

VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA



FACULTAD DE **MEDICINA I ODONTOLOGÍA**

DEPARTAMENTO DE **ESTOMATOLOGÍA**

P.D. FISIOPATOLOGÍA DEL APARATO ESTOMATOGNÁTICO 663 131B

**TRATAMIENTO ORTODÓNCICO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SELECCIÓN
DE CASOS Y CALIDAD DE TERMINACIÓN ENTRE UN MÁSTER
UNIVERSITARIO Y LA PRÁCTICA PRIVADA**

TESIS DOCTORAL

Presentada por

TAWFIQ HIJAZI ALSADI

Dirigida por

PROF. ELISEO PLASENCIA ALCINA

PROFA. MARCELA FERRER MOLINA

Valencia, Julio de 2013

D. Eliseo I Plasencia Alcina, Profesor Titular Jubilado de Ortodoncia de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia y

Dña. Marcela Ferrer Molina, Profesora Asociada de Ortodoncia de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia.

Certifican que:

D. Tawfiq Hijazi Alsadi, ha realizado bajo nuestra dirección el presente trabajo original titulado: “Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de selección de casos y calidad de terminación entre un Máster universitario y la práctica privada” y reúne, a nuestro criterio, las condiciones y méritos suficientes para optar, mediante el mismo, al grado de *Doctor en Odontología* por la Universidad de Valencia.

Valencia, 17 de Julio de 2013

Fdo. Marcela Ferrer Molina

Fdo. D. Eliseo Isaac Plasencia Alcina

AGRADECIMIENTOS
Y
DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

A mi director y tutor de Tesis, profesor Dr. D. Eliseo Plasencia Alcina, su esfuerzo y dedicación. Sus conocimientos, sus orientaciones, su paciencia y su motivación han sido fundamentales. Él ha inculcado en mí un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico sin los cuales no podría tener una formación como investigador. A su manera, me ha hecho sentir admiración y estar en deuda con él por todo lo recibido durante el periodo de tiempo que ha durado esta Tesis Doctoral.

A la profesora Dra. Dña. Marcela Ferrer Molina, como modesto tributo a su dirección de esta tesis, porque con su entrega, consejos e interés, se ha hecho posible llevar a buen término este trabajo.

A las Dras. Dña. Covadonga Balaguer y Dña. Alicia Lanuza, por su disposición y ayuda cuando lo he necesitado.

A todos mis profesores tanto en el pregrado como en los postgrados por todo lo que me aportaron en esta disciplina.

DEDICATORIA

A mi familia

Susan

Kais, Maysa, Luay

DEDICATORIA

A la memoria de

Mis padres

TABLA
DE
CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	19
II.	REVISIÓN DE LA LITERATURA	27
1.	CONCEPTOS GENERALES DE LA OCLUSIÓN.....	27
1.1.	Oclusión	27
1.2.	Normal.....	27
1.3.	Norma.....	28
1.4.	Anormalidad	29
1.5.	Articulación dentaria normal como concepto estático.....	29
1.6.	Oclusión dentaria normal como concepto dinámico.....	31
1.7.	Oclusión ideal	31
1.8.	Oclusión óptima.....	31
1.9.	Las seis claves de la oclusión óptima	32
2.	CONCEPTO DE MALOCLUSIÓN.....	35
2.1.	¿Cómo se puede definir la maloclusión?	35
2.2.	¿Se puede considerar la maloclusión como una enfermedad?.....	36
3.	CONCEPTO Y TIPOS DE ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN	37
3.1.	Definición del término índice	37
3.1.1.	Diccionario de la Real Academia Española(RAE).....	37
3.1.2.	Otros diccionarios.....	38
3.2.	Aplicación del término índice a la maloclusión.....	38
3.3.	Clasificación de los índices de maloclusión	42
4.	NECESIDAD DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN.....	43
4.1.	Valoración y medición de las maloclusiones.....	43
4.2.	Subjetividad del paciente en la percepción de su maloclusión	45
5.	CARACTERÍSTICAS DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN	48
5.1.	Validez	49
5.2.	Objetividad.....	50
5.3.	Fiabilidad (precisión o reproducibilidad).....	50
5.4.	Sencillez	50
5.5.	Flexibilidad	50
6.	USOS Y OBJETIVOS DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN	51
7.	LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN	52
8.	LOS ÍNDICES MÁS IMPORTANTES	54
8.1.	Índice de Malalineamiento	54
8.2.	Índice de maloclusión en sentido labio-lingual.....	54
8.3.	Índice de prioridad de tratamiento	55
8.4.	Índice de valoración del estado oclusal	55
8.5.	Índice oclusal.....	56
8.6.	Método de registro de rasgos oclusales.....	56
8.7.	Índice de estética dental.....	57
8.8.	Índice de necesidad de tratamiento ortodóncico.....	58
8.9.	Índice PAR	58
8.10.	Índice de necesidad, resultados, y complejidad del tratamiento	59
8.11.	Índices del ABO (American Board of Orthodontics).....	60
8.11.1.	Índice de evaluación objetiva de modelos y radiografías panorámicas C-R EVAL	60

8.11.2.	Índice de discrepancia de la ABO (DI)	63
8.12.	Comprehensive Clinical Assessment (CCA)	65
9.	EL USO DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN EN ESPAÑA	65
10.	UTILIZACIÓN DE LOS ÍNDICES EN INVESTIGACIÓN	67
10.1.	Establecer pautas de atención en los tratamientos	67
10.2.	Administrativos	70
10.3.	Situaciones clínicas concretas	72
10.4.	Académico	81
III.	OBJETIVOS	91
1.	OBJETIVO GENERAL	93
2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	93
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS	97
1.	MATERIAL	97
1.1.	Criterios de inclusión y exclusión	97
1.2.	Grupo del Máster de Especialización en Ortodoncia de la Universidad de Valencia	98
1.3.	Grupo de la práctica privada	98
2.	MÉTODOS	99
2.1.	Calibración del índice PAR	99
2.2.	Medición de los cinco componentes del índice PAR	101
2.2.1.	Segmentos anteriores superiores e inferiores	102
2.2.2.	Oclusión bucal derecha e izquierda	103
2.2.3.	Resalte	104
2.2.4.	Sobremordida y Mordida abierta anterior	104
2.2.5.	Línea media	105
2.3.	Evaluación del Índice PAR	107
2.4.	Calibración de los índices de la ABO	107
2.5.	Medición de los componentes del DI	109
2.5.1.	Resalte	110
2.5.2.	Sobremordida	110
2.5.3.	Mordida abierta anterior	110
2.5.4.	Mordida abierta lateral	111
2.5.5.	Apiñamiento	111
2.5.6.	Oclusión	111
2.5.7.	Mordida cruzada posterior lingual	112
2.5.8.	Mordida cruzada posterior bucal	112
2.5.9.	Datos cefalométricos	112
2.5.10.	Otros	113
2.6.	Evaluación de índice de discrepancia DI	115
2.7.	Medición de los componentes del C-R Eval	116
2.7.1.	Alineamiento	116
2.7.2.	Bordes marginales	116
2.7.3.	Inclinación bucolingual	117
2.7.4.	Contactos oclusales	117
2.7.5.	Relación oclusal	118
2.7.6.	Resalte	118
2.7.7.	Contactos interproximales	119
2.7.8.	Angulación radicular	119

2.8.	Evaluación del índice C-R Eval.....	122
2.9.	Variables	122
2.9.1.	Variables de identificación	122
2.9.1.1.	Grupo	122
2.9.1.2.	Duración del tratamiento	123
2.9.1.3.	Edad	123
2.9.1.4.	Dentición	123
2.9.1.5.	Sexo	123
2.9.2.	Variables biométricas.....	123
2.9.2.1.	Variables del índice PAR.....	123
2.9.2.2.	Variables del DI	124
2.9.2.3.	Variables del C-R Eval	125
2.10.	Error del Método	125
2.10.1.	Índice Par	126
2.10.2.	Índice de discrepancia (DI).....	127
2.10.3.	Índice C-R Eval	127
2.11.	Muestra.....	127
3.	METODOLOGÍA ESTADÍSTICA	130
3.1.	Análisis Descriptivo.....	130
3.2.	Análisis Bivariante.....	131
3.3.	Nivel de significatividad	134
V.	RESULTADOS	135
1.	HOMOGENEIDAD DE LOS GRUPOS.....	137
2.	DURACIÓN DEL TRATAMIENTO	139
3.	ANÁLISIS DEL ÍNDICE PAR.....	140
3.1.	Análisis descriptivo.....	140
3.2.	Análisis de la evaluación (mejoría) del índice Par.....	145
3.3.	Efecto de otros factores sobre la diferencia absoluta del índice Par.....	146
4.	ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE DISCREPANCIA.....	149
4.1.	Análisis descriptivo.....	149
4.2.	Análisis de la evaluación del índice de discrepancia.....	150
4.3.	Efecto de otros factores sobre el DI.....	152
5.	ANÁLISIS DEL ÍNDICE C-R EVAL	153
5.1.	Análisis descriptivo.....	153
5.2.	Factores influyentes en el índice C-R Eval.....	154
5.2.1.	Edad, Sexo, Dentición, Tiempo de tratamiento.....	154
5.2.2.	Índice de Discrepancia (DI).....	155
5.3.	Análisis de la evaluación del índice C-R Eval	161
5.3.1.	Factores influyentes en el análisis de la evaluación del índice C-R Eval	162
5.3.1.1.	Edad, Sexo, Dentición, Tiempo de tratamiento.....	162
5.3.1.2.	Índice de Discrepancia(DI).....	163
5.3.2.	Análisis de los componentes del C-R Eval.....	164
6.	CORRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ÍNDICES.....	169
6.1.	Índice Par Pre. y el Índice de Discrepancia(DI)	169
6.2.	Índice PAR Post. y el Índice C-R Eval.....	171
VI.	DISCUSIÓN	175
1.	LA NECESIDAD DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN	177

Tabla de contenido

2.	USOS DE LOS ÍNDICES EN INVESTIGACIÓN	179
3.	METODOLOGÍA	185
4.	SIGNIFICADO DE LOS RESULTADOS	193
4.1.	Homogeneidad de las muestras	193
4.2.	Tiempo de tratamiento	193
4.3.	Índice PAR	194
4.4.	Índice DL.....	197
4.5.	Índice C-R Eval	199
4.6.	La correlación entre los distintos índices	206
VII.	CONCLUSIONES	209
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	211

INTRODUCCIÓN

*Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

I. INTRODUCCIÓN

La maloclusión no es realmente una entidad biológica como podría serlo una enfermedad infecciosa, sino un conjunto de rasgos, que llamamos de maloclusión, que pueden ser extremadamente variados. Es una entidad con un alto componente cultural, en el sentido de que ha sido creado por el hombre. Se puede definir como la desviación con respecto a una oclusión ideal que también se describe culturalmente.

De tal modo que una maloclusión concreta es un conjunto altamente individualizado de rasgos de maloclusión que se constituyen en problemas interrelacionados a corregir. En este contexto, entendemos por problema cada una de las desviaciones de la oclusión del paciente concreto con respecto a la disposición ideal. Disposición ésta que es a la vez el objetivo hacia el que se dirige la corrección de la maloclusión. Podemos decir que la maloclusión se define y caracteriza con respecto, no exactamente a la normalidad morfológica o funcional o morfológico-funcional, sino a una descripción de ésta que simultáneamente da los objetivos de tratamiento. Valorar y medir de manera adecuada la maloclusión es fundamental en el diagnóstico ortodóncico individual, que pretende la clasificación de cada uno de los rasgos y su interrelación. También en los estudios epidemiológicos, que buscan la valoración del conjunto, para poder establecer prioridades y pautas de atención en los tratamientos o conocer la prevalencia e incidencia de las alteraciones oclusales en la población.

Son muchos los sistemas desarrollados en ortodoncia que han sido adaptados por razones específicas. A escala poblacional, donde los procedimientos estadísticos son imprescindibles, se diseñaron y aplicaron estándares e índices con el fin de medir la complejidad inicial de la maloclusión y, también, la calidad de la corrección. Durante las últimas décadas la necesidad,

eficiencia y eficacia de los tratamientos de ortodoncia que varios grupos de profesionales sanitarios facilitaban se convirtieron en un campo de investigación muy popular a la luz de las exigencias de la ortodoncia basada en la evidencia (Shaw et al., 1991; Richmond et al., 1994; Pral-Andersen, 1998; Al Yami et al. 1994; McMullan et al., 2003).

Es difícil objetivar la dificultad y la calidad de corrección de un caso concreto. Para intentar resolver objetivamente esta limitación, para distintas aplicaciones, se han diseñado los llamados Índices de Maloclusión, que definimos como una valoración conjunta, en escala categórica o continua, de los rasgos presentes en un caso concreto.

De modo que a lo largo de los años se han desarrollado diversos índices oclusales con el fin de ayudar a los profesionales a categorizar de una manera objetiva la gravedad de una maloclusión y establecer criterios para determinar que pacientes deben recibir tratamiento ortodóncico. Sin embargo, aún no existe un índice de aceptación mundial.

Un método objetivo de registro y medida de las desviaciones de los parámetros que pueden constituir una maloclusión usando los índices de maloclusión, es de vital importancia en epidemiología para poder establecer comparaciones entre distintas poblaciones en función de la prevalencia y severidad de dichas alteraciones .

Aparte de aplicaciones epidemiológicas y administrativas, los índices de maloclusión empleados en este trabajo de investigación se han utilizado sobre todo en el ámbito académico, en aquellas situaciones en las que se pretende comparar grupos de casos con diferentes objetivos o para evaluar un antes y un después.

Un tema interesante y que no se ha hecho, hasta donde hemos podido averiguar, en nuestro país es el estudio de las diferencias en admisión de pacientes y en calidad de terminación de casos entre un medio formativo al máximo nivel (un máster de especialización de 3 años a tiempo completo) y la práctica privada de profesionales con formación de máster o equivalente y años de experiencia. Este fue uno de nuestros objetivos iniciales. El diseño experimental correspondiente incluía aleatorización en la selección de las muestras, cegamientos, etc. La realidad fue que el número disponible de casos con los registros imprescindibles completos, era reducido y la aleatorización imposible. Por ello, nos decidimos por un diseño de cohortes retrospectivo con grupos armonizados que, si bien permite alcanzar el objetivo de comparar la complejidad inicial, duración y calidad de terminación, limita extraordinariamente el objetivo de desentrañar las diferencias en criterio de selección de los casos aceptados. Dicho de otro modo, en la práctica privada las razones para no tratar un caso, en el momento oportuno de tratamiento, son fundamentalmente de tipo deontológico o administrativo, mientras que el ámbito de un programa de especialización puede haber criterios de selección que incluyan el valor docente del tratamiento, la duración estimada, etc., que incidan en la complejidad de los casos que se traten. Rechazar la hipótesis nula de que la dificultad de los casos iniciados es igual exige que las muestras representen sin sesgos los universos de los que están extraídas mediante la adecuada aleatorización.

Por ello, en este proyecto de investigación nos limitamos a intentar valorar objetivamente la calidad de terminación de casos tratados en la universidad en comparación con la práctica privada que actuaría como “gold standard”.

Ello utilizando tres índices de maloclusión cuantitativos como son en concreto, el *índice PAR* (peer assessment rating index) y los dos índices de la ABO (American Board of Orthodontics), tanto el índice de discrepancia *DI* (Discrepancy Index), como el Índice de evaluación objetiva de modelos y radiografías panorámicas *C-R EVAL* (Grading System for Dental Casts and Panoramic Radiographs Evaluation). El primero, por su difusión en Europa; los últimos por adecuación a nuestro objetivo.

Ante lo reducido de la muestra disponible en la universidad, diseñamos un estudio de cohortes observacional retrospectivo, en el que la muestra está formada por dos grupos independientes, grupo de 50 casos del “Máster de Especialización en Ortodoncia” de la Universidad de Valencia, y grupo de 50 casos de práctica privada, armonizado con el primero en sexo, edad, fase de dentición y fechas de tratamiento.

Todas las mediciones fueron realizados por el mismo observador, que se calibró según las recomendaciones de la BOS (British Ortodontic Society) en el caso del índice PAR, y la de ABO en el caso del DI y C-R Eval. En todas las calibraciones y mediciones se usaron los instrumentos de medición oficiales para cada índice.

En los resultados parece que tanto la dificultad de los casos comenzados, así como la calidad de terminación de estos, son semejantes en ambos grupos, donde según los valores del índice PAR las cifras finales indican *una gran calidad de los tratamientos*, y según los valores del C-R Eval *pocos casos serían directamente descartados para la certificación de la ABO*.

Adicionalmente en esta tesis se pretende "vivir" unos índices con el fin de explorar sus posibilidades en el futuro como línea de investigación.

REVISIÓN
DE LA
LITERATURA

*Tratamiento ortodónico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. CONCEPTOS GENERALES DE LA OCLUSIÓN

El objetivo principal del tratamiento ortodóncico es corregir la maloclusión para lograr una función adecuada y una estética dentofacial óptima. Para entender qué es la maloclusión, necesitamos definir primero la oclusión y segundo sus antónimos, en otras palabras qué significa normal, norma, anormalidad, articulación dentaria normal, oclusión dentaria normal, oclusión ideal y oclusión óptima.

1.1. Oclusión

La oclusión en la dentición natural es el foco de atención de la ortodoncia como ciencia (Bravo, 2007). Angle (1907) definió la ortodoncia como aquella ciencia que tiene por objeto la corrección de las maloclusiones de los dientes, y definió la *oclusión* como las relaciones normales de los planos oclusales inclinados de los dientes cuando los maxilares están cerrados. La maloclusión dentaria sería la alteración de la oclusión.

1.2. Normal

Nunca es fácil definir lo que es la normalidad o lo que es la cualidad de normal. Si acudimos a la Real Academia Española de la Lengua, observamos que normal es “aquello que sirve de norma o regla y que, por su naturaleza, forma o magnitud, se ajusta a ciertas normas fijadas de antemano”. De este modo podríamos afirmar que oclusión normal es aquella que se ajusta a ciertas normas fijadas de antemano. Desde los inicios de la ortodoncia, hemos constatado que numerosos autores han intentado describir cuales eran las premisas que debía

cumplir una oclusión normal e incluso ha existido cierta controversia en torno a este concepto a lo largo de la historia de la ortodoncia. En términos específicos, podemos decir que normal es todo aquello que se ajusta a los parámetros correctamente establecidos para determinados fenómenos, personas o estilos de vida. La normalidad, entonces, será la existencia de elementos normales y ajustados a aquellos parámetros.

Cuando se habla de fenómenos empíricos tales como los físicos, los químicos, los biológicos, los parámetros de normalidad son más fáciles de definir, ya que para este tipo de fenómenos las ciencias establecen un número de elementos característicos que se observan en la mayoría de los casos, una vez establecidos estos parámetros, cada futura observación podrá dar como resultado elementos o variables de mayor o menor normalidad (Definición ABC 2012)

Para Canut (1988), en el caso de la oclusión, normal no es lo más frecuente, sino la situación óptima, el tipo de oclusión más equilibrado para cumplir con la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición a lo largo de la vida, en armonía con el conjunto estructural al que denominamos aparato estomatognático.

Según lo anterior para saber si una oclusión es normal, hay que establecer una comparación entre esta oclusión y una norma (modo o regla fija) de oclusión, para este estudio recurrimos a la estadística.

1.3. Norma

En ciencias biomédicas, llaman normas al rango de mediciones más frecuentes obtenidas a partir de las mediciones de un número suficiente de individuos. Gracias a las normas podemos comparar un resultado individual con

los resultados de los otros individuos de la población (Moyers,1992). También según el mismo autor se puede hablar de diferentes tipos de normas:

Norma fija: si se dan unas normas que la experiencia considera como inamovibles

Norma ideal: la referencia es el ideal, en la práctica es inexistente

Norma biométrica: lo normal es lo más frecuente

Norma evolutiva: las formas de vida se consideran normales

Norma funcional: la forma (norma) resulta consecuencia de la función

Norma cultural: actitudes culturales, religiosas, etc. Se consideran normales

1.4. Anormalidad

Se puede definir como todo lo que sale de las normas.

1.5. Articulación dentaria normal como concepto estático

Edward Hartley Angle (1899) consideró a los primeros molares permanentes como el punto de referencia y estableció las relaciones precisas entre las dos arcadas dentarias que podrían considerarse "norma de oclusión". En un sentido estático de posición de una arcada sobre la otra, con una relación de diferentes piezas entre sí, que condicionan una articulación o engranaje cuspídeo, estaríamos hablando, según Angle, de la articulación dentaria normal cuyas características son como sigue.

a. Arcada superior mayor que la inferior.

Todos los dientes del arco maxilar superior cubren los dientes mandibulares. Las cúspides bucales de los molares y bicúspides mandibulares ocluyen entre las cúspides bucales y linguales de los bicúspides y molares maxilares. Las cúspides linguales de los molares y bicúspides maxilares ocluyen entre las cúspides bucales y linguales de los dientes mandibulares.

b. Caninos superiores entre los caninos y primeros premolares inferiores.

Todos los dientes del arco mandibular están en una posición más mesial relativas a sus correspondientes en el arco maxilar a excepción de los incisivos centrales mandibulares. Cada diente en cada arco dental tiene contacto oclisor con partes de los dientes en el arco dental opuesto con la excepción de los incisivos centrales mandibulares y los cordales maxilares.

c. Cúspide mesiovestibular del primer molar superior en el surco mesiovestibular del primer molar inferior

d. Sobremordida

Es la diferencia vertical entre la cara vestibular de los incisivos inferiores y la cara palatina de los incisivos superiores donde la norma es que los incisivos superiores cubren un tercio de los incisivos inferiores.

e. Resalte

Es la diferencia horizontal entre la cara vestibular de los incisivos inferiores y la cara palatina de los incisivos superiores donde la norma es que los incisivos superiores están de 1 a 2.5 mm por delante del grupo de incisivos inferiores.

f. Curvas de compensación:

Curva de Spee en el plano sagital recta y curva de Wilson en el plano frontal ligeramente cóncava hacia superior.

1.6. Oclusión dentaria normal como concepto dinámico

En un sentido dinámico hablaríamos de oclusión dentaria normal cuando intervienen diferentes componentes del aparato estomatognático como las articulaciones temporo-mandibulares, los dientes, estructuras de soporte periodontal, y estructuras neuro-musculares, en la realización de las funciones de masticación, deglución, fonación, y respiración.

Según lo anterior la “Oclusión normal” se define así como un objetivo concreto hacia el que el ortodoncista debe de apuntar para el fin de alcanzar una norma estructural, funcional y estética (Canut, 1988).

1.7. Oclusión ideal

Desde los días de Angle, la oclusión normal y oclusión ideal se han tratado como sinónimos en ortodoncia. Sin embargo, desde el punto de vista estadístico, el término “normal” implica una cierta variación en torno a la media, mientras que el término “ideal” implica un concepto de perfección como objetivo hipotético (Bravo, 2003b).

1.8. Oclusión óptima

Las normas oclusales, que todos los ortodoncistas tenían en cuenta a la hora de decidir sus objetivos clínicos, fueron sintetizadas por Andrews (1972). Se trata de un artículo bajo el título *“Las seis claves de la oclusión normal”* en el que a partir del estudio detallado de 120 modelos de estudio con buenas oclusiones se llega a describir las principales características o “claves” que tienen las oclusiones

que pueden considerarse “normales”. Más tarde se cambió el adjetivo de "oclusión normal" por “oclusión óptima” con el argumento de que se había utilizado la palabra “normal” en el sentido de óptimo o ideal, como solía ser el caso en la década de los setenta, y que la oclusión normal era más correcto llamarla "oclusión no óptima" (Andrews (1994). El propio Andrews reconoce que conseguir estos objetivos puede que no sea factible en todos los casos, pero que quedarse cortos cuando pueden ser alcanzados puede ser inaceptable. Igualmente acepta que la necesidad de que las seis claves por él descritas en máxima intercuspidadación han de coincidir en el mismo sujeto con una armonía funcional mandibular, para que representen una oclusión óptima. Estas claves de la oclusión óptima de Andrews son las que siguen.

1.9. Las seis claves de la oclusión óptima

I. Relaciones inter-arcada

1. La superficie distal de la cúspide disto vestibular del primer molar superior ocluye con la superficie mesial de la cúspide mesio-vestibular del segundo molar permanente inferior tal como describió Angle.
2. El reborde marginal distal del primer molar maxilar ocluye con el reborde marginal mesial del segundo molar mandibular.
3. La cúspide mesio-palatina del primer molar maxilar ocluye en la fosa central del primer molar mandibular.
4. Las cúspides vestibulares de los premolares maxilares tienen una relación cúspide-tronera con los premolares mandibulares.
5. Las cúspides palatinas de los premolares maxilares tienen una relación cúspide-fosa distal con los premolares mandibulares.

6. El canino maxilar tiene una relación cúspide-tronera con el canino y el primer premolar mandibular. La punta de su cúspide está ligeramente mesial a la tronera
7. Los incisivos maxilares cubren parcialmente a los incisivos mandibulares y las líneas medias de ambas arcadas coinciden

II. Angulación de la corona

En el sentido mesiodistal, donde la porción gingival del eje largo de cada corona es distal respecto a la porción incisal. Básicamente todas las coronas en oclusión óptima presentan una angulación positiva, salvo en el caso de los premolares de ambas arcadas y de los incisivos y molares de la arcada inferior, en los que la angulación de sus coronas es prácticamente nula.

III. Inclinación de la corona

1. Los incisivos centrales y laterales las coronas tienen una inclinación positiva en el sentido vestíbulo-lingual, y en los dientes superiores posteriores hay una inclinación lingual de las coronas, es constante y similar desde los caninos hasta el segundo premolar y un poco más pronunciada en los molares
2. En los dientes inferiores posteriores hay una inclinación lingual de la corona que aumenta progresivamente desde los incisivos hasta los segundos molares.

IV. Rotaciones

No hay dientes rotados en oclusión óptima. Los dientes rotados ocupan más espacio dentro del arco e influyen en las relaciones oclusales.

V. Puntos de contacto

Deberán existir puntos de contacto entre dientes adyacentes, y dicho contacto ser ajustado. No han de existir, pues, diastemas.

VI. Curva de Spee

Ésta variará desde plana hasta una ligera concavidad. Cuando se valora en la arcada inferior, se pueden considerar normales alrededor de 2 mm medidos en el punto de mayor concavidad respecto del plano oclusal.

Las seis claves de la oclusión contribuyen individual y colectivamente en el esquema de la oclusión y son esenciales para realizar un tratamiento ortodóncico con éxito.

Evidentemente la oclusión dentaria es un objetivo fundamental de la actuación ortodóncica, pero no es algo distinto de lo que significa como objetivo para el resto de las ramas o especialidades de la odontología, aunque aquella sea considerada desde diferentes perspectivas, según la edad, bases biológicas en las que se fundamenta la actuación de cada una de estas especialidades, posibilidades correctivas, procedimientos terapéuticos empleados, etc.

Martínez-Asúnsolo y Plasencia (2004) en su trabajo han valorado el cumplimiento de las 6 llaves de la oclusión de Andrews en 32 modelos con oclusiones próximas a la ideal, que no han recibido tratamiento de ortodoncia. Basándose en las descripciones de Andrews midieron la rotación de primeros molares superiores, la angulación e inclinación de cada pieza, la presencia o no de rotaciones o diastemas, la curva de Spee y la sobremordida. Las conclusiones de este trabajo fueron que en ninguno de los modelos se cumplen íntegramente las 6 llaves de la oclusión, en particular la rotación de los primeros molares

superiores, y que la gran variabilidad individual en los valores de torque y angulación sugiere que deben individualizarse en cada caso. Los autores concluyen en su trabajo que las características concretas de una oclusión ideal son fruto de una construcción cultural creada por el hombre, no por la biología y, por lo tanto, más que oclusión normal u óptima, debieran llamarse llaves de la oclusión ideal u objetivo. Estas guiarán al clínico en el tratamiento ortodóncico de las maloclusiones y servirán de patrón para valorar el grado en el que ciertas condiciones oclusales se desvían del concepto de perfección oclusal.

2. CONCEPTO DE MALOCLUSIÓN

2.1. ¿Cómo se puede definir la maloclusión?

La maloclusión es difícil de definir porque las personas y las culturas varían en su manera de percibir lo que constituye un problema oclusal (Bellot-Arcís, 2012).

Otro término aceptado para referirse a la maloclusión es “desorden oclusal” que Alijarde define como “aquellas variaciones en la oclusión que no son aceptables desde un punto de vista estético y/o funcional, ya sea para el mismo individuo o para el examinador” (Alijarde, 1983)

Bravo (2003), define la maloclusión como el concepto opuesto al de oclusión normal. Su corrección sería el objetivo del tratamiento ortodóncico. Por otra parte, quizá nadie haya visto nunca una oclusión ideal o perfecta, pero esto no impide el uso práctico del concepto como objetivo de tratamiento. La naturaleza misma raramente muestra una oclusión ideal y los mejores ejemplos que puede ofrecernos generalmente están dentro de un rango de normalidad.

Al no existir un criterio unánime de lo que se considera o no maloclusion, tampoco existe acuerdo a la hora de decidir cuándo empiezan las necesidades de tratamiento. Debemos tener en cuenta que a la dificultad para definir la maloclusión se suma el hecho de que las características bucodentales están sujetas a importantes condicionantes estéticos, culturales y étnicos, así como a vaivenes de modas y tendencias a lo largo de la historia (Baca A, 2002).

2.2. ¿Se puede considerar la maloclusión como una enfermedad?

La mayoría de las maloclusiones, en principio, no son enfermedad ya que, exceptuando situaciones extremas, no cursan con pérdida de integridad estructural, alteración funcional no beneficiosa, o presencia de signos y síntomas o de un curso que, en algunos casos pueda concluir en curación espontánea. Sin embargo, pueden generar en el individuo portador una sensación de malestar psíquico y social que lo haga encontrarse en una situación de “no salud”. Se ha comprobado que lo que para una persona puede ser inaceptable en su boca, para otra puede que no reporte ninguna preocupación, y más aún, lo que uno acepta a si mismo puede que no lo tolere en otros y viceversa. Lo más correcto sería hablar de diversos grados de desarmonía (Baca A, 1992).

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (WHO, 1979,1992). Por lo tanto, una persona no puede considerarse completamente sana si una maloclusión le impide alcanzar este estado de completo bienestar, ya sea por razones físicas o psicosociales (deterioro grave de la autoestima por la estética dento-facial).

La enfermedad no siempre implica la ausencia de bienestar, e incluso cuando el bienestar está ausente depende en gran medida del estado psicológico

del paciente y de los principios y valores culturales. Mientras que los índices clínicos miden la "Enfermedad", un concepto puramente biológico, lo más objetivamente posible, los índices que intentan medir y determinar la "salud" son muy subjetivo, ya que la salud es un concepto más psicológico o sociológico (Bernabé, 2006).

Estrictamente hablando, la maloclusión no es una enfermedad sino una relación oclusal que se encuentra dentro los límites de todas las posibles relaciones oclusales. Decidir el punto exacto en el que una maloclusión específica debe ser tratada sigue siendo una cuestión abierta entre los ortodoncistas y objeto de debate considerable en la literatura, ya que debido a su naturaleza, llegar a un consenso general está resultando muy complicado.

3. CONCEPTO Y TIPOS DE ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN

3.1. Definición del término índice

Para encontrar una buena aproximación inicial se consultan los diccionarios

3.1.1. Diccionario de la Real Academia Española(RAE)

En el diccionario de la RAE en su 22 edición encontramos los siguientes significados.

índice. (Del lat. index, -icis).

1. m. Indicio o señal de algo.

2. m. En un libro u otra publicación, lista ordenada de los capítulos, artículos, materias, voces, etc., en él contenidos, con indicación del lugar donde aparecen.

3. m. Catálogo de las obras conservadas en una biblioteca, archivo, etc., clasificadas según diversos criterios.

4. m. En una biblioteca pública, pieza o departamento donde está el catálogo.

5. m. Cada una de las manecillas de un reloj o de las agujas y otros elementos indicadores de los instrumentos graduados, tales como barómetros, termómetros, higrómetros, etc.

6. m. Gnomon de un cuadrante solar.

7. m. Expresión numérica de la relación entre dos cantidades. Índice de población activa, de inflación.

8. m. dedo índice.

9. m. Mat. Número o letra que se coloca en la abertura del signo radical y sirve para indicar el grado de la raíz.

~ cefálico. 1. m. Zool. Relación entre la anchura y la longitud máxima del cráneo.

~ de audiencia. 1. m. Número de personas que siguen un medio de comunicación o un programa en un período de tiempo determinado.
~ de octano. 1. m. Quím. Unidad en que se expresa el poder antidetonante de una gasolina o de otros carburantes en relación con cierta mezcla de hidrocarburos que se toma como base.
~ de precios al consumo. 1. m. Expresión numérica del incremento de los precios de bienes y servicios en un período de tiempo con respecto a otro período anterior.
~ de refracción. 1. m. Fís. Razón entre las velocidades de propagación de la luz en el vacío y en un determinado medio.
~ expurgatorio. 1. m. Catálogo de los libros que la Iglesia católica prohibía o mandaba corregir.

3.1.2. Otros diccionarios

Los hallazgos en diccionarios anglosajones, como el Collins, son prácticamente iguales.

index of his character.
a number or formula expressing some property, ratio, etc., of something indicated: index of something used or serving to point out; a sign, token, or indication: a true growth; index of intelligence.
A numerical scale by means of which variables such as levels of the cost of living, can be compared with each other or with some base number.
A number or ratio indicating a specific characteristic, property, etc: refractive index.

3.2. Aplicación del término índice a la maloclusión

Destacaremos dos significados que encontramos adecuados a las necesidades y características encontradas en nuestra área de trabajo.

Por una parte el de “expresión numérica de la relación entre dos cantidades”. Es decir, dos cantidades se relacionan entre sí en forma de división o razón, de modo que el resultado final es el tanto por uno, convertido en porcentaje, en ocasiones, de una de las cantidades en relación a la otra. Como, por ejemplo, el índice de Bolton.

