CAMBIO ENTRE -5 y 5	48	68.6%
CAMBIO ≥ 5	10	14.3%

TOTAL	70	100%
-------	----	------

TABLA XII - TABLA DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES PARA CAMBIO DE PAR T2-PAR T3 ENTRE VALORES DE 5 Y -5

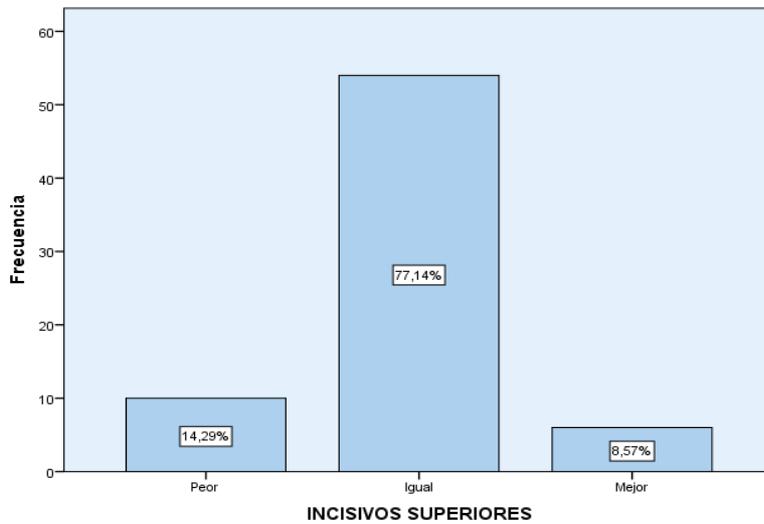
Al analizar los cambios existentes entre el valor del PAR T2 y PAR T3, observamos la distribución de la muestra en casos que estaban igual y/o mejor y los que empeoraban. Este resultado se expresa en la siguiente tabla de frecuencias (TABLA XIII)

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PEOR	34	48.6%
IGUAL O MEJOR	36	51.4%
TOTAL	70	100%

TABLA XIII -TABLA DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE CAMBIO ENTRE PAR T2 Y PAR T3.

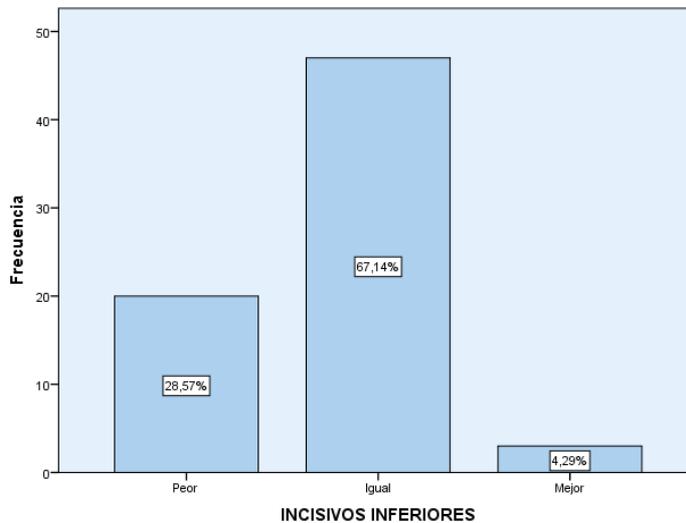
Para cada valor oclusal individualizado estudiado se calcularon las diferencias entre T2 y T3 y se clasificaron en tres modalidades, al igual que cuando lo hicimos con el valor absoluto del PAR. Los que empeoran: serían los casos en que el valor de T3 es mayor que T2; los que están igual: aquellos casos en los que no hay diferencias entre T2 y T3 y los que mejoran: casos en los que el valor de T3 es menor que T2.

La inestabilidad de los incisivos superiores queda reflejada en la GRÁFICA XVI donde se expresan los porcentajes de los tres parámetros. Existieron 10 casos que empeoraban y 6 que mejoraban, el resto de los pacientes presentó estabilidad.



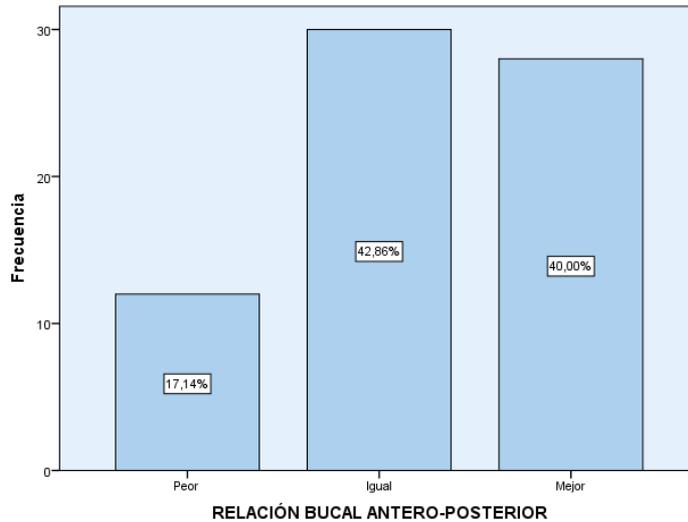
GÁFICA XVI- DIAGRAMA DE FRECUENCIA DE CAMBIO EN LOS INCISIVOS SUPERIORES ENTRE T2 Y T3

En los incisivos inferiores, en 20 pacientes de la muestra se observó empeoramiento, 3 mejoraron su malposición y el resto permaneció igual. Los porcentajes se presentan en la GRÁFICA XVII.



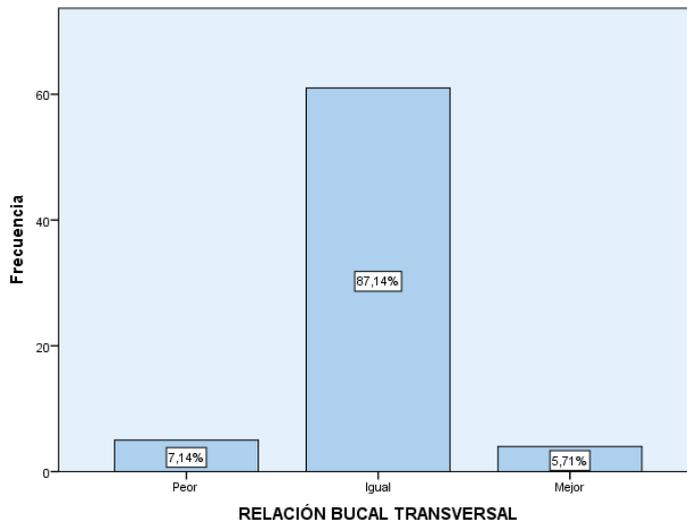
GRÁFICA XVII- DIAGRAMA DE FRECUENCIA DE CAMBIO EN LOS INCISIVOS INFERIORES ENTRE T2 Y T3.

La relación bucal ántero-posterior, definida por la relación cúspide fosa entre los primeros molares superiores e inferiores, mejoró en 12 pacientes, empeoró en 28 y en el resto de pacientes quedó igual. Los porcentajes quedan reflejados en la GRÁFICA XVIII.



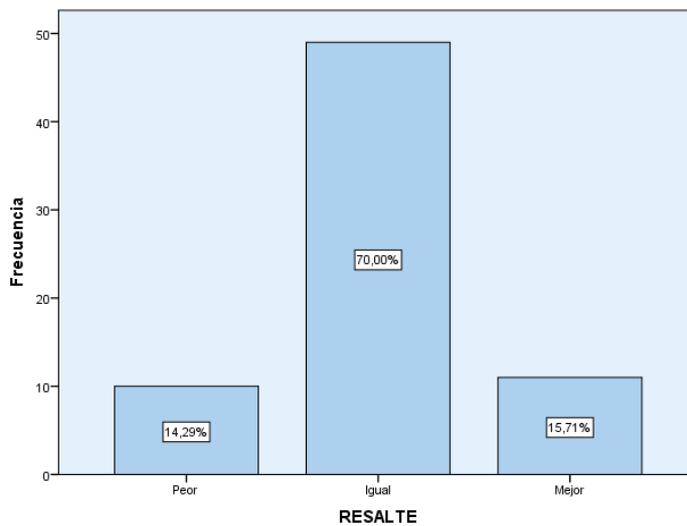
GRÁFICA XVIII- DIAGRAMA DE FRECUENCIA DE CAMBIOS EN LOS SEGMENTOS BUCALES ÁNTERO-POSTERIORMENTE ENTRE T2 Y T3.

En la siguiente gráfica se reflejan los porcentajes de cambio de la relación bucal posterior en sentido transversal, permaneció estable en 61 pacientes, en 5 empeoró y mejoró en 4 (GRÁFICA XIX).



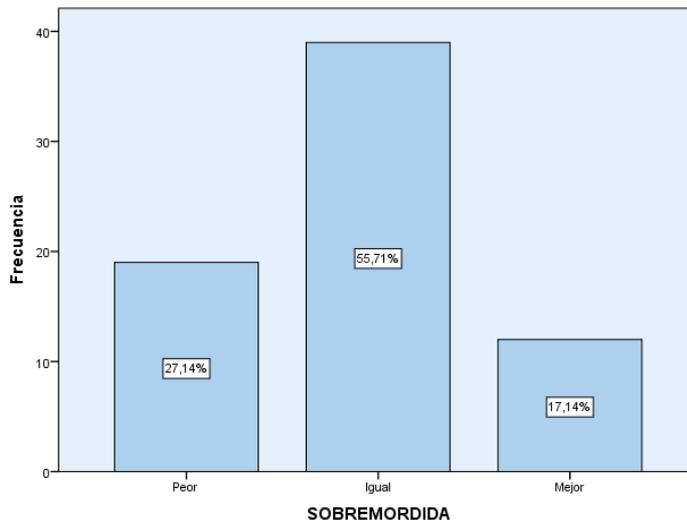
GRÁFICA XIX- DIAGRAMA DE FRECUENCIAS DE MODIFICACIONES EN LA RELACIÓN BUCAL TRANSVERSAL ENTRE T2 Y T3

El resalte mejoró en 11 pacientes, empeorando en 10 y fue estable en el resto de la muestra (GRÁFICA XX).



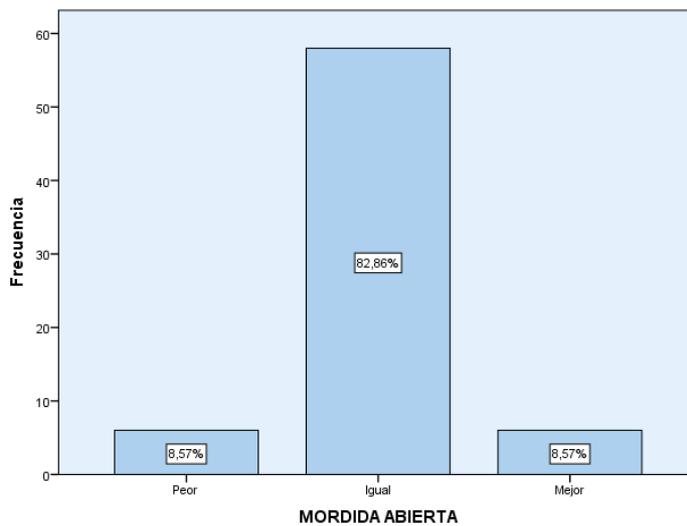
GRÁFICA XX- DIAGRAMA DE FRECUENCIA DE CAMBIOS EN EL RESALTE ENTRE T2 Y T3.

Al analizar la sobremordida, se observó que era estable en 39 pacientes, empeoraba en 19 y mejoraba en 12 de ellos (GRÁFICA XXI).



GRÁFICA XXI- DIAGRAMA DE FRECUENCIA DE CAMBIOS EN LA SOBREMORDIDA ENTRE T2 Y T3

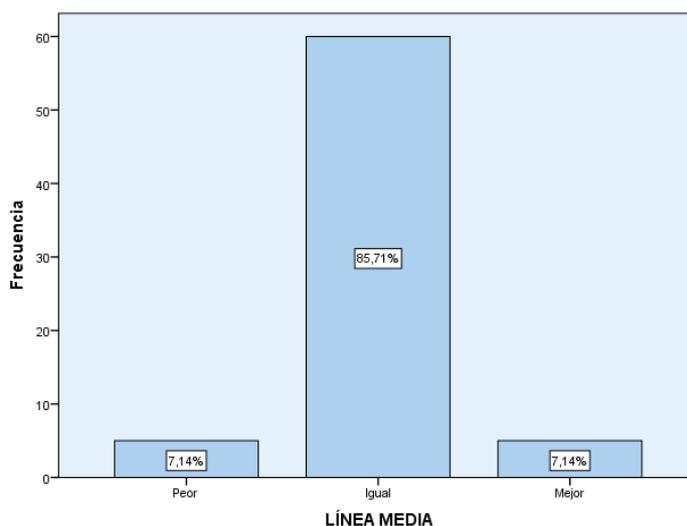
La mordida abierta empeoró en 6 pacientes, el mismo número de casos en que mejoró y en el resto presentó estabilidad (GRÁFICA XXII).



GRÁFICA XXII- DIAGRAMA DE FRECUENCIAS DE CAMBIOS EN EL GRADO DE MORDIDA ABIERTA ENTRE T2 Y T3.

La relación bucal vertical posterior, al no encontrarse en ninguno de los pacientes esta maloclusión no se consideró.

La línea media fue estable en 60 casos, empeorando en el mismo número de pacientes que los que mejoró y los porcentajes quedan reflejados en la siguiente gráfica (GRÁFICA XXIII).

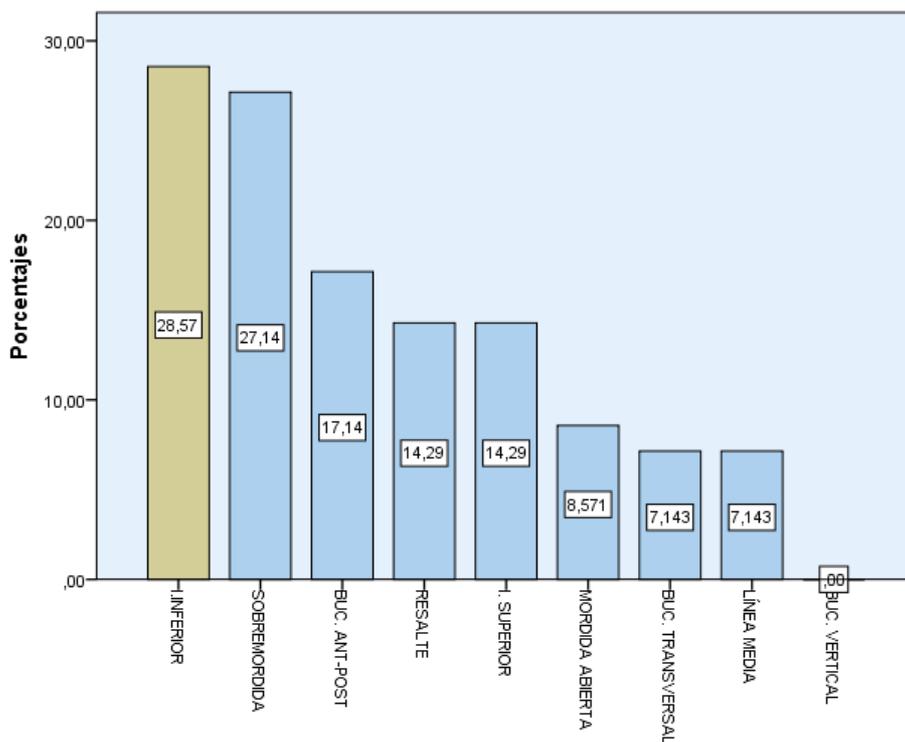


GRÁFICA XXIII – DIAGRAMA DE FRECUENCIAS DE CAMBIO EN LA LÍNEA MEDIA ENTRE T2 Y T3

PORCENTAJE DE EMPEORAMIENTO DE LOS VALORES OCLUSALES QUE COMPONEN EL ÍNDICE PAR.

Para poder detectar que valor oclusal empeoraba más en T3, comparamos las frecuencias de empeoramiento entre T2 y T3 de los distintos valores oclusales medidos en los modelos. Se aprecia que los valores que presentan mayor porcentaje de empeoramiento son los incisivos inferiores y en segundo lugar la sobremordida. La frecuencia de cada uno de ellos queda reflejada en la GRÁFICA XXIV, donde se

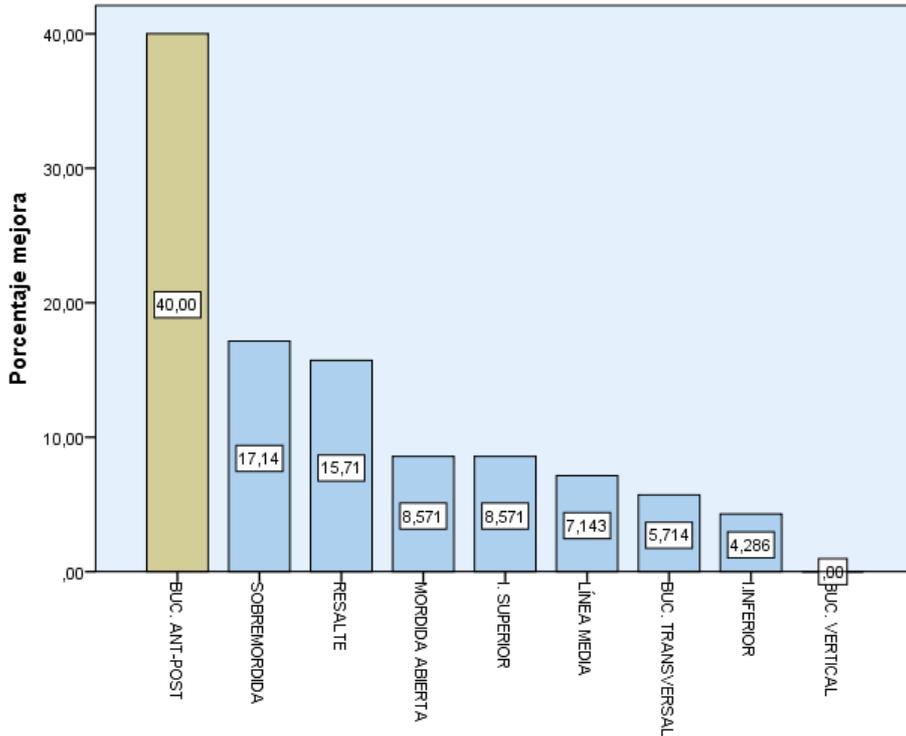
pueden apreciar claramente en el diagrama de barras las distintas magnitudes en función del porcentaje encontrado.