Por otra el de “indicio o señal de algo”, que es el que nos interesa al hablar de índices de maloclusión y que viene a ser el sentido de indicador del grado en el que se posee una determinada condición.

De modo que su aplicación en nuestro campo puede tomar dos formas diferenciables.

La primera, es una de las formas de expresar el grado de posesión de una determinada condición cuando se valora a partir de dos variables, en escala continua, relacionadas o que al relacionarse adquieren un significado nuevo. Por ejemplo, el tipo facial según Jarabak o Sassouni, que es el resultado de relacionar una altura facial anterior con una posterior y sugiere forma que, a su vez, indica un cierto tipo de comportamiento en crecimiento o ante determinados estímulos.

En el caso de la segunda definición, nos podemos encontrar ante dos situaciones. Por una parte que el indicador lo sea de un solo rasgo y, por otra que lo sea de varios.

Si es de un solo rasgo, tiene valor descriptivo y puede tenerlo también diagnóstico. Llamemos a esto significado amplio.

Si engloba a varios rasgos, la mezcla le hace perder sentido diagnóstico pero conserva el de descripción global. Llamemos a esto sentido restringido.

Al ser la maloclusión un conjunto de rasgos en número superior a dos, el índice de maloclusión toma sentido cuando la valoración numérica de distintos rasgos se expresa como adición aritmética. De modo que la definición más adecuada sería que “un índice de maloclusión es la valoración conjunta de los rasgos de maloclusión en escala cuantitativa o cualitativa”. Así entendido, no tiene valor diagnóstico o utilidad para la planificación del tratamiento, aunque lo tengan sus componentes.

En la literatura encontramos definiciones como la de Murcia Duréndez (1998) un tanto ambiguas, ya que acepta el significado amplio, que incluye la

posibilidad de tener valor diagnóstico y el sentido restringido de valoración conjunta. Dice “un índice es un número que sirve de indicador para expresar cierta condición, el cual puede ser deducido de una serie de observaciones”.

Creemos que el sentido restringido expresa con mayor precisión la naturaleza de los índices de maloclusión ya que los diferencia de las distintas clasificaciones (poner dentro de clases) que se han propuesto en ortodoncia con fines diagnósticos y de corresponder con modelos específicos de tratamiento.

A la clasificación de Angle, que fue el principal paso para convertir conceptos clínicos desorganizados en una ciencia ortodóncica disciplinada, le han seguido muchas otras, como la de Lisher (1912), similar a la de Angle, pero que introdujo los términos de neutro-oclusión, mesio-oclusión y disto-oclusión. La de Simón (1922), que establece las relaciones de las arcadas dentarias haciendo referencia a los tres planos antropológicos basados en puntos craneales. La de Dewey-Anderson (1942), que incluía cinco tipos dentro de las maloclusiones de Clase I, y tres tipos dentro de las maloclusiones de Clase III.

A estos tipos de clasificación, les han seguido otros, como la patogénica, según cuales fuesen los tejidos implicados primariamente en el desarrollo de la maloclusión; o la clasificación topográfica, que retoma las ideas de Simon, pero de forma más sencilla y práctica, empleando los tres planos transversal, vertical y sagital. En 1969 se publica la clasificación de Ackerman-Proffit, que surge para superar las debilidades más importantes de la de Angle, si bien ésta es verdaderamente un procedimiento diagnóstico mediante el que se desarrolla una lista de problemas para cada caso con maloclusión que facilite al clínico desarrollar un plan de tratamiento (Bravo 2003a).

Tang y Wei (1993) realizaron una revisión de la literatura en la que resumen la evolución que han experimentado los métodos de registro de la maloclusión en las últimas décadas. Concluyen que ha habido un cambio de tendencia en ellos, tanto en los cualitativos como en los cuantitativos, en el sentido de que al principio los investigadores no definían los signos de maloclusión antes de registrarlos, las variables se elegían de un modo arbitrario y, además, los registros se hacían según un criterio del todo o nada. Actualmente esto ha cambiado, y el estudio de la progresión de estos métodos de registro oclusales demuestra que cada vez son más precisos, fiables y científicamente sustentados y, por lo tanto, más válidos en su detección del problema.

Un índice de necesidad de tratamiento en ortodoncia otorga a cada una de las características de la maloclusión una puntuación determinada en función de la contribución relativa que dicha característica tiene a la gravedad del conjunto de la maloclusión. A cada rasgo oclusal considerado en un determinado índice, se le da una valoración cuantitativa o peso específico en base a concepciones clínicas personales, consenso inter-especialistas, revisiones bibliográficas, necesidades sociales y administrativas o estudios científicos concretos diseñados con este fin. De ahí la gran diferencia y variedad existente entre los índices de registro de la maloclusión, los cuales pueden tener múltiples utilidades (Bellot-Arcís, 2012).

Según Richmond y et al. (1997) un índice de ortodoncia debe consistir en una escala numérica que se obtiene al considerar rasgos específicos de la maloclusión, y de este modo poder determinar de forma objetiva algunos parámetros como la necesidad de tratamiento o la severidad de la maloclusión.

3.3. Clasificación de los índices de maloclusion

Según Murcia y Bravo (1998) las principales clasificaciones de los índices y métodos de registro de la maloclusión son las que siguen. Obsérvese que, en general, parten del sentido amplio de índice

Tabla 1. Clasificaciones de los índices y métodos de registro de la maloclusión

AUTOR	CLASIFICACIÓN
Grainger (1965)	-índices de prevalencia de la maloclusión -índices de intensidad de la maloclusión -índices de etiología de la maloclusión
Kinaan y Burk (1981)	-índices cualitativos -índices cuantitativos
Brook y Shaw (1989)	-índices de clasificación diagnóstica como los de Angle y -Angle-Dewey-Anderson -índices epidemiológicos como el de Björk, Krebs y Solow -Índices de prioridad de tratamiento como los de Draker, Grainger, Salzman, Summers, etc -índices de evaluación del resultado del tratamiento como el de Summers o el de Richmond
Tang y Wei (1993)	-Cualitativos como, por ejemplo, los de Angle, de Björk, Krebs y Solow, de la FDI/OMS, etc -Cuantitativos como, por ejemplo, los de Massler y Frankel, de Vankirik y Penell, de Drake, de grainger, de Summers, de Salzman,etc
Sha w,Richm ond y O´Brien (1995)	Índices diagnósticos como es la clasificación de Angle -Índices epidemiológicos como son los de Björk, Krebs y Solow, el de la FDI/OMS, el de Little o el de Summers. -Índices de necesidad y prioridad de tratamiento como son el de Draker, el de Grainger, el de Summers o el de Salzman -Índices de evaluación de resultados de tratamiento como es el Índice de Richmond, aunque también el de Summers se ha usado con este propósito -Índices de complejidad de tratamiento. Se podría usar con este propósito el de Richmond con algunas modificaciones

Tradicionalmente se ha aceptado que el sistema de clasificación de las maloclusiones descrito por Angle fue el principal paso en organizar las situaciones y conceptos clínicos en una disciplina de ortodoncia. A pesar de ello,

debemos ser conscientes de que numerosos sistemas para la clasificación de las maloclusiones han sido introducidos cada cierto tiempo como novedad, y cada uno de ellos intenta, en cierto modo, introducir modificaciones. Si bien un sistema de clasificación de las maloclusiones es un método para agrupar casos clínicos de apariencia similar, lo cual permita facilitar su manejo y análisis, no es un sistema de diagnóstico, una vía para determinar el pronóstico o un medio para determinar un tratamiento (Bravo 2003b). Por lo que para nosotros no se puede considerar que la clasificación de Angle, o la de Dewey-Anderson, etc. sean índices de maloclusión o que los índices de maloclusión tengan la finalidad de diagnóstico en ortodoncia.

En efecto, definimos índice de maloclusión como “una valoración global de la maloclusión, en escala nominal o continua, diseñada para fines epidemiológicos o de tipo administrativo”. Si bien cada uno de los rasgos que se valoran puede servir de orientación para el tratamiento, en la valoración conjunta se pierde esta capacidad.

4. NECESIDAD DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN

4.1. Valoración y medición de las maloclusiones

Hay una gran variabilidad en la combinación de rasgos que constituyen la maloclusión que presenta cada paciente. Se observa además que entre una oclusión ideal y una maloclusión muy grave, existe un rango considerable de maloclusiones, que hace muy difícil establecer los límites precisos de lo que debe considerarse susceptible de tratamiento ortodóncico y lo que no. Averiguar, por tanto, la prevalencia real de las maloclusiones y establecer comparaciones fiables respecto a la frecuencia de las mismas entre las distintas poblaciones no resulta

en absoluto sencillo. Además hay una falta de criterio unánime de lo que se considera maloclusión, lo que impide establecer la frecuencia real de las mismas.

A lo largo de la historia de la ortodoncia ha habido autores que han considerado que la maloclusión puede conducir a otros problemas, como problemas funcionales, disfunción temporo-mandibular y a mayor propensión a trauma, caries o enfermedades periodontales. Sin embargo, hoy en día no se considera evidente que estos procesos o enfermedades constituyan indicaciones de tratamiento de ortodoncia. En términos generales, las consecuencias psicológicas y sociales de los problemas estéticos dento-faciales pueden ser más graves que los problemas biológicos (Lewis et al., 1982). Por lo que es importante que haya unos índices que cuantifiquen la maloclusión para poder valorar la repercusión de la maloclusión en estos problemas clínicos.

Valorar y medir de manera adecuada las maloclusiones es básico en el diagnóstico ortodóncico individual, en el que se consideran los rasgos que se deben corregir (problemas) y la interrelación entre ellos, para establecer el plan de tratamiento que es, en esencia, la secuencia de corrección. También es importante en estudios epidemiológicos para poder establecer prioridades y conocer la prevalencia de las alteraciones oclusales en la población. Mientras que en el diagnóstico clínico individual juega un papel fundamental el criterio personal del ortodoncista, así como sus preferencias metodológicas a la hora de elaborar y seguir una pauta de tratamiento, en epidemiología resulta imprescindible disponer de índices e indicadores con alta fiabilidad, validez y sencillos de aplicar.

Hoy en día disponemos de una gran diversidad de índices y mediciones para valorar maloclusiones aunque no existe acuerdo y unanimidad sobre cual o cuáles son los más apropiados para hacerlo (Baca A, 2002).

Según lo anterior serían necesarios unos índices a nivel de casos individuales para hacernos una idea de la complejidad de los tratamientos que vamos a realizar, y para valorar la calidad de nuestros tratamientos ya que algunos organismos ortodóncicos prestigiosos lo aplican para certificar a los ortodoncistas, tal como la American Board of Orthodontics, y es fundamental en los estudios epidemiológicos.

Los países que ofrecían el tratamiento de ortodoncia entre sus prestaciones sanitarias desarrollaron y aplicaron una serie de métodos cuantitativos (índices de maloclusión) que permitiera detectar la gravedad del caso y la necesidad de tratamiento, tratando de dar prioridad objetiva a unos casos sobre otros, racionalizando de este modo el gasto público.

4.2. Subjetividad del paciente en la percepción de su maloclusión

En nuestra opinión este factor tiene mucha importancia. Los índices oclusales determinan la necesidad de tratamiento desde el punto de vista del profesional. Sin embargo, tiende a obviarse la percepción que tiene el propio paciente sobre su maloclusión y la repercusión que tiene en su vida. No sólo desde el punto de vista funcional sino también desde el punto de vista estético, que va a influir sin duda alguna en sus relaciones sociales. Los índices tradicionales no nos dan ningún tipo de información sobre cómo la maloclusión afecta a la vida del paciente desde el punto de vista psicosocial o funcional. Parece que este aspecto últimamente ha cobrado especial importancia (Kok y et al, 2004). Es el paciente quien recibe el tratamiento de ortodoncia y generalmente por deseo de mejorar una situación y no por una necesidad estricta.

Hamdan, (2004) concluye que el 40% de la los pacientes que se sometieron a un tratamiento de ortodoncia habían sido el blanco de las bromas debido a su dientes. Sin embargo, no hubo asociación entre el grado de necesidad de tratamiento ortodóncico medida por un índice objetivo (IOTN DHC) y la necesidad percibida por los pacientes.

Kiekens et al, (2006) llegó a la conclusión de que lo que los pacientes esperan de un tratamiento de ortodoncia es una mejora en la estética dento-facial y, como resultado, una mejor aceptación social y mayor autoestima. Debido a esto, en las últimas décadas los ortodoncistas han ido cada vez más dirigiendo sus tratamientos a mejorar la estética facial.

Podemos definir “necesidad de tratamiento ortodóncico” como el grado de susceptibilidad de una persona de recibir tratamiento ortodóncico en función de determinadas características de su maloclusión, de las alteraciones funcionales, de salud dental o estética ocasionadas por ésta y de las repercusiones psicosociales negativas derivadas de dicha maloclusión (Manzanera y et al., 2004).

Los datos disponibles sugieren, como era de esperar, que la demanda de tratamiento ortodóncico sea percibida según las condiciones personales, sociales y culturales. Por un lado podemos considerar la demanda “real”, es decir, el número de individuos que reciben o han recibido tratamiento ortodóncico en una población; por otro la demanda “potencial”, ello se haría por medio de la realización de encuestas a la población estudiada, orientadas para valorar la necesidad de tratamiento percibida por el propio individuo. En esta misma línea, So y Tang (1993) diferencian a los pacientes con necesidad de tratamiento ortodóncico de los que recibimos en nuestras consultas, y consideran que las conclusiones que obtenemos de los estudios en los que se emplean algún índice de necesidad de tratamiento se deben emplear con cautela, puesto que la

necesidad de tratamiento obtenida por el índice, puede ser muy distinta a la demanda realizada por los pacientes.

La frecuencia con la que los individuos de edad adulta consultan al ortodoncista, y el número de tratamientos que se inician en este sector de la población, ha aumentado de forma notable en las últimas tres décadas. El motivo de ello es que los individuos adultos ven cubiertas las necesidades generales y de salud bucodental más primarias. Ello posibilita la preocupación por buscar atenciones más selectivas, anteriormente relegadas. Por otra parte, el estado de bienestar y el acceso de bienes de consumo, sitúa los requerimientos estéticos en un lugar de mayor esencialidad. Además, se han facilitado unos canales más fluidos de comunicación en los que se informa constantemente a los pacientes, de que la normoclusión conseguida por movimientos ortodóncicos no es un territorio vedado al adulto (Bravo, 2003a)

En un estudio realizado en Estados Unidos por Brunelle y et al. (1996) los datos indican que el 9,4% de los niños de 8 a 11 años, el 24,9% de entre 12 y 17 años, y el 18,6% de adultos entre 18 y 50 años reciben tratamiento de ortodoncia, observándose un mayor porcentaje de mujeres que de varones. Con el progresivo reconocimiento por parte de la población general de los beneficios que reporta una apariencia dento-facial agradable y la progresiva mayor aceptación de los aparatos de ortodoncia, las solicitudes de tratamiento están aumentando rápidamente en la actualidad, particularmente entre la población adulta que pudiera no haber tenido tan fácil acceso a un tratamiento de ortodoncia durante la infancia.

Podemos destacar que hay una falta de consenso en lo que se considera o no maloclusión, y mucho más cuando se debe determinar la necesidad de tratamiento ortodóncico. De hecho, la Asociación Americana de Ortodoncistas

no reconoce ningún índice, clasificación o sistema de códigos como medida científicamente válida de la necesidad de tratamiento ortodóncico. El principal motivo son las inconsistencias detectadas en los índices para definir “el impacto estético y psicológico de la maloclusión” y por extensión, su necesidad de tratamiento (Danyluk y et al., 1999).

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN

La OMS, en el año 1966 definió las tres características que debe tener un índice: objetividad, fiabilidad, validez, y que mantenga dicha validez con el tiempo.

Summers (1971), definió las características que debía presentar un índice ortodóncico.

Prahl-Andersen (1978) describe las características que, a su juicio, deberá tener un índice de necesidad de tratamiento ortodóncico. Esta autora destaca que un índice no debe establecer la prioridad de tratamiento basándose sólo en la severidad de la maloclusión y en el perjuicio funcional que dicha maloclusión puede conllevar. Además debe evaluar en qué medida dicha maloclusión conlleva un perjuicio estético. En el campo de la medicina, la salud de una persona debe ser juzgada en base a tres parámetros: signos objetivos, síntomas subjetivos y perjuicio social.

- *Signos objetivos.* En el campo de la ortodoncia, establecemos nuestro diagnóstico en la medida en que una maloclusión se aleja de lo que consideramos como "norma" u "oclusión ideal". Si bien, ello implica que debe haber unas normas fijadas de antemano que definan esa oclusión ideal.

- *Síntomas subjetivos.* El paciente debe reconocer que su alteración ha creado un problema. Es evidente que los rasgos maloclusivos detectados y diagnosticados por el especialista en ocasiones no son identificados por el paciente, que únicamente identifica los problemas estéticos.
- *Perjuicio social.* La sociedad debe conocer los problemas que derivan de una maloclusión. El especialista debe conocer el impacto que causa la maloclusión del paciente en su entorno, especialmente en pacientes con maloclusiones esqueléticas. Y, del mismo modo, conocer en qué medida la maloclusión del paciente le supone un problema en sus relaciones sociales.

Hoy en día se considera que un índice ideal de medición de la maloclusión debe tener las siguientes características (Baca-García, 2002):

5.1. Validez

Decimos que un índice es válido si efectivamente mide lo que pretende medir. Debe detectar con exactitud y sin error el problema en el caso en el que exista. Es decir, identificar a los pacientes con las maloclusiones más perjudiciales o que más se beneficiarían de un tratamiento. En ortodoncia, para comprobar la validez de un índice se comparan los resultados obtenidos según el índice con la opinión de un panel de ortodontistas expertos, ese ha sido el “estándar de oro” para la validación de la mayoría de los índices. Un índice será válido si predice con exactitud la valoración de un especialista en ortodoncia, sustituyendo así el juicio clínico. El proceso de validación consiste en la comparación de una valoración subjetiva de una condición o rasgo con una más objetiva de ese mismo rasgo o condición. Ello implica asimismo la capacidad de distinguir

maloclusiones benignas, que no precisan tratamiento, de aquellos casos más graves que deben ser tratados por un especialista y la correcta detección de repercusiones funcionales, estéticas o socio-afectivas importantes.

5.2. Objetividad

El diseño del índice debe estar orientado a intentar eliminar, en la medida de lo posible, la subjetividad del examinador.

5.3. Fiabilidad (precisión o reproducibilidad)

Es el nivel de coincidencia entre los resultados obtenidos cuando el índice se aplica sobre una misma muestra por distintos examinadores, o por el mismo examinador en distintas ocasiones.

5.4. Sencillez

Pues debe poder ser empleado por personal no especializado. Capacidad de distinguir maloclusiones benignas que no requieren tratamiento de aquellos casos más graves que deben ser tratados por un especialista.

5.5. Flexibilidad

Un índice debe de ser fácilmente modificable en el tiempo a la luz de nuevas investigaciones, descubrimientos o consideraciones. Se ha comprobado también que el país donde un especialista en ortodoncia ejerce tiene influencia en la evaluación de la necesidad de tratamiento (Richmond y Daniels, 1998), de ahí que se sugiera que para cada índice se adapte el punto de corte según los diferentes valores u opiniones científicas o culturales de los profesionales que van a emplearlos en una determinada población antes de su aplicación; pero además,

es fundamental que este punto de corte pueda ser fácilmente modificable en función de los recursos disponibles de cada comunidad.

6. USOS Y OBJETIVOS DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN

Shaw, Richmond et al. (1991) y Shaw y et al. (1995), destacaban los siguientes **usos** de los índices:

- Clasificar, planificar y promover tratamientos estándar.
- Identificar el pronóstico de los pacientes y conseguir de ellos el consentimiento informado avisando de los riesgos y estabilidad del tratamiento tanto en casos graves como en los fronterizos.
- Identificar los pacientes con necesidad de tratamiento de ortodoncia por parte de los odontólogos generales y los odontopediatras.
- Valorar la dificultad del tratamiento que ha de seguir un determinado paciente.
- Valorar los resultados del tratamiento seguido.

A lo largo de la historia de la ortodoncia, se han desarrollado índices de registro de maloclusión. Abdullah y Rock (2001) consideran que la mayoría de ellos se desarrollan con los siguientes **objetivos**:

- Clasificar las maloclusiones que permitan y faciliten la comunicación entre los profesionales.
- Recoger una base de datos para facilitar estudios epidemiológicos.
- Clasificar los casos según la complejidad de su tratamiento.

- Determinar la necesidad y su prioridad de tratamiento.

7. LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN

Los intentos de clasificar las desarmonías dentofaciales, con el fin de poder realizar valoraciones prácticas de ellas, se iniciaron ya a principios del siglo XIX gracias a autores como Joseph Fox (1776-1816), Christophe Francois Delabarre (1784-1862), Jean Nicolas Marjolin (1780-1850), Friedrich Christoph Kneisel (1797-1847), Georg Carabelli (1787-1842) o Baca y et al (1992).

Sin embargo hubo que esperar hasta 1899 para que Edward Hartley Angle (1855-1930) creara una clasificación lo suficientemente clara, sencilla y práctica para ser universalmente aceptada y utilizada por los profesionales y que de hecho, sigue vigente en la actualidad (Baca-García y cols., 2002). Sin embargo se trata de un índice con claras limitaciones desde el punto de vista de la epidemiología.

La mayoría de los índices oclusales se desarrollaron durante los años 50 y 60, ante la necesidad de establecer prioridades de tratamiento como consecuencia de la incorporación de la ortodoncia a la sanidad pública en determinados países.

En Europa, los índices oclusales para estimar la necesidad de tratamiento vienen empleándose con éxito desde finales de los años 80. Generalmente utilizan índices desarrollados por autores europeos sin que haya unanimidad en cuanto al método empleado. Tal es la controversia que envuelve a los índices de necesidad de tratamiento ortodóncico que en Estados Unidos, la Sociedad Americana de Ortodoncia, que en 1969 había adoptado y recomendado el “*Índice Salzmann*” para estimar las necesidades de tratamiento en la población, se retracta

en 1985 de dicha propuesta y no reconoce actualmente ningún índice como más adecuado que los demás para dicho propósito (Parker, 1998).

A continuación en la tabla 2 se enumeran, por orden cronológico de aparición, los índices más conocidos según Murcia y Bravo (1998).

Tabla 2. los índices más conocidos según Murcia y Bravo(1998).

Año	Autores	Índice o método de registro
1899	Angle	Clasificación con fines diagnósticos
1919	Dewey-Anderson	Modificación de la clasificación de Angle
1926	Simon	Relación de las arcadas dentarias con los planos craneales.
1951	Elasser	Ortómetro facial
1951	Massler y Fraenkel	Posición de cada diente respecto del “plano de oclusión” y de la “línea de contacto”
1959	Vankirik y Pennell	MIV (índice de malalineamiento)
1960	Draker y Albany	HLD (handicapping labiolingual deviation index)
1961	Poulton y Aaronson	OFI (occlusion feature index)
1964	Björk et al	Investigación epidemiológica de la prevalencia de las maloclusiones
1967	Grainger	TPI (treatment priority index)
1967	Howitt et al	EEI (eastman esthetic index)
1967	Salzmann	HMRA (handicapping malocclusion assessment record)
1971	Summers	OI (occlusal index)
1973	Freer y Adkins	Matched-pair similarity technic
1973	FDI	COCSTOC-MOT (commission on classification and statistics of oral conditions-measure of occlusal traits)
1975	Shaw et al	SCAN (standardized continuum of aesthetic need)
1975	Little	Irregularity index
1979	FDI/OMS	Basic method for recording occlusal traits
1980	Jenny et al	SASOC (social acceptability scale of occlusal condition)
1980	Slakter et al	Método fotográfico de evaluación
1981	Albino	OAS (orthodontic attitude survey)
1983	Tedesco et al	DFA (dental-facial attractiveness)
1986	Cons et al	DAI (dental aesthetic index)
1989	Brook y Shaw	Modificación del método del consejo de salud dental sueco de 1966 que unen al SCAN para formar el IOTN (index of orthodontic treatment need)
1992	Salonen et al	Modificaciones al método de Björk, Krebs y Solow
1992	Haeger	ITRI (ideal tooth relation assessment index)
1992	Richmond	PAR (peer assessment rating)
1992	Meyers	Relación entre la estructura craneofacial y la oclusión

8. LOS ÍNDICES MÁS IMPORTANTES

Son muchos y muy diversos los índices que han sido desarrollados para clasificar las maloclusiones en grupos según la gravedad de la maloclusión o el nivel de necesidad de tratamiento. A continuación, destacaremos los índices de maloclusión más importantes que han sido descritos.

8.1. Índice de Malalineamiento

“Malalignment Index” (MI). Fue desarrollado por Van Kirk (1959) porque consideraba que no había ningún modo de poder clasificar los pacientes de forma objetiva según sus maloclusiones dentales o esqueléticas. Este índice se basa en el registro de las malposiciones dentarias, ya que según sus autores dichas malposiciones son un signo frecuentemente asociado a la existencia de maloclusión. En este índice, cada diente recibe una puntuación que oscila entre 0 y 2, en función de su grado de rotación o desplazamiento respecto a la posición ideal en la arcada.

8.2. Índice de maloclusión en sentido labio-lingual

“Handicapping Labio-lingual Deviation” (HLD). En 1945 tuvo sus inicios el programa de rehabilitación dental del estado de Nueva York, y uno de los principales problemas fue seleccionar a los pacientes que recibirían tratamiento de ortodoncia. Por ello Draker (1960), desarrolla y publica el (HLD) con el objetivo de determinar la necesidad de tratamiento ortodóncico. El autor valora siete parámetros limitados exclusivamente al sector anterior (desplazamientos, apiñamiento, resalte, sobremordida aumentada, mordida abierta, mordida cruzada anterior y erupciones ectópicas), y además considera rasgos malformativos. Este índice puede realizarse tanto sobre modelos como

directamente en boca. Cuando la puntuación asignada a cada parámetro excede de 13 se considera que el sujeto presenta físicamente una maloclusión y que es susceptible de tratamiento.

8.3. Índice de prioridad de tratamiento

“Treatment Priority Index”(TPI). Fue desarrollado por Grainger (1967). Este índice está basado en la evaluación de diez rasgos oclusales que se midieron en 375 niños de 12 años, todos ellos sin tratamiento de ortodoncia previo y pertenecientes a una muestra representativa de origen anglosajona. La muestra fue examinada por especialistas en ortodoncia mediante exploración directa. Para determinar la necesidad de tratamiento, se considera que existe un problema a tratar cuando la suma de puntuaciones obtenidas a partir de los diez rasgos oclusales es superior a 4,5. Además, considera un undécimo rasgo que se tiene en cuenta únicamente en casos especiales (fisuras palatinas o dismorfosis de origen traumático) en los cuales el tratamiento es prioritario. El TPI ha sido utilizado en muchos estudios y, aunque los resultados no siempre han sido uniformes, se ha comprobado que posee una alta reproducibilidad intra-examinador e inter-examinador, y su validez también es bastante buena. Un inconveniente sería que se necesita cierta experiencia y grado de conocimiento por parte del examinador. De este índice se puede destacar que incluye un nuevo nivel de sofisticación al eliminar la naturaleza arbitraria de índices anteriores.

8.4. Índice de valoración del estado oclusal

“Handicapping Malocclusion Assessment Record” (HMAR). Salzman (1967) fue uno de los primeros autores realmente preocupado por la percepción que tenía el paciente de su propia maloclusión y el impacto e importancia que tenía la ortodoncia e incluso la maloclusión en la sociedad. Por ello, Salzman

(1968) publicó el índice HMAR. El objetivo de este índice era evaluar la necesidad de tratamiento ortodóncico de los pacientes, distribuyendo a los individuos examinados por rangos en función de la gravedad del problema. Este índice podía ser muy útil en los servicios públicos de salud en los que la limitación de recursos obligue a seleccionar a los sujetos susceptibles de tratamiento. El HMAR se considera un índice con una alta reproducibilidad intra-examinador, en cierto modo porque no se emplean medidas milimétricas, sino que se preocupa por determinar problemas funcionales que realmente constituyan un obstáculo para el mantenimiento de la salud oral e interfieran con el correcto desarrollo del paciente.

8.5. Índice oclusal

“Occlusal Index” (OI). Summers (1971), lo publicó tras observar que había una falta de consenso entre los especialistas en ortodoncia. Éste es un índice que intenta clasificar a los individuos de la forma más objetiva posible y presenta características claramente epidemiológicas. Considera nueve rasgos oclusales pero tiene la particularidad de tener en cuenta la edad del paciente. Además, en su artículo, determina las características ideales que debe tener un índice ortodóncico: reproducibilidad intra-examinador e inter-examinador, validez “per se” midiendo lo que pretende medir, y validez a lo largo del tiempo, considerando el normal desarrollo de la oclusión y las modificaciones que el propio índice puede tener.

8.6. Método de registro de rasgos oclusales

“Method for Measuring Occlusal Traits”. Un equipo dirigido por Bjork (1964) desarrolló un método de registro con variables claramente definidas y que

se pueden registrar con un alto nivel de reproducibilidad inter-examinador. Basándose en este método, en 1969 un grupo de científicos de la Federación Dental Internacional, Commission on Classification and Statistics of Oral Conditions-Measures of Occlusal Traits (COCSTC-MOT), presidido por Baume, se dedicó a estudiar el problema de determinar el estado oclusal y de desarrollar sistemas de registro aplicables ampliamente. Posteriormente, se desarrolló el “Method for Measuring Occlusal Traits”, que fue oficialmente adoptado por la FDI en 1972, y modificado por la comisión COCSTC-MOT de la FDI en colaboración con la OMS, para que en 1979 surgiera la versión final del “Método Básico de Registro de Maloclusion de OMS/FDI”, publicado en el boletín de la OMS. Este método sigue criterios claramente definidos y tiene como objetivos básicos determinar la prevalencia de la maloclusión y estimar las necesidades de tratamiento de la población como un plan básico para los servicios de ortodoncia. Este modo de registro de la maloclusión, junto con los de detección de caries, dientes perdidos y salud periodontal, completa el programa propuesto por la OMS, Salud para todos en el año 2000”, y recomendado a los países miembros para conocer la salud bucodental de la población clasificada en grupos de edad de los 5 a los 65 años o más (Murcia y Bravo, 1998).

8.7. Índice de estética dental

“Dental Aesthetic Index”, DAI, creado por Cons y cols. (1986), se caracteriza, a diferencia de los demás índices, por ser un índice cuyos autores desarrollaron a partir de la percepción pública de la estética dental. Ha sido un índice utilizado con gran éxito en numerosos estudios para valorar prevalencia de maloclusión y necesidades de tratamiento ortodóncico en diferentes grupos de población.

8.8. Índice de necesidad de tratamiento ortodóncico

“Index of Orthodontic Treatment Need” (IOTN). Fue descrito por Brook y Shaw (1989). Es un índice que ha ganado un gran reconocimiento, tanto nacional como internacional, como un método objetivo para determinar la necesidad de tratamiento. Este índice clasifica a los pacientes según que su maloclusión afecte a la salud del aparato estomatognático y según la percepción estética que el paciente tiene de su propia maloclusión. Todo ello con el objetivo de identificar qué pacientes se beneficiarían más de un tratamiento de ortodoncia (Uçüncü y Ertugay, 2001).

8.9. Índice PAR

“Peer Assessment Rating Index”o Índice de Evaluación según la Escala de Anomalías Oclusales. Es de creación más reciente y se desarrolló en Europa en 1992 por Richmond y cols. (1992). En su artículo, los autores exponen que sería de gran ayuda para el ortodoncista disponer de un índice con el que poder evaluar sus tratamientos una vez finalizados. El índice PAR, permite contrastar el grado de éxito de los tratamientos de ortodoncia y además predecir la gravedad de los casos. El índice PAR se utilizó durante la última década, tanto en los Estados Unidos como en el Reino Unido, para comparar los resultados del tratamiento de ortodoncia con diversas estrategias (Mascarenhas, Vig 2002). La fortaleza del índice PAR consiste en su facilidad de uso, fiabilidad y validez y se utiliza tanto en el antes y en el después de un tratamiento para medir la alineación relativa de los dientes de acuerdo a 5 criterios (EE.UU. sistema) o 7 factores (British peso-ing).(Richmond, Shaw et al. 1992; DeGuzman L, Bahiraei D, et al 1995).

En su desarrollo, diez especialistas en ortodoncia evaluaron doscientos modelos, asignando un valor a cada uno de los once rasgos oclusales considerados como imprescindibles para evaluar la gravedad de una maloclusión: valoración del apiñamiento por sextantes, resalte, sobremordida, valoración de la clase molar, líneas medias y mordidas cruzadas. La suma de cada una de las valoraciones de los distintos rasgos oclusales, es la puntuación total PAR. Para comprobar el éxito de un tratamiento se obtiene la variación del índice PAR antes y después de éste. La validez del estudio fue confirmada mediante un estudio en el que 74 dentistas evaluaron 272 modelos dentales en una escala del uno al nueve, el grado de desviación respecto del ideal. También se obtuvo la puntuación PAR de cada uno de los modelos. La correlación entre la opinión de los profesionales y la puntuación PAR fue de $r=0,74$, lo que muestra que este índice es un buen predictor del juicio clínico subjetivo. Dicha validez ha sido corroborada posteriormente por otros autores (McGorray y cols., 1999). Por todo lo expuesto, es uno de los índices que elegimos para nuestro estudio, por lo que procederemos más tarde a una explicación más exhaustiva.

8.10. Índice de necesidad, resultados, y complejidad del tratamiento

“Index of Complexity, Outcome and Need” (ICON). Es el desarrollado por Daniels y Richmond (2002). Los autores consideraron que aunque muchos investigadores habían medido y analizado la oclusión en estudios epidemiológicos, todavía no existía un índice universalmente empleado. El objetivo de este nuevo índice es unificar en un solo índice, la valoración de la necesidad y los resultados de los tratamientos ortodóncicos. En su desarrollo participaron 97 ortodoncistas de diversas naciones que dieron su opinión subjetiva de la necesidad de tratamiento, complejidad del mismo y mejora tras el tratamiento, de 240 modelos ortodóncicos iniciales y 98 tratados. Se

consideraron los cinco rasgos oclusales predictivos de la opinión del grupo de expertos: el IOTN AC (Componente estético del IOTN), las mordidas cruzadas, el apiñamiento y los diastemas superiores e inferiores, las relaciones antero-posteriores y las relaciones verticales. Se analizaron unos puntos de corte para determinar en qué punto el índice predecía con exactitud la decisión de los especialistas. Se obtuvieron buenas puntuaciones de especificidad (84,4%), sensibilidad (85,2%) y una precisión del 85%. El motivo por el que el ICON no ha sido empleado en el presente estudio es porque a pesar de que se publicó hace diez años no existen hasta la fecha suficientes estudios que lo avalen y lo utilicen para evaluar la necesidad de tratamiento.

Bellot-Arcís C, y col en el 2012, En una revisión de la literatura de las revistas de alto impacto concluyen que los índices IOTN, PAR, DAI y ICON son los más empleados en diversos estudios epidemiológicos o para analizar el éxito de tratamiento, mostrando muy buenos resultados de validez, fiabilidad y sencillez en el manejo.

8.11. Índices del ABO (American Board of Orthodontics)

8.11.1. Índice de evaluación objetiva de modelos y radiografías panorámicas C-R EVAL

The American Board of Orthodontics Grading System for Dental Casts and Panoramic Radiographs Evaluation OGS, C-R EVAL, que en este trabajo de investigación usaremos también los términos (C-R Eval); (C-R) (Casko JS, Vaden JL, 1998. ABO 2011).

La ABO se esforzaba constantemente para que el examen clínico sea justo y preciso para los examinados. En un esfuerzo mejorar la fiabilidad de los

examinadores y proporcionar a los examinandos una herramienta para evaluar los resultados de los tratamientos ortodóncicos terminados, la ABO ha establecido un modelo de sistema de evaluación para valorar los modelos dentales y las radiografías panorámicas finales. Este sistema de puntuación fue desarrollado sistemáticamente a través de una serie de cuatro pruebas de campo en un período de cinco años, con el fin de ayudar al examinando en la selección de los casos que pasan con éxito el proceso de examen.

En **1994**, la ABO comenzó a investigar algunos métodos para hacer la exploración clínica más objetiva. Dado que siempre se ha puesto mayor énfasis en la oclusión final, los primeros esfuerzos estaban dirigidos a desarrollar un método objetivo de evaluación de los modelos dentales y las radiografías orales. Para ello, se formó en 1994 un comité del ABO para comenzar las pruebas de campo para elaborar métodos precisos para evaluar objetivamente modelos dentales y radiografías panorámicas antes y después del tratamiento ortodóncico.

En **1995** en la ABO, fueron evaluados 100 casos en un examen clínico y se midieron 15 criterios en cada uno de los modelos y radiografías panorámicas finales. Los datos mostraron que el 85% de las insuficiencias en los resultados finales se produjeron en siete de los 15 criterios (alineación, bordes marginales, inclinación buco-lingual, resalte, relaciones oclusales, contactos oclusales, angulación radicular). En consecuencia, en el examen clínico del año **1996**, se inició una segunda prueba de campo para verificar los resultados de la prueba anterior y para determinar si diferentes examinadores podrían medir los registros de forma fiable y consistente. En esta prueba de campo, un subcomité de cuatro directores evaluó un conjunto de 300 modelos dentales y radiografías panorámicas pos-tratamiento. Una vez más, la mayoría de las insuficiencias de los resultados finales se produjeron en las mismas siete categorías y el comité tuvo

dificultades para establecer una adecuada reproducibilidad inter-examinador. La subcomisión recomendó que se desarrollará un instrumento de medida para hacer que el proceso de medición más fiable.

En 1997, se llevó a cabo una tercera prueba de campo utilizando el sistema de puntuación modificado y un instrumento (regla específica) para medir los diversos criterios con mayor precisión. Todos los directores participaron en esta prueba de campo y se midieron un total de 832 modelos dentales y radiografías panorámicas. Los mismos siete criterios fueron evaluados. Una sesión de calibración precedió al examen clínico para establecer el uso más preciso del instrumento de medición y mejorar la fiabilidad de los directores. Los resultados mostraron nuevamente que la inmensa mayoría de las deficiencias en los resultados finales se produjeron en las categorías citadas. Sin embargo, los Consejeros decidieron añadir otro rasgo en el sistema de puntuación, lo que elevó el número total a ocho, y fue los contactos inter-proximales. Además, se hicieron modificaciones en el instrumento de medida para mejorar la precisión de las mediciones entre los directores.

En 1998, se realizó la última y cuarta prueba de campo. Nuevamente participaron todos los directores en el proceso de evaluación. Se utilizó el nuevo y mejorado instrumento de medición. Se realizó una amplia formación y una sesión de calibración con anterioridad al examen real. Los objetivos principales de esta prueba de campo final fueron refinar la medición, el proceso de calibración y reunir suficientes datos sobre el rendimiento general para establecer la validez o puntuación de corte para aprobar esta parte del examen clínico. Esta prueba de campo tuvo un gran éxito. No sólo se reafirman los beneficios de usar un sistema objetivo de clasificación de los modelos dentales y radiografías

panorámicas, sino que también ayudó a establecer normas, o recomendaciones, para la finalización con éxito de esta parte del examen clínico.

En base a los resultados colectivos y acumulativos de estas pruebas de campo extensas, la ABO decidió oficialmente iniciar el uso de este sistema de clasificación de modelo para los examinandos en febrero de 1999, en el examen clínico de la ABO en St. Louis.

La ABO proporciona a los examinandos detalles del sistema utilizado por los examinadores y les recomienda utilizarlo, así como el instrumento oficial, para anotar las medidas finales de sus propios modelos y radiografías panorámicas durante su preparación para el examen clínico, con el fin de seleccionar casos con buenas probabilidades de pasar con éxito el sistema de evaluación ABO.

8.11.2. Índice de discrepancia de la ABO (DI)

The American Board of Orthodontics Discrepancy Index (DI) (Cangialosi TJ, Riolo ML, 2004; ABO 2011). Es un criterio para determinar la accesibilidad de un caso presentado a la ABO en el examen de la tercera fase. La dificultad del caso puede ser frecuentemente subjetiva, pero de todas maneras está relacionada con la complejidad, que puede ser cuantificada. La complejidad del caso viene definida por la combinación de factores, síntomas o signos del desorden o de la maloclusión que forman un síndrome. Por eso la ABO ha desarrollado un índice que es el índice de discrepancia (DI) para aportar una valoración objetiva de la complejidad que puede conducir al mejor entendimiento de la dificultad de un caso. El DI es un método objetivo para describir la complejidad del tratamiento del paciente basado en mediciones y observaciones recogidos de registros

ortodóncicos estandarizados pre-tratamiento que incluyen modelos, cefalometrías y radiografías panorámicas.

Los rasgos de maloclusión escogidos para realizar la medición del DI son resalte, sobremordida, mordida abierta anterior, mordida abierta lateral, apiñamiento, oclusión, mordida cruzada posterior lingual, mordida cruzada posterior bucal, valores cefalométricos y otros datos. Estos rasgos representan la mayoría de las alteraciones que tratan los ortodoncistas y son también desviaciones de normas aceptadas. Por otra parte, son mediciones relativamente simples y rápidas

El DI se desarrolló inicialmente en **1998** en una reunión de los 8 directores ABO y 6 exdirectores como asesores de la ABO.

En el año **1999** y durante el examen en la fase III, cien de los casos que fueron presentados por los candidatos presentaban discrepancia en los resultados al ser medidos por dos directores. Los datos resultantes se consideraron el primer estudio piloto para el DI. En los exámenes de los años **2000, 2001, 2002, y 2003**, según los resultados anteriores y el análisis que se siguió, se añadieron algunas pruebas de campo y el DI fue modificado y todos los directores y los examinadores puntuaron todos los casos para averiguar la posible discrepancia inter-examinador. Además en el año **2002** se pidió a los candidatos que puntuaran sus casos opcionalmente y en el año **2003** que puntuasen todos los casos.

Se ha acordado el termino discrepancia en vez de dificultad porque un caso que se podría considerar difícil para algún ortodóncista puede no serlo para otro, debido a diferentes factores como el abordaje global del tratamiento o el tipo de

aparatosología utilizada o el diseño de la aparatosología usada o el entrenamiento y la experiencia del ortodóncista.

8.12. Comprehensive Clinical Assessment (CCA)

Para complementar el objetivo del sistema de medición OGS C-R Eval de la ABO, se desarrolló un método de evaluación clínica integral (CCA) para evaluar la forma facial, estética dental, dimensión vertical, forma de arcada, preservación del periodonto, reabsorción radicular y la eficacia del tratamiento. La suma de la CCA y los puntajes de OGS ABO fue definida como el resultado clínico (Pinskaya, Hsieh et al. 2004).

9. EL USO DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN EN ESPAÑA

Se han realizado en España diversos estudios casi todos son epidemiológicos sobre la prevalencia de la maloclusión y la necesidad de tratamiento, empleando distintos índices de maloclusión.

Bravo y cols. (1987) realizaron un estudio sobre las maloclusiones en España. Para ello se estudiaron los modelos de 1.000 pacientes que estaban en tratamiento de ortodoncia, con el objetivo de analizar las características oclusales de los mismos y la influencia que el sexo de los pacientes y la diferente localización geográfica pudiera tener en la distribución de dichas maloclusiones. El índice utilizado fue el índice Oclusal de Summers, obtuvieron unos valores que, como se esperaba, eran mayores a los de la población general dado que eran pacientes con maloclusión en tratamiento de ortodoncia.

En el año 2000 Llodrá-Calvo y cols., (2002) realizaron un estudio sobre la salud bucodental en España. En él se siguió estrictamente la metodología de la

OMS, tuvo la supervisión técnica de la Sociedad Española de Epidemiología y Salud Pública (SESPO) y fue financiado por el Consejo General de Odontólogos y Estomatólogos de España. Los objetivos fueron realizar una encuesta de salud bucodental y poder comparar los resultados con otra encuesta previa realizada en 1994. En ella, se analizó el estado general de salud bucodental de la población española en todos sus aspectos: caries, enfermedad periodontal, necesidad y existencia de tratamientos restauradores, así como la prevalencia de la maloclusión y necesidad de tratamiento ortodóncico. Se realizó el análisis de las maloclusiones empleando el DAI. Concluyeron que en el 62% de la muestra, el tratamiento era innecesario, siendo optativo en el 21% y sumamente deseable u obligatorio en el 17%.

Baca-García y cols. (2004) realizaron una investigación en Granada, para determinar la necesidad de tratamiento ortodóncico en los adolescentes españoles. Para ello examinaron a 744 niños de entre 14 y 20 años quienes no habían recibido tratamiento de ortodoncia. Para ello emplearon el DAI y observan que el 21,1% tenía necesidad de tratamiento observando una mayor necesidad de tratamiento en las clases sociales más desfavorecidas

En la Comunidad Valenciana, en un estudio llevado a cabo por Manzanera (2006), se seleccionó una muestra representativa de 1151 niños de la Comunidad Valenciana. Los índices empleados fueron el DAI y el IOTN. Se concluyó que según el IOTN, la necesidad de tratamiento ortodóncico era del 23,5% entre niños de 12 años, y del 18,5% entre los niños de 15-16 años. Según el DAI, la necesidad de tratamiento fue del 26,07% a los 12 años y del 25,19% entre los 15-16 años.

Bellot y cols. (2009) publicaron un trabajo con el objetivo de determinar la necesidad de tratamiento ortodóncico empleando el DAI y el IOTN y de medir

la concordancia entre ambos índices, en una muestra de 110 niños de entre 11 y 14 años. La necesidad de tratamiento ortodóncico fue según el DAI, del 22,7%, y según el IOTN, del 30,9%, siendo la concordancia diagnóstica entre ambos índices buena.

En el 2012 Bellot y cols. y con el objetivo de determinar la necesidad de tratamiento de ortodoncia objetiva de la población adulta joven en España y la necesidad de tratamiento percibida por los pacientes utilizaron los dos índices DAI, IOTN. El estudio se llevó a cabo en una amplia muestra representativa de 671 adultos de edades comprendidas entre 35 y 44 años con los centros de salud de la Comunidad Valenciana de España, siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los autores concluyen que no hubo acuerdo entre los índices que evalúan objetivamente y la necesidad de tratamiento percibida por los pacientes. Tampoco hubo acuerdo entre los propios índices. Por lo que según los autores la decisión de someterse a un tratamiento de ortodoncia puede depender de factores socioeconómicos y psicológicos y de valores y principios que no se prestan fácilmente, o no se incluyen, a la medición objetiva.

10. UTILIZACIÓN DE LOS ÍNDICES EN INVESTIGACIÓN

10.1. Establecer pautas de atención en los tratamientos

Valorar y medir de manera adecuada la maloclusión es fundamental en el diagnóstico ortodóncico individual y en estudios epidemiológicos, para poder establecer prioridades y pautas de atención en los tratamientos, y conocer la prevalencia e incidencia de las alteraciones oclusales en la población. Entre los tres índices utilizados en el presente trabajo, el índice PAR es el que tiene más uso práctico a este nivel, mientras que los otros están más enfocados a la

valoración de casos concretos con orientación clínica y precisan de radiografía panorámica. Aun así, en este tipo de estudios el índice PAR se suele usar menos que otros índices de maloclusión. A continuación citamos como ejemplo algunos de estos estudios.

En un estudio para encontrar los factores más influyente en la elección del aparato ortodóncico, en los servicios dentales públicos en Inglaterra y Gales, Turbill, Richmond et al. (1999b), utilizaron el índice PAR. Se obtuvieron registros de 1527 casos, lo que representaba una muestra del 2 por ciento de los pacientes de los servicios dentales públicos durante 1990-91. Concluyeron que la mejor selección de aparato que se observa, y por lo tanto más eficaces tratamientos en los servicios dentales públicos, parecen ser resultado de una mayor disponibilidad de profesionales con formación de postgrado en ortodoncia.

Turbill, Richmond et al. (1999a) obtuvieron los registros de 1411 casos para evaluar los factores que influyen en la eficacia de la ortodoncia en el servicio dental público. Como resultados, se refuerza la importancia de la selección del aparato, se sugiere que los aparatos fijos en ambas arcadas son generalmente más regulares y concluyen que áreas de clase social inferiores pueden estar mal provistas de servicios de ortodoncia.

En la Universidad de Alberta en Canadá, Cadman, Glover et al. (2002), utilizaron el índice PAR con el objetivo principal de determinar si existe diferencia significativa en el grado de mejoría después de un tratamiento de ortodoncia entre una muestra de pacientes de ortodoncia procedente de población aborígen y una muestra control de pacientes de ortodoncia que no lo son. El objetivo secundario era determinar si existe diferencia en la gravedad de las maloclusiones tratadas en ambos grupos. Se estudiaron varios factores que

podrían afectar al resultado del tratamiento, como citas perdidas, la duración del tratamiento, la higiene bucal, las extracciones y la ubicación geográfica. Se evaluó una muestra de dos grupos, 60 pacientes en cada uno, que tenían entre los 11 y 18 años de edad y que habían sido tratados con aparatología fija. El índice PAR se aplicó a los modelos de estudio pre- y post-tratamiento. Los resultados mostraron que el grupo de la población aborigen tenía mayor valor del índice PAR pre-tratamiento que los controles y sus puntuaciones ponderadas del índice PAR mejoraron más con el tratamiento. Los valores del índice PAR post-tratamiento fueron similares entre los 2 grupos. Concluyeron que además de la condición de ser de una población aborigen, sólo las extracciones y la ubicación geográfica afectaron los valores de mejora del índice PAR.

Mascarenhas, Vig et al (2005), en el departamento de Salud e Investigación de Servicios de Salud de la Escuela Goldman de Medicina Dental, Universidad de Boston, EEUU, realizaron un estudio para comparar la calidad de la atención ortodóncica, entre ortodóncistas y odontopediatras. La calidad de la atención se midió mediante la evaluación del índice PAR, la duración del tratamiento y la satisfacción de los padres. Esta calidad fue similar entre ortodóncistas y odontopediatras, lo que indica, según los autores, que en cuanto se refiere a la percepción de los padres, los odontopediatras realizan el tratamiento de ortodoncia de la misma calidad que los ortodoncistas.

Locker, Jokovic et al. (2007), en la Facultad de Odontología de la Universidad de Toronto, Canadá, realizaron un estudio para valorar y comparar la validez de un cuestionario sobre percepción de su maloclusión de niños de 11 a 14 años de edad (cuestionario CPQ11-14), comparándolo con unas medidas clínicas y autodefinidas de la maloclusión mediante el índice de estética dental (DAI), y el índice PAR. Los autores concluyeron que los resultados

proporcionaban evidencia de la validez del cuestionario CPQ11-14. Sin embargo, y como las muestras clínicas estaban sesgadas, el estudio debe repetirse en función de diferentes tratamientos, para confirmar la utilidad de la medida.

10.2. Administrativos

Estos usos son debidos fundamentalmente a la necesidad de transmitir la información de la cuantía de la maloclusión o de la necesidad o la prioridad de realizar un tratamiento ortodóncico a terceros, que muchas veces son gestores de seguros dentales privados, o a nivel de la sanidad pública.

Chew, Sandham (2001) usaron el índice PAR para evaluar la necesidad del tratamiento ortodóncico, y el estándar de tratamiento proporcionado por la Clínica Dental del Gobierno de Singapur. El resultado mostró que la mayoría de los pacientes tenía verdadera necesidad de tratamiento por razones estéticas y dentales. El 82% de los pacientes se clasificó en la categoría de “necesidad” de tratamiento basada en motivos de salud dental. El promedio de reducción de puntuación PAR fue 77%, lo que indica un alto nivel de tratamiento.

Jarvinen, Widstrom (2002), en el Centro Nacional de Investigación y de Desarrollo de Bienestar y Salud, Helsinki, Finlandia, usaron el índice PAR al estudiar los factores que afectan a los costos del tratamiento de ortodoncia.

Mirabelli, Huang et al. (2005), en el Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Washington, Seattle, Estados Unidos, realizaron un estudio, usando el índice PAR, para evaluar la eficacia del tratamiento temprano de ortodoncia fase I, en niños inscritos en Medicaid (que es un seguro de salud del gobierno que ayuda a muchas personas de bajos ingresos en los Estados Unidos, para pagar sus gastos médicos) y compararlo con los tratamientos en fase I de

otro grupo de niños, procedentes de una población de pacientes de pago privado. Los autores concluyen que el tratamiento en la Fase I de ortodoncia reduce significativamente la severidad de la maloclusión en poblaciones de pago privado y en Medicaid. No hubo diferencias en la gravedad inicial o resultado final, evaluada por el índice PAR, entre las poblaciones de pago privado y Medicaid.

Dickens, Beane et al. (2008) utilizaron el índice PAR en un estudio para comparar el cumplimiento de requisitos y del resultado del tratamiento ortodóncico, entre pacientes que pertenecen al Medicaid y los pacientes de ortodoncia que no pertenecen al Medicaid. No se observaron diferencias clínicamente importantes entre los dos grupos con respecto a los valores iniciales y finales del índice PAR, ni en los porcentajes de reducción de dicho índice, ni difirieron sustancialmente con respecto a su cumplimiento de los requisitos o a la efectividad del tratamiento recibido.

Laag, Strom (2009), en el Departamento de Ortodoncia, Tandregleringskliniken, Borås, Suecia, han usado el índice PAR en un estudio cuyo objetivo fue evaluar y comparar el tratamiento de ortodoncia en dos grupos de pacientes con respecto a los resultados del tratamiento y los costos. Un grupo fue tratado en una clínica dental general (GDC) con aparatos removibles y la otra en una clínica de ortodoncia exclusiva (SOC) utilizando aparatos fijos. Ambos grupos tenían maloclusiones similares. Todos los planes de tratamiento fueron decididos por el mismo especialista en ortodoncia. El grupo tratado en la GDC inicialmente tenía índice PAR 22.2 y el porcentaje de reducción en el índice PAR era 69%. El grupo del SOC tuvo inicialmente índice PAR 24.0 y se redujo en un 81%. Los costos de tratamiento, con la excepción de análisis de rayos X, fueron 56% más alto de la SOC. Los resultados del estudio indican que es

económicamente mejor tratar a los pacientes con aparatos removibles en un GDC si los pacientes son suficientemente cooperadores

Jolley, Huang et al. (2010), en un ensayo clínico aleatorizado con el propósito de comparar los resultados de los tratamientos y la elección de financiación para un grupo de pacientes de Medicaid elegido al azar, para recibir ortodoncia interceptiva (OI) o se quedar en observación (OBS). Se utilizó el índice PAR en 170 niños de Medicaid que fueron distribuidos aleatoriamente para recibir OI o OBS y fueron seguidos durante 2 años. Los pacientes de OI mostraron una reducción significativa en el índice PAR de -50%, comparado con los pacientes OBS, -6%. El alineamiento, el resalte, y la mordida cruzada anterior, fueron los componentes más afectados por OI mientras que la sobremordida mostró pocos cambios. Los autores concluyen que la OI reduce significativamente la severidad de maloclusiones. No es extraño ya que la OI es tratamiento de, al menos, rasgos significativos de maloclusión con escasa posibilidad de corrección espontánea.

10.3. Situaciones clínicas concretas

Estos índices son de los que más se usan en situaciones clínicas concretas, como la comparación de dos técnicas ortodóncicas, también se han usado, en aquellas situaciones en las que se pretende comparar grupos de casos con diferentes objetivos, o para evaluar un antes y un después.

En un estudio de Buchanan y Russell en 1996, se midieron los resultados del tratamiento en 82 casos que se trataron con aparatología fija. La medición, se llevó a cabo usando el índice PAR como medio de diferenciación de los cambios asociados al tratamiento. Las técnicas fijas eran la técnica de arco de canto preajustado y la de Begg. Se encontró que la media de disminución de la

puntuación del índice PAR de todo el grupo, era del 74% y la media de disminución de la puntuación del índice PAR en la técnica del arco de canto preajustado, era del 81% y en la técnica de Begg del 65%. Los autores analizan también los factores que afectan el comportamiento del índice PAR en este uso y llegan a la conclusión de que tiene limitaciones cuando se trata de comparar los resultados de tratamiento entre dos técnicas que afectan a la interpretación de los resultados

Uno de los usos del índice PAR, es comprobar la posibilidad de entrenar a las auxiliares, para hacer la calibración necesaria para calcular dicho índice. Según Burden y Stratford (1996), los resultados indicaron que en el mismo tiempo empleado para entrenar a ortodóncistas en el uso del índice PAR, solo el 25% de las auxiliares entrenadas lograron una buena calibración. Por lo que se necesita más entrenamiento y supervisión en los casos en los las auxiliares tengan que calibrar con el índice PAR.

Rodriguez-Garcia, Sakai et al. (1998), del Departamento de Ortodoncia, University of Texas Health Science Center, EEUU. En su estudio exploran la relación entre maloclusión y los signos y síntomas de trastornos temporomandibulares en 124 pacientes con maloclusión de Clase II severa antes y 2 años después del tratamiento ortodóncico quirúrgico. Los pacientes fueron evaluados con el índice cráneo-mandibular (CMI), el índice PAR, y cuestionarios de síntomas. Los resultados mostraron que la magnitud del cambio en dolor no estaba relacionada con la severidad de la maloclusión pre-tratamiento. Un hallazgo que sugiere que factores distintos a la maloclusión pueden ser responsables del cambio de TMD.

En un estudio de Holman, Hans, (1998), para valorar los resultados del tratamiento ortodóncico en 100 pacientes tratados con extracciones de cuatro

premolares y compararlos con 100 pacientes tratados sin extracciones utilizaron el índice PAR. Los tratamientos se habían realizado por el mismo ortodoncista, las edades estaban por debajo de los 16 años y no tenían dientes deciduos al principio del tratamiento. Los resultados de este estudio indicaron que el tiempo de tratamiento medio en los casos con extracciones era tres meses más que en los casos de no extracciones y que al principio del tratamiento había diferencias marcadas en el índice PAR entre los casos de extracción y los casos de no extracción, pero al final de los tratamientos los valores del índice PAR eran parecidos. Esto indica que el ortodoncista pudo terminar bien los casos sea con extracciones o sin extracciones.

El efecto del desarrollo en los materiales y técnicas ortodóncicas, en los resultados del tratamiento de ortodoncia es difícil de evaluar objetivamente. Firestone, Hasler et al. (1999), evaluaron los resultados del tratamiento ortodóncico para dos grupos de pacientes, cuyos tratamientos se realizaron con aproximadamente 10 años de diferencia. Un grupo en 1983 y el otro en 1993 (en cada grupo había casos que se trataron con aparatología fija y otros casos tratados con aparatología removible). Para ello, usaron el índice PAR y el índice de necesidad de tratamiento ortodóncico (IOTN). Los pacientes tratados con técnica de aparatología fija en 1993 tuvieron puntuaciones significativamente menores del índice PAR y el índice IOTN al final del tratamiento y mostraron una reducción significativamente mayor en el porcentaje de reducción de la puntuación del índice PAR, que el grupo de pacientes del año 1983 que había sido tratado con aparatología fija también. No hubo diferencias significativas en los resultados del tratamiento entre los pacientes en los grupos que fueron tratados con aparatos removibles. Los autores concluyeron que las diferencias en los resultados del tratamiento fueron probablemente a consecuencia del desarrollo en los materiales y las técnicas en los 10 años transcurridos.

Ngan, Yiu (2000), en la universidad de West Virginia, Morgantown, EEUU, utilizaron el índice PAR, para evaluar el tratamiento y cambios post-tratamiento de los pacientes con Clase III tratados con máscara durante largo tiempo.

Wijayarathne, Harkness et al. (2000), emplearon el índice PAR para evaluar la eficacia del uso de algunos aparatos funcionales concretamente el regulador de función de Fränkel y el activador de Harvold, en maloclusiones de Clase II, división 1. Se concluyó que los aparatos funcionales se deben de utilizar sólo en casos seleccionados.

El análisis cefalométrico de las características esquelético-dentarias se acepta como una parte integral del diagnóstico y la planificación del tratamiento de ortodoncia. Esto supone que el diagnóstico de las variables cefalométricas afecta al pronóstico. En un estudio de Kim, Mascarenhas et al. (2000) en la facultad de Odontología de la universidad de Ohio State, USA, el objetivo fue evaluar el valor predictivo de 41 parámetros cefalométricos utilizados en relación con la gravedad previa del tratamiento y los resultados del tratamiento. La severidad pre-tratamiento se evaluó mediante el uso índice PAR. Registros completos, incluyendo cefalogramas, de 223 casos tratados con Clase II se analizaron mediante modelos de regresión lineal múltiple separadas. Como resultado los parámetros cefalométricos explicaron 39,2% de la varianza de la gravedad pre-tratamiento, el 17,9% de la varianza de la gravedad post-tratamiento, el 15,7% de la varianza de la mejora relativa del tratamiento.

Janson, de Souza et al. (2004), en la Facultad de Odontología de Bauru, Brasil, han usado el índice PAR, con el objetivo de comparar los tratamientos de la maloclusión de Clase II, con dos tipos diferentes de aparatos funcionales. Grupo 1, con 25 pacientes tratados con el aparato de Fränkel, y grupo 2 con 30 pacientes tratados con el dispositivo de guía de erupción. Las evaluaciones se

realizaron en los modelos de estudio inicial y final de los pacientes utilizando el índice PAR. Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas. Por lo tanto, se concluyó que los tratamientos realizados por los dos aparatos son similares.

Hsieh, Pinskaya et al. (2005), utilizaron el OGS, CCA, para comparar los resultados del tratamiento ortodóncico, entre dos grupos, uno realizando tratamiento precoz (en dentición mixta), y otro en tratamiento tardío (dentición permanente temprana). Se estudiaron registros previos y posteriores al tratamiento de 512 pacientes. Al comparar los resultados finales entre los dos grupos, el de tratamiento temprano mostraba una duración de tratamiento significativamente más larga y peores puntuaciones CCA que el grupo de tratamiento tardío. No hallaron diferencias significativas respecto a la puntuación de OGS ABO, lo que indica que el método CCA es más sensible en la detección de los resultados para los pacientes con largos tiempos de tratamiento. Las desventajas del tratamiento precoz fueron un tiempo de tratamiento prolongado y peor puntuación en el índice CCA.

Yang, Mi (2006), del Departamento de Estomatología, Hospital Universitario de Shanxi, Taiyuan, China, realizaron un estudio, usando el índice PAR, para evaluar los resultados del tratamiento ortodóncico con extracciones en el maxilar superior o en ambos maxilares, en maloclusiones de Clase II, División 1ª. Concluyen que ambos tratamientos pueden conducir a resultados exitosos.

Ling, Ho et al. (2007), en la Universidad de Queensland, Brisbane, Australia, utilizaron el OGS para comparar dos técnicas de ortodoncia, empleadas para el tratamiento de los caninos impactados por la zona palatina, una técnica con exposición quirúrgica y reposicionamiento ortodóncico del

canino, y otra técnica no quirúrgica creando un espacio para la erupción del canino en el arco dentario.

Kuncio, Maganzini et al. (2007), realizaron un estudio con el objetivo de comparar la estabilidad post-retención, entre pacientes tratados con la técnica Invisalign y otros tratados con aparatos fijos convencionales. Se realizó un estudio de cohortes comparativas utilizando registros de pacientes de un ortodoncista en la ciudad de Nueva York. Se identificaron dos grupos de pacientes que difieren sólo en el método de tratamiento. Se analizaron modelos de estudio y radiografías panorámicas usando el sistema de evaluación objetivo OGS. Los casos fueron valorados inmediatamente después de quitar el aparato (T1) y tres años post-retención (T2). Todos los pacientes habían completado el tratamiento activo de ortodoncia y habían llevado retención al menos un año. para evaluar las diferencias en los resultados del tratamiento entre los grupos, para cada uno de las ocho componentes del OGS, incluyendo cuatro subcomponentes adicionales en la categoría de alineamiento, se utilizó la prueba de Wilcoxon. Los resultados indicaron que el cambio en la puntuación total del componente del alineamiento en el grupo de Invisalign fue significativamente mayor que el del grupo de técnica convencional. También hubo cambios significativos en el alineamiento antero-inferior en ambos grupos y en el alineamiento antero-superior en el grupo de Invisalign sólo. Por lo que los autores concluyen que los pacientes tratados con Invisalign, pueden tener más recidiva, que aquellos tratados con aparatos fijos convencionales.

Park, Hartsfield et al. (2008), en la Escuela de Odontología, de la Universidad de Indiana, Indianapolis, EEUU, realizaron un trabajo para determinar si el posicionador es eficaz en optimizar el asentamiento, después del tratamiento ortodóncico, al mejorar los contactos oclusales. Una muestra de 100

casos que utilizaron posicionador, se comparó con otra de 100 casos de control, que se seleccionaron al azar de los pacientes tratados en el mismo período. La severidad de la maloclusión y la oclusión final se evaluaron con el los índices de la ABO, (DI) y el (OGS). Los resultados indicaron que no hubo diferencia significativa en el número de contactos oclusales totales entre los dos grupos, sin embargo, la puntuación de OGS del grupo del posicionador, fue significativamente mayor que en el grupo control. Por lo que los autores concluyen que los posicionadores son eficaces para mejorar la fase de asentamiento y que los efectos son independientes del aumento de los contactos oclusales, ya que los posicionadores mejoraron principalmente el alineamiento de primer orden, dando mejor inclinación a los dientes.

Freitas, Freitas et al. (2008), en la Universidad de São Paulo, Brasil, utilizaron el índice PAR para evaluar la calidad del tratamiento ortodóncico en pacientes con Clase I, tratados con cuatro extracciones de premolares. Los casos evaluados mostraron alta calidad de terminación del tratamiento ortodóncico.

Remmers, Van't Hullenaar et al. (2008), en el Departamento de Ortodoncia y Biología Oral en el centro médico de la Universidad de Radboud, Nijmegen, Holanda, seleccionaron 52 pacientes para evaluar los resultados del tratamiento y la estabilidad a largo plazo de la maloclusión con mordida abierta anterior y para identificar factores de predicción de resultados y de estabilidad. Se realizaron las cefalometrías laterales, y los modelos de escayola, en el inicio de tratamiento (Ts) y al final del mismo (T0) y 2 y 5 años después del final del tratamiento (T2 y T5, respectivamente). Se utilizó el índice PAR para evaluar la oclusión. Los autores concluyen que, en los casos de mordida abierta anterior, la respuesta al tratamiento y la estabilidad a largo plazo es bastante mala. Esto ha de tenerse en cuenta al planificar y controlar la estabilidad del tratamiento de estos pacientes.

En el Departamento de Ortodoncia, Universidad de Giessen, Alemania, von Bremen, Bock et al. (2009) y para determinar si el tratamiento con el aparato Herbst-multibracket es más eficaz en adolescentes o en adultos con clase II División 1, utilizaron el índice PAR en 77 pacientes. Los autores concluyen que se lograron buenos resultados, con una mejora substancial respecto a la situación de pre-tratamiento en ambos grupos. Por lo que concluyen que el tratamiento con Herbst-multibracket, puede considerarse igualmente eficaz en adolescentes y en adultos que tenían clase II División 1.

Pinzan-Vercelino, Janson et al. (2009), en la universidad de São Paulo, Brasil, eligieron el índice PAR, para comparar la eficacia de dos técnicas (con el aparato péndulo o realizando extracciones los primeros premolares superiores), en el tratamiento de maloclusión Clase II. Los resultados indicaron que las extracciones de premolares superiores han demostrado mayor eficacia de tratamiento que el aparato de péndulo.