GRÁFICA XXIV-DIAGRAMA DE BARRAS DEL PORCENTAJE DE EMPEORAMIENTO ENTRE T2 Y T3 DE LOS DISTINTOS VALORES OCLUSALES DEL PAR.

PORCENTAJE DE MEJORÍA DE LOS VALORES OCLUSALES QUE COMPONEN EL ÍNDICE PAR

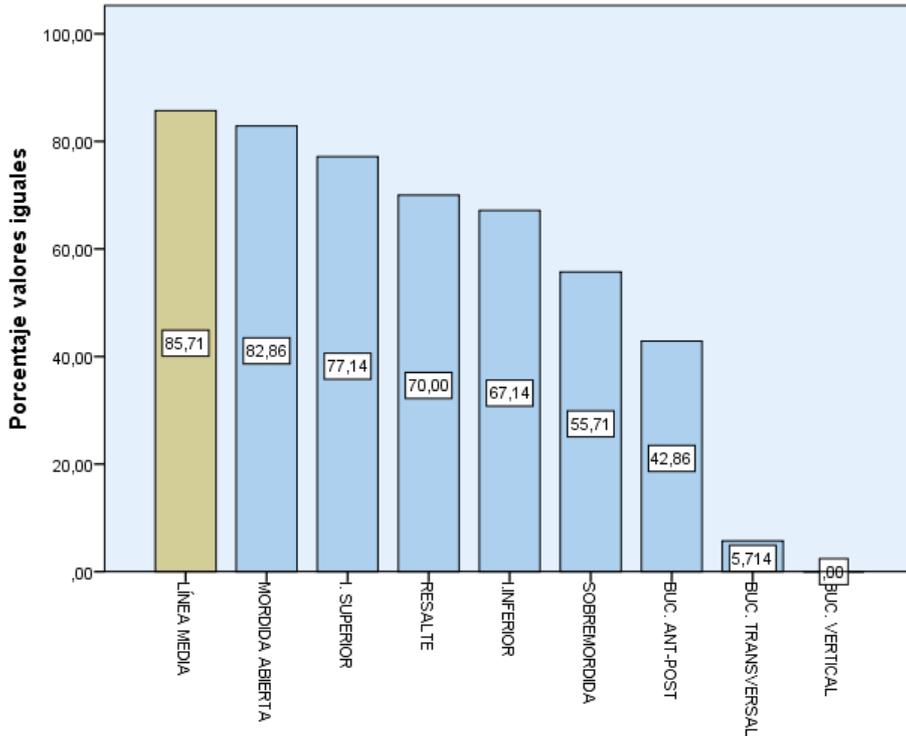
Para apreciar que valores oclusales mejoraban más a largo plazo se estudió y comparó el porcentaje de mejoría entre T2 y T3, para los distintos valores oclusales que componen el PAR. El mayor porcentaje de mejoría se apreció en los segmentos posteriores y en su relación antero-posterior, se puede ver en la gráfica presentada a continuación (GRÁFICA XXV).



GRÁFICA XXV- DIAGRAMA DE BARRAS DE PORCENTAJE DE MEJORÍA EN LOS VALORES OCLUSALES ENTRE T2 Y T3.

PORCENTAJE DE ESTABILIDAD DE LOS VALORES OCLUSALES QUE COMPONEN EL ÍNDICE PAR.

Observamos que el valor más estable fue la línea media, seguido de la mordida abierta anterior y a su vez aparecen representados los porcentajes de los otros valores oclusales en la GRÁFICA XXVI que presentamos a continuación.



GRÁFICA XXVI- DIAGRAMA DE BARRAS DEL GRADO DE PORCENTAJE DE VALORES OCLUSALES QUE NO VARÍAN ENTRE T2 Y T3

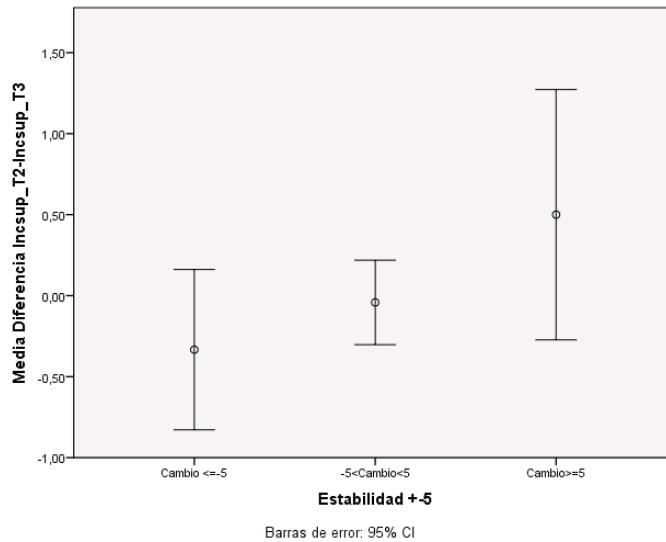
Al hacer la segunda consideración de estabilidad ampliando a valores del cambio del PAR T2 y T3 entre menos cinco y más cinco. Se conforman 3 categorías: 1=cambio $T2-T3 \leq -5$, 2 = cambios mayores de -5 y menores de 5 y valor 3 = cambios ≥ 5 . Se realizó un ANOVA para ver en que componente del cambio se encuentran las diferencias en el cambio de PAR T2 a PAR T3 en los grupos. Sólo los incisivos superiores e inferiores y la relación transversal son estables, no presentaron diferencias significativas entre los tres grupos (TABLA V anexo). No obstante presentamos también el resultado de la prueba no paramétrica de estos valores parciales con el test de Kruskal-Wallis que nos permite valorar hipótesis sin suponer normalidad (TABLA XIV).

	HIPÓTESIS NULA	SIGNIFICATIVIDAD	DECISIÓN
1	La distribución de Diferencia INCISIVO SUPERIOR T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad ± 5 .	.080	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Diferencia INCISIVO INFERIOR T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad ± 5 .	.345	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de Diferencia BUCALANTERO-POSTERIOR T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad ± 5 .	.009	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de Diferencia BUCAL TRANSVERSAL T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad ± 5 .	.739	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de Diferencia BUCAL VERTICAL T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad ± 5 .	1.00	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de Diferencia RESALTE T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad ± 5 .	.000	Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de Diferencia SOBREMORDIDA T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad ± 5 .	.007	Rechace la hipótesis nula.
8	La distribución de Diferencia MORDIDA ABIERTA T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad ± 5 .	.007	Rechace la hipótesis nula.
9	La distribución de Diferencia LÍNEA MEDIA T2- T3 es la misma entre categorías de Estabilidad 5.	,018	Rechace la hipótesis nula.

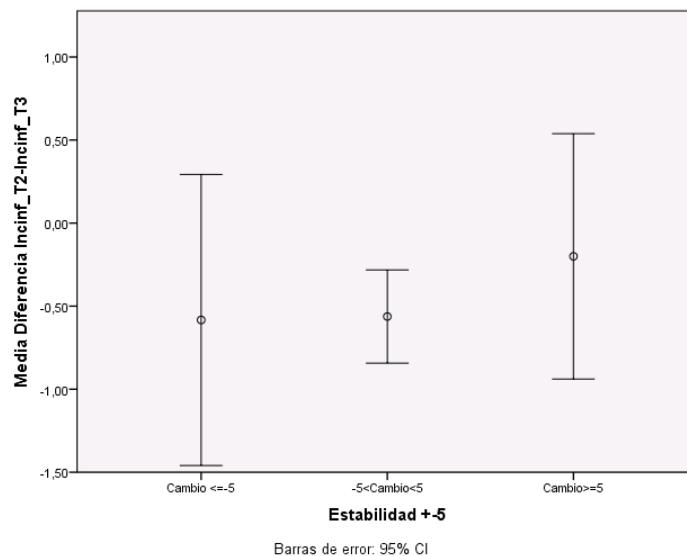
TABLA XIV - PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS CON VALORES OCLUSALES

Este test, al igual que los diagramas de barras para los valores oclusales y su cambio entre T2 y T3 según este segundo criterio de estabilidad, reflejan que entre los valores que resultan significativos está la línea media, que era el factor más estable en el criterio de estabilidad absoluta antes analizado. Otra diferencia a considerar es que los incisivos inferiores son estables a diferencia de lo observado con el otro criterio en donde los incisivos inferiores presentaban el porcentaje de empeoramiento mayor. También aparece la relación

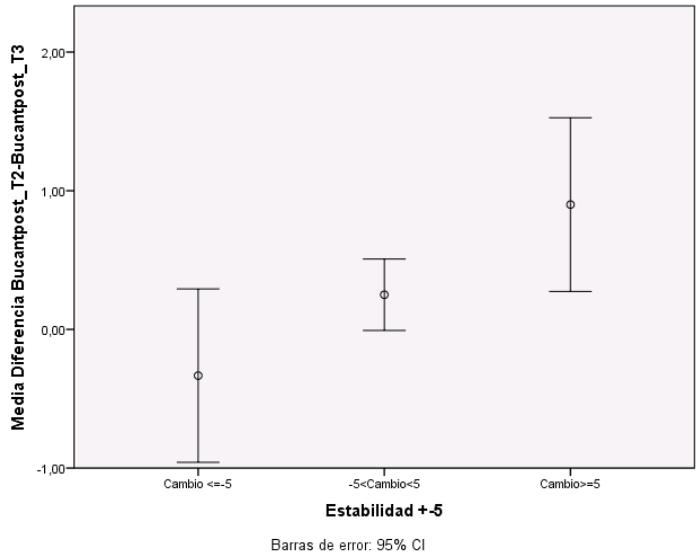
bucal transversal con diferencias significativas cuando clasificamos la estabilidad según este criterio. Se pueden ver los resultados en las gráficas siguientes (GRÁFICA XXVII hasta GRÁFICA XXXV).



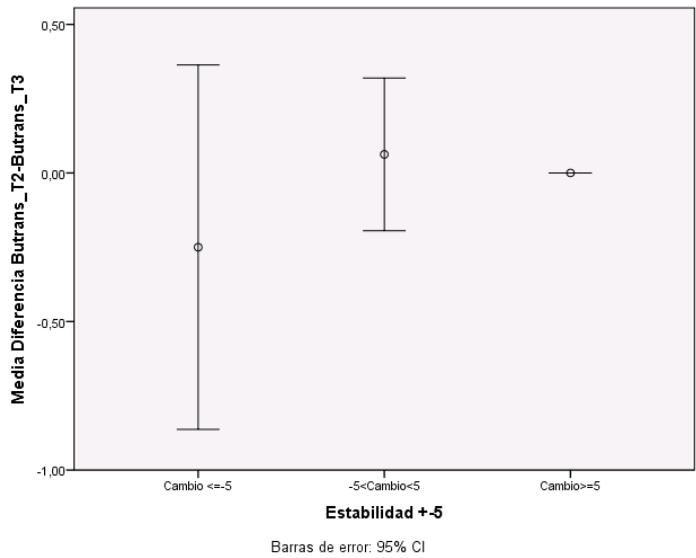
GRÁFICA XXVII - DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE INCISIVOS SUPERIORES PARA ESTABILIDAD ± 5



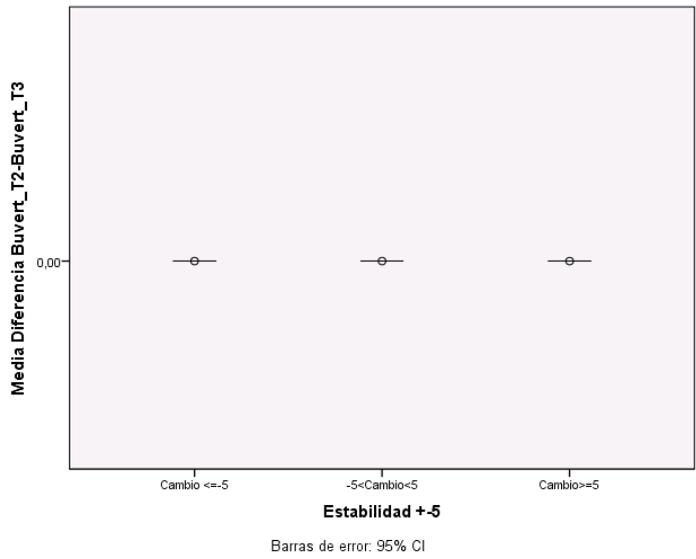
GRÁFICA XXVIII- DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE INCISIVOS INFERIORES PARA ESTABILIDAD ± 5



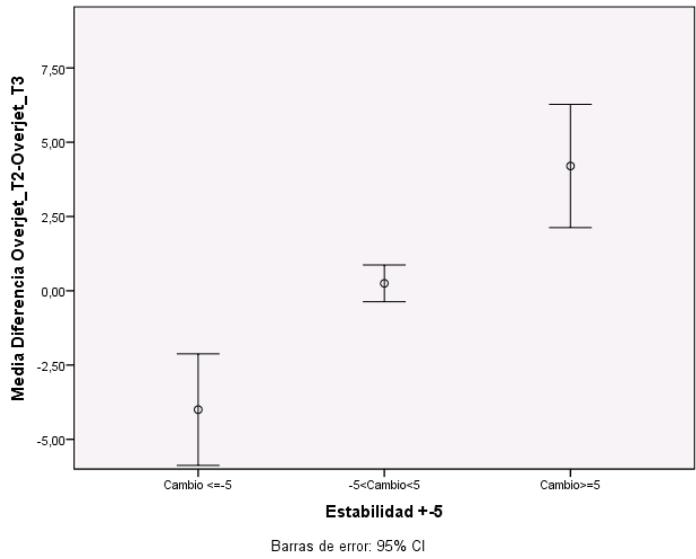
GRÁFICA XXIX- DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS EN VALOR BUCAL ÁNTERO-POSTERIOR PARA ESTABILIDAD ± 5



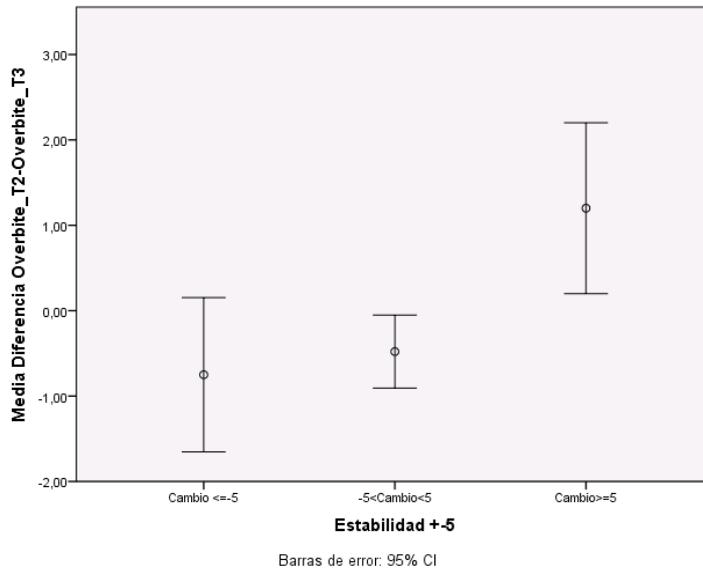
GRÁFICA XXX- DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE ESTABILIDAD EN VALOR BUCAL TRANSVERSAL PARA ESTABILIDAD ± 5



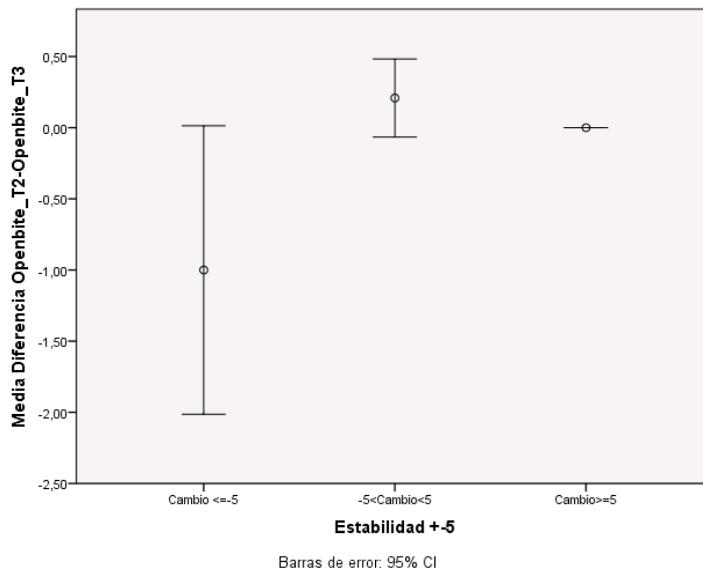
GRÁFICA XXXI- DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS DE VALOR BUCAL VERTICAL PARA ESTABILIDAD ± 5



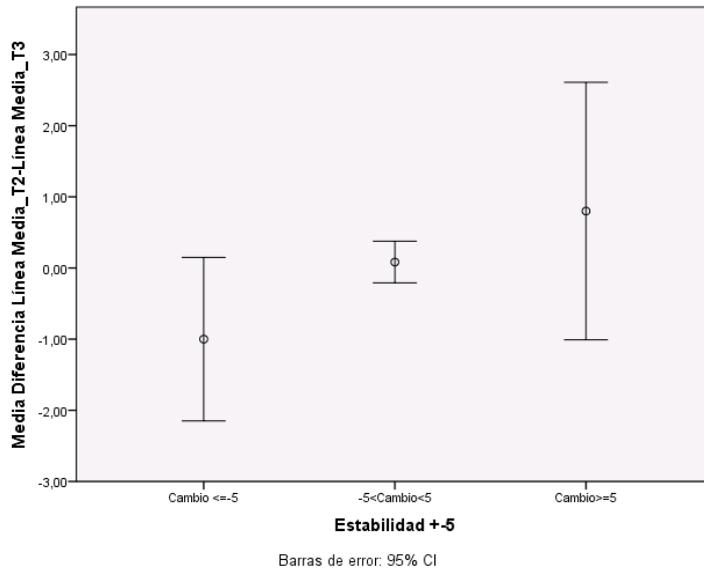
GRÁFICA XXXII- DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS EN EL RESALTE PARA ESTABILIDAD ± 5



GRÁFICA XXXIII- DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS PARA VALOR DE SOBREMORDIDA EN ESTABILIDAD \pm 5



GRÁFICA XXXIV- DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS PARA LA MORDIDA ABIERTA EN ESTABILIDAD \pm 5



GRÁFICA XXXV- DIAGRAMA DE BARRAS PARA DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA LÍNEA MEDIA PARA ESTABILIDAD ± 5

VALOR PREDICTIVO DE LAS VARIABLES ANALIZADAS Y SU INFLUENCIA EN LA ESTABILIDAD Y EN LA CANTIDAD DE CAMBIO A LARGO PLAZO.