Maia, Normando et al. (2010), en universidad Federal de Rio Grande do Norte, Brasil, realizaron un estudio para identificar los factores asociados con la satisfacción del paciente al menos 5 años después del tratamiento de ortodoncia. Utilizaron también el índice PAR, y concluyeron que, a largo plazo, la satisfacción del paciente está más asociada con la estabilidad del tratamiento, sin importar la condición de maloclusión inicial, que con el resultado final del tratamiento ortodóncico.

Detterline, Isikbay et al. (2010) en Indiana University, Indianapolis, (Estados Unidos), utilizaron el OGS para determinar si hay diferencia significativa en los resultados clínicos de los casos tratados con brackets de 0.018 pulgadas frente a brackets de 0.022 pulgadas. Los autores concluyeron que hubo estadística, pero no clínicamente, diferencias significativas en la duración del

tratamiento y en la puntuación total de ABO-OGS en favor de los brackets de 0.018 pulgadas en comparación con los de 0.022 pulgadas. Se trataba de tratamientos realizados en el postgrado de la Universidad en los años 2005-2008.

Struble, Huang (2010) en su estudio sobre la comparación de casos seleccionados prospectiva y retrospectivamente para el examen de la fase III de la ABO. Emplearon los tres índices DI, OGS, y el índice PAR y concluyeron que la única característica de pretratamiento con poder predictivo para el resultado favorable de ortodoncia fue la Clase I de Angle. La certificación de la ABO parece ser difícil de lograr basándose en un modelo prospectivo para los residentes de postgrado de ortodoncia. Por lo que los nuevos candidatos postgraduados podrían encontrarse en desventaja respecto a los otros candidatos, al no aprovechar la fase de asentamiento post-tratamiento dado que eligen sus casos prospectivamente. Alineación, crestas marginales y los contactos oclusales, parece ser donde más puntos se acumulan en la evaluación de los casos de certificación de ABO-OGS.

Thickett y Power (2010), en estudio aleatorizado realizado en el Departamento de Ortodoncia, del Royal Hospital de Bournemouth, Dorset, Reino Unido, emplearon el índice PAR con el propósito de ver el uso adecuado de los retenedores termoplásticos post-tratamiento.

Saxe, Louie et al. (2010), utilizaron el OGS para evaluar la eficacia y eficiencia del método de SureSmile™, respecto a tratamientos ortodónicos convencionales. La media de puntuación en el método SureSmile™ fue menor que la media en los tratamientos convencionales y el tiempo de tratamiento más reducido. Por lo que los autores concluyen que el empleo del método SureSmile™, influye en disminuir el tiempo y mejorar la calidad del tratamiento.

Alford, Roberts et al. (2011) usaron los índices de la ABO, tanto el índice de discrepancia DI como el C-R Eval, para comparar los resultados clínicos del tratamiento ortodóncico de los pacientes con el método de SureSmile™ en comparación con el tratamiento de ortodoncia fija convencional. Concluyeron que los pacientes tratados con el método de SureSmile™, tuvieron puntuaciones significativamente menores de DI, necesitaron menos tiempo de tratamiento y tenían mejor cierre de espacios interproximales.

Ponduri, Pringle et al. (2011), en el departamento de ortodoncia, del hospital Queen Alexandra, Portsmouth, Reino Unido, emplearon el índice PAR, para evaluar 40 casos tratados con ortodoncia quirúrgica, y compararlo con 40 casos de tratamiento con ortodoncia convencional.

10.4. Académico

En este ámbito los índices en investigación se usan para valorar de forma objetiva la terminación de los casos tratados en los postgrados, así como la estabilidad y la calidad del acabado y para la comparación de tratamiento entre los diferentes programas de postgrados, o como el caso de nuestro trabajo compararlos con la práctica privada.

Estos índices se usan, dentro de un sistema para promocionar la implantación de altos estándares de tratamiento, para la obtención de la certificación por un comité examinador donde principalmente se persigue una mayor profesionalidad en cada especialista por medio de una evaluación exhaustiva y cuidadosa. Para ello, que se abordan todos los aspectos de los tratamientos que hoy en día reciben los pacientes. Este sistema, por ejemplo, fue formulado en Estados Unidos en 1929 con la creación de la Junta

Estadounidense de Ortodoncistas (*American Board of Orthodontics, ABO*) (Vaden y Kokich, 1999).

En el Departamento de Ortodoncia y Biología Oral de la Universidad de Nijmegen, en Holanda, Al Yami, Kuijpers-Jagtman et al. (1998), usaron el índice PAR para evaluar la influencia del crecimiento y desarrollo sobre la maloclusión. La muestra consistió en 49 sujetos sin tratamiento ortodóncico cuya edad promedio en la primera observación fue 12.2 años y en la segunda observación 22.1 años. Se calculó el índice PAR en estas edades, y se evaluó la influencia de la clasificación de Angle, la necesidad de tratamiento y los cambios en el índice PAR a lo largo del tiempo. Los resultados indicaron que no hubo diferencias significativas entre la puntuación media del índice PAR a los 12 años de edad y a los 22 años de edad, pero había diferencias relevantes en casos individuales. Se observaron cambios en la puntuación ponderada del índice PAR a dichas edades y se correlacionaron principalmente con cambios en la mordida cruzada anterior y con el resalte. Sin embargo, consideraban que esta correlación podría estar influenciada por el factor de ponderación aplicado para aquellos rasgos oclusales.

En un estudio realizado por Abei, Nelson et al. (2004) en el Departamento de Ortodoncia de la Escuela de Odontología de la Universidad Case Western Reserve, Cleveland, Ohio en EEUU, el objetivo era obtener evidencia para apoyar la creencia común de que los especialistas en ortodoncia proporcionan un mejor tratamiento de ortodoncia que los dentistas generales. Usaron el índice de la ABO para comparar la alineación de los dientes y la escala visual analógica (EVA) para valorar la percepción del paciente de la mejoría de su sonrisa en dos grupos: uno tratado por dentistas generales y otro por especialistas en ortodoncia. Las diferencias en la puntuación VAS no fueron significativas entre ambos grupos. Sin embargo, los resultados mostraron diferencias significativas en la

alineación de los dientes, especialmente en el área molar, siendo los ortodoncistas los que lograron mejores puntuaciones de alineación de los dientes en todas las áreas de la boca. Destaca que la magnitud de las diferencias en la zona de canino a canino no era lo suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa.

Deguchi, Honjo et al. (2005), con el propósito de evaluar cuantitativamente los resultados del tratamiento de ortodoncia en dos postgrados de ortodoncia, en Okayama University (OU) en Japón, y en la Universidad de Indiana (IU), en EEUU, utilizaron los índices PAR, DI, OGS, y el CCA. Se analizaron los registros de pre- y post-tratamiento de 72 pacientes de OU y 54 pacientes de IU. La puntuación media del índice PAR pre-tratamiento, con ponderación del Reino Unido, fue 32 para la muestra de OU y 28 para la muestra de IU. Respecto al alineamiento hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos maxilares. La media del DI fue 19 para OU y 17 para IU. Las puntuaciones del índice PAR post-tratamiento fueron 7 para OU y 4 para IU, en las que el resalte tenía una diferencia estadísticamente significativa entre los dos postgrados. Las puntuaciones medias de OGS fueron 34 para OU y 33 por IU, pero el resalte y la inclinación buco-lingual mostraron una diferencia estadísticamente significativa. Según los autores, estos datos sugieren que estos índices son útiles para comparar los resultados del tratamiento entre los dos postgrados, ya que fueron capaces de identificar problemas específicos en el tratamiento de los pacientes asiáticos.

El Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Tennessee, Memphis en EEUU (Cook, Harris, Vaden. 2005), realizó un estudio que tiene algunos aspectos parecidos a nuestro trabajo y que se titulaba “Comparación del tratamiento ortodóncico entre la universidad y la práctica privada”. En él se

utilizó el índice OGS C-R Eval de la ABO. Se obtuvieron los registros de tratamiento de 139 adolescentes que habían recibido un tratamiento completo de ortodoncia, seleccionados al azar después de haber cumplido los criterios de inclusión. De ellos, 77 registros fueron seleccionados de 3 programas de postgrado, 25 registros de la Universidad de Tennessee, 26 de Universidad Estatal de Luisiana y 26 de la Universidad de Alabama. En este último caso se consideraba que han sido tratados por un grupo de estudiantes con poca experiencia. Otros 62 registros fueron seleccionados de tres centros de práctica privada. Se anotaron las puntuaciones de los modelos dentales y los tiempos de duración del tratamiento y se evaluaron siete componentes de la OGS C-R Eval (todas menos la angulación de la raíz). Las conclusiones de este estudio fueron las que siguen.

1) No hubo diferencia significativa en la duración del tratamiento entre los pacientes tratados en la universidad y en la práctica privada

2) No se encontraron diferencias significativa entre los dos grupos en los siguientes componentes del OGS C-R Eval: alineamiento, inclinación bucolingual y resalte.

3) Hubo diferencia significativa en los valores de la altura de los rebordes marginales y la relación oclusal en los que los pacientes tratados en la práctica privada tenían puntuaciones más bajas.

4) Hubo diferencia significativa en los valores de los contactos oclusales y contactos interproximales en los que los pacientes tratados en la universidad tenían puntuaciones más bajas.

5) No hubo diferencia significativa en la puntuación total del índice OGS C-R Eval entre los pacientes tratados en la universidad y la práctica privada.

Estos resultados indican que aunque hubo diferencias significativa entre 4 de los 7 componentes del índice OGS C-R Eval, no hubo diferencia significativa entre los grupos en la puntuación total. De modo que, en conjunto, la calidad de los resultados del tratamiento es esencialmente la misma.

Nett, Huang (2005), en el Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Washington, Seattle, EEUU, estudiaron la estabilidad a largo plazo del tratamiento ortodóncico, mediante los índices PAR, y el OGS. Se escogieron 100 casos al azar de los archivos post-retención y se midió el índice PAR pre-tratamiento, y el OGS, índice PAR, post-tratamiento. La puntuación media del OGS post-tratamiento fue de 21.5 puntos y en post-retención esta puntuación había mejorado significativamente, en aproximadamente 4 puntos. Al comparar las puntuaciones de post-tratamiento y los cambios a largo plazo, se observaron patrones similares para todos los rasgos, excepto el alineamiento que tenía mayor puntuación post-tratamiento. Los casos bien acabados tendían a deteriorarse y los mal acabados tendían a mejorar. El alineamiento es el único rasgo asociado a un deterioro a largo plazo. Los autores concluyen que los resultados de este estudio indican que el asentamiento se produce tras terminar el tratamiento de ortodoncia y que la consecución de un resultado perfecto no asegura la estabilidad.

Ormiston, Huang et al. (2005), en el Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Washington, EEUU. En un estudio para identificar los factores asociados con la estabilidad del tratamiento ortodóncico, utilizaron el índice PAR, para comparar retrospectivamente dos grupos de pacientes, uno con resultados estables, y otro con resultados inestables. Los resultados indicaron que la gravedad inicial de la maloclusión, según el punteo del índice PAR, se correlaciona inversamente con la estabilidad post-retención. Es decir, los

pacientes con puntuaciones del índice PAR más altos antes del tratamiento tienden a ser menos estables.

Knierim, Roberts et al. (2006), en un estudio realizado en la Sección de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Indiana University, Indianapolis, EEUU, se hicieron ajustes específicos en el protocolo clínico en la clínica de ortodoncia en esta universidad. Para evaluar estos ajustes, se hizo un estudio de seguimiento durante los siguientes 3 años (2001-2003), en el que se emplearon los índices de la ABO, OGS y el CCA. Los autores concluyeron que los cambios implementados por el programa de postgrado fueron eficaces para mejorar los resultados del tratamiento.

Onyeaso, BeGole (2006), realizaron un estudio sobre 100 casos elegidos aleatoriamente de los archivos de un postgrado acreditado de los Estados Unidos, con el objetivo de determinar la necesidad de tratamiento y la correlación entre el tanteo inicial y la duración del tratamiento. Utilizaron el índice DAI y encontraron que 47 casos con necesidad muy alta de tratamiento y 15 con maloclusiones mínimas, como valores extremos. La correlación entre el tanteo del DAI y la duración del tratamiento no fue significativa.

En Schulich en la Escuela de Medicina y Odontología de la Universidad de Western Ontario (London, Ontario, Canadá), Bernas, Banting et al. (2007), realizaron un estudio sobre la eficacia de la fase I (tratamiento temprano de ortodoncia) en la clínica de pregrado. Utilizaron el índice PAR con el objetivo de evaluar objetivamente la efectividad de la fase I. Seleccionaron los modelos pre y postratamiento de 93 pacientes de una edad media de 9,9 años y Clase I esquelética que no requerían tratamiento ortodóncico complejo. La puntuación media del índice PAR inicial de la muestra fue $29,70 \pm 9.84$ y la reducción media de puntuación PAR fue 14,9 puntos, lo que corresponde con una disminución

del 50.2%. El 73% de los pacientes han experimentado una reducción del 30%, al menos, en la puntuación final del índice PAR.

En Indiana University, Indianapolis en EEUU Campbell, Roberts et al. (2007), utilizaron los índices de la ABO, DI, OGS Eval, y el CCA (comprehensive clinical assessment), para evaluar los resultados de los tratamientos ortodóncicos realizados por los alumnos del postgrado de esta universidad. Uno de los objetivos era determinar si los resultados del tratamiento estaban relacionados con el tipo de maloclusión, según la definición de la clasificación ABO, y cuantificar que parte de los casos acabados por los alumnos del postgrado están dentro de los estándares de ABO para pasar el examen clínico de fase III. También evaluar la contribución de cada componente de la OGS y la CCA a la puntuación total de OGS y CCA.

La puntuación media de OGS fue 32.64, la de CCA 5,62 y la de DI fue 20.94. Las puntuaciones OGS y CCA se correlacionaron positivamente con la puntuación de DI, lo que significa que las maloclusiones complejas son más difíciles de terminar bien. La mayoría de los puntos perdidos en la OGS y la CCA fueron por los contactos oclusales y la eficacia del tratamiento (duración del tratamiento en relación con el resultado), respectivamente, y la menor cantidad de puntos perdidos fue por fallos en contactos interproximales y control vertical. Los autores concluyen que hay problemas en el tratamiento de maloclusiones complejas en este programa de postgrado de ortodoncia y sugieren métodos para aumentar la calidad de los resultados clínicos.

El índice PAR se ha usado para comparar la eficacia de distintos regímenes de tratamiento ortodóncico. Cancado. Pinzan et al. (2008), compararon los resultados oclusales y la eficiencia de los protocolos de tratamiento en una y en dos fases en las maloclusiones de clase II División 1ª, donde la eficacia del

tratamiento se define como el cambio en las características oclusales (la corrección) en el menor tiempo de tratamiento. Los resultados indican que la corrección de la maloclusión fue igual pero respecto al tiempo de tratamiento fue más eficaz el realizado en una fase.

Otro estudio fue el de Cordua, Ursini et al. (2009) en el Departamento de Ortodoncia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma. El objetivo de este estudio fue evaluar objetivamente algunos factores importantes para el diagnóstico preciso y la planificación óptima del acabado del tratamiento ortodóncico, para lo que se evaluaron los 8 criterios de la ABO System (OGS). La muestra era solo 15 sujetos por lo que nos limitamos a citar el uso de este índice.

Kuroda, Fuji et al. (2010), en la Universidad de Tokushima, Japón, utilizaron el índice PAR para estudiar la influencia de la experiencia ortodóncica en la percepción de la necesidad de tratamiento ortodóncico en casos con protrusión maxilar. Compararon tres tipos de clínicos con diferente experiencia, que son: ortodoncistas, residentes en ortodoncia y estudiantes de odontología. Los autores concluyeron que: 1) el índice PAR es clínicamente útil para evaluar la maloclusión y la percepción de las necesidades del tratamiento ortodóncico; 2) la percepción de la necesidad de tratamiento fue significativamente mayor cuando el índice PAR superaba los 20 puntos y el resalte era superior a 5.0 mm y cuando aumentaba la categoría de la experiencia profesional.

McGuinness, Burden et al. (2011), en el departamento de ortodoncia, Instituto Dental Universitario, Edimburgo, Escocia. Emplearon el índice PAR en maloclusiones de Clase II División 1, para determinar los factores que pueden ser predictivos de buenos resultados a largo plazo, cuando se realiza el tratamiento ortodóncico con el aparatología fija. Tres medidas cefalométricas pretratamiento (labio inferior a la distancia del labio inferior respecto al plano estético, el

ángulo ANB, y el ángulo SNB), además del patrón de extracción fueron predictivas de los resultados en el tratamiento de maloclusión clase II División 1.

*Tratamiento ortodónico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

OBJETIVOS

*Tratamiento ortodónico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

III. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Comparar los tratamientos ortodóncicos comenzados y realizados en un máster universitario con los realizados en la práctica privada.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Valorar la diferencia en calidad de terminado entre los tratamientos realizados en la universidad y la práctica privada.

*Tratamiento ortodónico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

MATERIAL

Y

MÉTODOS

*Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

1. MATERIAL

Este es un estudio de cohortes retrospectivo, longitudinal, observacional y analítico con grupos armonizados.

Para su realización se diferencian dos grupos independientes.

1.1. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios que debían reunir estos casos para incluirlos en este estudio eran los siguientes:

- 1) Disponer de dos pares de modelos de cada individuo, uno previo al tratamiento y otro de final de tratamiento
- 2) Buena calidad de los modelos con ausencia de defectos o alteraciones en las estructuras que debíamos medir.
- 3) Disponer de dos radiografías panorámicas, una previa al tratamiento y otra de final de tratamiento.
- 4) Disponer de una telerradiografía previa al tratamiento.
- 5) Ausencia de historia previa de tratamiento de ortodoncia.

Todos los casos que no cumplían estos criterios fueron excluidos

Como consecuencia de la aplicación de estos criterios se excluyeron 33 casos y la muestra quedó constituida por 50 individuos.

1.2. Grupo del Máster de Especialización en Ortodoncia de la Universidad de Valencia

Se revisaron los modelos de escayola y los registros de pacientes diagnosticados y tratados en la Clínica Odontológica de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia por los alumnos del máster entre los años 1996 y 2006 bajo la supervisión de profesores clínicos.

Dado que principalmente se trata de un estudio sobre modelos, la selección comenzó con la inspección de estos.

Los modelos se habían obtenido a partir de impresiones de alginato, tomadas según técnicas clínicas estandarizadas, vaciadas poco después con escayola blanca de ortodoncia. Habían sido recortados y enjabonados. Excepto para la eliminación de algunas burbujas obvias, no se habían manipulado ni las piezas dentarias ni los tejidos blandos.

Se revisaron los modelos correspondientes a 165 individuos, de los que se seleccionaron inicialmente 83 casos, por presentar registros iniciales y finales.

1.3. Grupo de la práctica privada

Armonizado con el primer grupo en sexo, edad, fase de dentición y fechas de tratamiento. Se aplicaron los mismos criterios de inclusión-exclusión.

Los casos fueron diagnosticados y tratados en 4 clínicas privadas, tres en Valencia y una en Villarreal. Todos los ortodontistas tenían una experiencia superior a 5 años y habían adquirido su formación especializada en másteres universitarios o equivalente. También en este grupo la muestra quedó, intencionadamente, constituida por 50 individuos.

2. MÉTODOS

Cuando los resultados de una investigación van a derivarse de una serie de mediciones, necesitamos que sean buenas porque no puede llegarse a unos buenos resultados sin unos buenos datos. Para poder servir al objeto de la investigación, las mediciones deben reunir tres condiciones básicas.

a) Validez. Significa que mida precisamente aquello que queremos medir.

b) Exactitud. Aproximación de la medida obtenida a la medición real. Es elegida por el investigador teniendo en cuenta la máxima exactitud posible del instrumento de medición.

c) Precisión. Igualdad o proximidad entre diferentes mediciones del mismo objeto, es decir, reproducibilidad de las mediciones. Ésta es la característica más importante. El principal factor que afecta a la precisión es la claridad en la descripción de la metodología y de los puntos métricos entre los que se realiza la medición. Para conseguir una óptima precisión es importante una calibración rigurosa.

A continuación se procede a la descripción del proceso de la calibración del observador que realizó las mediciones y medición de los índices que se aplican en nuestro estudio.

2.1. Calibración del índice PAR

El índice PAR es un índice que refleja la corriente británica en la medición de tratamientos (Richmond S, Shaw WC, 1992), (BOS, 2011) que en este trabajo de investigación usaremos también el termino *PAR Index*. Se mide en dos

tiempos diferentes, antes (pre) y después (post) del tratamiento y la comparación entre ambos permite cuantificar el grado de mejoría en la maloclusión atribuible a la intervención del ortodoncista. Su medición presenta un cierto componente subjetivo por parte del evaluador.

- Se observan tres veces los videos de entrenamiento (3O3D- Orthodontics in 3D, 2011) y certificados por la “BOS” (British Orthodontic Society) para la medición del PAR Index
- Se adquiere la regla oficial de la medición que se utiliza en (Victoria University of Manchester), distribuida por ORTO-CARE (UK) Limited
- Se adquiere el Kit de calibración del PAR Index Online recomendado por la “BOS” (BOS, 2011) que consiste en:
 1. Software 3D PAR Refresher (3O3D- Orthodontics in 3D, 2011) certificado por la “BOS”, que nos proporciona unos modelos tridimensionales de unos casos clínicos de pre-tratamiento y de post-tratamiento. Estos modelos se pueden separar, abrir, ver de todos los lados, girarlos y sobre todo aprender a localizar los puntos métricos de este índice. Vamos practicando sobre estos modelos 3D midiendo todos los componentes del PAR Index y mediante una pestaña comprobábamos los resultados de nuestras mediciones.
 2. Software 3D PAR Full Assessment (3O3D- Orthodontics in 3D, 2011) certificado por la “BOS”, que nos proporciona tres casos clínicos (examen) sin poder comprobar los resultados de nuestras mediciones instantáneamente.

- Se miden los tres casos clínicos (examen) y se mandan, vía mail, según las instrucciones de la “BOS”. Este paso se repitió cinco veces hasta que fueron aceptados.
- Una vez aprobados los resultados, la “BOS” nos manda un certificado de que hemos desarrollado una formación continua para la medición del PAR Index

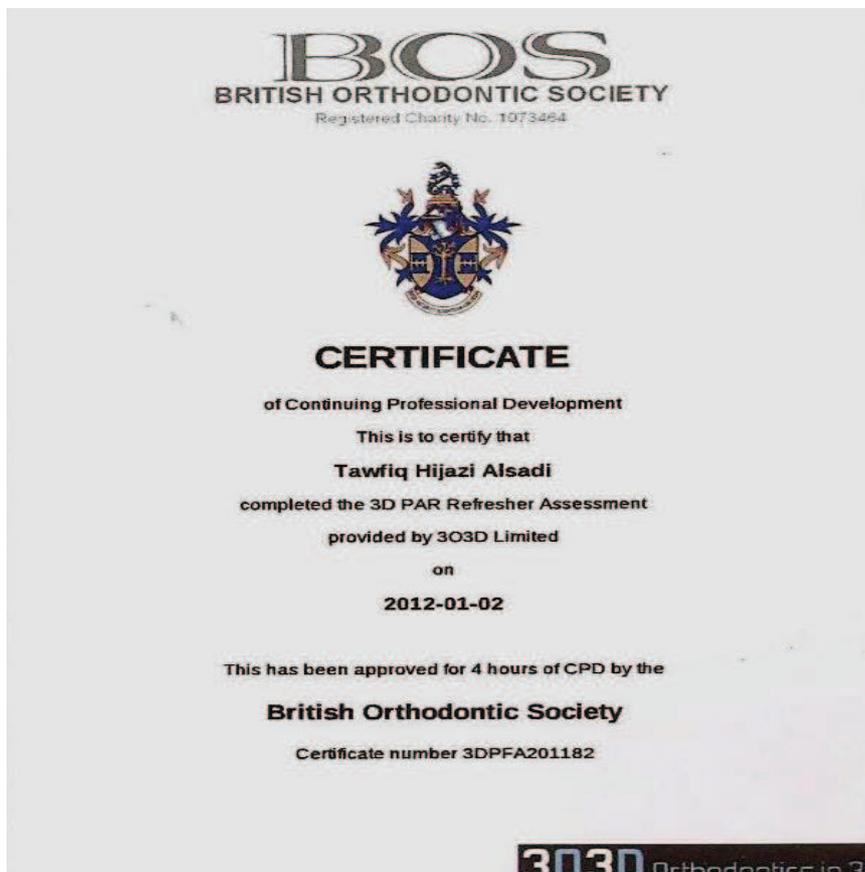


Imagen 1. Certificado de calibración por “BOS”

2.2. Medición de los cinco componentes del índice PAR

Realizamos las mediciones siguiendo las instrucciones de la guía “An Introduction to Occlusal Indices” (Richmond, O’Brien 1994)

2.2.1. Segmentos anteriores superiores e inferiores.

Los segmentos anteriores van desde el punto de contacto anatómico mesial de un canino hasta el punto de contacto anatómico mesial del canino del lado opuesto. Las características que se van a medir en estos sectores son apiñamiento o diastemas (desplazamientos) e impactación que en este contexto tiene el significado de diente bloqueado.

Se van midiendo en cada sector el tamaño del diente y el tamaño del espacio disponible desde el punto de contacto anatómico proximal de un diente hasta el siguiente punto de contacto y se calcula la discrepancia de este desplazamiento. Se considera diente impactado cuando el espacio de este diente es menor o igual a 4mm (los desplazamientos entre primer, segundo y tercer molar no se tienen en cuenta y los caninos impactados se apuntan en el segmento anterior). Las puntuaciones para los desplazamientos e impactaciones se suman para dar un total de puntuación para cada segmento. Las puntuaciones de las discrepancias se anotan según lo siguiente.

Tabla 3. Puntuación segmentos anteriores del Índice PAR

PUNTUACIÓN	DISCREPANCIA
0	0mm-1mm
1	1,1mm-2mm
2	2,1mm-4mm
3	4,1mm-8mm
4	>8mm
5	Diente impactado

En caso de dentición mixta con tendencia a apiñamiento y dientes no erupcionados se usa la tabla 4 para orientarnos sobre los valores medios de tamaño mesiodistal de los dientes definitivos:

Tabla 4. Tabla orientativa del tamaño dentario

SUPERIOR		
-Canino	8mm	Total (impactación <=18mm)
-Primer premolar	7mm	
-Segundo premolar	7mm	
INFERIOR		
-Canino	7mm	Total=21mm(impactación <=17mm)
-Primer premolar	7mm	
-Segundo premolar	7mm	

2.2.2. Oclusión bucal derecha e izquierda.

La oclusión bucal se puntúa en ambos lados, derecho e izquierdo, y en los tres planos del espacio antero-posterior, vertical y transversal desde el canino hasta el último molar incluso el primero y el segundo molar. Las irregularidades antero-posteriores verticales y transversales se suman en cada lado de la oclusión.

La puntuación será según lo siguiente:

Tabla 5. Puntuación del oclusión bucal en el índice PAR

PUNTUACIÓN	DISCREPANCIA
Anteroposterior	
0	Buena intercuspidación de todas las clases.
1	Menos de media unidad en discrepancia
2	Media unidad en discrepancia
Vertical	
0	En intercuspidación no existe discrepancia
1	Mordida abierta lateral en al menos dos dientes más de 2mm
Transversal	
0	No existe mordida cruzada transversal
1	Tendencia a mordida cruzada transversal
2	Un diente solo en mordida cruzada transversal
3	Más de un diente en mordida cruzada transversal
4	Más de un diente en mordida en tijera

2.2.3. Resalte.

Un resalte positivo así como una mordida cruzada anterior se apuntan según lo indicado en la tabla que sigue.

Tabla 6. Puntuación del resalte en el índice PAR

PUNRTUACIÓN	DISCREPANCIA
Resalte	
0	0-3mm
1	3.1-5mm
2	5.1-7mm
3	7.1-9mm
4	Más de 9mm
Mordida cruzada anterior	
0	No discrepancia
1	Uno o más dientes borde a borde
2	Un solo diente en mordida cruzada
3	2 dientes en mordida cruzada
4	Más de dos dientes en mordida cruzada

La zona de puntuación va desde el incisivo lateral izquierdo hasta el incisivo lateral derecho. Se apunta el resalte para el incisivo más prominente.

Es común ver dos incisivos laterales en mordida cruzada, en estos casos se puntúan tres puntos para la mordida cruzada y un punto para el resalte.

Para la puntuación, usando la regla del par index que se explicara después, la regla tiene que colocarse paralela al plano oclusal.

2.2.4. Sobremordida y Mordida abierta anterior.

La sobremordida o mordida abierta anterior se puntúa en relación del alcance de los incisivos según lo siguiente:

Tabla 7. Puntuación de la sobremordida y mordida abierta anterior en el índice PAR

PUNTUACIÓN	DISCREPANCIA
Mordida abierta anterior	
0	No hay mordida abierta anterior
1	Mordida abierta anterior ≤ 1 mm
2	Mordida abierta anterior 1.1mm-2mm
3	Mordida abierta anterior 2.1mm-4mm
4	Mordida abierta anterior > 4 mm
Sobremordida	
0	Incisivos superiores cubren $1/3$ de los incisivos inferiores
1	Incisivos superiores cubren entre $1/3$ y $2/3$ de incisivos inferiores
2	Incisivos superiores cubren más de $2/3$ de incisivos inferiores
3	Incisivos superiores cubren o sobrepasan todos los incisivos inferiores

2.2.5. Línea media.

La puntuación de la línea media se hace en relación a los incisivos centrales inferiores según lo siguiente.

Tabla 8. Puntuación de la línea media en el índice PAR

PUNTUACIÓN	DISCREPANCIA
0	La línea media superior coincide con la inferior o se desvía un cuarto del tamaño del incisivo central inferior
1	La línea media se desvía entre un cuarto y la mitad del incisivo central inferior
2	La línea media se desvía más de la mitad del incisivo central inferior

Todas las mediciones se realizan con la regla oficial del PAR index que se ilustra a continuación y se apuntan en el siguiente formulario.

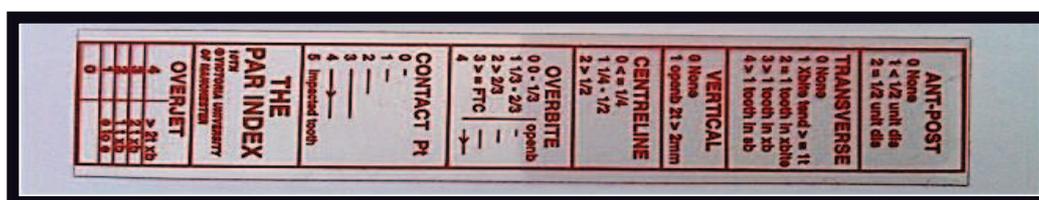


Imagen 2. Regla medición del índice PAR

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	

Imagen 3. Formulario del índice PAR

2.3. Evaluación del Índice PAR

Se calcula la diferencia entre los valores del índice PAR pre y post tratamiento y se interpreta según los criterios de la “BOS” (BOS, 2011. Richmond, O’Brien 1994). Formulario del índice PAR

Tabla 9. Evaluación del índice PAR

MEJORÍA	DIFERENCIA <i>índice PAR pre y post</i>
<i>Gran mejoría</i>	Diferencia más del 70%
Mejoría	Diferencia entre 30% y 70%
No hay mejoría o se ha empeorado	Diferencia es menor del 30%

2.4. Calibración de los índices de la ABO

Se trata de dos índices, como sigue.

- A)** Índice de discrepancia de la ABO (American Board of Orthodontics), Discrepancy Index (DI) (Cangialosi TJ, Riolo ML, 2004; ABO 2011). Es un sistema de medición de la complejidad de un caso. Los casos se clasifican en 4 categorías, en función de la dificultad que presentan.
- B)** Índice de evaluación objetiva de modelos y radiografías panorámicas de la ABO o The American Board of Orthodontics Grading System for Dental Casts and Panoramic Radiographs Evaluation (OGS, C-R EVAL). En este trabajo usaremos también los términos (C-R Eval); (C-R) (Casko, Vaden, 1998; ABO 2011). Se evalúa el resultado final del tratamiento de la maloclusión mediante este método de graduación objetiva. Los casos se clasifican en 3 grupos según la admisibilidad de los mismos en un examen clínico. La secuencia de calibración es la siguiente:

- 1) Se observan tres veces los videos de entrenamiento explicativos de las instrucciones de medición de los índices de la ABO (el índice de discrepancia, y el índice C-R Eval).
- 2) Se adquiere el Kit de calibración de los índices de la ABO que consiste en:
 - a) Tres modelos articulados
 - b) Tres radiografías panorámicas correspondientes a los casos
 - c) Instrucciones para la calibración
 - d) Tres formularios control del índice ABO-OGS,))
 - e) Regla oficial de la ABO para la medición de los índices

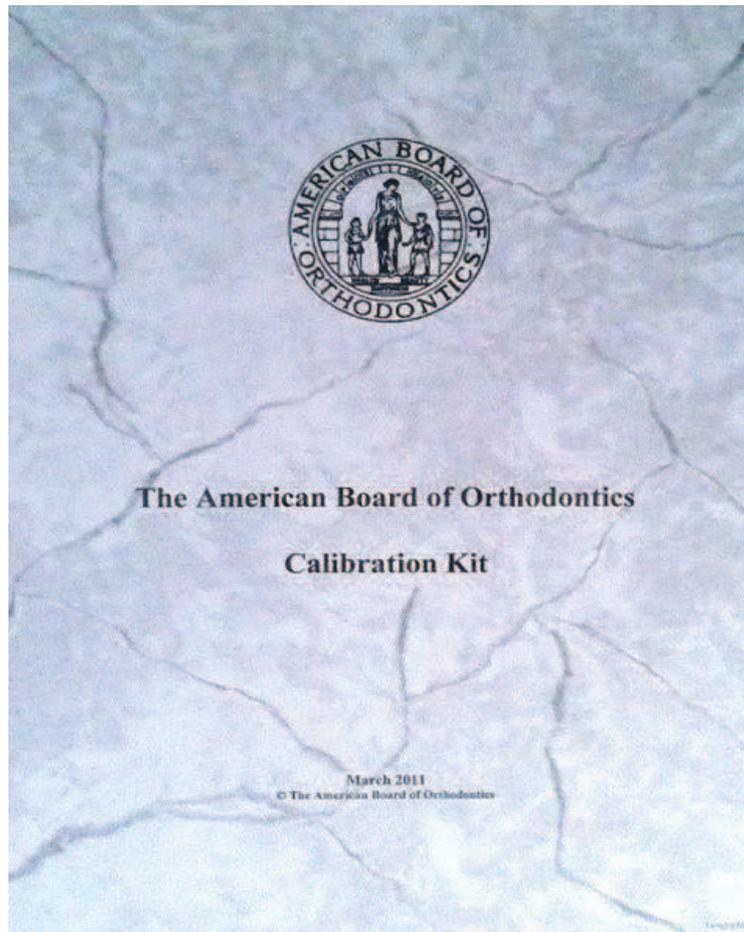


Imagen 4. Kit de calibración de la ABO

- 3) Se leen todas las instrucciones de calibración y se familiariza con el uso de la regla de la ABO y se practican algunas mediciones observando los videos de la ABO.
- 4) Cuando nos encontramos totalmente familiarizados con el uso de la regla ABO para medir el índice OGS (C-R Eval), y sabemos el criterio para apuntar los datos de las radiografías panorámicas empezamos con la medición del primero de los casos que vienen en el kit de calibración y se apuntan los resultados en un formulario borrador y volvemos a medir el mismo caso el siguiente día entonces se comparan las mediciones con el formulario control de este caso.
- 5) Repetimos el paso anterior dos veces hasta que los resultados coincidan con el grupo control.
- 6) Entonces pasamos al segundo de los casos.
- 7) Se mide el segundo caso varias veces en días diferentes hasta que coincidan los resultados con el formulario control y se pasa al tercero de los casos.
- 8) Se repiten las mediciones del tercer caso hasta que coincida con el formulario control.

Entonces y según las instrucciones de la ABO se puede proceder a la medición del índice de discrepancia y del índice OGS (C-R Eval).

2.5. Medición de los componentes del DI

Realizamos las mediciones siguiendo las instrucciones de la ABO (Cangialosi, Riolo, 2004; ABO 2011)

2.5.1. Resalte

Es la distancia entre el borde incisal a la cara lingual de los incisivos superiores más adelantados hasta el borde incisal bucal de los incisivos inferiores más adelantados. A continuación la puntuación en la tabla 10.

Tabla 10. Puntuación del resalte en el DI

PUNTUACION	RESALTE
1	borde-borde
0	1-3 mm
2	3.1-5mm
3	5.1-7mm
4	7.1-9
5	más de 9mm
1	Resalte negativo se puntúan 1 punto por mm por diente

2.5.2. Sobremordida.

Es la distancia en que los incisivos superiores cubren los incisivos inferiores. A continuación la puntuación.

Tabla 11. Puntuación de la sobremordida en el DI

PUNTUACION	SOBREMORDIDA
0	0-3mm
2	3.1- 5mm
3	5.1-7mm
5	los incisivos inferiores impactan en el paladar superior

2.5.3. Mordida abierta anterior.

En caso de borde a borde, 1 punto. Por cada mm de mordida abierta por diente se añaden dos puntos (los dientes son de canino a canino). No se puntúan los caninos maxilares si están bloqueados fuera del arco por labial

2.5.4. Mordida abierta lateral.

Cada diente desde el primer premolar hasta el tercer molar en el maxilar superior que se encuentra en mordida abierta se puntúa 2 puntos por cada mm.

2.5.5. Apiñamiento.

Se puntúa solo uno de los dos maxilares, el que está más apiñado, la zona de puntuación es la comprendida entre los primeros molares. A continuación la puntuación.

Tabla 12. Puntuación del apiñamiento en el DI

PUNTUACION	APIÑAMIENTO
1	0-3mm
2	3.1- 5mm
4	5.1-7mm
7	Más de 7mm

2.5.6. Oclusión.

Se aplica la clasificación de Angle para puntuar la oclusión.

-Si la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye el surco vestibular del primer molar inferior o, en cualquier caso, por delante del surco pero sin sobrepasar la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior no se puntúa (0 puntos).

-Si la relación oclusal es de cúspide a cúspide, hacia Clase II o Clase III, pero sin llegar a ser Clase II o III, se puntúan dos puntos por lado.

- Si la relación oclusal es una Clase II o Clase III completa se puntúan cuatro puntos por lado.

-Si la relación sobrepasa la Clase II o Clase III se añade un punto más por cada mm por cada lado

2.5.7. Mordida cruzada posterior lingual

Por cada diente del maxilar superior que se encuentra en mordida cruzada posterior lingual damos un punto desde el primer premolar hasta el tercer molar

2.5.8. Mordida cruzada posterior bucal

Por cada diente del maxilar superior que se encuentra en mordida cruzada posterior bucal (mordida en tijera) damos dos puntos desde el primer premolar hasta el tercer molar

2.5.9. Datos cefalométricos

➤ *ÁNGULO ANB*

Si el ángulo ANB es mayor de 5.5° o menor de -1.5° se anotan 4 puntos. Por cada grado adicional hacia arriba o hacia abajo se añade un punto.

➤ *ÁNGULO SN-GO-GN*

Si el ángulo SN-GO-GN está entre 27° - 37° no se puntúa.

Si el ángulo SN-GO-GN es mayor que 37° se anotan 2 puntos por cada grado superior.

Si el ángulo SN-GO-GN es menor que 27° se anota 1 punto por cada grado inferior.

➤ *ANGULO IMPA*

Es el ángulo entre el eje de los incisivos inferiores y el plano GO-GN.

Si el ángulo IMPA es mayor de 98° se anota 1 punto por cada grado.

2.5.10. Otros

Como es imposible incluir todas las entidades clínicas que pueden contribuir a la complejidad del tratamiento se puntúan 2 puntos de más para las siguientes condiciones comunes:

-Ausencia de un diente (salvo el tercer molar)

-Diente supernumerario

-Impactaciones (salvo tercer molar)

-Erupción ectópica

-Transposición

-Anomalías del tamaño o forma de los dientes

-Asimetría esquelética

-Exceso de curva de Wilson

Todas las mediciones se apuntan en el siguiente formulario

EXAM YEAR ABO ID #	ABO DISCREPANCY INDEX CASE#	Version 2010-2011
TOTAL D.I. SCORE		<input type="text"/>
<i>Examiners will verify measurements in each parameter.</i>		
OVERJET		
0 - 0.9 mm. (edge-to-edge)	= 1 pt.	
1 - 3 mm.	= 0 pts.	
3.1 - 5 mm.	= 2 pts.	
5.1 - 7 mm.	= 3 pts.	
7.1 - 9 mm.	= 4 pts.	
> 9 mm.	= 5 pts.	
Negative Overjet (x-bite):		
1 pt. per mm. per tooth	= ___pts.	
Total	<input type="text"/>	
OVERBITE		
0 - 3 mm.	= 0 pts.	
3.1 - 5 mm.	= 2 pts.	
5.1 - 7 mm.	= 3 pts.	
Impinging (100%)	= 5 pts.	
Total	<input type="text"/>	
ANTERIOR OPEN BITE		
0 mm. (edge-to-edge), 1 pt. per tooth	= ___pts.	
then 1 pt. per additional full mm. per tooth	= ___pts.	
Total	<input type="text"/>	
LATERAL OPEN BITE		
2 pts. per mm. per tooth		
Total	<input type="text"/>	
CROWDING (only one arch)		
0 - 1 mm.	= 0 pts.	
1.1 - 3 mm.	= 1 pts.	
3.1 - 5 mm.	= 2 pts.	
5.1 - 7 mm.	= 4 pts.	
> 7 mm.	= 7 pts.	
Total	<input type="text"/>	
OCCCLUSION		
Class I to end on	= 0 pts.	
End-to-End Class II or III	= 2 pts. per side ___pts.	
Full Class II or III	= 4 pts. per side ___pts.	
Beyond Class II or III	= 1 pt. per mm additional ___pts.	
Total	<input type="text"/>	
LINGUAL POSTERIOR X-BITE		
1 pt. per tooth	Total	<input type="text"/>
BUCCAL POSTERIOR X-BITE		
2 pts. per tooth	Total	<input type="text"/>
CEPHALOMETRICS (See Instructions)		
ANB $\geq 6^\circ$ or $\leq -2^\circ$	@ 4 pts. = ___	
Each degree $> 6^\circ$	___x 1 pt. = ___	
Each degree $< -2^\circ$	___x 1 pt. = ___	
SN-MP		
$\geq 38^\circ$	@ 2 pts. = ___	
Each degree $> 38^\circ$	___x 2 pts. = ___	
$\leq 26^\circ$	@ 1 pt. = ___	
Each degree $< 26^\circ$	___x 1 pt. = ___	
$\bar{1}$ to MP $\geq 99^\circ$	@ 1 pt. = ___	
Each degree $> 99^\circ$	___x 1 pt. = ___	
Total	<input type="text"/>	
OTHER (See Instructions)		
Supernumerary teeth	___x 1 pt. = ___	
Ankylosis of perm. Teeth	___x 2 pts. = ___	
Anomalous morphology	___x 2 pts. = ___	
Impaction (except 3rd molars)	___x 2 pts. = ___	
Midline discrepancy (> 3 mm)	@ 2 pts. = ___	
Missing teeth (except 3rd molars)	___x 1 pt. = ___	
Missing teeth, congenital	___x 2 pts. = ___	
Spacing (4 or more, per arch)	___x 2 pts. = ___	
Spacing (mx cent diastema > 2 mm)	@ 2 pts. = ___	
Tooth Transposition	___x 2 pts. = ___	
Skeletal asymmetry (nonsurgical tx)	@ 3 pts. = ___	
Addl. treatment complexities	___x 2 pts. = ___	
Identify:	<input type="text"/>	
Total Other	<input type="text"/>	

Imagen 5. Formulario del DI

2.6. Evaluación de índice de discrepancia DI

Realizamos la evaluación siguiendo las instrucciones de la ABO (Cangialosi, Riolo , 2004; ABO 2011)

Los casos presentados para el examen de certificación de la ABO y según el valor del DI deben de tener las siguientes características.

- Dos casos de rango alto, más de 25 puntos
- Dos casos de rango bajo, más de 7 puntos
- Seis casos de más de 16 puntos
- Debe haber dos casos de Clase II, uno de ellos que necesite extracciones en las dos arcadas, uno de dentición mixta y otro de dentición adulta, 21 años o más
- No más de dos casos cuyo tratamiento combine cirugía ortognática y ortodoncia.

Podemos considerar 4 grados de dificultad según la puntuación del DI.

Tabla 13. Evaluación del DI

DIFICULTAD	PUNTUACIÓN
Dificultad baja	Entre 0 y 7 puntos
Dificultad moderada-baja	Entre 8 y 15 puntos
Dificultad moderada-alta	Entre 16 y 25 puntos
Dificultad alta	26 más puntos

2.7. Medición de los componentes del C-R Eval

Realizamos las mediciones siguiendo las instrucciones de la ABO (Casko, Vaden, 1998; ABO 2011). Se evalúa el resultado final de la maloclusión mediante este método de gradación objetiva. Los casos se clasifican en 3 grupos según la admisibilidad de los mismos en un examen clínico.

2.7.1. Alineamiento

Zona maxilar anterior: bordes incisales en coordinación con las caras palatinas.

Zona mandibular anterior: bordes incisales en coordinación con las caras vestibulares

Zona maxilar posterior: surcos mesiodistales deben estar en el mismo plano

Zona maxilar posterior: cúspides vestibulares de los molares y premolares alineadas

Puntuación. Cuando hay falta de alineamiento o rotación de cualquier diente según la zona se puntúa de la forma siguiente

Tabla 14. Puntuación del alineamiento en el C-R EVAL

MM	PUNUACIÓN
0.5 – 1 mm	1 punto cada diente
> 1 mm	2 puntos por diente

2.7.2. Bordos marginales.

Los bordes marginales deben de estar en el mismo nivel y se acepta una desviación de 0.5 mm

Tabla 15. Puntuación de los bordes marginales en C-R EVAL

MM	PUNUACIÓN
0.5 - 1 mm	1 punto cada diente
> 1 mm	puntos cada diente

No incluir caninos-premolares ni distal premolares inferiores.

2.7.3. Inclinación bucolingual

Maxilar superior se mide en los premolares y molares.

Mandíbula se mide en los segundos premolares y molares.

Tabla 16. Puntuación inclinación bucolingual en C-R EVAL

MM	PUNUACIÓN
0 - 1 mm	0 punto
1.1 - 2 mm	1 punto
> 2 mm	2 punto

No se mide a nivel de la cúspide distal de los segundos molares.

2.7.4. Contactos oclusales

Se miden en premolares y molares donde las cúspides funcionales (palatinas superiores/bucales inferiores) deben estar en contacto con las superficies oclusales antagonistas.

Tabla 17. Puntuación de los contactos oclusales en C-R EVAL

MM	PUNUACIÓN
0 - 1 mm	0 punto
1.1 - 2 mm	1 punto
> 2 mm	2 punto

No se puntúan las cúspides distolinguales de los molares superiores ni la cúspide lingual del primer premolar inferior.

2.7.5. Relación oclusal

La oclusión final se debe terminar en Clase I de Angle, en la que el canino superior ocluye entre el canino y el primer premolar inferiores y las cúspides vestibulares de los premolares superiores ocluyen entre los premolares inferiores y así sucesivamente, entre el segundo premolar y el molar y la cúspide mesiovestibular del primer superior en el surco mesiovestibular del primer molar inferior. En el caso de que se termine en Clase II de Angle la cúspide mesiovestibular del primer molar superior debe ocluir entre el segundo premolar inferior y el primer molar inferior y, en el caso de terminar con Clase III de Angle, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye entre el primer molar inferior y el segundo molar inferior

Tabla 18. Puntuación de la relación oclusal en C-R EVAL

MM	PUNTUACIÓN
0 - 1 mm	0 punto
1.1 - 2 mm	1 punto
> 2 mm	2 puntos

2.7.6. Resalte

El resalte se evalúa articulando los modelos y viendo la relación bucolingual del arco maxilar superior respecto al arco mandibular, así en la zona anterior se mide la distancia entre las caras vestibulares de los caninos e incisivos inferiores respecto a la cara palatina de los caninos e incisivos superiores y en la zona posterior se mide la distancia entre las cúspides de los premolares y molares mandibulares respecto al centro oclusal maxilar.

Tabla 19. Puntuación del resalte en C-R EVAL

MM	PUNTUACIÓN
0 mm	0 punto cada diente
0 - 1 mm	1 punto cada diente
> 1 mm	2 punto cada diente

Se puntúan todos los dientes del maxilar superior.

2.7.7. Contactos interproximales

Las caras mesiales y distales en dientes adyacentes en deben estar en contacto.

Tabla 20. Puntuación de los contactos interproximales en C-R EVAL

MM	PUNTUACIÓN
0.6 - 1 mm	1 punto cada diente
> 1 mm	2 puntos cada diente

2.7.8. Angulación radicular

La angulación relativa de las raíces se mide mediante la radiografía panorámica. Las raíces deben estar paralelas entre sí y perpendiculares al plano oclusal.

Tabla 21. Puntuación de la angulación radicular en C-R EVAL

PARALELISMO DE LAS RAICES	PUNTUACIÓN
Paralelos	0
No paralelos	1
Contactos radiculares	2

No se puntúan los caninos tanto superiores como inferiores.

Todas las mediciones se realizan mediante la regla oficial de la ABO que se ilustra y se describe a continuación.

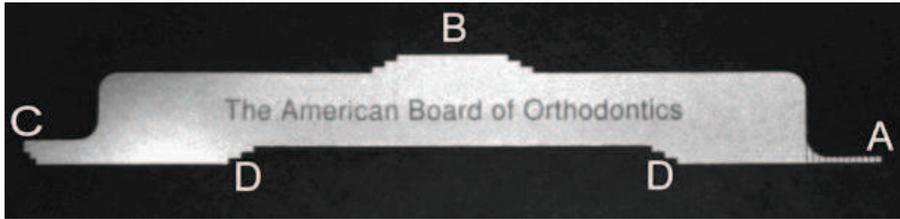


Imagen 6. Regla ABO

La regla tiene anchura de 0.5 mm; la altura de 1 mm de cada escalón

- *La zona A se usa para medir el alineamiento, el resalte, los contactos oclusales, los contactos interproximales y la relación oclusal.*
- *La zona B se usa para medir la inclinación bucolingual en la mandíbula.*
- *La zona C se usa para medir la discrepancia en el nivel de los bordes marginales.*

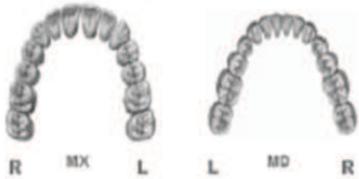
4-12-2010 for print use only.
For electronic submission requirement - use ABO Case Report Work File (pdf).

ABO Cast-Radiograph Evaluation

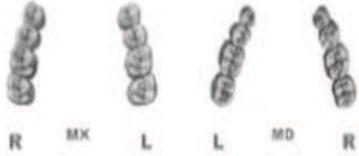
Case # Patient

Total C-R Eval Score:

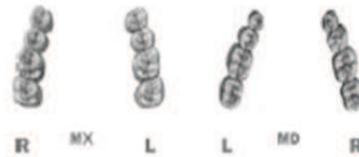
Alignment/Rotations



Marginal Ridges



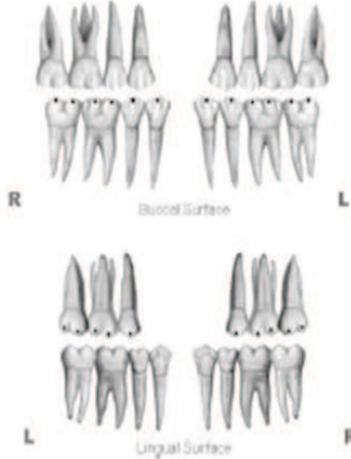
Buccolingual Inclination



Overjet



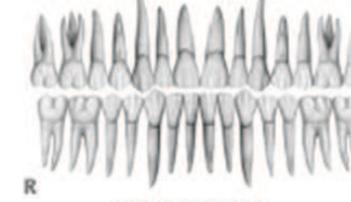
Occlusal Contacts



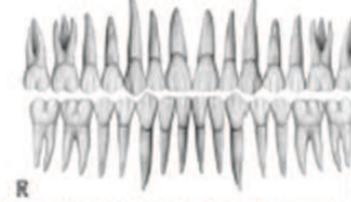
Occlusal Relationships



Interproximal Contacts



Root Angulation



INSTRUCTIONS: Place score beside each deficient tooth and enter total score for each parameter in the white box. Mark extracted teeth with "X". Second molars should be in occlusion.

Imagen 7. Formulario C-R EVAL

2.8. Evaluación del índice C-R Eval

Realizamos la evaluación siguiendo las instrucciones de la ABO (Casko, Vaden, 1998; ABO 2011). Se evalúa el resultado final de la maloclusión mediante este método de gradación objetiva. Los casos se clasifican en 3 grupos según la admisibilidad de los mismos en un examen clínico.

La ABO admite o no, los casos tratados teniendo en cuenta las puntuaciones del índice C-R Eval.

Tabla 22. Evaluación del índice C-R EVAL

PUNTUACIÓN DE LOS CASOS	ACEPTACIÓN DE LOS CASOS
20 puntos o menos	Se admiten
Entre 21 puntos y 30 puntos	Dependen de los objetivos marcados del tratamiento y del perfil facial.
Más de 30 puntos	No se admiten o se suspenden

2.9. Variables

A continuación describimos de forma detallada las variables consideradas en este estudio y que hemos introducido en nuestra base de datos. Para ello empleamos el programa Access 2007 de Microsoft.

2.9.1. Variables de identificación

2.9.1.1. Grupo

Cada caso le asignamos un código en el formulario de recogida. Se diferencian los dos grupos de muestra, máster (0), practica privada (1)

2.9.1.2. Duración del tratamiento

Se calcula a partir de las fechas de toma de los modelos iniciales y finales en formato decimal.

2.9.1.3. Edad

Se calcula, en edad decimal, como diferencia entre la fecha de nacimiento y la fecha de toma de los modelos iniciales.

2.9.1.4. Dentición

Asignamos un código según la fase de dentición. (1) mixta primera fase, (2) mixta segunda fase, (3) permanente.

2.9.1.5. Sexo

Asignamos un código según el sexo. (0) femenino, (1) masculino

2.9.2. Variables biométricas

2.9.2.1. Variables del índice PAR

A continuación citamos estas variables según las abreviaturas utilizadas en la base de datos

- Pre.U-A-S, *pretratamiento segmento- antero-superior*
- Pre.L-A-S, *pretratamiento segmento-antero-inferior*
- Pre.B.O.A-P, *pretratamiento oclusión bucal en el plano antero-posterior*
- Pre.B.O.T, *pretratamiento oclusión bucal en el plano transversal*
- Pre.B.O.V, *pretratamiento oclusión bucal en el plano vertical*
- PRE.B.O.Tot, *pretratamiento oclusión bucal total*
- Pre.O-J, *pretratamiento resalte (overjet)*

- Pre.O-J*6, *pretratamiento resalte (overjet) ponderada por (6)*
- Pre.O-B, *pretratamiento sobre-mordida (over-bite)*
- Pre.O-B*2, *pretratamiento sobre-mordida (over-bite) ponderada por (2)*
- Pre.Cline, *pretratamiento línea media (center-line)*
- Pre.Cline*4, *pretratamiento línea media (center-line) ponderada por (4)*
- Pre.Total, *pretratamiento valor par index total*
- Pre.W.Total, *pretratamiento valor par index ponderada total*
- Post.U-A-S, *postratamiento segmento- antero-superior*
- Post.L-A-S, *postratamiento segmento-antero-inferior*
- Post.B.O.A-P, *postratamiento oclusión bucal en el plano antero-posterior*
- Post.B.O.T, *postratamiento oclusión bucal en el plano transversal*
- Post.B.O.V, *postratamiento oclusión bucal en el plano vertical*
- Post.B.O.Tot, *postratamiento oclusión bucal total*
- Post.O-J, *postratamiento resalte (overjet)*
- Post.O-J*6, *preostratamiento resalte (overjet) ponderada por (6)*
- Post.O-B, *postratamiento sobre-mordida (over-bite)*
- Post.O-B*2, *postratamiento sobre-mordida (over-bite) ponderada por (2)*
- Post.Cline, *postratamiento línea media (center-line)*
- Post.Cline*4, *postratamiento línea media (center-line) ponderada por (4)*
- Post.Total, *postratamiento valor par index total*
- Post.W.Total, *postratamiento valor par index ponderada total*
- <> Par, *cambios en los valores (pre-post) del par index.*
- %<> Par, *porcentaje de cambios en los valores (pre-post) del par index.*
- <> Par./1, *cambios en los valores (pre-post) del par index tanto por uno*
- IMPROVE, *mejoría*

2.9.2.2. Variables del DI

A continuación citamos estos variables según las abreviaturas en la base de datos

- O-J-DI, *resalte en el índice de discrepancia (overjet in discrepancy index)*
- O-B-DI, *sobremordida en el índice de discrepancia (overbite)*
- Ant.Op-B, *mordida abierta anterior*
- Lat.Op-B, *mordida abierta lateral*
- CROW, *apiñamiento(crowding)*
- Occl, *oclusión*
- L-P-X-BITE, *mordida cruzada posterior lingual*
- B-P-X-BITE, *mordida cruzada posterior bucal*

- AN[^]B, ángulo anb
- SN[^]MP, ángulo sn –plano mandibular
- II[^]MP, ángulo eje incisivos inferiores-plano mandibular
- Tot-CEPH, total puntuación cefalométrica
- Other, otros
- TOTAL-DI, total índice de discrepancia
- Valorar.DI, valoración del índice de discrepancia

2.9.2.3. Variables del C-R Eval

A continuación citamos estas variables según las abreviaturas en la base de datos

- AL.S, alineamiento superior
- AL.I, alineamiento inferior
- AL.Tot, alineamiento total
- M-R.S, bordes marginales superiores (marginal ridge)
- M-R.I, bordes marginales inferior (marginal ridge)
- M-R.Tot, total bordes marginales
- BL-I.S, inclinación bucolingual superior
- BL-I.I, inclinación bucolingual inferior
- BL-I.Tot, inclinación bucolingual total
- O-J(C-R), resalte (overjet cast-radiography evaluation)
- Oc-Cont, contactos oclusales
- Oc-Rel, relación oclusal
- Int-P.Cont, contactos interproximales
- R.Ang, angulación de raíces
- Total.C-R, total valor del índice (c-r o.g.s)
- Valorar.C-R, valoración del índice (C-R Eval)

2.10. Error del Método

Para estudiar el error del método se hizo una segunda medición de las distintas variables en 15 casos seleccionados al azar simple. Estas segundas mediciones se hicieron al menos un mes después de las primeras y se incluyeron las correspondientes a cálculos, por ejemplo, totales. Ambas mediciones se

tabularon en una hoja Excel y se analizaron con SPSS con el que se obtuvieron los resultados.

Se hizo un test.t emparejado y un análisis de correlación para determinar el tipo de error, al azar o sistemático, y su magnitud a partir de la media absoluta de las diferencias y su intervalo de confianza al 95%.

2.10.1. Índice Par

En las variables Pre BOV (*oclusión bucal en el plano vertical pretratamiento*) y Post L-A-S (*apiñamiento o diastemas en el segmento antero-inferior post-tratamiento*), la concordancia era total y no se podía calcular la t ni la correlación al ser el error típico de la diferencia igual a 0.

Las variables Pre OB*2 (*sobremordida pre-tratamiento ponderada*), Post Cline*4 (*línea media post-tratamiento ponderada*), Pre W total (*valor total del índice par pre-tratamiento*) y -% <> Par (*porcentaje de cambios en los valores pre-post del par index*), mostraron una media de las diferencias significativamente distinta de 0, lo que indica error sistemático y la segunda lectura mayor que la primera. La media de las diferencias se muestra en la tabla que sigue.

Tabla 23. Error del método Índice Par

VARIABLE	MEDIA DE LAS DIFERENCIAS	IC AL 95%
Pre OB*2	-0,53	-1,04 a -0,3
Post cline*4	-3,2	-4,4 a -2,0
Pre W total	-3,4	-5,6 a -1,2
-% <> Par	-3,3	-5,3 a -1,3

El resto de las variables mostraron error al azar. La media de las diferencias más alta correspondió a Pre UAS (*apiñamiento o diastemas en el segmento antero-superior pretratamiento*) y fue de 0,87 (IC -1,7 a 0,2)

2.10.2. Índice de discrepancia (DI)

En las variables Ant OP-B (mordida abierta anterior), Lat OP-B (mordida abierta lateral), Occl (oclusión), B-P-X bite (mordida cruzada posterior bucal) AN[^]B (ángulo ANB) y II[^]MP (ángulo eje incisivos inferiores-plano mandibular), la concordancia era total y no se podía calcular la *t* ni la correlación al ser el error típico de la diferencia igual a 0.

En las restantes, los resultados indican error al azar. La media de las diferencias más alta correspondió a la variable Total DI y fue de 0,4 (IC -1,4 a 0,6).

2.10.3. Índice C-R Eval

Ninguna de las variables mostró una media de las diferencias significativamente distinta de 0 y la correlación descendió con respecto a 1. Ello indica que el error era al azar. La media de las diferencias de mayor magnitud correspondió al Total C-valorR Eval y fue de 0,73 (IC -0,36 a 1,8).

2.11. Muestra

La muestra para la investigación está constituida por 100 pacientes que precisaron tratamiento ortodóncico para la corrección de la maloclusión. La mitad de estos pacientes fueron atendidos en el máster de la UV, mientras la otra mitad procede de la práctica privada. La muestra estaba constituida por 52 individuos de sexo femenino y 48 de masculino.

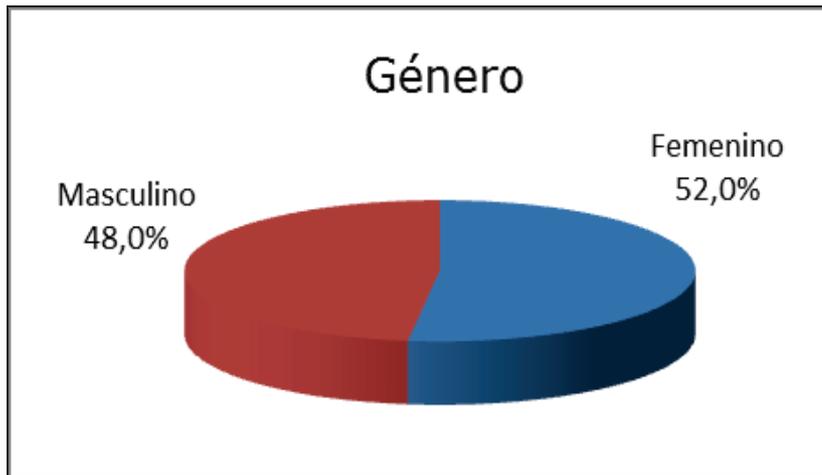


Gráfico 1. Distribucion de la muestra

Se midieron las siguientes variables demográficas para el estudio de la muestra:

- Según el sexo, se tiene la siguiente distribución muestral (tabla24):

Tabla 24. Sexo según grupo

	GRUPO					
	Total		Máster		Práctica privada	
	N	%	N	%	N	%
Total	100	100,0%	50	100,0%	50	100,0%
Femenino	52	52,0%	26	52,0%	26	52,0%
Maculino	48	48,0%	24	48,0%	24	48,0%

- Según la edad, se tiene la siguiente distribución muestral (tabla25)
Recordemos que la edad cronológica se obtiene por la diferencia entre la fecha de la toma de registros y la fecha de nacimiento del paciente, dividido entre 365,24.

Tabla 25. Edad (años) según grupo

	GRUPO		
	Total	Máster	Práctica privada
N	100	50	50
Media	3,1	3,1	3,0
Desviación típica	1,6	1,6	1,7
Mínimo	1,0	1,1	1,0
Máximo	10,3	10,3	8,4
Mediana	2,6	2,6	2,4

Una representación gráfica (gráfica 2) de la distribución de edades en la muestra (por año hasta los 19 y en intervalos de 5 años a partir de esa edad) sería:

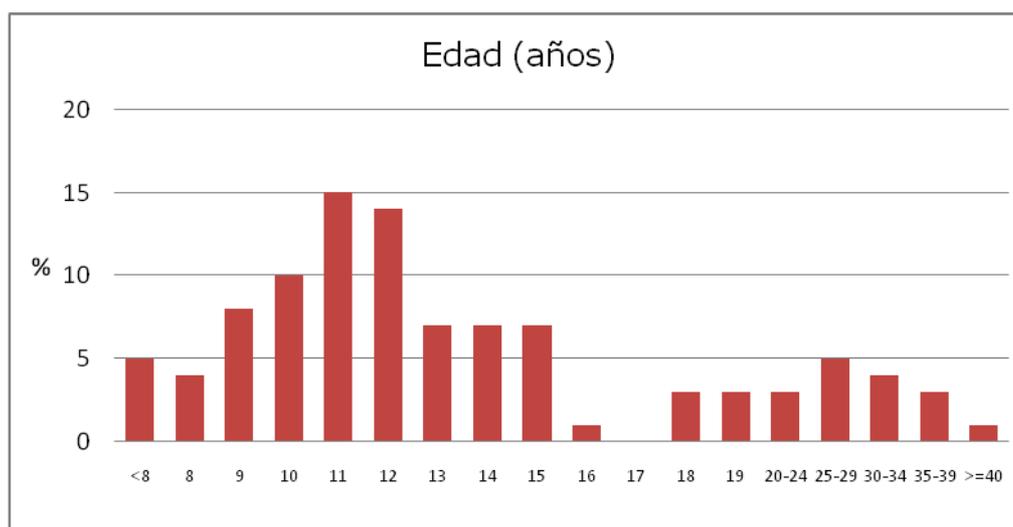


Gráfico 2. Distribución de edades en la muestra

- Según la dentición, se tiene la siguiente distribución muestral (tabla 26) en la que la fase dentaria se divide en mixta 1ª fase, mixta 2ª fase y permanente.

Tabla 26. Dentición según grupo

	GRUPO					
	Total		Máster		Práctica privada	
	N	%	N	%	N	%
Total	100	100,0%	50	100,0%	50	100,0%
Mixta 1ª fase	14	14,0%	7	14,0%	7	14,0%
Mixta 2ª fase	34	34,0%	16	32,0%	18	36,0%
Permanente	52	52,0%	27	54,0%	25	50,0%

3. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Una vez confeccionada la base de datos, el análisis estadístico se realizó con el programa SPSS v 15.0.

Se hizo la estadística descriptiva adecuada al tipo de variable y comparación bivariante entre grupos.

3.1. Análisis Descriptivo

Contiene los estadísticos más relevantes para todas las variables de análisis.

- Media, desviación estándar, mínimo, máximo y mediana para las continuas.
- Frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para las categóricas.

Las tablas descriptivas aportan información a nivel global, también información segmentada para los dos grandes grupos que conforman la muestra: pacientes del máster y pacientes de clínicas privadas.

3.2. Análisis Bivariante

Engloba todos los contrastes estadísticos necesarios para concluir sobre las hipótesis de homogeneidad de los diferentes índices de evaluación en los dos grupos de pacientes.