Para el análisis de la muestra se utilizó un Modelo Lineal General automatizado con el objetivo de preparar un conjunto de datos que mejore la capacidad de predicción y la robustez de los modelos ajustados. Para la selección de variables en el Modelo Lineal se utilizó el Akaike Information Criterion Corrected (AICC) con pasos sucesivos hacia delante, nos da una medida de estimación de la información faltante del modelo. De la selección de variables obtuvimos el subconjunto de variables con menor AICC, el valor más bajo sería el que corresponde al modelo al que le falta menos información (TABLA XV).

Resumen de generación de modelos

Destino: Cambio PAR_T2-PAR_T3

Criterio de información	Modelo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	199,257	199,576	200,043	200,237	200,622	200,640	200,985	201,046	201,165	201,209
PAR_T2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
APARET		✓	✓			✓				
SEX0			✓	✓						
DURA_T2aT3					✓					
Efecto PAR_T1						✓	✓			
EDAD_INICIO								✓		
CORDALES									✓	
DURA_TRATAMIENTO										✓

El método de generación de modelos es el método de mejores subconjuntos utilizando el criterio de información. Una marca de verificación indica que el efecto está en el modelo.

TABLA XV - SELECCIÓN DE MODELOS SEGÚN EL CRITERIO AICC

De la selección de modelos según el AICC, Se obtuvo el modelo más simplificado que aporta más información predictiva y reduce por tanto el error resultante de quitar o poner una variable (TABLA VI anexo).

El mejor modelo, que tenía el AICC más bajo, sólo incluía la variable PAR T2. La significatividad y la importancia correspondiente a esta variable se representan en las TABLA XVI, donde el valor del PAR T2 resulta claramente significativo.

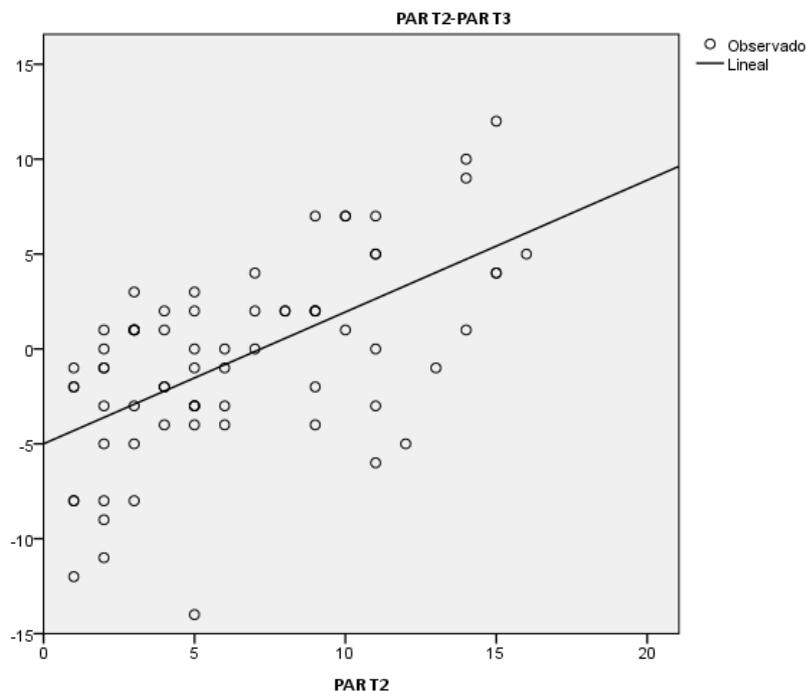
MODELO 1	Coficiente	Sig.	Importancia
Interceptación	-4.999	.000	
PAR T2	0.695	.000	1.000

TABLA XVI - MODELO 1 SEGÚN CRITERIO DE AICC PARA PREDECIR LA ESTABILIDAD SEGÚN LA DIFERENCIA DE PAR T2-PAR T3

Según estos coeficientes de regresión obtendríamos la fórmula para calcular el valor de la diferencia de T2 y T3:

$$T2-T3 = -5 + 0,7 T2$$

La distribución de valores de PAR T2-PAR T3 según su valor de PAR T2 se presenta en la GRÁFICA XXXVI. Se ve que el cambio de PAR es mayor cuando el valor de T2 mas alto, por tanto es más inestable pero dentro de la mejoría.

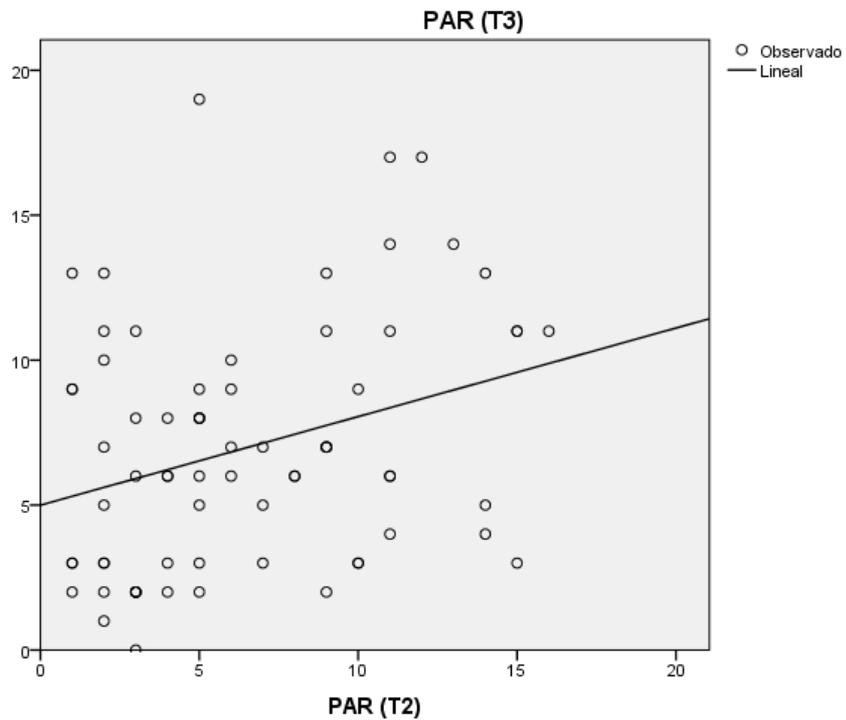


GRÁFICA XXXVI- DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS PARA CAMBIO DE PAR ENTRE T2 Y T3 Y VALOR DE PAR T2.

Despejando de la fórmula antes presentada obtuvimos el valor de T3 en función de T2. El resultados es $T3 = 5 + 0,3 T2$

Esta ecuación nos delimita el margen que consideramos para estudiar el segundo criterio de estabilidad y su rango de casos comprendidos en la variación del PAR entre ± 5 .

Esta relación entre el PAR T2 y T3 se representa en la siguiente gráfica, con su recta correspondiente (GRÁFICA XXXVII). A medida que aumenta el PAR T2, aumenta el PAR T3.



GRÁFICA XXXVII- DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE PUNTOS PARA VALORES DE PAR T2 Y PAR T3 Y SU CORRESPONDIENTE RECTA

El segundo modelo según el AICC, con un valor de AICC también muy bajo sería el compuesto por PAR T2 y TIPO DE RETENCIÓN, se

presentan los coeficientes, la significatividad y la importancia en la TABLA XVII, no eran significativos los valores obtenidos del uso del retenedor fijo, sin embargo el PAR T2 en este modelo continúa con significatividad estadística.

MODELO 2	Coefficiente	Sig.	Importancia
Interceptación	-5.345	.000	
PAR T2	0.682	.000	0.951
RETENEDOR FIJO	1.431	.183	0.049
RETENEDOR MÓVIL	0.000 (0 porque es redundante)		0.049

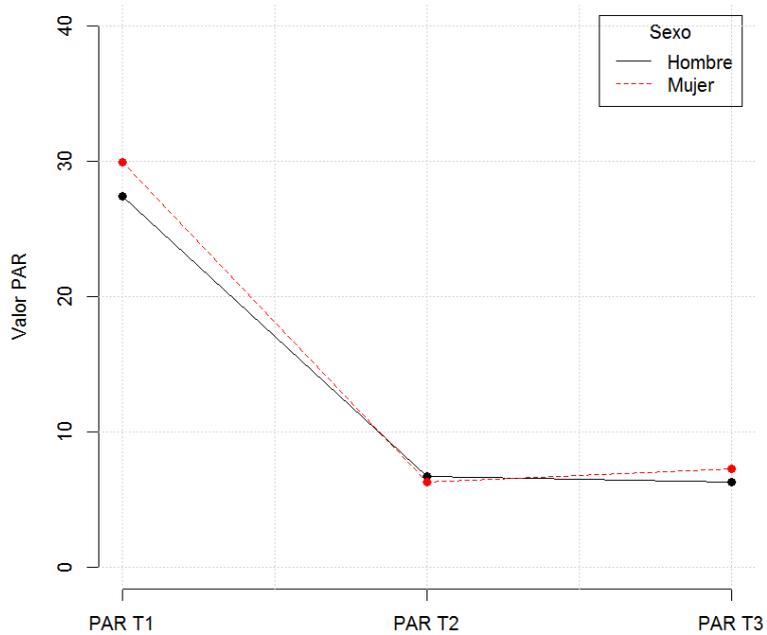
TABLA XVII - MODELO 2 SEGÚN CRITERIO DE AICC PARA PREDECIR LA ESTABILIDAD SEGÚN LA DIFERENCIA DE PAR T2-PAR T3= 0

ANÁLISIS INDIVIDUALIZADO DE LOS CAMBIOS DEL VALOR DEL PAR T2 y T3 EN LAS DISTINTAS VARIABLES.

Las variaciones de los valores del PAR T1, T2 y T3 para el resto de las variables cualitativas, las realizamos mediante gráficos de perfiles individuales, sus valores nos ofrecen información concreta más delimitada.

Los valores del PAR en función del SEXO del paciente se observan en la gráfica siguiente (GRÁFICAXXXVIII), hay un mayor valor del PAR T3 en mujeres.

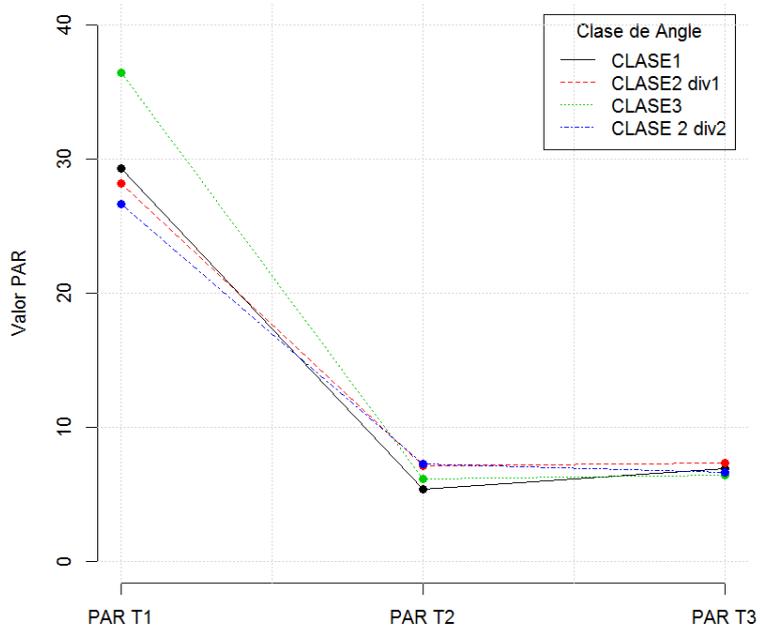
Gráfico de medias de PAR



GRÁFICA XXXVIII– GRÁFICA DE MEDIDAS DEL PAR INDIVIDUALIZADA SEGÚN EL SEXO

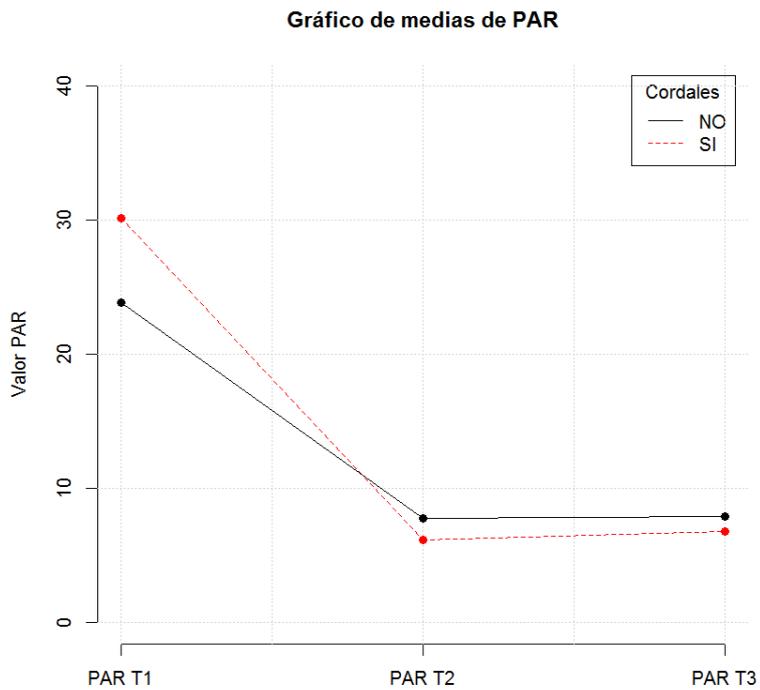
En cuanto al valor del PAR según la CLASE de ANGLE de los pacientes, se distribuye según la GRÁFICA XXXIX, se observa que el mayor valor de T3 es para la clase II división 1ª aunque todos los valores de T3 obtenidos son bastante similares.

Gráfico de medias de PAR



GRÁFICA XXXIX– VALORES INDIVIDUALES DEL PAR SEGÚN LA CLASE DE ANGLE

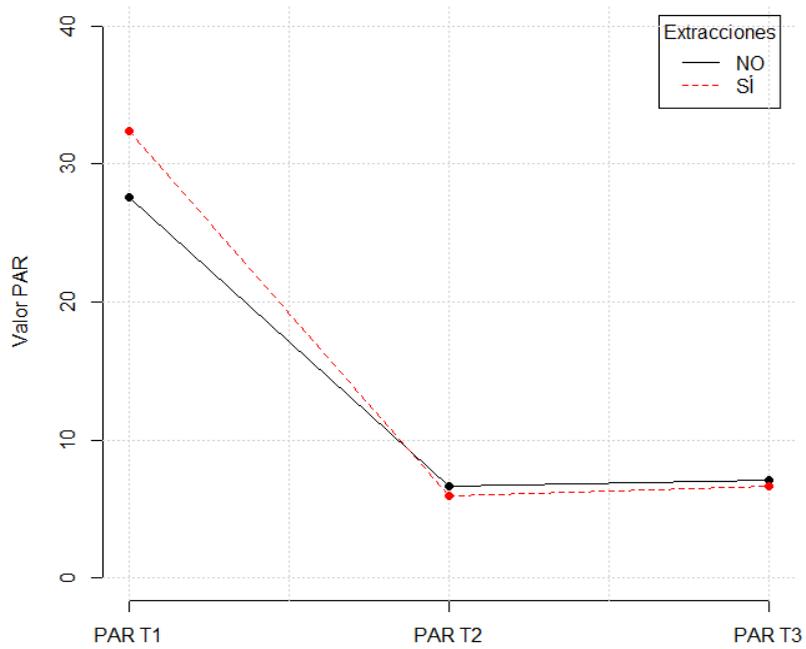
Según existan o no cordales en T3, los resultados del PAR se dibujan en la GRÁFICA XL, donde el PAR T3 es mayor si no existen cordales en esa fase.



GRÁFICA XL- PERFILES INDIVIDUALIZADOS DEL PAR SEGÚN PRESENCIA DE CORDALES EN T3.

Según presencia o no de extracciones en el tratamiento, observamos que el PAR T3 resultante es casi igual en ambos supuestos como se observa en la GRÁFICA XLI.