- **Test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.** Se emplea para evaluar el ajuste a una distribución normal de las variables de tipo continuo. En función de los resultados obtenidos, la correlación entre parámetros se abordará desde un punto de vista paramétrico o no paramétrico
- **Prueba de Mann-Whitney para dos muestras independientes (MW).** No paramétrica. Se utiliza para contrastar si la distribución de un parámetro es o no la misma en dos muestras independientes (definidas por el grupo). Por ejemplo, para el estudio de la homogeneidad de los grupos según la edad.
- **Prueba de Kruskal-Wallis para más de dos muestras independientes (KW).** No paramétrica. Se utiliza para contrastar si la distribución de un parámetro es o no la misma en más de dos muestras independientes. Por ejemplo, para contrastar si la distribución del índice C-R Eval es homogénea en los 4 grupos definidos por la clasificación de dificultad del índice de discrepancia.
- **Test de la t-student(t).** Paramétrica. Se utiliza para contrastar si la media de un parámetro es o no la misma en los dos grupos independientes de pacientes. Previamente se aplica el contraste de Levene para concluir sobre la homogeneidad de las varianzas en ambas muestras. También se utiliza el test t para muestras relacionadas como por ejemplo cuando se

comparan las medias del índice PAR en los dos tiempos del seguimiento.

- **Test Chi² de asociación (Chi²).** No paramétrica. Mide el grado de dependencia entre dos variables de tipo categórico, como pueden ser la clasificación de la mejoría del índice PAR y el grupo. El resultado se admite como válido siempre que no más del 25% de las celdas de la tabla de contingencia tengan una frecuencia esperada inferior a 5 casos. Si se trata de una tabla 2x2, se aporta el valor exacto del estadístico de Fisher.
- **Correlación de Spearman(Spe).** No paramétrico. Este coeficiente estima el nivel de correlación no lineal entre 2 variables. Se ha utilizado para medir la relación entre medidas, al menos de tipo ordinal, con distribución alejada de la normal. Por ejemplo, se utiliza para evaluar la relación entre edad y tiempo de tratamiento.
- Puntualmente se utiliza el **coeficiente de Correlación de Pearson** para relaciones entre variables normales. Mide cómo están relacionadas las variables, por tanto, nos indicará el grado de dependencia mutua entre dos variables. Esta medida va de -1 a 1. Si el coeficiente de correlación es 1, significa que la relación funcional entre las dos variables es exacta y positiva, modificándose ambas en el mismo sentido. Si el coeficiente de correlación es -1 significa que la relación funcional entre ambas variables es exacta y negativa, cambiando ambas en el sentido opuesto (al aumentar una disminuye la otra y viceversa). Si el coeficiente de correlación es 0 significa que las variables no están asociadas, lo que hace imposible encontrar una relación funcional entre ellas. Si el coeficiente de correlación va de 0 a 1 ($0 < r < 1$) significa que la correlación

es positiva y que el grado de asociación entre las dos variables será mayor a medida que el coeficiente se acerque más a 1, y será menor a medida que el coeficiente se aproxime más a 0. Si el coeficiente de correlación va de 0 a -1 ($-1 < r < 0$) significa que la correlación es negativa y que el grado de asociación entre las dos variables será mayor a medida que el coeficiente se acerque más a -1 y será menor a medida que el coeficiente se aproxime más a cero.

- **Modelo lineal General de medidas repetidas.** Se ha desarrollado un modelo Anova para valorar los cambios producidos en el índice PAR entre los dos tiempos de medición y según el factor grupo del paciente. El modelo contrastará los efectos principales del factor intra-sujeto (tiempo), del inter-sujeto (grupo) y la interacción entre ambos. El método de cálculo de la suma de cuadrados de los efectos es de tipo III. Las comparaciones post-hoc para cada efecto se valoran mediante el test de Bonferroni.
- **Modelo lineal General univariante.** Se ha desarrollado un modelo Anova para estudiar los efectos principales e interacción de algunos factores independientes como el grupo de pacientes y la clasificación de dificultad del DI sobre el índice C-R Eval
- **Modelo de regresión logística binaria.** Con la finalidad de identificar aquellos factores que influyan sobre la probabilidad de que un individuo termine como admisible (éxito) según la valoración del índice C-R Eval. Se obtienen estimaciones de los coeficientes y del odds ratio, con intervalos de confianza al 95% para el mismo.

3.3. Nivel de significatividad

El nivel de significatividad empleado en los análisis ha sido el 5% ($\alpha=0.05$).

Cualquier p-valor menor a 0.05 es indicativo de una relación estadísticamente significativa. Por contra, un p-valor mayor o igual a 0.05 indica ausencia de relación.

Para una prueba como el t-test, con un nivel de significatividad del 5% y considerando un tamaño del efecto a detectar de 0,6. (Un tamaño de efecto de 0,6 equivale a detectar como significativas diferencias de 6 puntos entre la variación pre-post del índice PAR del grupo máster y la del grupo privada, asumiendo una desviación típica de 10,7 como es la obtenida en la muestra).

RESULTADOS

*Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

V. RESULTADOS

1. HOMOGENEIDAD DE LOS GRUPOS

Un objetivo inicial del análisis es determinar si los dos grupos de pacientes son homogéneos en cuanto a edad, sexo, tipo de dentición y duración del tratamiento.

Los gráficos siguientes evidencian que se trata de dos muestras con una distribución similar a través de los factores considerados

- Edad (grafico 2)

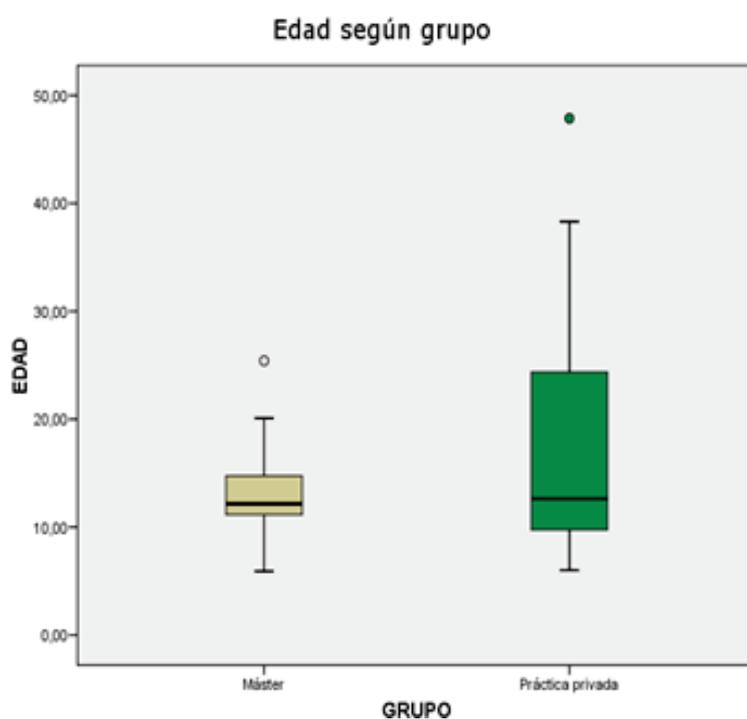


Gráfico 3. Distribución edad según grupo

En el grupo de pacientes privados, la dispersión de edades es algo más amplia, si bien las medianas prácticamente coinciden en los 12,2-12,6 años.

- Sexo (grafico 4)

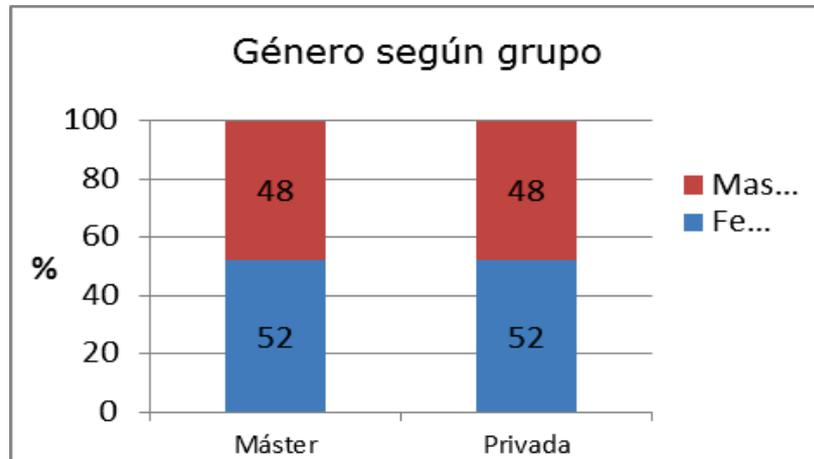


Gráfico 4. Distribución sexo según grupo. La cifra indica porcentaje

- Dentición (grafico 5)

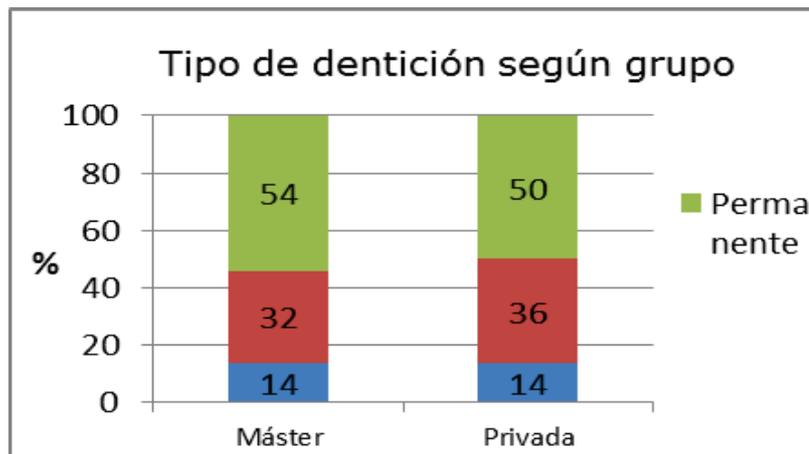


Gráfico 5. Distribución dentición según grupo. Las cifras indican porcentaje.

Los test estadísticos aplicados confirman la homogeneidad de ambas muestras (tabla27).

Tabla 27. Aplicación de test de homogeneidad

	Test homogeneidad por grupo	p-valor
Edad	MW	0,524
exo	Chi ²	1,000
Dentición	Chi ²	0,907

2. DURACIÓN DEL TRATAMIENTO

La duración de los tratamientos se reflejan en la tabla 28, y el grafico 6

Tabla 28. Tiempo de tratamiento (años) según grupo

	GRUPO		
	Total	Máster	Práctica privada
N	100	50	50
Media	3,1	3,1	3,0
Desviación típica	1,6	1,6	1,7
Mínimo	1,0	1,1	1,0
Máximo	10,3	10,3	8,4
Mediana	2,6	2,6	2,4

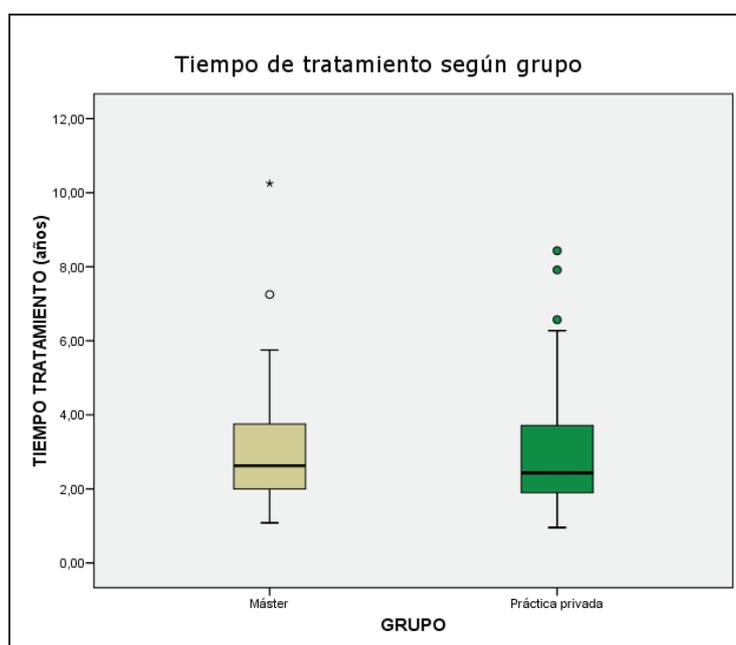


Gráfico 6. Distribución tiempo de tratamiento según grupo

Para ver si hay diferencias significativas en los tiempos de tratamiento se aplica el test Mann-Whitney para dos muestras independientes (MW), tenemos como resultado un **p-valor 0,401**

3. ANÁLISIS DEL ÍNDICE PAR

3.1. Análisis descriptivo

El gráfico box-plot siguiente (grafico 7) proporciona una primera impresión visual de la distribución de valores del índice PAR que se observan en uno y otro grupo de pacientes.

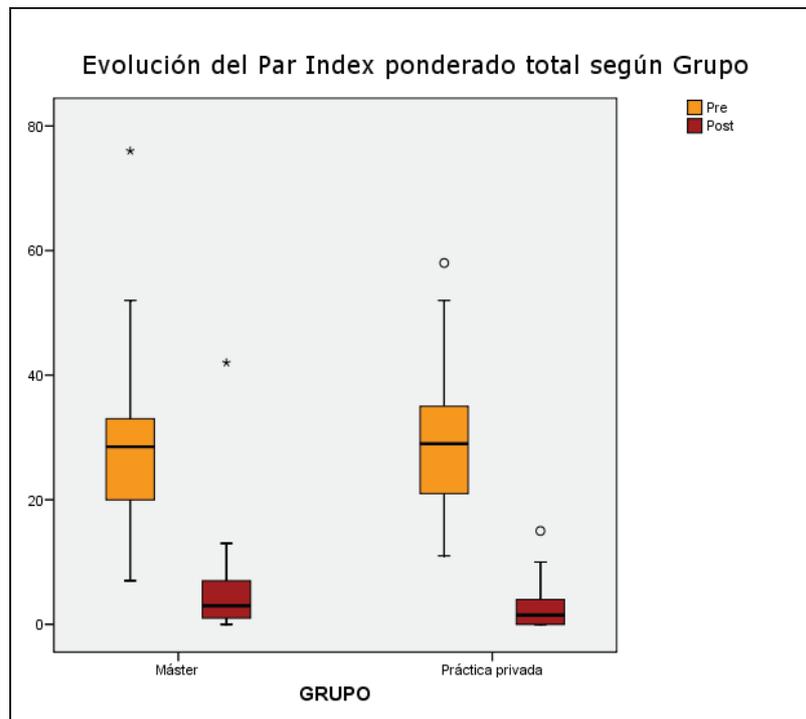


Gráfico 7. Índice PAR ponderado según grupo

La caja concentra al 50% de los casos, siendo la mediana la línea horizontal que la divide. Los bordes superior e inferior de la caja se corresponden con el 1er y 3er cuartil, por debajo de los cuales está el 25% y 75% respectivamente de la muestra. Los “bigotes” se extienden hasta los valores en un rango aceptable, por encima de los cuales están los atípicos (circulados) y los extremos (estrellados).

Se observa un nivel importante de homogeneidad en las distribuciones. En el grupo del máster se visualiza un caso (*) con un grado inicial extremo de maloclusión que, a pesar de la reducción, continúa siendo alto en el post (Se ha comprobado que se trata del mismo individuo).

De la tabla siguiente se lee que el índice Par en el tiempo pre y para toda la muestra presenta una media de $28,8 \pm 11,1$, disminuyendo hasta $3,9 \pm 5,3$ en el post.

Tabla 29. Evolución del valor índice par ponderado total según grupo

	GRUPO					
	Total		Máster		Práctica privada	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
N	100	100	50	50	50	50
Media	28,8	3,9	28,6	5,0	29,0	2,7
Desviación típica	11,1	5,3	11,9	6,5	10,4	3,3
Mínimo	7,0	,0	7,0	,0	11,0	,0
Máximo	76,0	42,0	76,0	42,0	58,0	15,0
Mediana	29,0	2,0	28,5	3,0	29,0	1,5

Desde el punto de vista descriptivo (grafico 8), el descenso es similar en los dos grupos de pacientes:

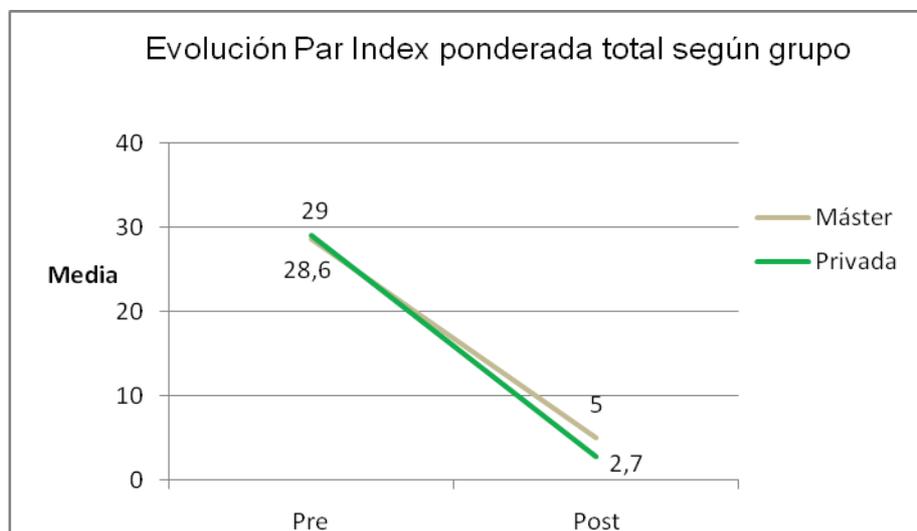


Gráfico 8

En términos de variación, las cifras de reducción absoluta son de $23,6 \pm 10,7$ en el máster y $26,3 \pm 10,7$ en la privada.

Ello equivale a una reducción porcentual del $80,4\% \pm 23,6$ en el máster y $89,7\% \pm 13,6$ en la privada.

La tabla 30 nos da la información completa.

Tabla 30. Cambios pre-post del índice par según grupo

		GRUPO		
		Total	Máster	Práctica privada
ABSOLUTO	N	100	50	50
	Media	24,9	23,6	26,3
	Desviación típica	10,7	10,7	10,7
	Mínimo	,0	,0	7,0
	Máximo	50,0	47,0	50,0
	Mediana	25,0	24,5	25,5
PORCENTAJE	N	100	50	50
	Media	85,0	80,4	89,7
	Desviación típica	19,7	23,6	13,6
	Mínimo	,0	,0	42,3
	Máximo	100,0	100,0	100,0
	Mediana	93,2	90,4	94,5
PROPORCIÓN	N	100	50	50
	Media	,85	,80	,90
	Desviación típica	,20	,24	,14
	Mínimo	,00	,00	,42
	Máximo	1,00	1,00	1,00
	Mediana	,93	,90	,95

Para evaluar si los cambios de pre a post observados en ambos grupos pueden aceptarse o no como homogéneos es recomendable no utilizar la variación porcentual, sino la variación absoluta previa comprobación de homogeneidad de la situación pre.

En estas condiciones, se desarrolla un *modelo ANOVA de medidas repetidas con factor grupo* para el estudio de la diferencia absoluta media. Es decir, se está valorando si hay un efecto tiempo (cambio del índice PAR de pre a post), si hay un efecto grupo (¿tienen las 2 muestras el mismo índice PAR medio

en general y en cada uno de los tiempos?) y si hay efecto interacción (¿la variación del PAR de pre a post es de la misma magnitud en ambos grupos?).

Tabla 31. Pruebas de efectos intra-sujetos

Medida: tiempo		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
tiempo	Esfericidad asumida	31100,180	1	31100,180	546,331	,000
	Greenhouse-Geisser	31100,180	1,000	31100,180	546,331	,000
	Huynh-Feldt	31100,180	1,000	31100,180	546,331	,000
	Limite-inferior	31100,180	1,000	31100,180	546,331	,000
tiempo * GRUPO	Esfericidad asumida	87,120	1	87,120	1,530	,219
	Greenhouse-Geisser	87,120	1,000	87,120	1,530	,219
	Huynh-Feldt	87,120	1,000	87,120	1,530	,219
	Limite-inferior	87,120	1,000	87,120	1,530	,219
Error (tiempo)	Esfericidad asumida	5578,700	98	56,926		
	Greenhouse-Geisser	5578,700	98,000	56,926		
	Huynh-Feldt	5578,700	98,000	56,926		
	Limite-inferior	5578,700	98,000	56,926		

Las conclusiones que se derivan de la tabla 31 son:

- 1) Existe un **efecto tiempo**. El descenso del índice PAR desde la medida pre a la post puede considerarse estadísticamente significativo (p -valor $< 0,001$). Evidentemente, el tratamiento está siendo efectivo.
- 2) Este descenso es, en promedio, de la misma magnitud en uno y otro grupo (p -valor 0,219). Los pacientes del máster y de la clínica privada experimentan una reducción comparable del índice PAR.
- 3) Una tercera conclusión es que, globalmente (sin atender al momento pre o al post), el PAR es homogéneo en ambos grupos (p -valor 0,495) (ver tabla 32).

Tabla 32. Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: tiempo
Variable transformada: Promedio

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	53268,480	1	53268,480	564,398	,000
GRUPO	44,180	1	44,180	,468	,495
Error	9249,340	98	94,381		

4) Sabemos, (por conclusión 1) que hay cambios pre a post; pero ¿se manifiestan también dentro de cada uno de los grupos? La respuesta es afirmativa, como se deduce de la siguiente tabla (p-valores<0,001 tanto en el máster como en privada) (tabla33)

Tabla 33. Comparaciones por pares

Medida: tiempo

GRUPO	(I) tiempo	(J) tiempo	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia	
						Límite inferior	Límite superior
Máster	1	2	23,620*	1,509	,000	20,625	26,615
	2	1	-23,620*	1,509	,000	-26,615	-20,625
Práctica privada	1	2	26,260*	1,509	,000	23,265	29,255
	2	1	-26,260*	1,509	,000	-29,255	-23,265

Basadas en las medias marginales estimadas.

* La diferencia de las medias es significativa al nivel ,05.

1. Ajuste para comparaciones múltiples: Bonferroni.

5) Por último, aunque globalmente no hay diferencias del índice PAR por grupo ¿las hay puntualmente en el tiempo pre o en el post? (tabla 34)

Tabla 34. Comparaciones por pares

Medida: tiempo

tiempo	(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia	
						Límite inferior	Límite superior
1	Máster	Práctica privada	-,380	2,232	,865	-4,810	4,050
	Práctica privada	Máster	,380	2,232	,865	-4,050	4,810
2	Máster	Práctica privada	2,260*	1,034	,031	,208	4,312
	Práctica privada	Máster	-2,260*	1,034	,031	-4,312	-,208

Basadas en las medias marginales estimadas.

* La diferencia de las medias es significativa al nivel ,05.

1. Ajuste para comparaciones múltiples: Bonferroni.

No se detectan en pre (p -valor 0,865), lo cual implica una situación de partida homogénea. Sin embargo, sí se manifiestan en el post (p -valor 0,031). Esta diferencia se contrasta independientemente a través de un test de Mann-Whitney, ya que hay una cierta proporción de sujetos que terminan en post con valor 0, cuestionándose el patrón de normalidad (*Sólo en el tiempo post. Tanto la media en pre como la diferencia absoluta pre-post siguen una distribución normal*).

El resultado es confirmatorio (p -valor 0,014), lo que implica una distribución final del índice PAR más concentrada en torno al valor 0 en los pacientes de la privada.

3.2. Análisis de la evaluación (mejoría) del índice Par

La variación porcentual conseguida de pre a post se categoriza en 3 niveles de mejoría, en los cuales se distribuye la muestra como aquí se representa (grafico 9):

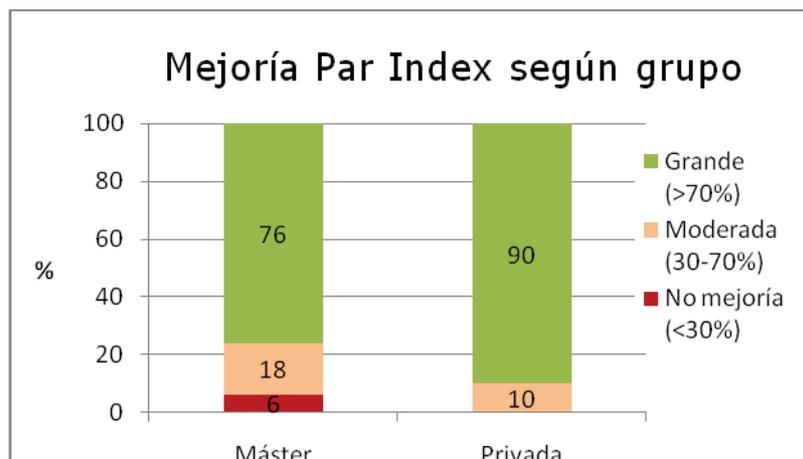


Gráfico 9

Se recuerda, nuevamente, que en el grupo máster el 14% de los pacientes terminan con un índice PAR nulo, frente al 32% en el grupo privada. Estas diferencias son la clave para entender todos los resultados mencionados anteriormente.

3.3. Efecto de otros factores sobre la diferencia absoluta del índice Par

¿Influye la edad, el sexo, el tipo de dentición o el tiempo de tratamiento sobre la reducción de Par conseguida?

Mediante pruebas **t-test**, **F (Anova)** y **correlación de Spearman** puede concluirse que *sólo la duración del tratamiento está relacionada con la reducción del índice PAR obtenida* (tabla 35):

Tabla 35. Test efecto sobre la diferencia absoluta post-pre Par Index

	p-valor
Edad	0,493 (Spe)
Sexo	0,114 (t)
Tiempo tratamiento	0,030 (Spe)
Dentición	0,959 (F)

Como se representa a continuación, la tendencia apunta, aunque no de una forma clara, a una diferencia absoluta algo mayor en aquellos pacientes cuyo tratamiento ha sido más prolongado (grafico 10).

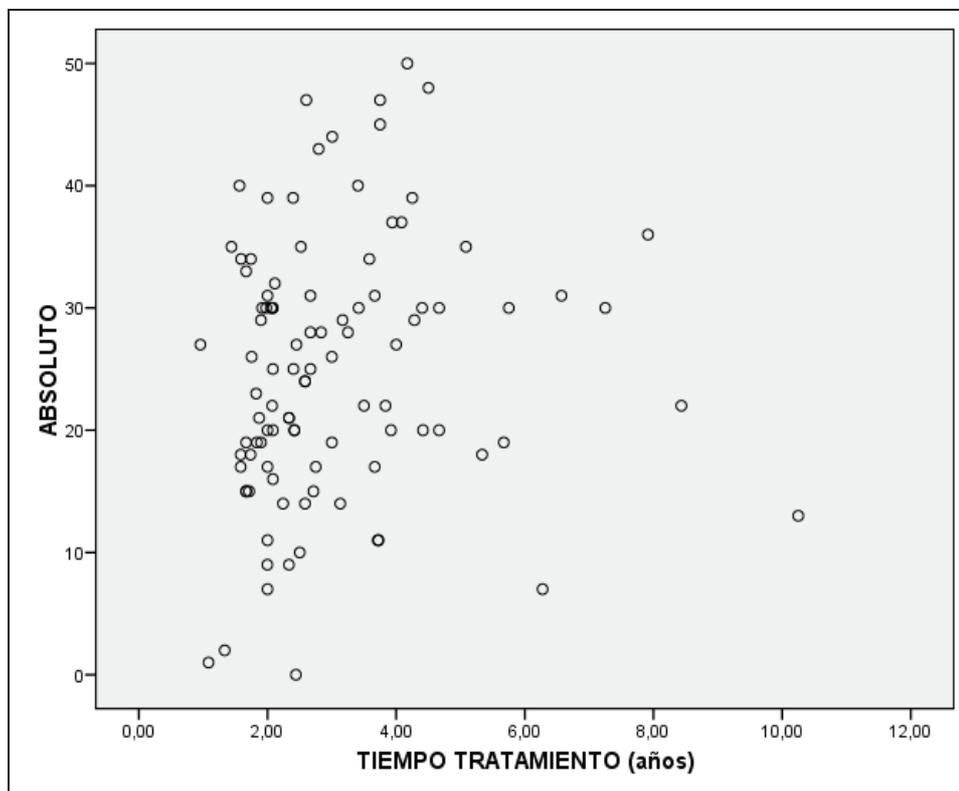


Gráfico 10. Distribución de los casos, según la diferencia absoluta del índice PAR, en función el tiempo de tratamiento

Por lo tanto, lo correcto sería investigar si la relación entre reducción absoluta y grupo es estable según la duración del tratamiento.

Se segmenta la muestra en dos bloques equilibrados en función de la duración del tratamiento (menor o mayor de 2,6 años ¹) Para cada uno de esos grupos se replica el test t para contrastar si la reducción del Par Index es similar en máster y privada (tabla 36):

¹ Esto es, la mediana obtenida (ver tabla T1)

Tabla 36. Test efecto grupo sobre la diferencia absoluta post-pre Par Index

	Test efecto grupo sobre la diferencia absoluta post-pre Par Index p-valor
Pacientes con duración de tratamiento menor que la mediana	0,005 (t)
Pacientes con duración de tratamiento mayor que la mediana	0,581 (t)

En los tratamientos de ‘corta’ duración, las diferencias entre máster y privada se enfatizan, mientras que no las hay cuando el tratamiento ortodóncico es más largo en el tiempo.

Los gráficos siguientes permiten visualizar perfectamente qué está pasando (gráficos 11,12):

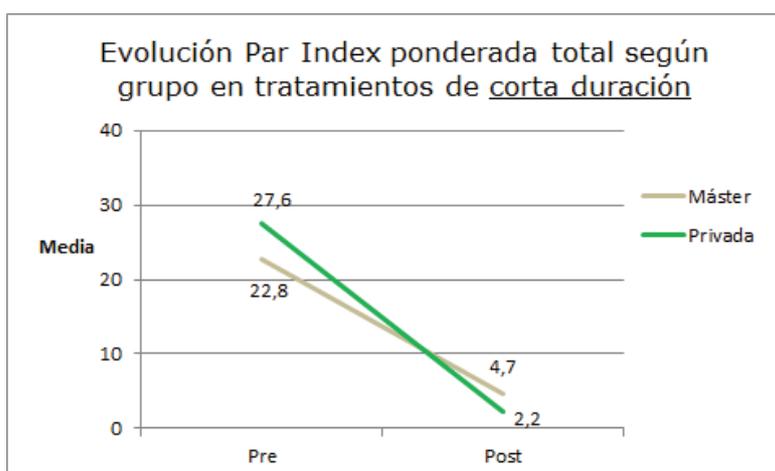


Gráfico 11

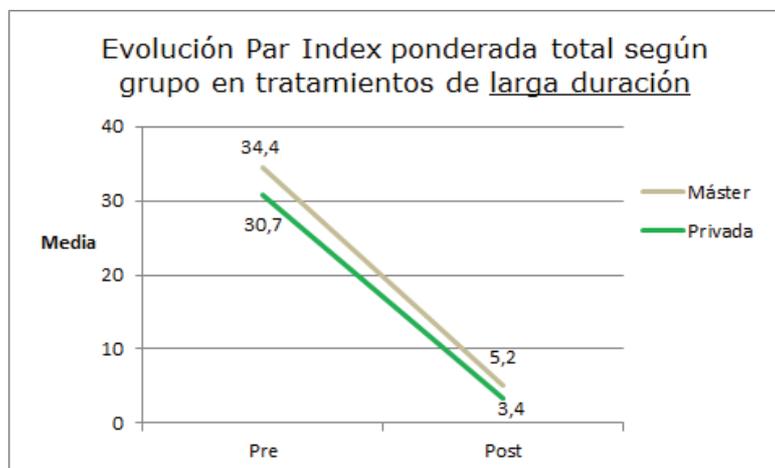


Gráfico 12

En efecto, si el tiempo de tratamiento ha sido más corto que la mediana (2,6 años), la reducción del índice PAR es claramente más importante entre los pacientes privados respecto a los del máster.

4. ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE DISCREPANCIA

4.1. Análisis descriptivo

El gráfico siguiente presenta la distribución del índice de discrepancia (DI) en las dos muestras de pacientes (grafico 13):

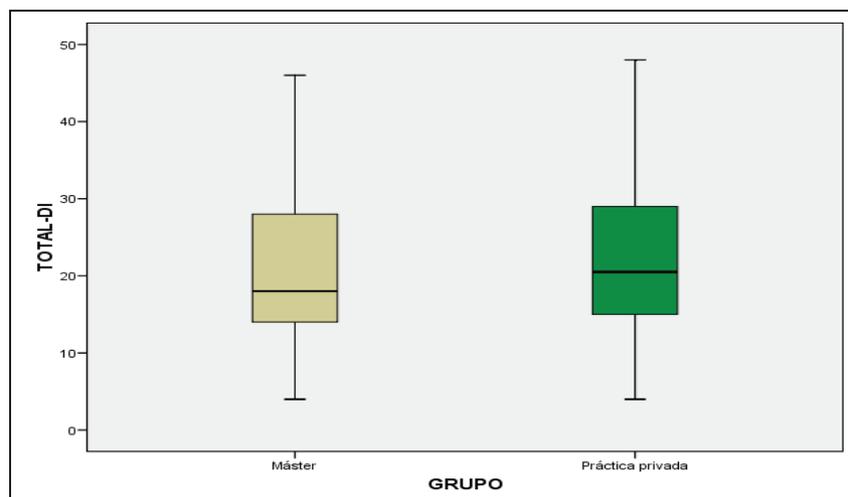


Gráfico 13. Distribución del DI

Las distribuciones son extremadamente homogéneas. También lo es la media: $21,2 \pm 10,5$ en el grupo del máster y $22,8 \pm 10,1$ en el grupo de la práctica privada. A continuación la tabla 37 muestra los valores del DI según el grupo

Tabla 37. Valor DI según grupo

	GRUPO		
	Total	Máster	Práctica privada
N	100	50	50
Media	22,0	21,2	22,8
Desviación típica	10,3	10,5	10,1
Mínimo	4,0	4,0	4,0
Máximo	48,0	46,0	48,0
Mediana	20,0	18,0	20,5

Efectivamente, el test de t-student concluye que el DI medio en ambas muestras puede aceptarse como similar (p-valor 0,457). La dificultad media de los casos en una y otra muestra es equivalente (tabla 38).

Tabla 38. Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
								Inferior	Superior	
TOTAL-DI	Se han asumido varianzas iguales	,228	,634	-,746	98	,457	-1,540	2,064	-5,636	2,556
	No se han asumido varianzas iguales			-,746	97,816	,457	-1,540	2,064	-5,636	2,556

4.2. Análisis de la evaluación del índice de discrepancia

El DI también puede analizarse desde el punto de vista de la clasificación de dificultad. Seguidamente se presenta la tabla descriptiva obtenida y a continuación, se representa parte de esta información gráficamente (tabla 39, grafica 14).

Tabla 39. Valoración índice de discrepancia según grupo

	GRUPO					
	Total		Máster		Práctica privada	
	N	%	N	%	N	%
Total	100	100,0%	50	100,0%	50	100,0%
Dificultad baja	6	6,0%	5	10,0%	1	2,0%
Dificultad moderada-baja	25	25,0%	12	24,0%	13	26,0%
Dificultad moderada-alta	35	35,0%	17	34,0%	18	36,0%
Dificultad alta	34	34,0%	16	32,0%	18	36,0%

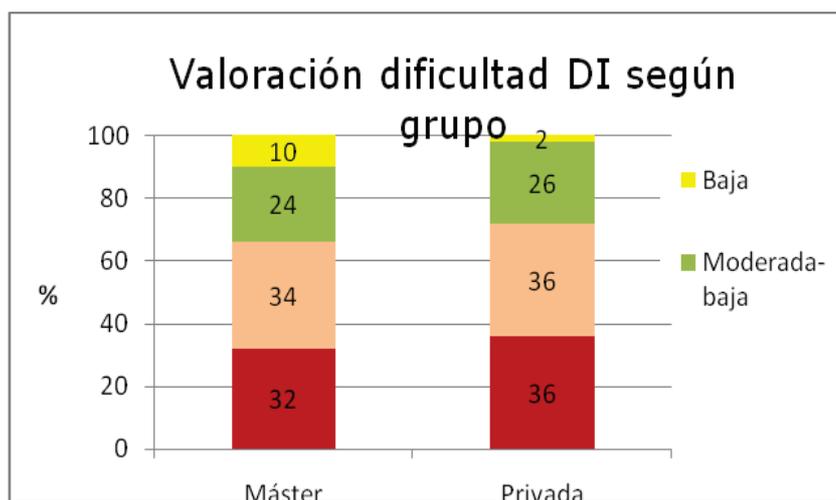


Gráfico 14. Valoración dificultad DI según grupo (las cifras expresan porcentajes)

Mediante un test χ^2 (tabla 40) se determina que las proporciones de grados de dificultad en una y otra muestra son comparables (p-valor 0,415) ver también tabla 17:

Tabla 40. Estadísticos de contraste1

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,853 ¹	3	,415
Razón de verosimilitudes	3,097	3	,377
Asociación lineal por lineal	,967	1	,325
N de casos válidos	100		

1. 2 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,00.

4.3. Efecto de otros factores sobre el DI

¿Está relacionada la edad, el sexo, el tipo de dentición o el tiempo de tratamiento con el índice DI?

Mediante pruebas **t-test**, **F (Anova)**, y **correlación de Pearson y Spearman** puede concluirse que *sólo la duración del tratamiento está relacionado con el valor del DI* (tabla 41).

Tabla 41. Test efecto sobre el valor del DI

	p-valor
<i>Edad</i>	0,694 (Pea)
<i>Sexo</i>	0,916 (t)
Tiempo tratamiento	0,014 (SPE)
<i>Dentición</i>	0,677 (F)

En el gráfico siguiente se observa que el tiempo de tratamiento aumenta conforme lo hace el DI del caso (grafico 15).

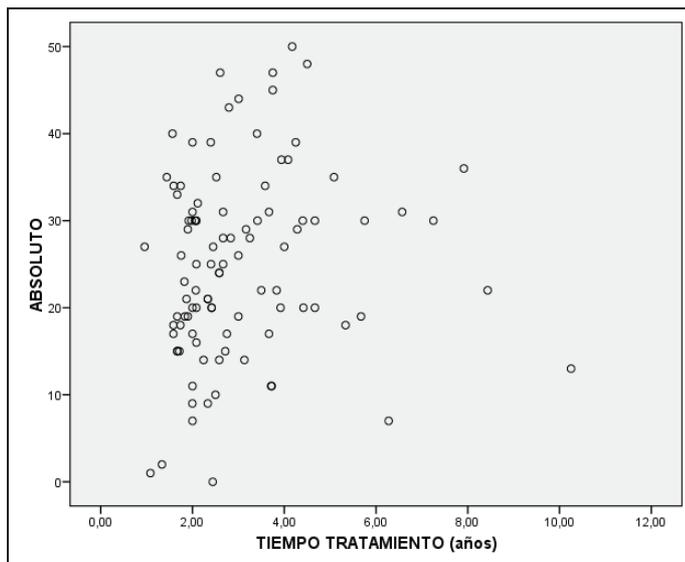


Gráfico 15. Relación duración del tratamiento con DI

5. ANÁLISIS DEL ÍNDICE C-R EVAL

En este apartado usaremos más el termino C-R.

5.1. Análisis descriptivo

Las distribuciones de valor C-R en una y otra muestra son, como se comprueba en el gráfico 16, bastante similares:

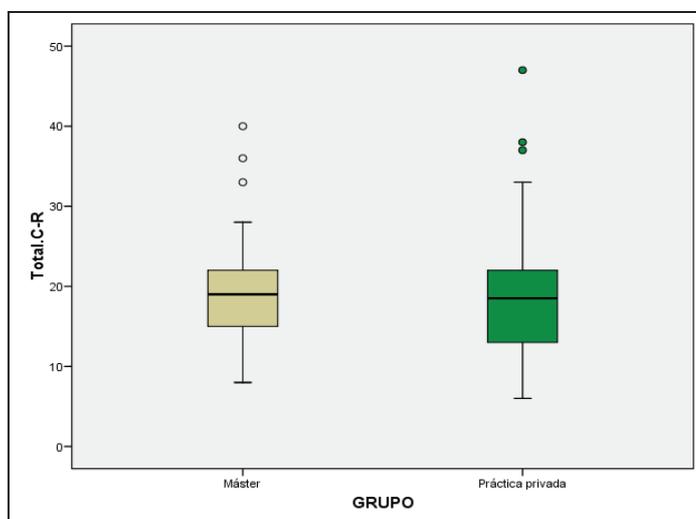


Gráfico 16. Distribución del índice C-R en los grupos

La prueba de Mann-Whitney (tabla 19) determina que ambas distribuciones son homogéneas (p-valor 0,409).

Tabla 42. Estadísticos de contraste¹

	Total.C-R
U de Mann-Whitney	1 130,500
W de Wilcoxon	2 405,500
Z	-,825
Sig. asintót. (bilateral)	,409

1. Variable de agrupación: GRUPO

La tabla siguiente proporciona los valores medios del C-R (tabla 43).

Tabla 43. Valor total índice C-R según grupo

	GRUPO		
	Total	Máster	Práctica privada
N	100	50	50
Media	19,1	19,4	18,9
Desviación típica	7,6	6,7	8,5
Mínimo	6,0	8,0	6,0
Máximo	47,0	40,0	47,0
Mediana	19,0	19,0	18,5

5.2. Factores influyentes en el índice C-R Eval

5.2.1. Edad, Sexo, Dentición, Tiempo de tratamiento

¿Influye la edad, el sexo, el tipo de dentición o el tiempo de tratamiento sobre el resultado final obtenido?.

Mediante prueba Mann-Whitney, t-test, F (Anova) y correlación de Spearman puede concluirse que no se detecta ningún factor que esté relacionado con el resultado final C-R (tabla 44):

Valor total índice C-R según grupo

Tabla 44. Valor total índice C-R según grupo

	P-VALOR
Edad	0,932 (Spe)
Sexo	0,481 (MW)
Tiempo tratamiento	0,540 (Spe)
Dentición	0,198 (F)

5.2.2. Índice de Discrepancia (DI)

Otro factor a valorar en cuanto al resultado final obtenido es la propia clasificación de dificultad que aporta el índice de discrepancia. Entonces hay que averiguar dos hechos.

Primero: Si los peores resultados C-R se corresponden con aquellos casos en que la dificultad prevista era alta, o por el contrario, el tratamiento ortodóncico consigue el mismo nivel de calidad final independientemente de las expectativas iniciales (DI). La distribución del valor del C-R en relación al grado de dificultad viene reflejada en el gráfico

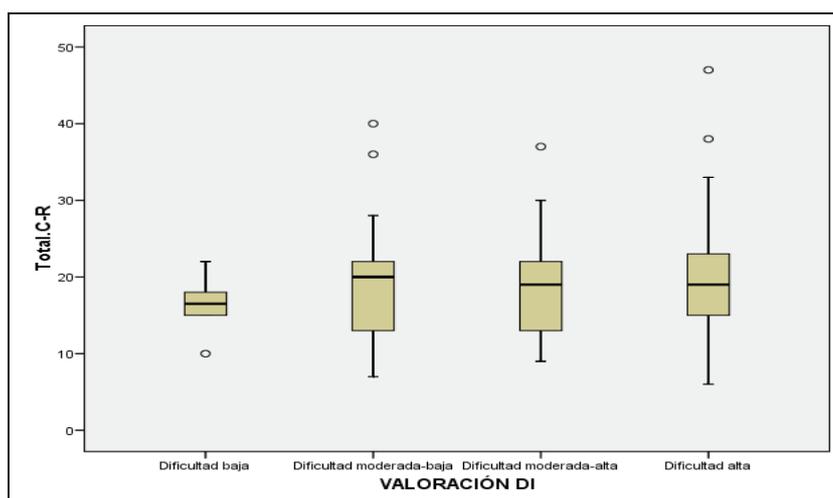


Gráfico 17. C-R según la valoración del DI

Es decir, la distribución de valores C-R final es muy similar en los 3 grupos de dificultad moderada a alta. El grupo de dificultad baja se sitúa a un nivel algo inferior y con una dispersión menor.

El test de Kruskal-Wallis concluye que los 4 grupos presentan un patrón análogo (p-valor 0,806). Independientemente del grado de dificultad inicial (DI), los resultados finales del C-R son comparables.

La tabla 45 presenta los estadísticos descriptivos básicos, en la que el grupo de dificultad baja presenta un C-R medio de 16,3. El resto de grupos son mucho más homogéneos (medias entre 18,8 y 19,4).

Tabla 45. Valor total C-R según la dificultad del (DI)

	VALORACIÓN DI				
	Total	Dificultad baja	Dificultad moderada-baja	Dificultad moderada-alta	Dificultad alta
N	100	6	25	35	34
Media	19,1	16,3	19,4	18,8	19,8
Desviación típica	7,6	3,9	8,1	6,5	8,9
Mínimo	6,0	10,0	7,0	9,0	6,0
Máximo	47,0	22,0	40,0	37,0	47,0
Mediana	19,0	16,5	20,0	19,0	19,0

Segundo: Si las conclusiones a estos resultados previos son generalizables tanto al máster como a la práctica privada.

Es interesante verificar si estos resultados son válidos tanto para los pacientes del máster como para los de la privada. El gráfico 18 de distribuciones aporta una primera información descriptiva.

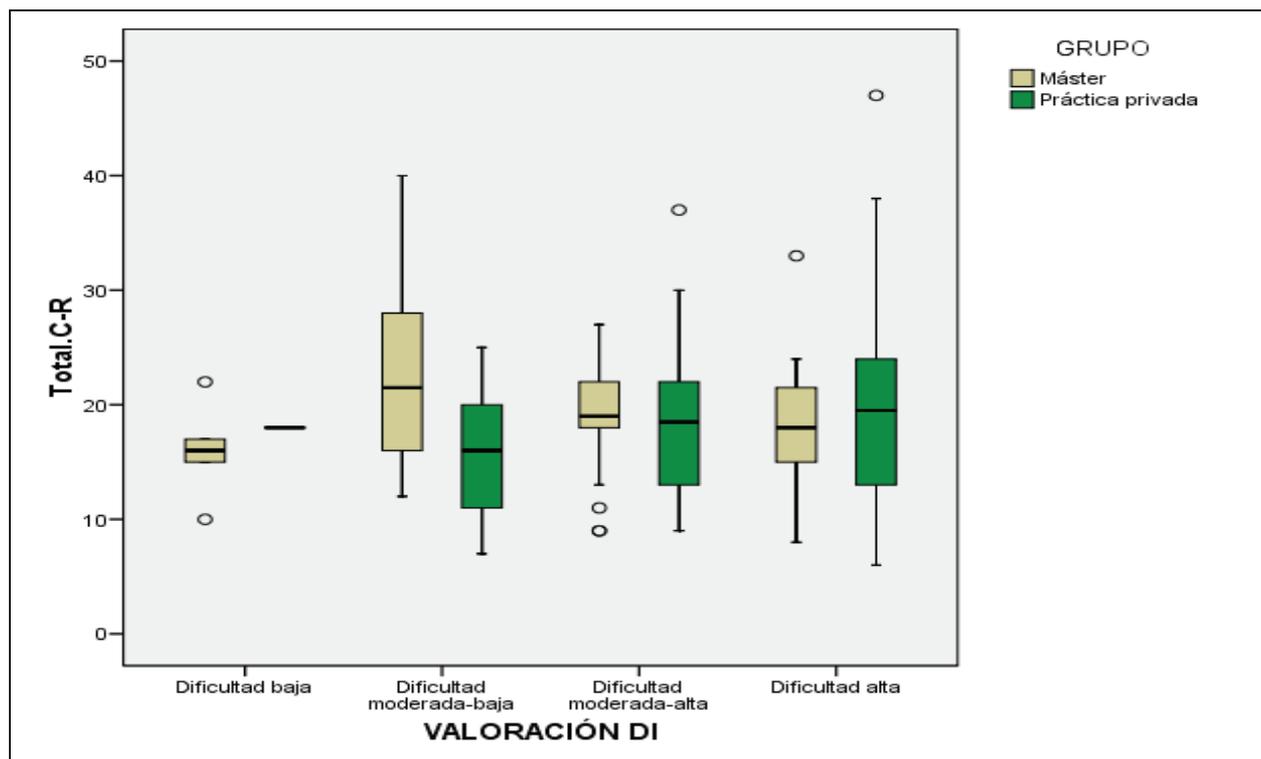


Gráfico 18. C-R según la valoración del DI (comparación Máster/Privada)

Si se obvia el pequeño grupo de 6 casos con dificultad baja, se tiene que la relación entre C-R y DI no es exactamente la misma en las dos muestras.

En la práctica privada, los resultados del C-R parecen incrementarse (empeorar) conforme lo hace la dificultad del caso.

En el máster, la tendencia apunta en sentido contrario. Especialmente llama la atención una amplia dispersión de valores C-R en el segmento de dificultad moderada-baja. Esta dispersión implica, incluso, resultados especialmente flojos de C-R (>30).

Se trata de ligeras diferencias a nivel visual dentro de un contexto global de cierta homogeneidad.

La tabla 46 permite conocer exactamente las medias por segmentos.

Tabla 46. Valor total C-R según el grupo y según la dificultad (DI)

	GRUPO														
	Total					Máster					Práctica privada				
	VALORACIÓN DI					VALORACIÓN DI					VALORACIÓN DI				
	T	DB	DM-B	DM-A	DA	T	DB	DM-B	DM-A	DA	T	DB	DM-B	DM-A	DA
N	100	6	25	35	34	50	5	12	17	16	50	1	13	18	18
Media	19,1	16,3	19,4	18,8	19,8	19,4	16,0	23,3	18,8	18,3	18,9	18,0	15,8	18,8	21,1
Desviación típica	7,6	3,9	8,1	6,5	8,9	6,7	4,3	8,9	5,5	5,9	8,5	.	5,5	7,5	10,8
Mínimo	6,0	10,0	7,0	9,0	6,0	8,0	10,0	12,0	9,0	8,0	6,0	18,0	7,0	9,0	6,0
Máximo	47,0	22,0	40,0	37,0	47,0	40,0	22,0	40,0	27,0	33,0	47,0	18,0	25,0	37,0	47,0
Mediana	19,0	16,5	20,0	19,0	19,0	19,0	16,0	21,5	19,0	18,0	18,5	18,0	16,0	18,5	19,5

T: Total, DB: Dificultad Baja, DM-B: Dificultad Moderada Baja, DM-A: Dificultad Moderada Alta, DA: Dificultad Alta

Se propone desarrollar un **modelo lineal general ANOVA con factores grupo y valoración DI** para el estudio del C-R. Es decir, se está valorando si hay un efecto grupo (¿tienen las 2 muestras el mismo C-R?), si hay un efecto valoración DI (¿el C-R es similar independientemente del grado de dificultad inicial?) y si hay efecto interacción (¿la relación entre C-R y DI es comparable en las dos muestras por grupo?).

No se contempla ningún otro factor en el modelo; ya que en las pruebas univariantes los test indicaban una muy escasa asociación.

La variable dependiente C-R se transforma mediante el logaritmo neperiano para corregir la asimetría y conseguir así la normalización. Con esta transformación, ya es factible la aplicación de un modelo Anova.

El resultado de las pruebas inter-sujetos del modelo es el siguiente (tabla 47).

Tabla 47. Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Incr

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	1,035 ¹	7	,148	,899	,511
Intersección	329,979	1	329,979	2005,258	,000
GRUPO	,021	1	,021	,129	,720
Valor ar.DI	,019	3	,006	,037	,990
GRUPO * Valor ar.DI	,816	3	,272	1,653	,183
Error	15,139	92	,165		
Total	841,738	100			
Total corregida	16,174	99			

¹. R cuadrado = ,064 (R cuadrado corregida = -,007)

La conclusión es que ni el grupo (máster o privada), ni la valoración inicial DI de la dificultad se asocian a medias significativamente distintas del C-R (más exactamente, del Ln(C-R)). Tampoco hay evidencias de interacción entre grupo y DI.

Entre los resultados más interesantes, se muestran los contrastes univariados para el análisis de la interacción.

Dentro de los pacientes del máster, no hay diferencias en el C-R según grado de dificultad DI (p-valor 0,352), ni tampoco dentro de los pacientes de la privada (p-valor 0,509) (tabla48).

Tabla 48. Contrastes univariados

Variable dependiente: Incr

GRUPO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Significación
Máster	Contraste	,545	3	,182	1,104	,352
	Error	15,139	92	,165		
Práctica privada	Contraste	,385	3	,128	,779	,509
	Error	15,139	92	,165		

Cada prueba F contrasta el efecto de VALORACIÓN DI. Estos contrastes se basan en las comparaciones por pares, linealmente independientes, entre las medias marginales estimadas.

Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación entre un máster universitario y la práctica privada

Sin embargo, entre los casos con dificultad moderada-baja sí se observan diferencias significativas (p-valor 0,022) entre máster y privada. Estas diferencias son puntuales para casos de este nivel de dificultad y no se generalizan al resto de niveles (tabla 49).

Tabla 49. Comparaciones por pares

Variable dependiente: Incr

VALORACIÓN DI	(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia	
						Límite inferior	Límite superior
Dificultad baja	Máster	Práctica privada	-,149	,444	,738	-1,031	,734
	Práctica privada	Máster	,149	,444	,738	-,734	1,031
Dificultad moderada-baja	Máster	Práctica privada	,379*	,162	,022	,057	,702
	Práctica privada	Máster	-,379*	,162	,022	-,702	-,057
Dificultad moderada-alta	Máster	Práctica privada	,021	,137	,879	-,252	,293
	Práctica privada	Máster	-,021	,137	,879	-,293	,252
Dificultad alta	Máster	Práctica privada	-,067	,139	,632	-,344	,210
	Práctica privada	Máster	,067	,139	,632	-,210	,344

Basadas en las medias marginales estimadas.

* La diferencia de las medias es significativa al nivel ,05.

1. Ajuste para comparaciones múltiples: Bonferroni.

Este resultado es perfectamente interpretable a partir del gráfico 18, box-plot de distribuciones o, de modo similar, a partir del siguiente gráfico 19 de medias estimadas proporcionadas por el modelo Anova.

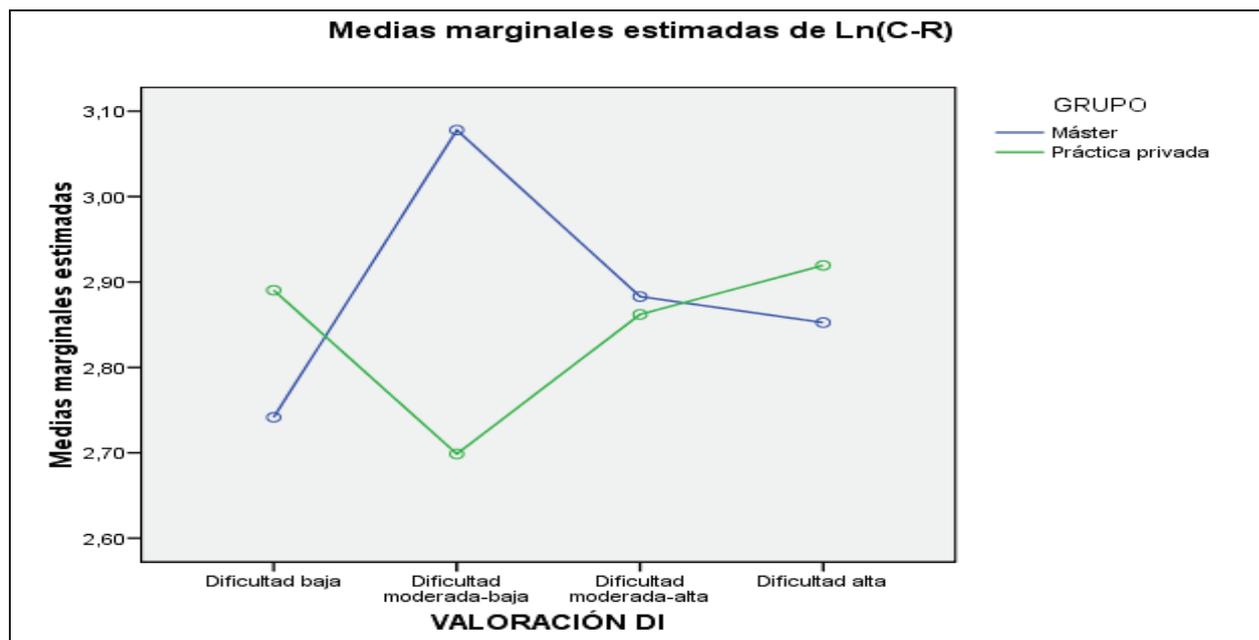


Gráfico 19

Exceptuando esas notables diferencias para los casos de dificultad moderada-baja, puede aceptarse la ausencia de efectos de los factores.

5.3. Análisis de la evaluación del índice C-R Eval

El valor exacto del C-R permite clasificar los casos en 3 niveles de calidad: no admisible o suspendido, dependiente de objetivos y perfil facial, y usualmente admisible (gráfico 20).

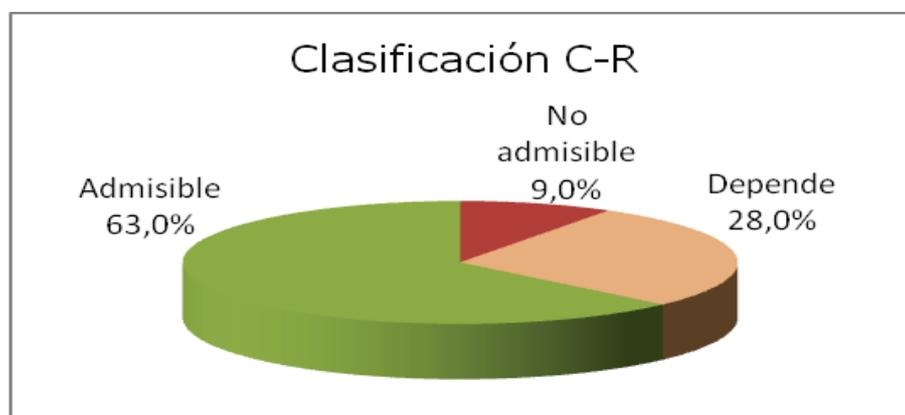


Gráfico 20. Distribución de la muestra total según la admisión de la ABO

La distribución de casos por niveles en las dos muestras de interés permite hablar de una homogeneidad general (grafico 21):

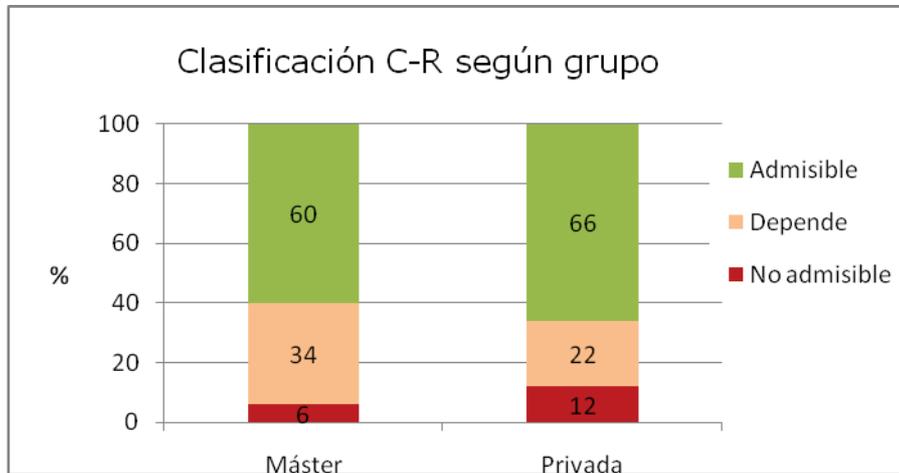


Gráfico 21. Distribución de la muestra (por grupos) según la admisión de la ABO

En efecto, el test Chi2 concluye que no hay evidencias para rechazar la homogeneidad de proporciones (p-valor 0,297).

5.3.1. Factores influyentes en el análisis de la evaluación del índice C-R Eval

5.3.1.1. Edad, Sexo, Dentición, Tiempo de tratamiento

Mediante pruebas no paramétricas de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis, puede concluirse que la clasificación C-R del resultado final depende significativamente del sexo del paciente (tabla 50).

Tabla 50. Test efecto sobre la clasificación a partir del C-R

	P-VALOR
Edad	0,843 (KW)
Sexo	0,020 (MW)
Tiempo tratamiento	0,856 (KW)
Dentición	0,233 (KW)

En efecto, el reparto porcentual es bastante diferente según sexo del individuo (gráfico 22).

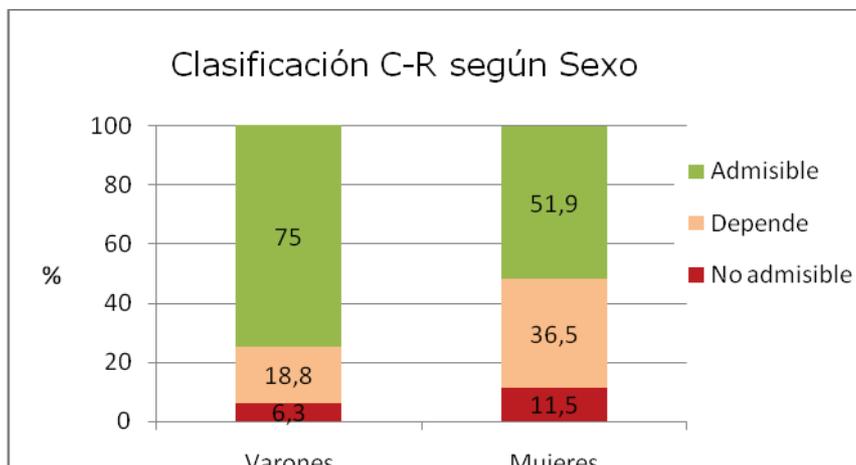


Gráfico 22. Distribución de la muestra, por sexo, según la admisión de la ABO

Los varones están vinculados a unos resultados finales mejores; ya que el 75% de los mismos serían usualmente admisibles, frente a sólo el 51,9% de las mujeres.

5.3.1.2. Índice de Discrepancia(DI)

Otro factor a valorar en cuanto a la clasificación final obtenida es la propia clasificación de dificultad que aporta el índice de discrepancia, hay que tener en cuenta que en el análisis del valor numérico del C-R no había diferencias según el índice DI de dificultad inicial (gráfico23).

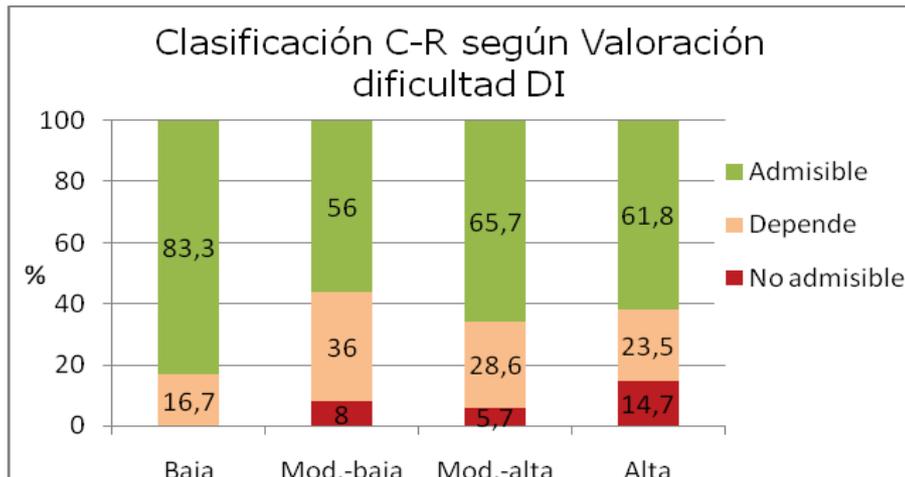


Gráfico 23. Distribución de la muestra (por dificultad DI) según la admisión de la ABO

El test de Kruskal-Wallis concluye que no hay diferencias (p-valor 0,599) en el resultado de la clasificación C-R según la dificultad del caso estimada a través del índice DI.

5.3.2. Análisis de los componentes del C-R Eval

Como complemento al análisis de la evaluación del C-R se propone investigar qué parámetros individuales (componente) tienen más peso específico a la hora de clasificar finalmente un individuo como admisible o no. Las tablas (tabla 51 a tabla 58) presentan los valores medios de cada uno de los parámetros según el grupo de clasificación.

Tabla 51. Alineamiento total según valoración C-R

	VALORACIÓN C-R			
	Total	No admisible o suspendido	Depende objetivos y perfil facial	Usualmente admisible
N	100	9	28	63
Media	3,5	5,7	4,2	2,8
Desviación típica	2,0	1,1	2,1	1,7
Mínimo	,0	4,0	1,0	,0
Máximo	9,0	8,0	8,0	9,0
Mediana	3,0	6,0	4,0	3,0

Tabla 52. Total bordes marginales según valoración C-R

	VALORACIÓN C-R			
	Total	No admisible o suspendido	Depende objetivos y perfil facial	Usualmente admisible
N	100	9	28	63
Media	2,7	5,2	3,3	2,2
Desviación típica	2,0	3,1	1,8	1,5
Mínimo	,0	1,0	,0	,0
Máximo	11,0	11,0	8,0	7,0
Mediana	2,0	6,0	3,0	2,0

Tabla 53. Inclinación buco-lingual total según C-R

	VALORACIÓN C-R			
	Total	No admisible o suspendido	Depende objetivos y perfil facial	Usualmente admisible
N	100	9	28	63
Media	6,0	9,9	7,0	5,0
Desviación típica	3,2	2,4	3,6	2,6
Mínimo	,0	6,0	1,0	,0
Máximo	14,0	13,0	14,0	11,0
Mediana	6,0	9,0	6,5	5,0

Tabla 54. Resalte según valoración C-R

	VALORACIÓN C-R			
	Total	No admisible o suspendido	Depende objetivos y perfil facial	Usualmente admisible
N	100	9	28	63
Media	1,2	4,0	1,6	,7
Desviación típica	2,0	2,8	2,5	1,2
Mínimo	,0	2,0	,0	,0
Máximo	11,0	11,0	8,0	4,0
Mediana	,0	4,0	,0	,0

Tabla 55. Contactos oclusales según valoración C-R

	VALORACIÓN C-R			
	Total	No admisible o suspendido	Depende objetivos y perfil facial	Usualmente admisible
N	100	9	28	63
Media	,9	3,3	,9	,6
Desviación típica	1,8	2,7	1,7	1,5
Mínimo	,0	,0	,0	,0
Máximo	9,0	9,0	5,0	6,0
Mediana	,0	4,0	,0	,0

Tabla 56. Relación oclusal según valoración C-R

	VALORACIÓN C-R			
	Total	No admisible o suspendido	Depende objetivos y perfil facial	Usualmente admisible
N	100	9	28	63
Media	1,9	4,7	2,3	1,3
Desviación típica	2,2	2,5	2,1	1,9
Mínimo	,0	1,0	,0	,0
Máximo	8,0	8,0	7,0	6,0
Mediana	1,0	5,0	1,5	,0

Tabla 57. Contactos interproximales según valoración C-R

	VALORACIÓN C-R			
	Total	No admisible o suspendido	Depende objetivos y perfil facial	Usualmente admisible
N	100	9	28	63
Media	,5	,4	,9	,3
Desviación típica	1,8	,9	2,1	1,7
Mínimo	,0	,0	,0	,0
Máximo	13,0	2,0	8,0	13,0
Mediana	,0	,0	,0	,0

Tabla 58. Angulación de raíces según valoración C-R

	VALORACIÓN C-R			
	Total	No admisible o suspendido	Depende objetivos y perfil facial	Usualmente admisible
N	100	9	28	63
Media	2,4	3,0	3,1	2,0
Desviación típica	1,9	3,3	2,0	1,5
Mínimo	,0	,0	,0	,0
Máximo	10,0	10,0	7,0	7,0
Mediana	2,0	3,0	3,5	2,0

Se decide aplicar un modelo de regresión logístico con variable dependiente la clasificación (2 grupos: admisibles y resto) y como independientes todos los parámetros individuales. En realidad, según la formulación de la regresión logística, la variable dependiente sería la probabilidad p de ser admisible.

La tabla de coeficientes estimados es la siguiente (tabla 59).