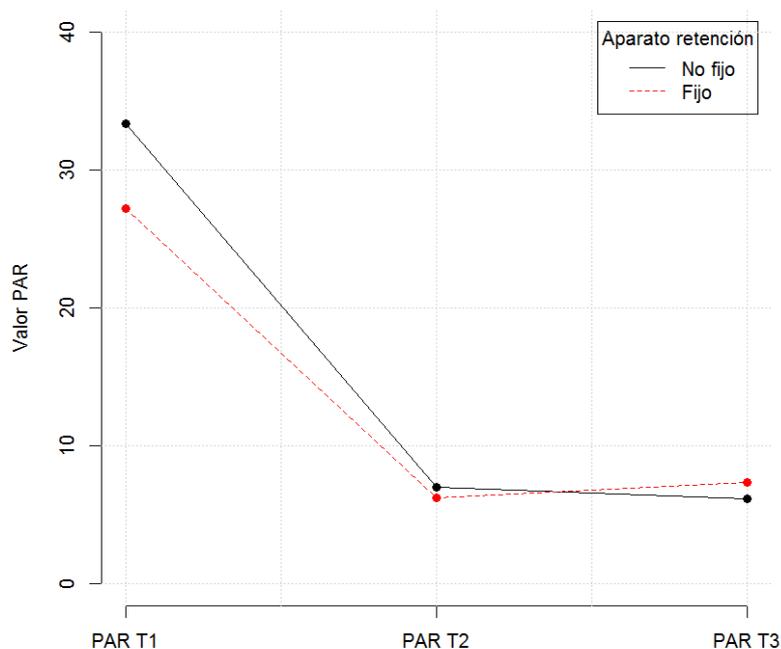
Gráfico de medias de PAR



GRÁFICA XLI- PERFILES INDIVIDUALIZADOS DEL PAR PARA CASOS CON O SIN EXTRACCIONES

Según el tipo de retención utilizado, sea este fijo (en alguna de las arcadas) o bien removible (tipo Hawley o termoelástico), se observa que el valor de T3 es menor en retención removible (GRÁFICA XLII).

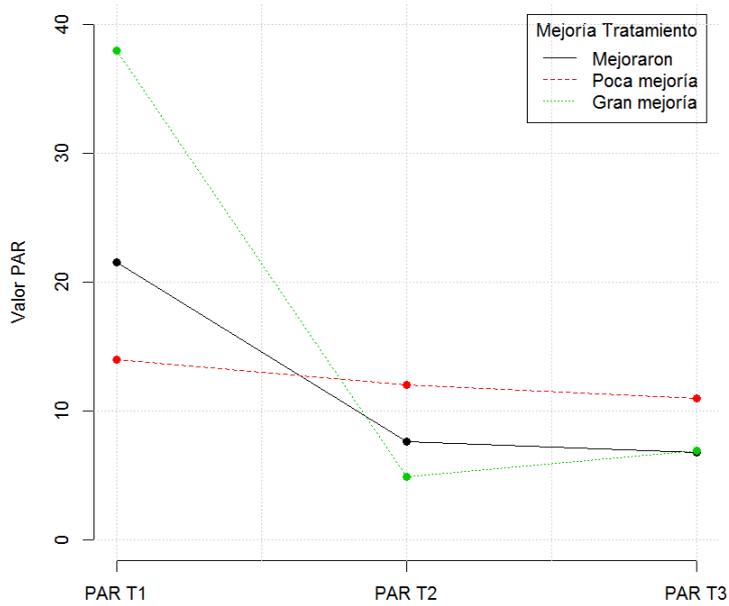
Gráfico de medias de PAR



GRÁFICA XLII – VALORES INDIVIDUALES DEL PAR SEGÚN EL TIPO DE RETENCIÓN

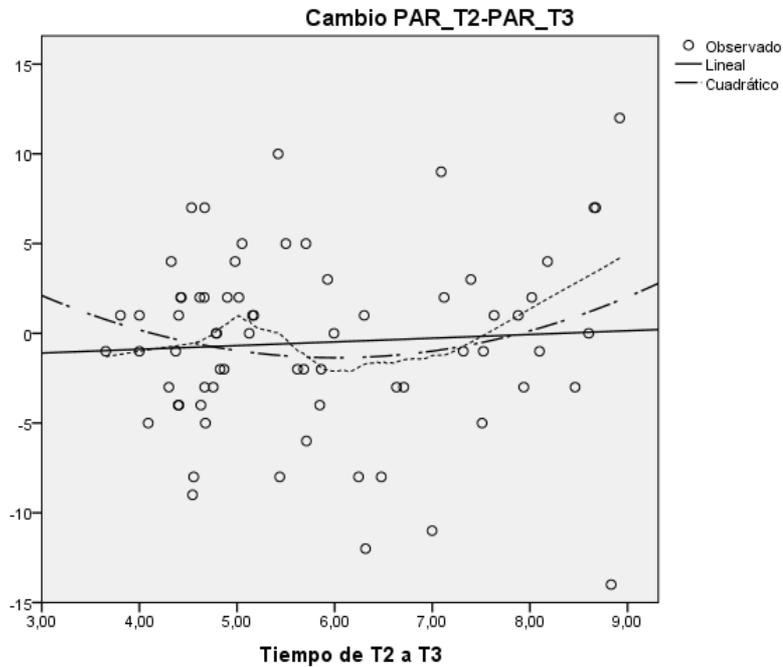
Al analizar los valores obtenidos del PAR según el grado de mejoría existente en T2, es decir al finalizar el tratamiento se observó en la gráfica que se presenta a continuación (GRÁFICA XLIII), que los pacientes que experimentaron poca mejoría en su tratamiento presentaban el valor mas elevado de todos en el PAR T3.

Gráfico de medias de PAR



GRÁFICA XLIII – VALORES INDIVIDUALES DEL PAR SEGÚN GRADO DE MEJORÍA EN T2.

Las variables cuantitativas también estudiadas de una manera individual, para valorar los cambios de valor de la diferencia de PAR T2 Y T3 en función de cada una de ellas, se analizaron mediante un diagrama de dispersión ajustamos una recta, una parábola y un ajuste local. El cambio de PAR según los años de control en T3 se manifiesta con un ligero cambio de tendencia con el tiempo hacia el empeoramiento según se ve en la GRÁFICA XLIV.



GRAFICA XLIV- DIAGRAMA DE PUNTOS Y RECTA Y PARÁBOLA DE LOS CAMBIOS EN VALOR PAR T2-PAR T3 EN FUNCIÓN DE LOS AÑOS DE CONTROL DE T2 A T3.

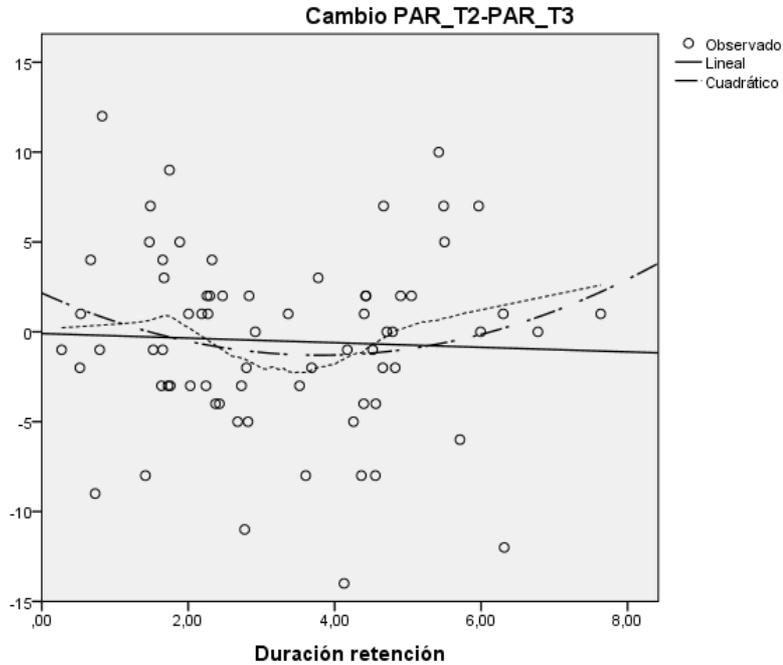
El ajuste lineal y el cuadrático resultaron no significativos ($P=0,615$; $P=0,442$), con ligera mejoría del R^2 del modelo cuadrático, indicando un cambio de tendencia con el tiempo (TABLA XVIII).

Variable dependiente: PAR T2 – PAR T3 Variable independiente TIEMPO DE T2 a T3

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro		
	R cuadrado	F	df1	df2	Sig.	Constante	b1	b2
Lineal	.004	.255	1	68	.615	-1.719	.207	
Cuadrático	.024	.826	2	67	.442	12.419	-4.580	.381

TABLA XVIII - RESUMEN DEL MODELO DE VARIACIÓN DE LA DIFERENCIA DE PAR T2-PAR T3 EN FUNCIÓN DE AÑOS DEL CONTROL DE T2 A T3.

Las conclusiones son similares con respecto a la duración de retención. Se realizó también un diagrama de dispersión de puntos (GRÁFICA XLV).



GRÁFICA XLV- DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE PUNTOS Y RECTA Y CURVA DE CAMBIOS EN LA DIFERENCIA ENTRE PAR T2-PAR T3 EN FUNCIÓN DE LA DURACIÓN DE RETENCIÓN

No hay ajuste significativo en los modelos lineal y cuadrático ($P=0,716$ y $P=0,418$), sólo tendencias como en el caso anterior, en este caso hacía una ligera mejoría con un mayor tiempo de retención, pero de manera no significativa (TABLA XIX).

Variable dependiente: PAR T2 – PAR T3 Variable independiente: TIEMPO DE RETENCIÓN

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro		
	R cuadrado	F	df1	df2	Sig.	Constante	b1	b2
Lineal	,002	.134	1	68	.716	-.096	-.128	
Cuadrático	,026	.883	2	67	.418	2.155	-1.819	.239

TABLA XIX - RESUMEN DE MODELO Y ESTIMACIONES DE PARÁMETRO PARA LA DIFERENCIA DE PAR T2 – PAR T3 Y LA DURACIÓN DE RETENCIÓN

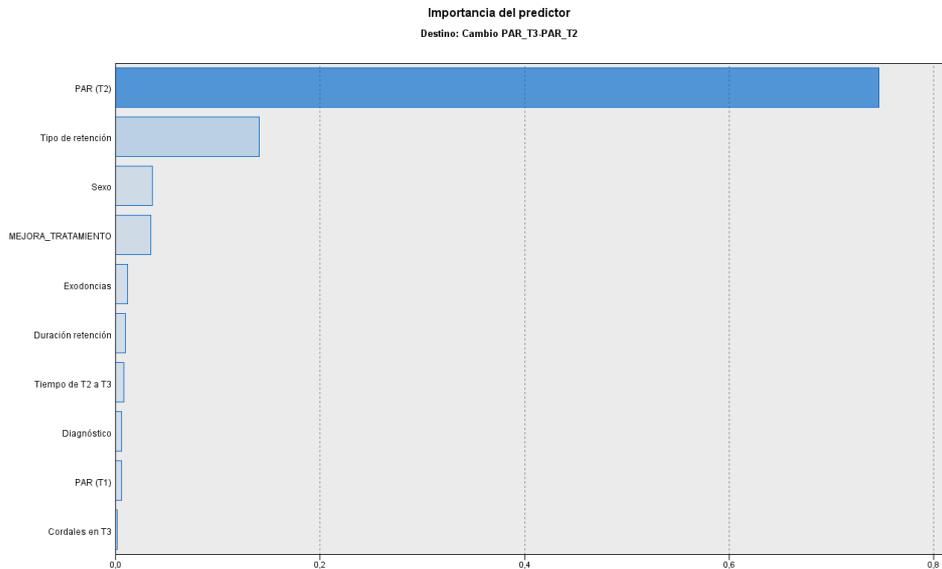
VALOR PREDICTIVO DE LAS DISTINTAS VARIABLES

Al finalizar la preparación automática de datos, a las variables seleccionadas se les aplicó el criterio VALOR DE PREDICCIÓN, en el que los valores más cercanos a 0 carecerían del mismo. Los resultados obtenidos en nuestra muestra se presentan en la TABLA XX.

	IMPORTANCIA DEL PREDICTOR
PRESENCIA DE CORDALES EN T3	0.0017
PAR T1	0.0056
CLASE DE ANGLE	0.0060
TIEMPO DESDE T2 A T3	0.0077
DURACIÓN DE RETENCIÓN	0.0093
EXTRACCIONES	0.0117
CALIDAD DE TRATAMIENTO	0.0341
SEXO	0.0356
TIPO RETENCIÓN	0.1407
PAR T2	0.746

TABLA XX - IMPORTANCIA DEL VALOR PREDICTOR PARA LAS DISTINTAS VARIABLES.

En la gráfica XLVI presentada a continuación, se aprecia visualmente la importancia de los predictores analizados.

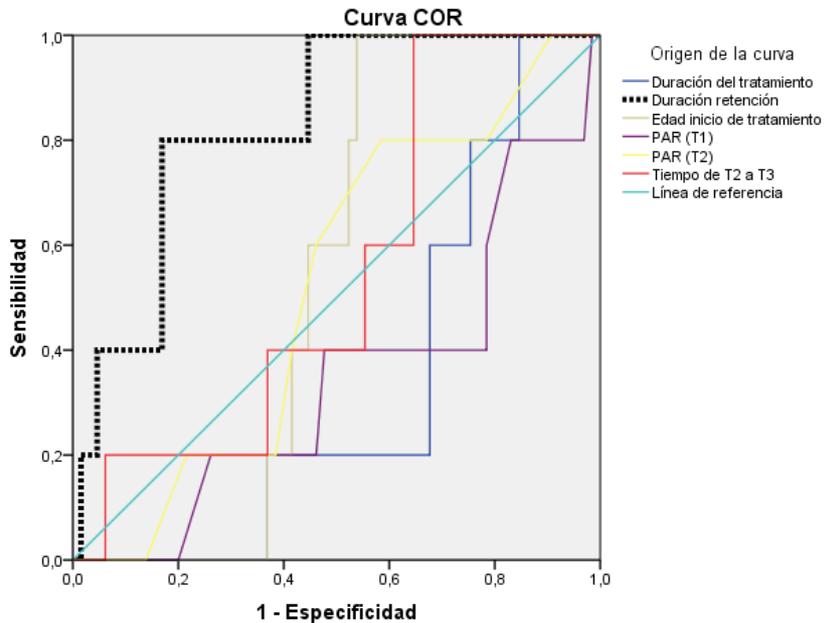


GRÁFICA XLVI- DIAGRAMA DE BARRAS DE IMPORTANCIA DEL PREDICTOR

El factor de mayor valor de predicción es el PAR T2 según nuestros resultados, seguido del tipo de retenedor utilizado, pero este con mucho menos valor predictivo.

Para poder predecir la estabilidad con un corte en las variables cuantitativas, hicimos las curvas COR (Característica Operativa Relativa) y así predecir la estabilidad de cada variable y su sensibilidad y especificidad. Lo hicimos según los dos criterios que utilizamos para definir la estabilidad.

Primero nos basamos en la clasificación en la que consideramos que los casos son estables cuando el cambio de T2 a T3 es cero. Observamos que el TIEMPO de RETENCIÓN resultó significativo (GRÁFICA XLVII), con un punto de corte de 4,6 años (TABLA VII anexo).



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

GRÁFICA XLVII- CURVA COR PARA ESTABILIDAD SEGÚN CAMBIO VALOR 0.

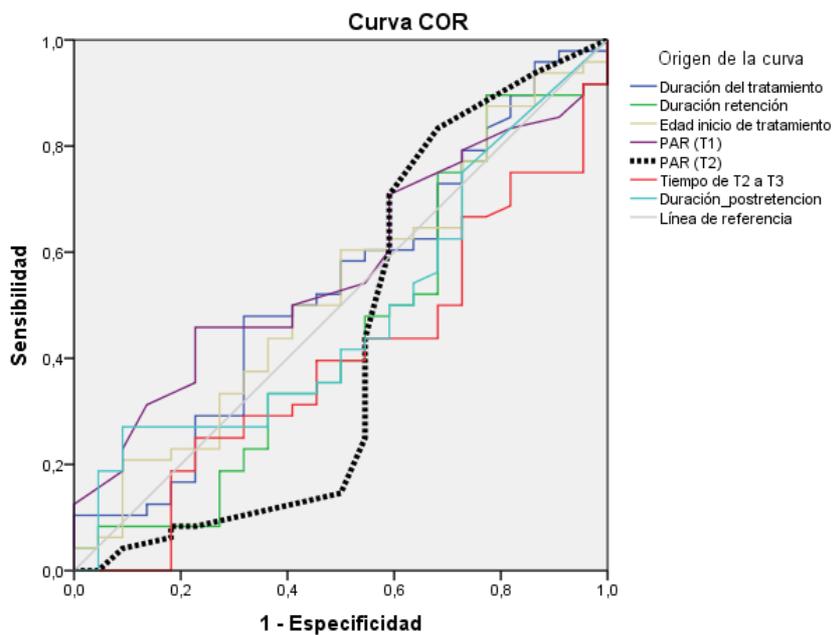
Observamos que hay un área bajo la curva significativa, área nominada por las siglas AUC (Area Under Curve), que estima la probabilidad de clasificar correctamente un par de individuos: estable e inestable, seleccionados al azar. Para este criterio el poder diagnóstico de las variables seleccionadas se ve en la TABLA XXI.

ÁREA BAJO LA CURVA

Variable(s) de resultado de prueba	Área	Error estándar ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
Duración del tratamiento	.335	.086	.222	.166	.505
Duración retención	.831	.076	.014	.682	.979
Edad inicio de tratamiento	.542	.065	.758	.415	.668
PAR (T1)	.346	.126	.254	.100	.592
PAR (T2)	.523	.109	.864	.310	.736
Tiempo de T2 a T3	.545	.110	.741	.330	.760

TABLA XXI - AUC PARA LAS DISTINTAS VARIABLES CUANDO EL CRITERIO DE SELECCIÓN DE ESTABILIDAD ES PAR T2-PAR T3=0

Al aplicar el segundo criterio de clasificación de la estabilidad de los tratamientos realizados, cuando consideramos que los casos son estables si el valor de la diferencia de PAR T2 y T3 es entre ± 5 y en este supuesto los que empeoran su valor de diferencia es mayor de 5 y los que mejoran su valor es mayor de -5, podemos presentar la siguiente GRÁFICA XLVIII, sin ningún área bajo la curva significativa y para ninguna variable poder diagnóstico (TABLA XXII)



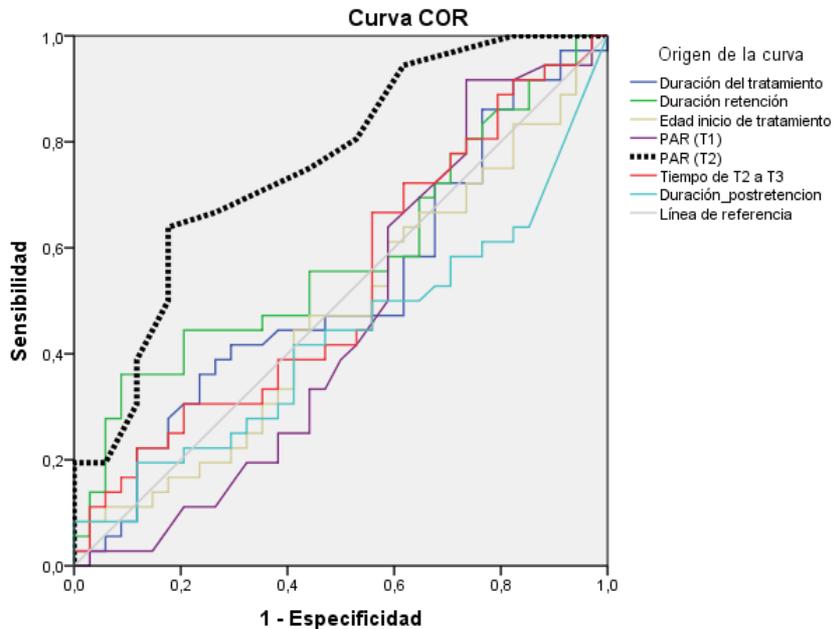
Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

GRÁFICA XLVIII – CURVAS COR DE PREDICCIÓN PARA CONSIDERACIÓN DE ESTABILIDAD EN VALORES DE DIFERENCIA DE PAR T2 Y T3 DE ± 5

Variable(s) de resultado de prueba	Área	Error estándar	Significación asintótica	IC 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Duración del tratamiento	.535	.076	.644	.387	.683
Duración retención	.446	.078	.471	.293	.599
Edad inicio de tratamiento	.527	.075	.714	.381	.674
PAR (T1)	.570	.070	.349	.433	.707
PAR (T2)	.437	.088	.397	.264	.609
Tiempo de T2 a T3	.395	.072	.162	.255	.536
Duración_post-retencion	.482	.074	.815	.337	.628

TABLA XXII - ÁREAS BAJO LA CURVA DE GRÁFICA ANTERIOR PARA ESTABILIDAD CON VALORES DE DIFERENCIA PAR T2 –PAR T3 DE VALOR ± 5

Como nuestro interés clínico está también en predecir, no sólo los casos estables si no la posible mejoría de los mismos. Utilizamos la clasificación de los cambios existentes entre el valor del PAR T2 y T3, en los dos grupos que habíamos hecho anteriormente, los que están peor y los que están igual o mejor (en este caso este sería el grupo a predecir) basándonos en la diferencia de PAR entre T2 y T3, obtenemos unas nuevas curvas COR para valorar sensibilidad y especificidad de las variables predictoras, se muestran en la GRÁFICA XLIX.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

GRÁFICA XLIX- CURVA COR PARA LAS DISTINTAS VARIABLES CON CLASIFICACIÓN EN DOS CATEGORÍAS MEJOR O IGUAL O PEOR

Se observa en este caso que el PAR T2 tiene poder diagnóstico, el área bajo la curva es de 0.757, es decir, tenemos una probabilidad del 76% de que el diagnóstico realizado sea más correcto que el realizado al azar. Los típicos valores de AUC de la TABLA XXIII indican [0.6, 0.75) regular, [0.75, 0.9) bueno, por lo tanto estamos en el extremo inferior de bueno. El resto de variables carecen de poder diagnóstico (TABLA XXIV).

Variable(s) de resultado de prueba	Área	Error estándar	Significación asintótica	IC 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Duración del tratamiento	.520	.070	.778	.382	.657
Duración retención	.585	.069	.224	.449	.720
Edad inicio de tratamiento	.475	.070	.716	.338	.611
PAR (T1)	.461	.071	.573	.321	.601
PAR (T2)	.757	.057	.000	.645	.870
Tiempo de T2 a T3	.527	.070	.698	.390	.664
Duración_postretencion	.427	.069	.296	.292	.563

TABLA XXIII - ÁREAS BAJO CURVAS ROC DE CASOS QUE ESTABAN ESTABLES O MEJORABAN

Coordenadas de la curva

Variable de resultado de prueba: PAR T2

Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	Especificidad
.00	1.000	1.000
1.50	1.000	.824
2.50	.944	.618
3.50	.806	.529
4.50	.750	.441
5.50	.667	.265
6.50	.639	.176
7.50	.556	.176
8.50	.500	.176
9.50	.389	.118
10.50	.306	.118
11.50	.194	.059
12.50	.194	.029
13.50	.194	.000
14.50	.111	.000
15.50	.028	.000
17.00	.000	.000

TABLA XXIV - VALOR DE SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL PAR T2.

Para ver la influencia de todas las variables en la probabilidad de éxito, considerando esta como la estabilidad según nuestros dos criterios ya definidos para la misma, se realizó el MODELO LOGÍSTICO BINARIO utilizado en el ANCOVA para el total de las variables, transformadas todas en categóricas según este modelo y su relación con la diferencia de PAR T2-PAR T3.

Si se considerada que un caso es estable cuando la diferencia es de valor cero, nuestra muestra presenta los valores de la TABLA XXV y la variable significativa para este criterio fue la DURACIÓN DE LA RETENCIÓN), pero ninguna otra lo fue (TABLAS XXVI y XXVIII).

Observado		Pronosticado		
		Estable Cambio=0		Corrección de porcentaje
		No estable	Sí estable	
Estable Cambio=0	No estable	65	0	100.0
	Sí estable	5	0	.0
Porcentaje global				92.9

TABLA XXV - MODELO DE ESTABILIDAD CUANDO EL VALOR T2 -T3 = 0

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1	Duración de retención	.673	.318	4.485	1	.034	1.960
	Constante	-5.332	1.610	10.966	1	.001	.005

TABLA XXVI - VARIABLES ESPECIFICADAS EN LA ECUACIÓN DEL MODELO ESTABILIDAD T2-T3 = 0

Modelo si el término se ha eliminado

Variable	Logaritmo de la verosimilitud de modelo	Cambio en el logaritmo de la verosimilitud -2	gl	Sig. del cambio
Paso 1 Duración de retención	-18.012	5.594	1	.018

TABLA XXVII– MODELO DE ESTABILIDAD T2-T3= 0

	Puntuación	gl	Sig.
SEXO VARÓN	.169	1	.68
CORDALES SI	1.721	1	.190
EXTRACCIONES SI	.103	1	.748
DURACIÓNRATAMIENTO	.905	1	.342
EDAD INICIO	.253	1	.615
PAR T1	.274	1	.601
PAR T2	.000	1	.998
APARATO RETENCIÓN	3.453	1	.063
DURACIÓN DE T2 a T3	.041	1	.840
CLASE DE ANGLE I	1.515	3	.679
ANGLE CLASE II DIV 1ª	1.028	1	.311
ANGLE CLASEII DIV 2ª	1.252	1	.263
ANGLE CLASE III	.161	1	.688
PEOR O IGUAL	.388	2	.824
MEJORÍA	.331	1	.565
MUCHA MEJORÍA	.136	1	.713
Estadísticos globales	9.760	14	.780

TABLA XXVIII– VARIABLES QUE NO ESTÁN EN LA ECUACIÓN DE MODELO DE ESTABILIDAD T2-T3 = 0

Cuando el modelo de estabilidad consiste en que la diferencia de PAR T2 y T3 varía entre valores de -5 y 5, no se encontró sin embargo ninguna variable significativa, es decir ninguna de ellas nos

determinaría la probabilidad de éxito de estabilidad dentro de esos parámetros.

De nuevo, clínicamente nos interesó saber qué casos mejorarían o quedarían igual y ver si existe alguna variable que nos lo pudiera determinar. Para ello clasificamos de nuevo los casos según este criterio e hicimos la regresión logística correspondiente para todas las variables para ver si existe correlación con alguna de ellas. Observamos en las tablas siguientes que existe correlación de nuevo con el PAR T2 en este supuesto (TABLAS XXIX, XXX y XXXI).

Observado		Pronosticado		
		Mejoría de T2 a T3		Corrección de porcentaje
		Peor	Igual o mejor	
Mejoría de T2 a T3	Peor	0	34	.0
	Igual o mejor	0	36	100.0
Porcentaje global				51.4

TABLA XXIX - CLASIFICACIÓN DE EMPEORAMIENTO Y ESTABILIDAD JUNTO CON MEJORÍA.

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	PAR T2	.248	.073	11.520	1	.001	1.281
	Constante	-1.485	.506	8.610	1	.003	.226

TABLA XXX - VARIABLES EN LA ECUACIÓN CON MODELO DE ESTABILIDAD UNIDO A LA MEJORÍA

Modelo si el término se ha eliminado

Variable	Logaritmo de la verosimilitud de modelo	Cambio en el logaritmo de la verosimilitud -2	gl	Sig. del cambio
Paso 1 PAR T2	-48.492	14.839	1	.000

TABLA XXXI - MODELO DE ESTABILIDAD CON MEJORÍA

El resto de las variables no entran en la ecuación, es decir sólo el valor del PAR T2 se relaciona con la clasificación igual o peor y mejor (TABLA XXXII).

	Puntuación	gl	Sig.
SEXO VARÓN	.082	1	.774
CORDALES SI	.002	1	.965
EXTRACCIONES SI	1.691	1	.193
DURACIÓN TRATAMIENTO	.002	1	.962
DURACIÓN DE RETENCIÓN	3.044	1	.081
EDAD DE INICIO	.001	1	.975
PAR T1	.617	1	.432
RETENEDOR FIJO	.067	1	.796
DURACIÓN DE T2 aT3	.431	1	.511
ANGLECLAS	1.753	3	.625
CLASE DE ANGLE I	1.176	1	.278
CLASE II DE ANGLE DIV 1ª	.913	1	.339
CLASE III DE ANGLE	.205	1	.650
PEOR TRATAMIENTO	3.118	2	.210
MEJORÍA	2.506	1	.113
GRAN MEJORÍA	1.177	1	.278
Estadísticos globales	10.327	14	.738

TABLA XXXII - VARIABLES QUE NO ENTRAN EN LA ECUACIÓN EN MODELO DE ESTABILIDAD CON MEJORÍA

DISCUSIÓN

“La ausencia de pruebas no es una prueba de la no existencia”

Jimmy Booley

El papel clínico de nuestro trabajo, consiste en determinar qué factores pueden ayudar al clínico a conseguir una mayor estabilidad del tratamiento a largo plazo, así como la detección de variables que puedan influir en la recidiva. Nuestro estudio participa en este proceso, sabiendo el gran interés que la recidiva supone también para los pacientes, porque la existencia de la recurrencia de los problemas ortodóncicos en el tiempo y la necesidad de tratar de nuevo algunos casos después de un largo plazo, les hace cuestionar su beneficio. El grado de satisfacción de un paciente en esta fase tardía de la retención, se asocia únicamente con los resultados oclusales existentes y no con la maloclusión inicial, ni con la oclusión al finalizar de tratamiento (Maia y cols., 2010). Esto pone más en evidencia la importancia de este periodo objeto de nuestro estudio.

En nuestra investigación trabajamos con una muestra de 70 pacientes. Una parte se seleccionó de una clínica privada y el resto se obtuvo de la Unidad de Ortodoncia de la Clínica Odontológica de la Universidad de Valencia. Encontramos la dificultad que surge al reclutar a pacientes que han cambiado de domicilio, ciudad y/o teléfono o pacientes que consideran que su tratamiento ha finalizado y no acuden a la cita por tal motivo. Problemas comunes y también expresados en alguno de los trabajos consultados (Booth y cols., 2008). Nos redujo también el número de pacientes totales, la necesidad de tener todos los registros de las fases a analizar, al igual que otros autores que partiendo de grupos grandes de pacientes alcanzaban unas muestras muy pequeñas por la ineludible necesidad de cumplir con los criterios de selección (Janson y cols., 2010; Danz y cols., 2014)). Nuestra muestra fue homogénea en cuanto a los distintos parámetros analizados para las

dos distintas localizaciones de donde se obtuvo, lo que nos permitió usarla en conjunto, al igual que otros autores (Schott y cols., 2013) y existiendo diferencia de criterios con respecto a otro estudio en donde la recidiva se observó mayor en pacientes tratados en la Universidad que en la clínica de un ortodoncista privado (Vaden y cols., 1997). También relacionado con la retención, según el tratamiento haya sido realizado en distintos ámbitos, existe un artículo que presenta un mayor descementado de los retenedores fijos superiores cuando son cementados por estudiantes, lo que podría determinar menos estabilidad (Schneider y Ruf, 2011), pero nosotros no analizamos únicamente la arcada superior, ni los fallos en el cementado del retenedor por lo que no pudimos deducir los mismos criterios.

Seleccionamos nuestros pacientes entre los cuatro y diez años de finalización del tratamiento al igual que otros autores (Ferris y cols., 2005). Aunque la recidiva es considerada como un fenómeno adverso, este hecho no siempre es así a lo largo del tiempo, algunos movimientos dentarios que ocurren después de finalizado el tratamiento pueden mejorar la función e incluso la estética. Así, hay autores que recomiendan, para la presentación de casos en la Sociedad Americana de Ortodoncia, esperar un año después de finalizar el tratamiento, porque en ese periodo se habría producido una mejoría en los contactos oclusales que favorecería la valoración de los casos por parte del tribunal (Hoybjerg y cols., 2013). Estos movimientos favorables que se producen son denominados comúnmente como asentamiento del caso. En un estudio, realizado en un periodo inicial de la fase de retención, se observó que los mayores movimientos de asentamiento oclusal se producían en los primeros dos años (Al Yami y

cols., 1999) y hasta los cuatro años después de finalizado el tratamiento de ortodoncia, según otros autores y después de esta fecha ya se produciría una disminución significativa de los mismos (Greco y cols., 2010). Es por este motivo por el que escogimos ese inicio en el rango de fechas de nuestro trabajo.

Para el registro de nuestras mediciones escogimos el índice PAR, por ser considerado como un buen método para la evaluación de la estabilidad a largo plazo (Birkeland y cols., 1997; Al Yami y cols., 1999; BeGole y Sadowsky, 1999; Ormiston y cols., 2005; Pavlow y cols., 2008).

Hicimos una modificación en el protocolo del índice. Los componentes oclusales medidos en el índice PAR son ocho, en este trabajo los subdividimos en nueve, individualizando el registro de la sobremordida y de la mordida abierta, con objeto de estudiar separadamente su posible distinto valor clínico. En el índice aparecen sumados los valores de ambas medidas antes de aplicar la ponderación y en nuestro estudio se suman separadamente después de multiplicarlas por su mismo factor de ponderación, no resultando afectado el valor total del PAR. Existen autores que señalan la mayor frecuencia de recidiva a largo plazo de la sobremordida (Lerstøl y cols., 2010), lo que hizo que consideráramos este valor separadamente para poder detectar si existían resultados concluyentes al respecto que no los hubiéramos podido analizar sin la separación de ambos parámetros.

Del análisis de nuestras mediciones y con objeto de reducir el error en nuestro método, pudimos afirmar que las medidas obtenidas de nuestra muestra son reproducibles y válidas, debido al alto CCI intraexaminador que nos indicó la alta reproducibilidad de ellas y el alto

CCI interexaminador que les dio validez. Para ser más exhaustivos examinamos también el CCI individual para cada valor oclusal medido y fue el valor de relación bucolingual el que obtuvo el valor más moderado. Este análisis individual de cada parámetro fue también realizado en otros trabajos publicados, siendo también en uno de ellos coincidente el valor oclusal que obtuvo menor concordancia (Tofeldt y cols., 2007) y la inclinación buco-lingual posterior que se analizó en otro estudio obtuvo el CCI más bajo en comparación al resto de las mediciones seleccionadas; aunque también era en el área bucal posterior, esa inclinación no formaba parte de nuestro índice y no pudo ser comparada (Greco y cols., 2010).

La calidad de tratamiento de nuestra muestra fue alta, aunque esta característica se veía modificada cuando la analizábamos a largo plazo, resultando en un empeoramiento en conjunto según los criterios de clasificación de calidad del índice PAR. Aumentaron los casos que estaban peor pasando de un 3% al finalizar el tratamiento a un 7% en fase de control de T3. Sin embargo el porcentaje de casos que presentaba mucha mejoría en T2 no se modificó (47%) y sí se produjo una disminución de los casos acabados con mejoría simple que pasó de un 50% a un 47% en T3. Estos resultados son en cuanto al porcentaje global, pero cuando analizamos que casos componían el mismo, observamos que los pacientes que habían finalizado con gran mejoría permanecían en el 81,8% de los casos en la misma categoría. Podríamos deducir según este análisis de la calidad en nuestro estudio, que los casos que tenían la clasificación de gran mejoría fueron los más estables. Estos datos son similares a los aportados en otro estudio, donde la categoría de casos que acababan peor o igual pasaba de un 4%

a un 5%, la de los casos con mejoría de un 70% se reducía a un 63% y la de gran mejoría se redujo en un 6%, pero la estabilidad en este estudio fue mayor en los casos de mejoría simple, recidivando un poco más los casos de gran mejoría (Birkeland y cols., 1997).

Al definir la estabilidad y buscar su frecuencia observamos que existían muchas diferencias de en los estudios de la estabilidad y sus resultados. Esto depende del índice utilizado y los valores individualizados estudiados. Por ello el criterio de elección del autor en su trabajo se suma a los criterios del índice usado aumentando la variabilidad de los distintos estudios. Así el concepto de estabilidad es enfocado de distintas maneras, abarcando definiciones muy diferentes, como las de que no exista ninguna modificación en los resultados (Al Yami y cols., 1999) o que para que un caso sea estable se permita un pequeño margen de variación, a su vez de valor variable, que podría ser o no clínicamente perceptible (Ormirston y cols., 2005; Freitas y cols., 2007). Debido a esta diversidad de criterios y mediciones, decidimos hacer en nuestro trabajo un análisis según dos criterios de estabilidad, el primero que el cambio fuera cero, el segundo con un margen más amplio de valores del cambio del PAR entre - 5 y 5 y por ser clínicamente importante, decidimos valorar, mediante los cambios en el PAR a largo plazo, los pacientes que permanecían igual o mejoraban, diferenciándolos de los que empeoraban. Individualizamos además la frecuencia de estabilidad y los cambios existentes para cada factor oclusal medido.

La frecuencia de estabilidad general de nuestro estudio, concretada en los dos criterios de estabilidad seleccionados fue de 7,1%

del total de los casos, cuando la estabilidad se definía cuando el valor absoluto de diferencia de PAR era cero. Si clasificamos la estabilidad con un rango de valores de variación del PAR más amplios entre -5 y 5, como otros autores hacen para considerar estable un caso (Ormiston y cols., 2005, Freitas y cols., 2007), nuestra frecuencia variaría considerablemente alcanzando una estabilidad en el 68,6% de los casos. No encontramos datos generales de frecuencia de estabilidad en los pacientes coincidentes con nuestro estudio, así se cita una frecuencia de estabilidad a largo plazo de unos valores del 30% (Sadowsky, 1982) y después de 10 años de finalizado el tratamiento, sólo un 30% a un 50% de estabilidad en el alineamiento dental (Yu y cols., 2013).

Estos mismos criterios de estabilidad los utilizamos también para ver si podríamos apreciar diferencias de frecuencias en los valores oclusales individualizados, valorando el PAR en conjunto no podemos discernir donde radica la inestabilidad, podría ser que casos que presentaran un empeoramiento en algún factor oclusal analizado, se compensen con un valor oclusal que haya mejorado. Por ello nos interesó analizar cada valor oclusal individualmente y presentarlo también en nuestros resultados según los dos criterios de estabilidad mencionados.

La irregularidad incisal inferior medida por medio del índice PAR y con estabilidad absoluta ocurrió en el 67,14% de los casos. Algunos autores que miden el índice de irregularidad de los incisivos inferiores mediante el índice de irregularidad de Little, toleran un margen de más o menos 1mm dentro de la estabilidad y dan cifras de una frecuencia similar a la nuestra, 60% de estabilidad incisal a los 5 años post-

tratamiento que aumenta a un 79,1% cuando se acepta ese milímetro más o menos, clínicamente inapreciable (Renkema y cols., 2008).

Nuestra frecuencia de estabilidad es mayor (77,14%) cuando la irregularidad analizada es la de los incisivos superiores. También lo es para los autores que utilizan para medir el índice de irregularidad de Little en la arcada superior, con una irregularidad menor de 3 mm, la estabilidad ocurre en el 89% de los pacientes (Naraghi y cols., 2006) y en el 70% en otro estudio (Andrén y cols., 2010). Aunque de nuevo nos encontramos con unos criterios clínicos individualizados para la definición de la estabilidad, lo que sí que podemos discernir es la mayor estabilidad de la arcada superior en cuanto a la irregularidad incisal se refiere, coincidiendo con una revisión de la literatura publicada al respecto (López Areal y Gandía, 2013).

La clase de Angle, reflejada en nuestros pacientes en el valor oclusal ántero-posterior, fue estable a largo plazo en el 42% de los pacientes. Se asemejaba a la frecuencia del 44,65% presentada por otros autores clásicos en los estudios de retención (Udhe y col, 1983).

Cuando lo que se considera es la expansión en la arcada superior, las frecuencias de recidiva post-tratamiento a largo plazo oscilan entre un 40% y un 64% de los casos según la aparatología utilizada (Schiffman y Tuncay, 2001). Hay que reseñar, que en la frecuencia presentada en la revisión sistemática citada anteriormente, siempre se relacionaba con el tipo de aparatología utilizado, cosa que nosotros no hicimos. La estabilidad encontrada en nuestro estudio en sentido transversal fue muy alta, en el 87,4% de los casos. No sabemos pero podríamos pensarlo, que esta alta frecuencia de estabilidad

encontrada en este valor oclusal es debido a poca modificación de la anchura intercanina en los tratamientos realizados. Lo podríamos deducir debido a que los pacientes que fueron objeto de una mayor variación en la anchura intercanina durante su tratamiento, presentaron una mayor compresión a largo plazo (Dyer y cols., 2012) y la anchura canina modificada sólo permanece estable en un 8% de los casos analizados a los seis años post-tratamiento (Housley y cols., 2003).

La estabilidad encontrada en nuestra muestra en cuanto al resalte fue del 70%, muy similar a estudios clásicos, un 63,5% (Udhe y cols., 1983) y un 73% encontrada en estudios más actuales (Dyer y cols., 2012). El resalte, según algunos autores que no presentaron valores de porcentaje de estabilidad, recidiva más a largo plazo en aquellos pacientes que tuvieron ausencia de contacto incisal en fase de post-retención (Zuroff y cols., 2010).

La sobremordida analizada individualmente como factor oclusal nos ofreció un porcentaje de estabilidad en el 55,7% de los casos. Es decir, casi la mitad de los casos perdían lo conseguido en el tratamiento. Es bastante coincidente con el 44% encontrado por otros autores, en los que además se afirmaba que una mayor corrección de la sobremordida se asociaba con una mayor recidiva (Dyer y cols., 2012).

El diferenciar entre la sobremordida y la mordida abierta, en la forma de la medición del índice PAR en nuestro trabajo, nos permitió detectar marcadas diferencias entre ambas maloclusiones. La mordida abierta fue muy estable en nuestro estudio, abarcando un 82,86% de los casos, fue mayor que la frecuencia de estabilidad de un 61,9%

encontrada por otros autores que a su vez no encuentran relación con el grado de corrección realizado y si con la mordida abierta existente inicialmente (Janson y cols., 2003) y frente al 63% de otros autores que comparan grupos que recibieron o no tratamiento miofuncional posterior para el mantenimiento de la corrección conseguida, encontrando mayor mejoría basándose en los milímetros de cierre conseguidos si habían hecho rehabilitación posterior (Sithpeter y Cowell, 2010).

Cuando comparamos los porcentajes de estabilidad de las distintas variables, la línea media muestra el porcentaje de estabilidad más elevado entre todos los valores oclusales analizados en nuestro trabajo, pero esto sólo sucede si nos referimos a estables los casos que permanecen sin cambio en el valor del PAR. Sin embargo, este valor se manifiesta significativamente inestable si ampliamos el rango de estabilidad a valores entre -5 y 5 de diferencia de PAR.

Comparando los porcentajes de empeoramiento, encontramos que la irregularidad incisal inferior es el valor más inestable y como otros autores lo definimos como el valor más predecible y frustrante en todos los casos de recidiva ortodóncica (Shah, 2003). Sólo de un 30% a un 50% de los pacientes a los diez años de finalizado el tratamiento ortodóncico presentaban un alineamiento incisal inferior correcto (Yu y cols., 2013). Este valor sin embargo sufre una consideración diferente cuando de nuevo ampliamos el rango de estabilidad a ± 5 , en cuyo caso no es significativo para las categorías diferenciadas de casos estables y no estables según este criterio. Podría este hecho ser comparativo con el aumento de los porcentajes de estabilidad que se obtenían cuando se

toleraban uno o dos milímetros más de irregularidad incisal en un estudio que usan el índice de Little (Renkema y cols, 2008).

Como segunda variable en porcentaje de empeoramiento encontramos la alta recidiva de la sobremordida, fue la segunda en frecuencia de los casos de estabilidad absoluta, no así de nuevo en las categorías de estabilidad que se generan cuando ampliamos a ± 5 la diferencia de PAR T2 y T3, donde este valor tampoco fue significativo en las diferencias entre grupos. Hay autores que reflejan también el valor oclusal de la sobremordida, como el único valor significativo de cambio a largo plazo, en pacientes con clase II en comparación con un grupo control no tratado (Janson y cols., 2007). La recurrencia de la sobremordida se produce en un 10% de casos con un porcentaje mayor del 50% de la sobremordida inicial y fue observado en un estudio a largo plazo de esta maloclusión en el que se midieron modelos y radiografías laterales de cráneo de pacientes (Danz y cols., 2014).

A la hora de plantearnos nuestro objetivo de buscar factores que nos puedan predecir la estabilidad a largo plazo y al analizar las variables seleccionadas lo hicimos primero con las variables categóricas continuando con las numéricas.

La primera de las categóricas analizadas fue el sexo del paciente. Encontramos únicamente un valor mayor del PAR en T3 en mujeres, pero no diferencias significativas en cuanto a su relación con la estabilidad de acuerdo con otros estudios a largo plazo (Birkeland y cols., 1997; Myser y cols., 2013). Hay autores que sí manifiestan que el apiñamiento era, a largo plazo, mayor en mujeres pero cuando habían tenido exodoncias en su tratamiento (Goldberg y cols., 2012), al

contrario que otro trabajo en el que los hombres fueron más inestables a largo plazo, sugiriendo como factor causal un mayor crecimiento residual (Ormiston y cols., 2005)

La clasificación de Angle, aunque no mostró en nuestro estudio en ninguna de sus categorías valor predictivo ni relacionado con la inestabilidad a largo plazo, sí que nos aportó el dato de un mayor valor del PAR T3 para las clases II división 1ª. En estudios dedicados a analizar específicamente la recidiva de maloclusiones de clase II de Angle, se vio que no hay diferencias en la estabilidad a largo plazo en clase II completa, con o sin exodoncias e independiente de si se finaliza con clase II molar (Janson y cols., 2010). En una revisión sistemática de las clases II división 2ª tampoco se encontró evidencia de la existencia de unas guías que orienten en el grado de estabilidad de esta maloclusión (Millet y cols., 2012).

Al analizar la presencia o no de extracciones dentarias en el tratamiento ortodóncico para saber si sería un factor que nos conduciría a una mayor estabilidad posterior, nuestros resultados no manifestaron significatividad al igual que otros estudios (Rossouw y cols., 1999; Woodside y cols., 1999; Destang y Kerr, 2003)) y al contrario que otros autores, los cuales encontraban un mayor apiñamiento dentario a largo plazo cuando en el tratamiento se habían realizado exodoncias (Goldberg y cols. 2012; Myser y cols., 2013), coincidentes con otros autores que presentaron que en el tratamiento con extracciones existe un significativo estrechamiento a largo plazo de las distancias intercaninas e intermolares superiores (Kahl-Nieke y cols., 1996). A favor de una mayor estabilidad si se han realizado extracciones

encontramos un estudio que lo manifiesta de manera significativa, pero este estudio fue realizado en pacientes seleccionados con marcada irregularidad incisal inicial (Boley y cols., 2003).

Otro factor que analizamos fue la presencia de cordales en la fase de retención. En nuestro caso la presencia de terceros molares no condicionó una mayor estabilidad, pero como dato curioso si existía un PAR T3 de mayor valor y por tanto una peor oclusión en ausencia de ellos. Con nuestros datos sólo podemos afirmar que carece de valor predictivo la presencia o no de estos molares, uniéndonos a los criterios ya analizados de dudas y controversias al respecto por diferentes autores (Bishara y cols., 1999; Lindauer y col., 2007).

El tipo de retención que utilizamos fue dividido en dos grandes grupos según la retención fuese realizada con aparato fijo o removible y en esta variable sí que encontramos valor predictivo cuando la estabilidad era considerando la diferencia de PAR nula, pero sin presentar significatividad. Aunque nuestro número de pacientes era muy bajo, el valor predictivo tuvo su importancia para determinar que la retención fija favorecía la estabilidad. Al contrario que otros autores que no encontraron significatividad alguna con respecto al tipo de retenedor (Atack y cols., 2007). Nosotros podríamos pensar, igual que un estudio de pacientes mantenidos sin retención durante un periodo de cuatro semanas en los que se observó que en todos aumentaron favorablemente los contactos posteriores (Lyotard y cols., 2010), en nuestro caso ese mayor asentamiento del caso en la zona posterior se produjera con el uso de retención fija y eso diera una mayor estabilidad al caso. Otros autores que observaron una disminución del valor del

PAR T3 de 2,8 puntos menos, pero comparaban con pacientes que no llevaron ningún tipo de retención durante dos años (Tofeld y cols., 2007).

La frecuencia en el uso de retenedor fijo en nuestro estudio fue del 70%, este porcentaje fue mayor en una encuesta realizada a los ortodoncistas holandeses, alcanzando al 84% de los pacientes (Renkema y cols., 2009).

Ambos tipos de retenedores presentan ventajas e inconvenientes. En los aparatos removibles necesitamos de la colaboración del paciente, que es muy variable y cuando ha sido estudiada se ha visto que lo llevan más las mujeres que los hombres y menos los adultos que los jóvenes, pero sin embargo estos abandonan más rápidamente su uso (Pratt y cols., 2011). Los microsensores implantados en los aparatos removibles ayudarán sin duda a un mayor rigor en el análisis de su uso (Ackerman y Thornton, 2011).

Hay autores que relacionan la recidiva con el número de fallos en los retenedores fijos y no dependiente de otros factores estudiados (Renkema y cols., 2008). En los retenedores fijos, el riesgo de descementado del retenedor se ha visto que incide en los resultados de estabilidad a largo plazo, se valoró una frecuencia del 45% al 50% de fallos en los dos primeros años (Pandis y cols., 2012) y estos fallos se detectaron más frecuentemente en el maxilar superior (Andrén y cols., 1998). Si a los fallos en el cementado añadimos las características de los distintos materiales que componen los retenedores y la técnica de adhesión, nos encontramos con una amalgama de datos y de

variedades difícil de definir y discernir en su conjunto como factor de influencia.

El tiempo que debe durar la retención es otra variable analizada y para algunos autores la recidiva ocurre en el primer año de retención (Baek y cols., 2010) y está relacionada con la estabilidad en la arcada superior, comentando que es mejor el uso del retenedor un año que seis meses (Naraghi y cols., 2006; Andrén y cols., 2010). En la arcada inferior recomiendan un uso mayor de dos años debido a los movimientos más recidivantes que se producen en esta arcada (Lima y cols., 2012).

Nuestros pacientes llevaron el retenedor una media de 3,27 años y encontramos relación entre el tiempo que duró la retención y la estabilidad a largo plazo, apreciamos que fueron más estables de manera significativa, si el retenedor era llevado más tiempo en los casos que considerábamos estables si no existía ningún cambio de valor absoluto entre el PAR T2 y el PAR T3. Al realizar curvas COR para esta variable vimos, que aunque nuestro número de pacientes era muy bajo, podíamos determinar un punto de corte aproximado en 4,6 años de uso del retenedor para mejorar la estabilidad (TABLA VIII anexo). De la misma opinión hay autores que también defienden que con una retención larga decrece el potencial de recidiva (Destang y cols., 2003), sin embargo en otro estudio no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la estabilidad con el uso únicamente nocturno del retenedor (Shawesh y cols., 2010). El conjunto de trabajos publicados sobre protocolo de retención analizado en una revisión sistemática de la base de datos Cochrane, concluye que no hay evidencia en la que

basar la práctica clínica de esta fase del tratamiento (Littlewood y cols., 2006).

La edad a la que se inició el tratamiento es un factor en continua discusión y por eso la consideramos en nuestro estudio. No encontramos significatividad en relación a la estabilidad, al igual que otros autores (Renkema y cols., 2008) y al contrario que otros, que encuentran una diferencia significativa en los resultados a largo plazo con un mejor alineamiento incisal y de la línea media si los pacientes han sido tratados más precozmente (Haruki y Little, 1998) y coincidiendo con ellos los que dicen que comenzar a temprana edad simplifica los tratamientos y da mayor estabilidad (Kerosuo y cols., 2013). Al contrario de estos resultados, pero también en línea contraria a la nuestra en cuanto a la influencia de la edad de inicio del tratamiento, están otros autores que dicen que la retención en un adolescente debe de ser más larga de lo normal, debido a presentar una mayor irregularidad incisal a largo plazo consecuencia de haber recibido el tratamiento a más temprana edad (Park y cols., 2010).

Tampoco la duración del tratamiento manifestó ser significativa en nuestra muestra, tanto los tratamientos largos como los de duración corta se relacionaban igual con la estabilidad a largo plazo, también coincidente con nosotros hay autores que afirman este criterio (Renkema y cols., 2008).

El grado de maloclusión inicial, medido por el valor del PAR en T1 tampoco fue un valor predictivo, ni relacionado con la estabilidad a largo plazo en nuestro estudio, al igual que algunos autores (Naraghi y cols 2006). Sin embargo, hay autores que encuentran asociación entre

una mayor irregularidad incisal superior inicial y una mayor recidiva (Surbeck y cols., 1998), al igual que otro trabajo más actual que afirma que los pacientes que presentaron un índice de discrepancia inicial alto, es decir los que presentaron una mayor complejidad inicial, presentaron un mayor deterioro de la oclusión de manera significativa al año de la retención, pero estos resultados no se valoraron a largo plazo (Hoybjerg y cols., 2013).

No presentó significatividad, en cuanto a la relación que estudiamos, la variable numérica de los años del control post-retención. Es decir en este periodo de tiempo fueron similares los datos de estabilidad a largo plazo que encontramos en nuestra muestra aunque apreciamos una tendencia muy pequeña al empeoramiento de los casos con el paso de los años, pero de manera no significativa. Podríamos de nuevo considerar el periodo de estudio elegido como válido para nuestra investigación, coincidente con otros autores ya citados, que consideraban que a partir de los cuatro años de finalizado el tratamiento ya habían ocurrido los mayores cambios (Greco y cols., 2010).

El valor del PAR T2, según el modelo AICC, fue la única variable que nos daba información significativa sobre los cambios que se producen en este periodo. Tuvo importancia como valor predictivo, pero no correlación estadística, con la probabilidad de éxito según los criterios de estabilidad analizados. Sí existió correlación cuando clasificamos los casos entre los que estaban peor y los que habían mejorado o estaban igual. Cuanto mayor sea el PAR T2 existente mayor cambio entre PAR T3 y T2 va a haber, es decir van a ser más inestables

los casos pero van a presentar tendencia a mejorar. La asociación fue negativa, lo que no nos permitió afirmar que un caso acabado con un valor de PAR bajo favorece la estabilidad. Al igual que lo observado por otros autores (Ormiston y cols., 2005, Freitas y cols., 2007).

Después de este trabajo, al igual que la mayoría de los autores consultados, seguimos con muchas incógnitas sobre los factores que contribuyen al cambio existente en la oclusión entre los cuatro y diez años de finalizado un tratamiento de ortodoncia y valoramos, indiscutiblemente, la necesidad de desarrollar nuevos proyectos en este campo dada la importancia manifiesta del mismo.

CONCLUSIONES

“Cada día sabemos más y entendemos menos”

Albert Einstein

1- La calidad del tratamiento ortodóncico en T2 fue alta, según los criterios del índice PAR y empeoró a largo plazo, debido a los casos que estaban igual o peor que al inicio, que aumentaron en un 4%, sin embargo se apreció la estabilidad de los casos que finalizaron el tratamiento con gran mejoría, el 81,8% de ellos se mantuvo en esa categoría.

2- Al analizar la estabilidad, el valor oclusal más estable fue la línea media y el más inestable la irregularidad incisal inferior, paradójicamente cambió este dato cuando la diferencia del PAR para definir la estabilidad se amplió. La frecuencia de estabilidad absoluta de la muestra fue del 7,1% de los casos. Esta frecuencia aumentó al 68,6% cuando se amplió el valor de la diferencia de PAR T2 y T3 a valores entre ± 5 .

3- Las variables analizadas en nuestra muestra no manifestaron diferencias en el valor predictivo, ni asociación con la estabilidad a largo plazo a excepción de tres:

El tipo de retención fija, que resultó favorable, pero de manera no significativa, en la estabilidad absoluta.

La duración de la retención, con valores de sensibilidad y especificidad significativos para la estabilidad en los pacientes que llevaban más tiempo la retención, con un punto de corte de 4,6 años.

El PAR T2 que tuvo un valor predictivo positivo para la cantidad de cambio a largo plazo hacia la mejoría.

BIBLIOGRAFÍA

AASEN TO, ESPELAND L., 2005. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *European Journal of Orthodontics* Jun; 27(3):209-214.

ACKERMAN MB, MCRAE MS, LONGLEY WH., 2009. Microsensor technology to help monitor removable appliance wear. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 135(4):549-551.

ACKERMAN MB, THORNTON B., 2011. Posttreatment compliance with removable maxillary retention in a teenage population: a short-term randomized clinical trial. *Orthodontics (Chic.)*; 12:22-27.

AL YAMI EA, KUIJPERS-JAGTMAN AM, VAN'T HOF MA., 1999. Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 115(3):300-304.

ANDRÉN A, ASPLUND J, AZARMIDOHKT E, SVENSSON R, VARDE P, MOHLIN B., 1998. A clinical evaluation of long term retention with bonded retainers made from multi-strand wires. *Swed Dent J*; 22(3):123.

ANDRÉN A, NARAGHI S, MOHLIN BO, KJELLBERG H., 2010. Pattern and amount of change after orthodontic correction of upper front teeth 7 years postretention. *Angle Orthodontics*; 80(4):620-625.

ANGELIERI F, FRANCHI L, CEVIDANES LH, SCANAVINI MA, MCNAMARA JA., 2013. Long-term treatment effects of the FR-2 appliance: a prospective evaluation 7 years post-treatment. *The European Journal of Orthodontics*, 36(2), 192-199.

ATAK N, HARRADINE N, SANDY JR, IRELAND AJ., 2007. Which way forward? Fixed or removable lower retainers. *Angle Orthodontics*; 77(6):954-959.

BAEK M, CHOI Y, YU H, LEE K, KWAK J, PARK Y., 2010. Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 138(4):396. e1-396. e9.

BARLIN S, SMITH R, REED R, SANDY J, IRELAND AJ., 2011. A retrospective randomized double-blind comparison study of the effectiveness of Hawley vs vacuum-formed retainers. *Angle Orthodontics*; 81(3):404-409.

BAUER EM, BEHRENTS R, OLIVER DR, BUSCHANG PH., 2010. Posterior occlusion changes with a Hawley vs Perfector and Hawley retainer: A follow-up study. *Angle Orthodontics*; 80(5):853-860.

BAZARGANI F, JACOBSON S, LENNARTSSON B., 2011. A comparative evaluation of lingual retainer failure bonded with or without liquid resin: A randomized clinical study with 2-year follow-up. *Angle Orthodontics*; 82(1):84-87.

BEGOLE, E. A., & SADOWSKY, C., 1999. Methodologies for evaluating long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Seminars in orthodontics*; Vol. 5, No. 3, 142-150.

BERNAS, A.J., BANTING, D.W. and SHORT, L.L., 2007. Effectiveness of Phase I orthodontic treatment in an undergraduate teaching clinic. *Journal of dental education*, 71(9); pp. 1179-1186.

BIBONA, K., SHROFF, B., BEST, A. M., & LINDAUER, S. J., 2013. Factors affecting orthodontists' management of the retention phase. *The Angle Orthodontist*; 84(2), 225-230.

BIRKELAND K, FUREVIK J, BØE OE, WISTH PJ., 1997. Evaluation of treatment and post-treatment changes by the PAR Index. *The European Journal of Orthodontics*; 19(3):279-288.

BISHARA, S. E., 1999. Third molars: a dilemma! Or is it? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 115(6), 628-633.

BLAKE M, BIBBY K., 1998. Retention and stability: a review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 114(3):299-306.

BOLEY JC, MARK JA, SACHDEVA RC, BUSCHANG PH., 2003. Long-term stability of Class I premolar extraction treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 124(3):277-287.

BONDEMARK L, HOLM A, HANSEN K, AXELSSON S, MOHLIN B, BRATTSTROM V, ET AL., 2007. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction: a systematic review. *Angle Orthodontics*; 77(1):181-191.

CASE CS., 2003. Principles of retention in orthodontia. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 124(4):352-361.

CHOI YJ, KIM K, LEE K, CHUNG CJ, PARK Y., 2011. Radiographic evaluations of molar intrusion and changes with or without retention in rats. *Angle Orthodontics*; 81(3):389-396.

DANZ, J. C., GREUTER, C., SIFAKAKIS, I., FAYED, M., PANDIS, N., & KATSAROS, C., 2014. Stability and relapse after orthodontic treatment of deep bite cases—a long-term follow-up study. *The European Journal of Orthodontics*; 36(5), 522-530.

DE FREITAS, KARINA MARIA SALVATORE, JANSON G, DE FREITAS MR, PINZAN A, HENRIQUES JFC, PINZAN-VERCELINO CRM., 2007. Influence of the quality of the finished occlusion on postretention occlusal relapse. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 132(4):428. e9-428. e14.

DE FREITAS MR, DE CASTRO, RENATA CRISTINA FARIA RIBEIRO, JANSON G, FREITAS KMS, HENRIQUES JFC., 2006. Correlation between mandibular incisor crown morphologic index and postretention stability. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 129(4):559-561.

DEMIR A, BABACAN H, NALCACI R, TOPCUOGLU T., 2012. Comparison of retention characteristics of Essix and Hawley retainers. *The Korean Journal of Orthodontics*; 42(5):255-262.

DESTANG D, KERR W., 2003. Maxillary retention: is longer better? *The European Journal of Orthodontics*; 25(1):65-69.

DINÇER M, ASLAN BI., 2010. Effects of thermoplastic retainers on occlusal contacts. *The European Journal of Orthodontics*; 32(1):6-10.

DINÇER M, MERAL O, TÜMER N., 2003. The investigation of occlusal contacts during the retention period. *Angle Orthodontics*; 73(6):640-646.

DRISCOLL-GILLILAND J, BUSCHANG PH, BEHRENTS RG., 2001. An evaluation of growth and stability in untreated and treated subjects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 120(6):588-597.

DUGONI SA, LEE JS, VARELA J, DUGONI AA., 1995. Early mixed dentition treatment: postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthodontics*; 65(5):311-320.

DYER KC, VADEN JL, HARRIS EF., 2012. Relapse revisited—again. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 142(2):221-227.

DYKEN, R., SADOWSKY, P.L. AND HURST, D., 2001. Orthodontic outcomes assessment using the peer assessment rating index. *Angle Orthodontist*, 71(3), pp. 164-169.

FELIPPE D, NANJI L, BHUSHAN N, DA SILVEIRA AC, VIANA G, SMITH B., 2009. Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 136(4):490. e1-490. e8.

FERRIS, T., ALEXANDER, R. G., BOLEY, J., & BUSCHANG. P. H., 2005. Long-term stability of combined rapid palatal expansion–lip bumper therapy followed by full fixed appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128(3), 310-325.

FUDALEJ P, ÅRTUN J., 2007. Mandibular growth rotation effects on postretention stability of mandibular incisor alignment. *Angle Orthodontics*; 77(2):199-205.

GARDNER GD, DUNN WJ, TALOUMIS L., 2003. Wear comparison of thermoplastic materials used for orthodontic retainers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 124(3):294-297.

GIANELLY A., 2006. Evidence-based therapy: an orthodontic dilemma. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 129(5):596-598.

GOLDBERG, A. I., BEHRENTS, R. G., OLIVER, D. R., & BUSCHANG, P. H., 2012. Facial divergence and mandibular crowding in treated subjects. *The Angle Orthodontist*, 83(3), 381-388.

GRECO PM, ENGLISH JD, BRISS BS, JAMIESON SA, KASTROP MC, CASTELEIN PT, ET AL., 2010. Posttreatment tooth movement: For better or for worse. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 138:552-558.

HARUKI T, LITTLE RM., 1998. Early versus late treatment of crowded first premolar extraction cases: postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthodontics*; 68(1):61-68.

HENRIKSON J, PERSSON M, THILANDER B., 2001. Long-term stability of dental arch form in normal occlusion from 13 to 31 years of age. *The European Journal of Orthodontics*; 23(1):51-61.

HORTON JK, BUSCHANG PH, OLIVER DR, BEHRENTS RG., 2009. Comparison of the effects of Hawley and perfector/spring aligner retainers on postorthodontic occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 135(6):729-736.

HOUSLEY JA, NANDA RS, CURRIER GF, MCCUNE DE., 2003. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 124(3):288-293.

HOYBJERG AJ, CURRIER GF, KADIOGLU O., 2013. Evaluation of 3 retention protocols using the American Board of Orthodontics cast and radiograph evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 144(1):16-22.

HURVICH, C.M.; TSAI, C.L., 1989. Regression and time series model selection in small samples. *Biometrika*; vol. 76, no 2; 297-307.

JÄDERBERG S, FELDMANN I, ENGSTRÖM C., 2012. Removable thermoplastic appliances as orthodontic retainers—a prospective study

of different wear regimens. *The European Journal of Orthodontics*; 34(4):475-479.

JANSON G, CAMARDELLA LT, ARAKI JDV, DE FREITAS MR, PINZAN A., 2010. Treatment stability in patients with Class II malocclusion treated with 2 maxillary premolar extractions or without extractions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 138(1):16-22.

JANSON G, NAKAMURA A, CHIQUETO K, CASTRO R, DE FREITAS MR, HENRIQUES JFC., 2007. Treatment stability with the eruption guidance appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 131(6):717-728.

JANSON G, VALARELLI FP, HENRIQUES JFC, DE FREITAS MR, CANÇADO RH., 2003. Stability of anterior open bite nonextraction treatment in the permanent dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 124(3):265-276.

KAHL-NIEKE B, FISCHBACH H, SCHWARZE CW., 1996. Treatment and postretention changes in dental arch width dimensions—a long-term evaluation of influencing cofactors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 109(4):368-378.

KATSAROS C, LIVAS C, RENKEMA A., 2007. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 132(6):838-841.

KAU CH., 2006. Orthodontic retention regimes: will we ever have the answer? *Evidence-Based Dentistry*; 7(4):100-100.

KEROSUO H, HEIKINHEIMO K, NYSTRÖM M, VÄKIPARTA M., 2013. Outcome and long-term stability of an early orthodontic treatment strategy in public health care. *The European Journal of Orthodontics*; 35(2):183-189.

KRUŠINSKIENE V, KIUTTU P, JULKU J, SILVOLA A, KANTOMAA T, PIRTINIEMI P., 2008. A randomized controlled study of early headgear treatment on occlusal stability—a 13 year follow-up. *The European Journal of Orthodontics*; 30(4):418-424.

KUNCIO D, MAGANZINI A, SHELTON C, FREEMAN K., 2007. Invisalign and traditional orthodontic treatment postretention outcomes compared using the American Board of Orthodontics objective grading system. *Angle Orthodontics*; 77(5):864-869.

LANG G, ALFTER G, GÖZ G, LANG GH., 2002. Retention and stability—taking various treatment parameters into account. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*; 63(1):26-41.

LASSAIRE J, COSTI A, CHARPENTIER E, CASTRO M., 2012. Modifications post-orthodontiques intra-et interarcades à un an: étude rétrospective évaluant l'impact des contentions fixes antérieures. *International Orthodontics*; 10(2):165-176.

LENZ GJ, WOODS MG., 1999. Incisal changes and orthodontic stability. *Angle Orthodontics*; 69(5):424-432.

LERSTØL M, TORGET Ø, VANDEVSKA-RADUNOVIC V., 2010. Long-term stability of dentoalveolar and skeletal changes after activator—headgear treatment. *The European Journal of Orthodontics*; 32(1):28-35.

LIMA, VINICIUS SCHAU DE ARAÚJO, CARVALHO, FELIPE DE ASSIS RIBEIRO, ALMEIDA RCC, CAPELLI JÚNIOR J., 2012. Different strategies used in the retention phase of orthodontic treatment. *Dental Press Journal of Orthodontics*; 17(4):115-121.

LINDAUER SJ, LASKIN DM, TÜFEKÇI E, TAYLOR RS, CUSHING BJ, BEST AM., 2007. Orthodontists' and surgeons' opinions on the role of third molars as a cause of dental crowding. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 132(1):43-48.

LITTLE, R. M., WALLEN, T. R., & RIEDEL, R. A., 1981. Stability and relapse of mandibular anterior alignment—first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *American journal of orthodontics*; 80(4), 349-365.

LITTLE R.M., RIEDEL RA., 1989. Postretention evaluation of stability and relapse—mandibular arches with generalized spacing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 95(1):37-41.

LITTLE, R.M., 1999. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. *Seminars in orthodontics* Vol. 5, No. 3, 191-204.

LITTLEWOOD SJ, MILLETT DT, DOUBLEDAY B, BEARN DR, WORTHINGTON HV., 2006. Orthodontic retention: a systematic review. *J Orthodontics*; 33(3):205-212.

LITTLEWOOD S, MILLETT D, DOUBLEDAY B, BEARN D, WORTHINGTON H., 2006. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Cochrane Database Syst Rev*; 1.

LÓPEZ-AREAL L, GANDÍA JL., 2013. Relapse of incisor crowding: A visit to the prince of Salina. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*; 18(2):e356.

LYOTARD N, HANS M, NELSON S, VALIATHAN M., 2010. Short-term postorthodontic changes in the absence of retention. *Angle Orthodontics*; 80(6):1045-1050.

MAIA NG, NORMANDO ADC, MAIA FA, FERREIRA MAF, ALVES, MARIA SOCORRO COSTA FEITOSA., 2010. Factors associated with orthodontic stability: a retrospective study of 209 patients. *World Journal of Orthodontics*; 11(1).

MELROSE C, MILLETT DT., 1998. Toward a perspective on orthodontic retention? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 113(5):507-514.

MILLETT DT, CUNNINGHAM SJ, O'BRIEN KD, BENSON PE, DE OLIVEIRA CM., 2012. Treatment and stability of Class II Division 2 malocclusion in children and adolescents: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 142(2):159-169. e9.

MOTOYOSHI M, SHIRAI S, YANO S, NAKANISHI K, SHIMIZU N., 2005. Permissible limit for mandibular expansion. *The European Journal of Orthodontics*; 27(2):115-120.

MYSER SA, CAMPBELL PM, BOLEY J, BUSCHANG PH., 2013. Long-term stability: Postretention changes of the mandibular anterior teeth.

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 144(3):420-429.

NARAGHI S, ANDRÉN A, KJELLBERG H, MOHLIN BO., 2006. Relapse tendency after orthodontic correction of upper front teeth retained with a bonded retainer. Angle Orthodontics; 76(4):570-576.

NOVÁČKOVÁ S, MAREK I, KAMÍNEK M., 2011. Orthodontic tooth movement: Bone formation and its stability over time. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 139(1):37-43.

ORMISTON JP, HUANG GJ, LITTLE RM, DECKER JD, SEUK GD., 2005. Retrospective analysis of long-term stable and unstable orthodontic treatment outcomes. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 128(5):568-574.

OZBEK MM, MEMIKOGLU UTT, ALTUG-ATAC AT, LOWE AA., 2009. Stability of maxillary expansion and tongue posture. Angle Orthodontics; 79(2):214-220.

PANDIS, N., FLEMING, P. S., KLOUKOS, D., POLYCHRONOPOULOU, A., KATSAROS, C., & ELIADES, T., 2013. Survival of bonded lingual retainers with chemical or photo polymerization over a 2-year period: a single-center, randomized controlled clinical trial. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 144(2), 169-175.

PARK H, BOLEY JC, ALEXANDER RA, BUSCHANG PH., 2010. Age-related long-term posttreatment occlusal and arch changes. Angle Orthodontics; 80(2):247-253.

PAVLOW SS, MCGORRAY SP, TAYLOR MG, DOLCE C, KING GJ, WHEELER TT., 2008. Effect of early treatment on stability of occlusion in patients with Class II malocclusion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 133(2):235-244.

PRATT MC, KLUEMPER GT, LINDSTROM AF., 2011. Patient compliance with orthodontic retainers in the postretention phase. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 140(2):196-201.

PRATT MC, KLUEMPER GT, HARTSFIELD JR JK, FARDO D, NASH DA., 2011. Evaluation of retention protocols among members of the

American Association of Orthodontists in the United States. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 140(4):520-526.

QUAGLIO CL, DE FREITAS, KARINA MARIA SALVATORE, DE FREITAS MR, JANSON G, HENRIQUES JFC., 2011. Stability and relapse of maxillary anterior crowding treatment in Class I and Class II Division 1 malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 139(6):768-774.

RENKEMA AM, SIPS ETH, BRONKHORST E, KUIJPERS-JAGTMAN AM., 2009. A survey on orthodontic retention procedures in the Netherlands. *The European Journal of Orthodontics*; 31(4):432-437.

RENKEMA A, AL-ASSAD S, BRONKHORST E, WEINDEL S, KATSAROS C, LISSON JA., 2008. Effectiveness of lingual retainers bonded to the canines in preventing mandibular incisor relapse. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 134(2):179. e1-179. e8.

RICHMOND, S., SHAW, W., ROBERTS, C. AND ANDREWS, M., 1992. The PAR Index (Peer Assessment Rating): methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards. *The European Journal of Orthodontics*; 14(3), pp. 180-187.

RODY JR WJ, AKHLAGHI H, AKYALCIN S, WILTSHIRE WA, WIJEGUNASINGHE M, FILHO GN., 2011. Impact of orthodontic retainers on periodontal health status assessed by biomarkers in gingival crevicular fluid. *Angle Orthodontics*; 81(6):1083-1089.

ROSSOUW,P.E, PRESTON,C. B., & LOMBARD, C., 1999. A longitudinal evaluation of extraction versus nonextraction treatment with special reference to the posttreatment irregularity of the lower incisors. *Seminars in orthodontics* ; Vol. 5, No. 3, pp. 160-170.

SADOWSKY C, SAKOLS EI., 1982. Long-term assessment of orthodontic relapse. *Am J Orthod*; 82(6):456-463.

SARI Z, UYSAL T, BASCIFTCI FA, INAN O., 2009. Occlusal contact changes with removable and bonded retainers in a 1-year retention period. *Angle Orthod*; 79(5):867-872.

SCHIFFMAN PH, TUNCAY OC., 2001. Maxillary expansion: a meta analysis. Clin Orthod Res; 4(2):86-96.

SCHNEIDER E, RUF S., 2011. Upper bonded retainers: Survival and failure rates. Angle Orthodontics; 81(6):1050-1056.

SCHOTT TC, SCHLIPF C, GLASL B, SCHWARZER CL, WEBER J, LUDWIG B., 2013. Quantification of patient compliance with Hawley retainers and removable functional appliances during the retention phase. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 144(4):533-540.

SHAH AA., 2003. Postretention changes in mandibular crowding: a review of the literature. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics; 124(3):298-308.

SHAWESH M, BHATTI B, USMANI T, MANDALL N., 2010. Hawley retainers full-or part-time? A randomized clinical trial. The European Journal of Orthodontics; 32(2):165-170.

SMITHPETER J, COVELL JR D., 2010. Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 137(5):605-614.

SURBECK BT, ÅRTUN J, HAWKINS NR, LEROUX B., 1998. Associations between initial, posttreatment, and postretention alignment of maxillary anterior teeth. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 113(2):186-195.

TABRIZI S, SALEMIS E, USUMEZ S., 2010. Flowable composites for bonding orthodontic retainers. Angle Orthodontics; 80(1):195-200.

THICKETT E, POWER S., 2010. A randomized clinical trial of thermoplastic retainer wear. The European Journal of Orthodontics; 32(1):1-5.

THILANDER B., 2000. Biological basis for orthodontic relapse. Seminars in Orthodontics; Vol 6 No 3,195-205

TOFELDT LN, JOHANSSON A, KJELLBERG H., 2006. Evaluation of orthodontic treatment, retention and relapse in a 5-year follow-up: a

comparison of treatment outcome between a specialist and a post-graduate clinic. *Swed Dent J*; 31(3):121-127.

TYNELIUS GE, BONDEMARK L, LILJA-KARLANDER E., 2010. Evaluation of orthodontic treatment after 1 year of retention—a randomized controlled trial. *The European Journal of Orthodontics*; 32(5):542-547.

UHDE MD, SADOWSKY C, BEGOLE EA., 1983. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthodontics*; 53(3):240-252.

VADEN JL, HARRIS EF, GARDNER RLZ., 1997. Relapse revisited. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*; 111(5):543-553.

WOODS M, LEE D, CRAWFORD E., 2000. Finishing occlusion, degree of stability and the PAR index. *Aust Orthod J Mar*; 16(1):9-15.

WOODSIDE, D. G., ROSSOUW, P. E., & SHEARER, D., 1999. Postretention mandibular incisor stability after premolar serial extractions. *Seminars in orthodontics*; Vol. 5, No. 3, 181-190.

YU Y, SUN J, LAI W, WU T, KOSHY S, SHI Z., 2013. Interventions for managing relapse of the lower front teeth after orthodontic treatment. *Cochrane database of systematic reviews* (9).

ZACHRISSON BU, NYØYGAARD L, MOBARAK K., 2007. Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 131(2):162-169.

ZUROFF JP, CHEN S, SHAPIRO PA, LITTLE RM, JOONDEPH DR, HUANG GJ., 2010. Orthodontic treatment of anterior open-bite malocclusion: stability 10 years postretention. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 137(3):302. e1-302. e8.

ANEXO DOCUMENTOS

FIGURA I ANEXO- HOJA DE REGISTRO DE MEDIDAS DEL PAR

PAR SCORING SHEET

Name

CASE NUMBER	Pre-Treatment								Date				UN-WEIGHTED TOTAL	WEIGHTED TOTAL
PAR COMPONENTS	RIGHT								LEFT					
Upper anterior segments	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3					X1
Lower anterior segments	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3					X1
Buccal occlusion	Antero-posterior				Right				Left				X1	
	Transverse				Right				Left				X1	
	Vertical				Right				Left				X1	
Overjet	Positive				Negative								X6	
Overbite	Overbite				Openbite								X2	
Centre line													X4	
TOTAL														

CASE NUMBER	Post-Treatment								Date				UN-WEIGHTED TOTAL	WEIGHTED TOTAL
PAR COMPONENTS	RIGHT								LEFT					
Upper anterior segments	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3					X1
Lower anterior segments	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3					X1
Buccal occlusion	Antero-posterior				Right				Left				X1	
	Transverse				Right				Left				X1	
	Vertical				Right				Left				X1	
Overjet	Positive				Negative								X6	
Overbite	Overbite				Openbite								X2	
Centre line													X4	
TOTAL														

ASSESSMENT OF OUTCOME

PAR SCORE	IMPROVEMENT	
Change in PAR score	Greatly improved	
% change in PAR score	Improved	
	Worse or no different	

TABLA I ANEXO- ÍNDICE DE CONCORDANCIA INTRACLASE ENTRE LA PRIMERA Y SEGUNDA MEDICIÓN, REALIZADA POR EL MISMO EXAMINADOR, PARA LOS DISTINTOS COMPONENTES DEL PAR.

VARIABLE	ICC	LÍMITE INFERIOR IC 95%	LÍMITE SUPERIOR IC 95%
ISUP	0.98	0.97	0.99
INCINF	0.94	0.91	0.97
BUCANTPOST	0.73	0.6	0.82
BUCTRANSV	0.96	0.94	0.98
BUCVERT	NaN	NaN	NaN
OVERJET	0.98	0.96	0.98
OVERBITE	0.93	0.88	0.95
OPENBITE	0.85	0.77	0.9
LMEDIA	0.82	0.73	0.89
PAR1T1	0.97	0.96	0.98
T2ISUP	0.97	0.95	0.98
T2INCINF	0.91	0.86	0.94
T2BUCANTPOST	0.65	0.5	0.77
T2BUCTRANSV	0.76	0.64	0.85
T2BUCVERT	NaN	NaN	NaN
T2OVERJET	0.96	0.94	0.98
T2OVERBITE	0.82	0.73	0.89
T2OPENBITE	0.26	0.03	0.46
T2LMEDIA	0.76	0.65	0.85
PART2	0.93	0.9	0.96
T3ISUP	0.82	0.72	0.88
T3INCINF	0.94	0.91	0.97
T3BUCANTPOST	0.7	0.55	0.8
T3BUCTRANSV	0.97	0.95	0.98
T3BUCVERT	NaN	NaN	NaN
T3OVERJET	0.92	0.88	0.95
T3OVERBITE	0.8	0.7	0.87
T3OPENBITE	0.29	0.06	0.49
T3LMEDIA	0.92	0.87	0.95
PART3	0.93	0.89	0.96
CAMBIOPAR	0.97	0.95	0.98
PORCCAMBIO	0.95	0.92	0.97
T3CAMBIO	0.9	0.84	0.93

TABLA II ANEXO- ÍNDICE DE CONCORDANCIA INTEREXAMINADOR ENTRE LAS PRIMERAS MEDICIONES Y EL GOLD STANDARD.

Variable	ICC	Límite inferior IC95%	Límite superior IC95%
ISUPT1	0.9	0.73	0.97
INFT1	0.85	0.6	0.95
ANTPOSTT1	0.82	0.52	0.94
TRANST1	0.77	0.43	0.92
OVERJETT1	0.93	0.8	0.98
OVERBITET1	0.85	0.6	0.95
OPENBITET1	0.97	0.91	0.99
LMEDIAT1	0.65	0.2	0.87
PART1	0.91	0.74	0.97
T2ISUP	0.97	0.91	0.99
T2INF	0.43	-0.1	0.78
T2ANTPOST	0.49	-0.03	0.8
T2TRANS	0.15	-0.39	0.62
T2OVERBITE	0.64	0.18	0.87
T2OPENBITE	0	-0.51	0.51
T2LMEDIA	0.65	0.2	0.87
PART2	0.8	0.49	0.93
T3ISUP	0.33	-0.22	0.72
T3INF	0.85	0.61	0.95
T3ANTPOST	0.17	-0.38	0.63
T3TRANS	0.65	0.2	0.87
T3OVERJET	0.62	0.16	0.86
T3OVERBITE	0.38	-0.17	0.75
T3OPENBITE	-0.2	-0.65	0.35
T3LMEDIA	0.65	0.2	0.87
PART3	0.79	0.46	0.93

TABLA III ANEXO- ÍNDICE DE CONCORDANCIA INTEREXAMINADOR ENTRE LAS SEGUNDAS MEDICIONES Y EL GOLD STANDARD.

Variable	ICC	Límite inferior IC95%	Límite superior IC95%
ISUPT1	0.94	0.82	0.98
INFT1	0.9	0.71	0.97
ANTPOSTT1	0.53	0.03	0.82
TRANST1	0.78	0.44	0.92
OVERJETT1	0.96	0.88	0.99
OVERBITET1	0.79	0.46	0.93
OPENBITET1	0.97	0.91	0.99
LMEDIAT1	0.85	0.59	0.95
PART1	0.93	0.79	0.98
T2ISUP	1	1	1
T2INF	0.39	-0.16	0.75
T2ANTPOST	0.43	-0.11	0.77
T2TRANS	0.77	0.43	0.92
T2OVERBITE	0.64	0.18	0.87
T2OPENBITE	-0.08	-0.57	0.46
T2LMEDIA	0.65	0.2	0.87
PART2	0.81	0.5	0.93
T3ISUP	0.39	-0.15	0.75
T3INF	0.92	0.76	0.97
T3ANTPOST	0.3	-0.25	0.71
T3TRANS	0.65	0.2	0.87
T3OVERJET	0.52	0.01	0.82
T3OVERBITE	0.42	-0.12	0.77
T3OPENBITE	0.37	-0.18	0.74
T3LMEDIA	0.65	0.2	0.87
PART3	0.85	0.59	0.95

TABLA IV ANEXO- TABLA DE FRECUENCIAS SEGÚN LOS AÑOS DESPUES DEL TRATAMIENTO DE TOMA DE LOS MODELOS T3.

AÑOS T3	FRECUENCIA DE CASOS	PORCENTAJE
4 años	13	18.6%
5 años	23	32.9%
6 años	13	18.6%
7 años	7	10%
8 años	9	12.9%
9 años	5	7.1%

TABLA V ANEXO - ANOVA DE VALORES OCLUSALES EN RELACIÓN A LA ESTABILIDAD DEFINIDA COMO PAR T2-PAR T3= ± 5.

ANOVA						
		Suma		Media		
		cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig.
INCISIVOS SUPERIORES	Entre grupos	3.902	2	1.951	2.373	.101
	Dentro grupos	55.083	67	.822		
	Total	58.986	69			
INCISIVOS INFERIORES	Entre grupos	1.157	2	.578	.521	.596
	Dentro grupos	74.329	67	1.109		
	Total	75.486	69			
BUCAL ANT-POSTERIOR	Entre grupos	8.305	2	4.152	5.099	.009
	Dentro grupos	54.567	67	.814		
	Total	62.871	69			
BUCAL TRANSVERSAL	Entre grupos	.938	2	.469	.667	.516
	Dentro grupos	47.063	67	.702		
	Total	48.000	69			
BUCAL VERTICAL	Entre grupos	.000	2	.000	.	.
	Dentro grupos	.000	67	.000		
	Total	.000	69			
RESALTE	Entre grupos	370.886	2	185.443	32.305	.000
	Dentro grupos	384.600	67	5.740		
	Total	755.486	69			
SOBREMORDIDA	Entre grupos	26.457	2	13.228	6.249	.003
	Dentro grupos	141.829	67	2.117		
	Total	168.286	69			
MORDIDA ABIERTA	Entre grupos	14.026	2	7.013	6.721	.002
	Dentro de grupos	69.917	67	1.044		
	Total	83.943	69			
LÍNEA MEDIA	Entre grupos	18.733	2	9.367	4.442	.015
	Dentro de grupos	141.267	67	2.108		
	Total	160.000	69			

TABLA VI ANEXO- SELECCIÓN DE VARIABLES SEGÚN CRITERIO AICC

Término del modelo	Coefficiente ▶	Sig.	Importancia
Interceptación	-5,873	,201	
PAR_T2	0,657	,000	0,817
APARET=0	1,453	,280	0,062
APARET=1	0,000 ^a		0,062
SEXO=1	1,128	,350	0,046
SEXO=2	0,000 ^a		0,046
MEJORA_TRATAMIENTO=0	1,057	,640	0,027
MEJORA_TRATAMIENTO=1	-0,733	,897	0,027
MEJORA_TRATAMIENTO=3	0,000 ^a		0,027
DURA_T2aT3	0,244	,549	0,019
EXTRACCIONES=0	-0,639	,621	0,013
EXTRACCIONES=1	0,000 ^a		0,013
DURA_TRATAMIENTO	0,175	,752	0,005
DURA_RETENCION	-0,104	,775	0,004
PAR_T1	-0,028	,777	0,004
EDAD_INICIO	-0,018	,837	0,002

TABLA VII ANEXO- COORDENADAS DE LA CURVA COR PARA ESTABILIDAD CUANDO LA DIFERENCIA DE PAR T2- PAR T3 ES IGUAL A 0 Y PUNTO DE CORTE SENSIBILIDAD 0.8.

Coordenadas de la curva

Variable(s) de resultado de prueba: Duración retención

Positivo si es mayor o igual que^a	Sensibilidad	1 - Especificidad
-0.7290	1.000	1.000
0.3956	1.000	.985
0.5257	1.000	.969
0.5996	1.000	.954
0.6982	1.000	.938
0.7598	1.000	.923
0.8077	1.000	.908
1.1198	1.000	.892
1.4428	1.000	.877
1.4771	1.000	.862
1.5031	1.000	.846
1.5784	1.000	.831
1.6427	1.000	.815
1.6605	1.000	.785
1.6975	1.000	.769
1.7344	1.000	.754
1.7495	1.000	.738
1.8193	1.000	.723
1.9439	1.000	.708
2.0164	1.000	.692
2.1068	1.000	.677

2.2136	1.000	.662
2.2491	1.000	.646
2.2628	1.000	.631
2.2820	1.000	.615
2.3094	1.000	.600
2.3491	1.000	.585
2.3997	1.000	.569
2.4476	1.000	.554
2.5722	1.000	.538
2.7009	1.000	.523
2.7488	1.000	.508
2.7830	1.000	.492
2.8063	1.000	.477
2.8241	1.000	.462
2.8734	1.000	.446
3.1403	.800	.446
3.4428	.800	.431
3.5633	.800	.415
3.6454	.800	.400
3.7303	.800	.385
3.9521	.800	.369
4.1506	.800	.354
4.2149	.800	.338
4.3107	.800	.323
4.3806	.800	.308

4.3997	.800	.292
4.4120	.800	.277
4.4257	.800	.262
4.4750	.800	.246
4.5380	.800	.231
4.5585	.800	.215
4.6092	.800	.200
4.6626	.800	.185
4.6899	.800	.169
4.7515	.600	.169
4.8090	.400	.169
4.8638	.400	.154
4.9747	.400	.138
5.2348	.400	.123
5.4552	.400	.108
5.4949	.400	.092
5.6057	.400	.077
5.8385	.400	.062
5.9795	.400	.046
6.1478	.200	.046
6.3094	.200	.031
6.5462	.200	.015
7.2047	.000	.015
8.6331	.000	.000