Tabla 59. Paso1, aplicación de modelo de regresión para ver efecto de los componentes

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95,0% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
AL.Tot	-1,335	,420	10,121	1	,001	,263	,116	,599
MR.Tot	-1,780	,570	9,748	1	,002	,169	,055	,516
BLI.Tot	-1,420	,421	11,362	1	,001	,242	,106	,552
OJCR	-1,465	,449	10,629	1	,001	,231	,096	,558
OcCont	-,853	,411	4,308	1	,038	,426	,190	,954
OcRel	-,919	,455	4,072	1	,044	,399	,163	,974
IntP.Cont	-,996	,351	8,049	1	,005	,369	,186	,735
R.Ang	-1,412	,479	8,701	1	,003	,244	,095	,623
Constante	28,450	7,892	12,997	1	,000	2,27E+012		

1. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: AL.Tot, MR.Tot, BLI.Tot, OJCR, OcCont, OcRel, IntP.Cont, R.Ang.

Todos los coeficientes (B) estimados son negativos, lo cual es lógico, ya que si aumenta cualquier parámetro, disminuye la probabilidad de admisible.

Todos los parámetros tienen un coeficiente estadísticamente significativo, por lo que todos son importantes para clasificar un individuo como admisible o no².

La cuestión es determinar cuáles más importante para la clasificación.

En base a los valores del estadístico de Wald, se observa que hay 2 parámetros (contactos oclusales, relación oclusal) que, a pesar de ser significativos, lo son en mucha menos medida que el resto. Puede decirse que, en presencia de todos los demás, no aportan nada decisivo para la admisibilidad final del caso.

Por el contrario, la inclinación bucolingual es la medida más discriminante entre un grupo y otro. En orden de importancia, le siguen el resalte y el alineamiento.

La columna Exp (B) de la tabla anterior representa el riesgo asociado a ese parámetro. Es decir, si el alineamiento se incrementa en una unidad de un individuo a otro, el odds ($p/1-p$, donde p es la probabilidad de que haya sido clasificado como admisible) se multiplica por 0,263. O lo que es lo mismo, se está reduciendo un 73,7%. De manera análoga se puede razonar con el resto de parámetros.

La siguiente tabla de comparación observados/pronosticados revela que sólo 6 casos son incorrectamente clasificados. Es decir, se trata de pacientes que, a pesar de tener valores en los parámetros que sugieren clasificarlos de una manera, en la realidad han sido de otra (tabla 60):

² Aunque todos los parámetros suman para calcular el C-R, pudiera ocurrir que uno de ellos, por ejemplo, fuera constante en toda la muestra. Ése no serviría para diferenciar admisibles de no admisibles, y tendría un coeficiente no significativo.

Tabla 60. comparación observados/pronosticados

Tabla de clasificación¹

Observado			Pronosticado		
			EXITO		Porcentaje correcto
			,00	1,00	
Paso 1	EXITO	,00	34	3	91,9
		1,00	3	60	95,2
	Porcentaje global				94,0

¹. El valor de corte es ,500

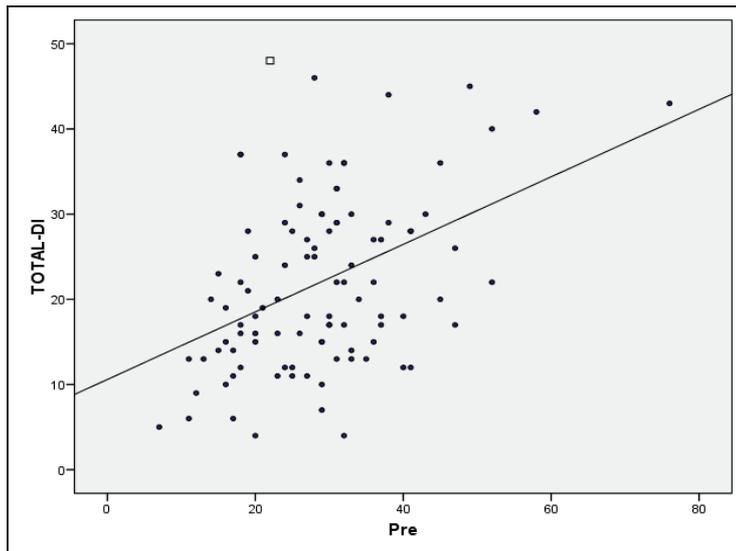
6. CORRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ÍNDICES

6.1. Índice Par Pre. y el Índice de Discrepancia(DI)

La forma óptima de explorar la asociación entre estos índices es la correlación de Pearson (ambas siguen una distribución normal en una muestra grande). No puede hablarse de concordancia; ya que para el Par Index Pre no existe una categorización de dificultad en 4 niveles equivalente a la valoración del DI.

El coeficiente de correlación de Pearson es 0,428. Se trata, por tanto, de una asociación moderada. El contraste sobre la nulidad del parámetro proporciona un p-valor < 0,001.

En el gráfico siguiente (gráfico 24) se visualiza cómo los datos muestran una clara tendencia lineal. Se ha superpuesto la recta de regresión para facilitar la interpretación. Además, se ha diferenciado el caso con máximo alejamiento de la línea de regresión mediante un cuadrado blanco.



La *Gráfico 24. Correlación entre el Índice Par Pre*. ecuación de regresión y el Índice de Discrepancia(DI) permite estimar el valor DI que debería tener un paciente en función de su Par Index pre.

$$DI = 10,59 + 0,396 ParIndexPre$$

El caso atípico es el nº 70 de la base de datos. Para su valor de Par Index pre se esperaría un valor mucho menor del DI y, sin embargo, éste último es muy elevado. Un enfoque alternativo para explorar la asociación es trabajar con la categorización de dificultad del DI.

La tabla siguiente muestra las medias del Par Index Pre en cada una de esas categorías(tabla 61).

Tabla 61. Par index pre ponderada total según valoración DI

		VALORACIÓN DI				
		Total	Dificultad baja	Dificultad moderada-baja	Dificultad moderada-alta	Dificultad alta
Pre	N	100	6	25	35	34
	Media	28,8	19,3	24,6	28,6	33,7
	Desviación típica	11,1	9,8	8,9	9,7	12,2
	Mínimo	7,0	7,0	11,0	14,0	18,0
	Máximo	76,0	32,0	41,0	52,0	76,0
	Mediana	29,0	18,5	25,0	28,0	31,0

Las diferencias son estadísticamente significativas (p-valor 0,005 con test KW).

6.2. Índice PAR Post. y el Índice C-R Eval

El gráfico de dispersión es algo más confuso que el anterior, debido en especial a un caso extremo que distorsiona la escala (grafico 25).

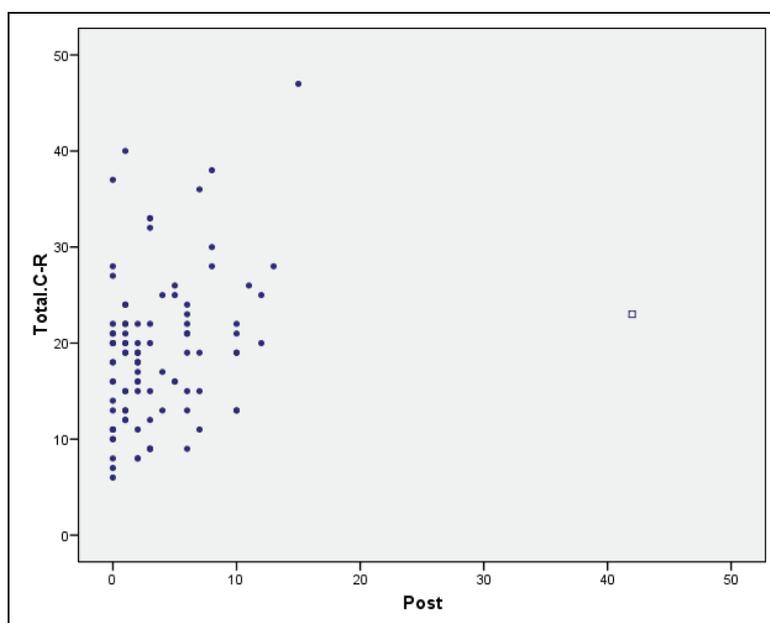


Gráfico 25. Correlación entre el Índice Par Post. y el Índice C-R EVAL

Se decide excluir este caso del análisis y la relación es ahora más interpretable (grafico 26).

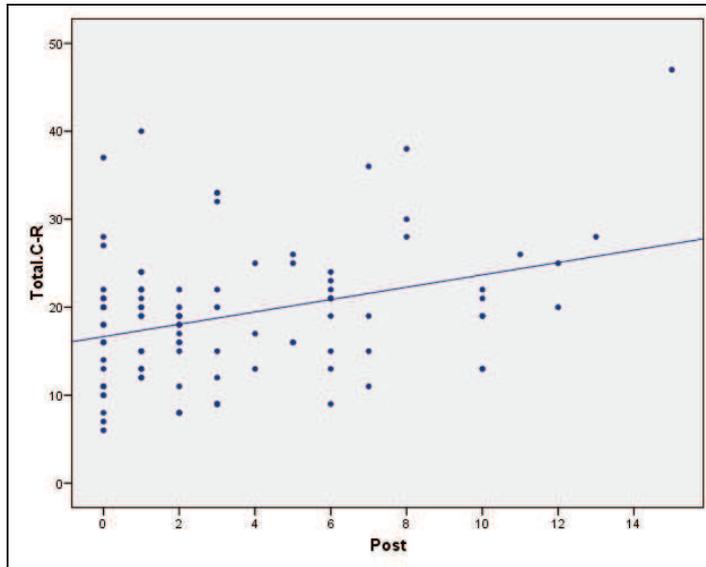


Gráfico 26. Correlación entre el Índice Par Post. y el Índice C-R EVAL excluyendo el caso extremo

El coeficiente de correlación de Spearman es 0,268. Se trata, por tanto, de una asociación débil. El contraste sobre la nulidad del parámetro proporciona un p-valor 0,005.

La tabla siguiente cruza la valoración del Par Index Post con la valoración final del C-R (tabla 62).

Tabla 62. Valoración del índice C-R según mejoría en el índice Par

	MEJORÍA PAR INDEX							
	Total		No mejoría (<30%)		Moderada (30-70%)		Grande (>70%)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	100	100,0%	3	100,0%	14	100,0%	83	100,0%
No admisible o suspendido	9	9,0%	0	,0%	2	14,3%	7	8,4%
Depende objetivos y perfil facial	28	28,0%	2	66,7%	7	50,0%	19	22,9%
Usualmente admisible	63	63,0%	1	33,3%	5	35,7%	57	68,7%

Entre los que han experimentado una gran mejoría del Par Index, el 68,7% son clasificados como admisibles. El porcentaje se reduce a la mitad en el grupo de mejoría moderada (no mejoría cuenta sólo con 3 casos). Estas diferencias son significativas (p-valor 0,024 MW) (grafico 27).

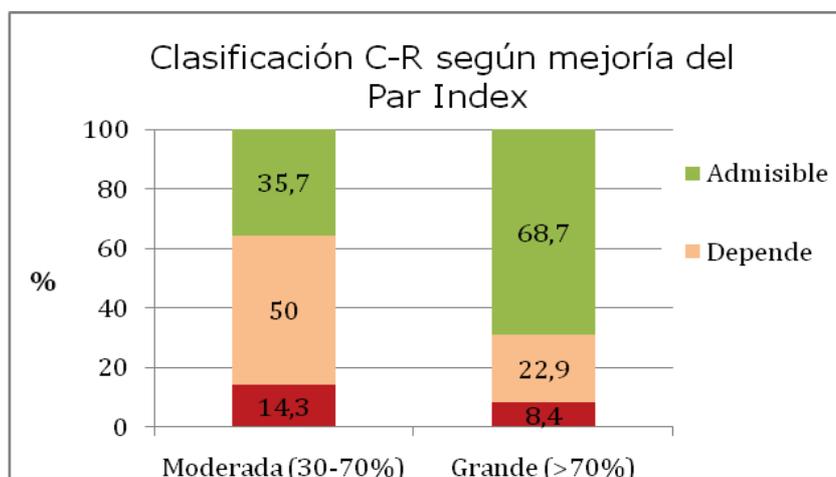


Gráfico 27. Valoración del índice C-R según mejoría en el índice Par

DISCUSIÓN

*Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

VI. DISCUSIÓN

1. LA NECESIDAD DE LOS ÍNDICES DE MALOCLUSIÓN

Tradicionalmente, cualquier desviación de la oclusión normal ha sido calificada como maloclusión. Existe una línea continua entre lo ideal, lo normal y la maloclusión. El término maloclusión es genérico y debe aplicarse, sobre todo, a aquellas situaciones que exigen intervención ortodóncica, más que a cualquier desviación de la oclusión normal. La calificación de normal o anormal es una cuestión de grados que debe ser realizada individualmente en cada caso.

A principios del siglo pasado, la aplicación de la ortodoncia en el mundo occidental se limitaba a un grupo selecto de población. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo la ortodoncia se convirtió en una próspera rama de la industria de la sanidad, siendo ahora un tratamiento de masas, hasta el punto de que tanto el número de ortodoncistas como el de tratamientos han crecido de forma desmedida.

Al principio, destacaba todo lo relacionado con el control y la mejora de la calidad; más tarde, y sobre todo en la década anterior, las auditorías internas, la gestión clínica y la revisión paritaria se convirtieron en temas prioritarios dentro de todas las ramas de la industria de la sanidad, pero *la valoración de la calidad por revisión paritaria se convirtió en el principal de todos ellos* (Sandler PJ, Duterloo HS 2003).

Son muchos los sistemas desarrollados en ortodoncia que han sido adaptados por razones específicas. A escala poblacional, donde los procedimientos estadísticos son imprescindibles, se diseñaron y aplicaron estándares e índices con el fin de medir la calidad. Durante las últimas décadas la

necesidad, eficiencia y eficacia de los tratamientos de ortodoncia que varios grupos de profesionales sanitarios facilitaban se convirtieron en un campo de investigación muy popular (Shaw et al., 1991); Richmond et al., 1994; Pral-Andersen, 1998; Al Yami et al., 1994; McMullan et al., 2003).

La demanda de tratamientos de ortodoncia ha aumentado considerablemente en los últimos años a consecuencia de una mejora en la salud bucodental, una mayor oferta de profesionales y la evolución de las normas socioculturales sobre el concepto de oclusión normal ha incrementado esta necesidad.

Valorar y medir de manera adecuada la maloclusión es fundamental en el diagnóstico ortodóncico individual y en estudios epidemiológicos, para poder establecer prioridades y pautas de atención en los tratamientos y conocer la prevalencia e incidencia de las alteraciones oclusales en la población.

Al no existir un criterio uniforme de lo que se considera o no maloclusión, tampoco existe acuerdo a la hora de decidir cuándo se debe realizar un tratamiento ortodóncico. A la dificultad para definir maloclusión, se suma el hecho de que las características bucodentales están sujetas a condicionantes estéticas, culturales, étnicas y a distintas modas y tendencias a lo largo de la historia.

En el departamento de ortodoncia, de la facultad de odontología de la universidad de Case Western Reserve, y según Abei, Nelson et al. (2004), las decisiones basadas en la evidencia se han convertido en un sello distintivo de la asistencia sanitaria del siglo XXI, y esta tendencia se ha dado mayor importancia a las medidas cuantitativas de los resultados de los tratamientos. Encontrar medidas válidas para cuantificar el éxito de tratamiento es importante tanto para

los profesionales de la salud como para los consumidores de atención médica. Los consumidores dentales están interesados en el valor de obtener el mejor servicio de calidad al menor costo. Del mismo modo, a los proveedores les gustaría saber qué tratamientos son más eficaces, es decir, tienen la mejor oportunidad de éxito. Respecto al coste del servicio del tratamiento ortodóncico, el paciente o padre del paciente puede obtener información solicitando presupuestos de diferentes clínicas o centros en su zona. Sin embargo, la comparación de la calidad del tratamiento de ortodoncia es más difícil ya que la maloclusión no es una enfermedad, sino que es un conjunto de condiciones morfológicas con un valor de corte indefinido entre lo normal y lo anormal.

La mejora de la apariencia facial, es considerada como un resultado deseable en el tratamiento ortodóncico, y es un factor subjetivo, por lo que nunca podría ser posible hacer pruebas a base de decisiones en todas las situaciones clínicas. Esto significa que un buen juicio clínico siempre será necesario para garantizar una atención óptima para cada paciente. Del mismo modo, una sola medida del resultado del tratamiento no puede estimar el valor de la formación especializada. Sin embargo, en la medida de lo posible, debemos tratar de cuantificar los resultados del tratamiento y comparar nuestros resultados con algún estándar de cuidado. Por lo tanto, en esta era de la odontología basada en la evidencia, las medidas cuantitativas son esenciales.

2. USOS DE LOS ÍNDICES EN INVESTIGACIÓN

Varios índices oclusales se han desarrollado a lo largo de los años con el fin de ayudar a los profesionales a categorizar de una manera objetiva la gravedad de una maloclusión y establecer criterios para determinar que pacientes deben

recibir tratamiento ortodóncico. Sin embargo, aún no existe un índice de aceptación mundial.

Un método objetivo de registro y medida de las desviaciones de los parámetros que pueden constituir una maloclusión usando los índices de maloclusión, como por ejemplo el índice PAR, es de vital importancia en epidemiología para poder establecer comparaciones entre distintas poblaciones en función de la prevalencia y severidad de dichas alteraciones. De hecho, aunque se han publicado un gran número de estudios de prevalencia de maloclusiones en distintas poblaciones, las diferencias en cuanto a los resultados de éstos, no solamente estriban en las diferencias étnicas, tamaños muestrales o diferencias en lo relativo a las edades de los grupos analizados, sino, sobre todo, en la gran diversidad de métodos de registro empleados.

En aquellos países que incluyen de forma total o parcial en la asistencia sanitaria el tratamiento ortodóncico, y donde se necesita un método objetivo para poder priorizar los pacientes con el objetivo de determinar que pacientes deben de beneficiarse más de esta posibilidad y gestionar bien los recursos económicos, usando un método justo y reglado, se recurre con frecuencia a algún índice de maloclusión. Entre los tres índices, el índice PAR es el que con más frecuencia tiene esta aplicación.

Los índices DI y C-R Eval, empleados también en nuestra investigación, se usan dentro de un sistema para promocionar la implantación de altos estándares en tratamientos para la obtención de la certificación de la ABO, en el que se introdujo un examen voluntario que estableció de forma escalonada niveles de excelencia mediante el consenso de expertos elegidos entonces. Hoy en día existen, al menos, 2000 ortodoncistas que poseen la certificación de la ABO, lo

que constituye un privilegio profesional para los académicos y ortodoncistas más destacados en Estados Unidos (Vaden y Kokich, 1999).

James Vaden, antiguo Presidente de la ABO, enumeró las siguientes razones como alicientes para someterse a los exámenes de la Junta (Vaden, 2000):

1. Crecimiento personal como profesional en ejercicio 2. Aumento de la confianza en uno mismo, 3. Una experiencia profesional incalculable, 4. Aumento de los niveles de práctica, 5. Establecimiento de estándares y para la profesión.

Por el contrario, el desarrollo experimentado por los especialistas en ortodoncia durante el siglo XX en Europa fue poco sistemático. Aunque en la mayoría de los países de la Europa occidental se reconozca la ortodoncia como una especialidad de la odontología, existen notables diferencias entre los sistemas públicos de salud de estos países, lo que ha influido en gran medida en la forma de prestar y practicar los servicios de ortodoncia y en el conjunto de la población que accede a dichos servicios (Sandler , Duterloo 2003).

La formación en ortodoncia, mayoritariamente impartida en instituciones académicas, se facilita en casi todos los países europeos, donde muchas de sus universidades han adoptado un programa de estudios que contiene las líneas marcadas por el Proyecto Erasmus (Van der Linden et al., 1992). Por ello en 1993, la Sociedad Europea de Ortodoncia (*European Orthodontic Society, EOS*) estableció un comité para estudiar los problemas que se planteaban en Europa al poner en práctica las recomendaciones del Proyecto Erasmus diseñado para la formación de ortodoncistas. El comité sugirió realizar los exámenes de ortodoncia en Europa y se planteó cómo hacerlo. La multiplicidad de nacionalidades, lenguas y tipos de formación existentes en Europa constituían el

grueso de los problemas. A pesar de todo ello, en 1996 la EOS constituyó la Junta Europea de Ortodoncia (*European Board of Orthodontics EBO*) que representó la culminación de muchos años de trabajo y esfuerzo para conseguir uniformidad en los estándares europeos de tratamientos y formación de ortodoncia.

La Junta EBO se había constituido con el fin de mejorar los niveles de tratamiento de ortodoncia en toda Europa, creando un modelo frente al cual todos aquellos profesionales que así lo decidieran, independientemente de exámenes nacionales y barreras, se someterían a una valoración.

Los objetivos de la EBO se describen en los estatutos de la asociación de la EOS. A continuación transcribo un extracto de los Estatutos de la Asociación de la EOS, aprobados el 5 de junio de 2000. *“Mejorar los niveles del tratamiento ortodóncico en toda Europa, creando un modelo frente al cual todos aquellos profesionales que así lo deseen se sometan a una valoración independientemente de exámenes y fronteras nacionales. También se quiso alentar el espíritu de auto-superación entre los especialistas reconocidos en los países europeos”.*

Un panel de expertos ortodoncistas europeos, nombrados por el Consejo de la Sociedad Europea de Ortodoncia, son los encargados de evaluar el nivel de estos tratamientos (el comité examinador)”

Se constituyó el primer comité examinador en 1997, cuya función consistía en establecer los estándares, organizar y llevar a cabo los exámenes. Desde que se celebró el primer examen en 1997, en el Congreso de la EOS en Valencia, un creciente número de profesionales ha conseguido convertirse en diplomados de la Junta, obteniendo el consiguiente certificado de excelencia donde no se emplea ningún índice. También durante este tiempo se han creado Juntas

nacionales. Aunque se aprecian muchas similitudes, también se identifican ciertas diferencias entre exámenes (estadounidenses, europeos, italianos, franceses, etc.) en lo concerniente a contenidos, requisitos, organización y sistemas de evaluación (Duterloo y Sandler, 2004).

En los sistemas de evaluación no se desarrolló ningún índice propio de la EBO a diferencia de la ABO. En la tabla 63 se observa el impreso de evaluación del caso de la EBO. Los examinadores utilizan este impreso para evaluar sistemáticamente cada uno de los casos de forma individual. La evaluación se divide en tres partes: registros, prácticas clínicas y terapias, cuyos contenidos se muestran en el diagrama anterior. Se puede obtener un total de 100 puntos para cada caso y el mínimo necesario para aprobar es de 65 puntos (65%) para cada una de las tres partes del examen. Como se puede observar, se puede obtener hasta 30 puntos (30%) con un tratamiento eficaz aplicado en un caso difícil (Sandler, Duterloo, 2003)

Tabla 63. Impreso de evaluación del caso de la EBO

	PUNTUACIÓN	MINIMA	MAXIMA
Fotografías		2,5	
Modelos dentales		2,5	
Radiografías		2,5	
Trazado cefalograma		2,5	
Total de los registros		6,5	10
Observaciones			5
Diagnóstico			5
Plan de tratamiento			10
Detalles del plan			10
Total prácticas clínicas		19,5	30
Mejora en la estética dentofacial			10
Terapia eficaz/dificultad del caso			30
Final de la oclusión			10
Estabilidad del resultado del Tratamiento			10
Total terapias		39	60
TOTAL DEL CASO		65	100

Duterloo y Sandler (2004), compararon sistemáticamente cinco métodos de evaluación de tratamientos de ortodoncia, EOS, ABO, BFO (Board France of Orthodontics), IBO (Italian Board of Orthodontics), ABO (Austrian Board of Orthodontics). Se intentó evaluar críticamente los procedimientos, características y requisitos de estas evaluaciones. Se encontraron muchas similitudes, y las diferencias encontradas pueden deberse a las diferencias en los objetivos socio-políticos de las sociedades profesionales de ortodoncia. Los autores concluyen que todos las entidades tienen el objetivo de elevar la calidad del funcionamiento clínico mediante el establecimiento de un alto nivel de tratamiento clínico.

En el caso de España hemos contactado con el secretario de la SEDO (Sociedad Española de Ortodoncia), para informarnos sobre los métodos de valoración y calificación de los casos clínicos presentados por los aspirantes a Miembro Diplomado de la SEDO. A continuación adjuntamos su contestación donde nos explicó cómo se hace:

Estimado Dr Tawfiq Hijazi Alsadi

En contestación a su carta y respecto a los métodos de valoración y calificación de los casos clínicos presentados por los aspirantes a Miembro Diplomado de la Sociedad Española de Ortodoncia, quiero hacerle constar que:

1.-Los casos son calificados por un Comité integrado por varios Miembros Diplomados de la SEDO, con una antigüedad mínima de tres años como tales, y entre ellos, el Vocal de la Comisión Científica.

2.-Los casos son previamente valorados para ver si cumplen con los requisitos exigidos en la Normativa de la Sociedad y corresponden exactamente con la categoría de Maloclusiones requerida por la misma. La presentación es con seudónimo y soy yo como Secretario quien recibe los casos y a quien se entrega un sobre cerrado con la identidad del aspirante.

3.-Una vez comprobado esto, el estudio y la calificación de cada caso se realiza independientemente por cada miembro del Comité de una forma objetiva basada en el método de valoración utilizado en la World Federation of Orthodontists, analizando con detalle cada aspecto: presentación, complejidad del caso, calidad de los registros (modelos, radiografías, fotografías, trazados cefalométricos), acabado del caso, etc mediante unas tablas cuantificadas para puntuar de forma objetiva cada apartado.

4.-Los resultados y calificación de cada miembro del Comité son cotejados con los de los demás.

5. Se cita al aspirante y se le hacen preguntas sobre los casos: diagnóstico y plan de tratamiento, técnica utilizada, problemas encontrados en la ejecución del caso.

Una vez aceptados, los casos son expuestos públicamente durante la Reunión Anual.

No se trata pues de una valoración subjetiva sino objetiva y se basa en los criterios de calificación utilizados y recomendados por la WFO.

Un cordial saludo.

Fdo. Dr. Angel Alonso Tosso

Secretario de la SEDO.

3. METODOLOGÍA

El primer paso para evaluar una investigación es determinar qué diseño se ha utilizado y si ha sido apropiado o no, para la pregunta o preguntas que nos habíamos planteado. Nuestro trabajo es un estudio de cohortes longitudinal, retrospectivo, observacional y analítico. Para su realización se diferencian dos grupos independientes.

El primer grupo se ha seleccionado de los archivos de casos tratados en el Máster de Especialización en Ortodoncia de la Clínica Odontológica de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia. Los tratamientos son realizados, en algunos casos, por más de un alumno, que están en periodo de formación, bajo la supervisión de profesores con experiencia clínica. La duración de los tratamientos de ortodoncia puede estar influenciada, aunque levemente, por los periodos vacacionales que corresponden básicamente con los de la Universidad.

La proyectada selección al azar de los casos no se pudo hacer en la realidad. Por distintas razones, traslados, reformas, limpiezas de “trastos”, etc., los casos

estudiados fueron la totalidad de los que reunían las condiciones de inclusión y pudimos encontrar. Téngase en cuenta que los estudios de formación postgraduada en ortodoncia comenzaron en la Universidad de Valencia el curso 1978-79. Son muchos años en los que pasaron muchas cosas, no siempre esperadas. Se había comenzado sin una tradición universitaria en Odontología, o muy escasa, y predominaba el sentido clínico en la docencia. Por otra parte, el nivel científico de cada momento se manifiesta también en la disposición a contribuir a la constitución y mantenimiento de cada uno de los elementos que formarán parte de un potencial estudio. Esto, al menos hay que vislumbrarlo y era demasiado pronto.

Aunque, evidentemente, no hemos añadido ningún sesgo al seleccionarlos, no todos los casos revisados tenían registros finales y puede pensarse que, al menos en parte, sean los casos más exitosos en distintas épocas. Esto mismo puede decirse del grupo control que comentamos enseguida.

De modo que nos decidimos por el diseño de grupos armonizados que tiende a eliminar, o reducir, la influencia de factores de confusión.

El segundo grupo, el de práctica privada, fue armonizado con el primero en edad, sexo, fase de dentición, fechas de tratamiento y las características que deben reunir los casos, pero se realizó en cuatro clínicas diferentes. Los profesionales elegidos tenían una formación especializada del más alto nivel. En los tratamientos había intervenido un solo ortodoncista y no hubo prácticamente factores de tipo administrativo y de organización que pudiesen alargar la duración del tratamiento.

Todas las mediciones fueron realizados por el mismo observador, que se calibró según las recomendaciones de la ABO (en el caso del DI y C-R Eval) y de

la BOS (en el caso de del índice PAR) respectivamente y se usaron los instrumentos de medición oficiales para cada índice. No se hizo cegamiento.

Debemos considerar, pues, la validez de nuestro estudio, en particular la validez interna. La validez interna se refiere al grado de “verdad” al que es probable que se aproximen los resultados de un estudio para las circunstancias que se están estudiando, mientras que la validez externa es el grado en que los efectos observados en el estudio son aplicables al mundo exterior. Hay cuatro sesgos principales que pueden afectar a la validez interna (Glenny, 2003):

- **Sesgo de selección.** Se refiere al sesgo que ocurre durante la selección de sujetos que representarán la muestra, o al sesgo que ocurre durante la selección de sujetos para someterlos a un determinado tratamiento u otro.

Si la selección de los casos no se realiza de forma sistemática, se puede producir un sesgo de selección que nos produce un error sistemático en el estudio y origina, pues, un problema de validez del estudio. En nuestro estudio había limitación ya que por el número reducido de los casos que disponíamos solo hemos descartado los casos que no cumplían los criterios de inclusión y no podemos asegurar que los casos elegidos representarían los pacientes que acuden a realizar el tratamiento ortodóncico y la calidad del tratamiento corresponde al tratamiento realizado en la clínica odontológica de la universidad de Valencia. Sin embargo en el caso de las clínicas privadas disponíamos de más número de casos por lo que hemos podido armonizarlos con los del primer grupo.

Sabemos que un signo importante de la calidad de los trabajos de investigación consiste en que la muestra esté elegida al azar, para que represente la totalidad del universo de donde se escoge, en nuestro estudio al no haber hecho la selección de forma sistemática por la escasez de modelos guardados y que estén en buenas condiciones de conservación, nuestra táctica ha sido escoger

después la muestra de la práctica privada de forma armonizada con la muestra que hemos escogido de los tratamientos realizados en el máster, para que el sesgo de las dos muestras sea el mismo y así nuestro resultado sea válido en este aspecto.

- **Sesgo de representación.** Se refiere a las diferencias sistemáticas en el cuidado proporcionado a los participantes en un estudio, aparte de la intervención que se está evaluando.

En este caso, los pacientes del primer grupo fueron tratados en algún caso por diferentes alumnos lo que aumenta este sesgo, en cambio todos fueron tratados en el mismo centro y bajo la dirección de los mismos profesores.

- **Sesgo de bajas.** Ocurre cuando hay diferencias sistemáticas entre los grupos comparados, en retiradas o exclusiones de los participantes de los resultados de un estudio. Es un riesgo en los estudios de cohortes al ser prospectivos. Este no es nuestro caso.

- **Sesgo de medición/detección.** Es el sesgo de medición de variables con tendencia a encontrar un determinado resultado. Esto quiere decir que una característica que puede influir en los resultados es la exactitud y precisión de la medición de las variables.

Cuando los resultados de una investigación van a derivarse de una serie de mediciones, necesitamos que sean buenas porque no puede llegarse a unos buenos resultados sin unos buenos datos. Para poder servir al objeto de la investigación, las mediciones deben reunir tres condiciones básicas.

- a) Validez. Significa que mida precisamente aquello que queremos medir. El hecho de hacer las mediciones en modelos de escayola nos permite controlar

adecuadamente factores como la orientación del instrumento de medición, que puede ser un elemento de influencia en la lectura que se obtenga.

b) Exactitud. Aproximación de la medida obtenida a la medición real. Es elegida por el investigador teniendo en cuenta la máxima exactitud posible del instrumento de medición. Tal y como hemos procurado en nuestro estudio.

c) Precisión. Igualdad o proximidad entre diferentes mediciones del mismo objeto, es decir, reproducibilidad de las mediciones. Esta es la característica más importante. El principal factor que afecta a la precisión es la claridad en la descripción de la metodología y de los puntos métricos entre los que se realiza la medición. Para conseguir una óptima precisión es importante una calibración rigurosa. Algo que hemos procurado cumplir al máximo en nuestro estudio, haciendo una calibración digital en el caso del índice PAR y obteniendo un certificado de calibración de la BOS, y adquiriendo el kit de calibración oficial de la ABO e intentando cumplir las instrucciones rigurosamente.

Brown, Richmond (2005) en una actualización en el análisis de los acuerdos para los índices de ortodoncia explican que la calibración consiste en la formación de los profesionales en el uso correcto de los índices utilizados en ortodoncia. Se evalúa el grado de concordancia entre el alumno y un estándar, como medida de la reproducibilidad. Respecto al índice PAR, el nivel recomendado de concordancia es de no más de ± 12 puntos. Muchos métodos utilizados de analizar este tipo de concordancia son inadecuados, el método que han utilizado permite el cálculo de los límites de la concordancia, y los resultados del estudio muestran que los métodos basados en la regresión son los más precisos para el cálculo de los límites de concordancia.

El desarrollo los métodos para valorar los resultados en ortodoncia se adquieren a través de estudios clínicos retrospectivos. Una vez que se han

probado la validez y la fiabilidad de las medidas, pueden utilizarse en estudios prospectivos para evaluar la calidad de los resultados del tratamiento de ortodoncia y la duración y el proceso de tratamiento (Vig, Weyant et al. 1998).

¿Cuál es la validez y la fiabilidad del Método manual, o digital en la calibración?

Para responder a esta pregunta nos referimos a cinco estudios que se realizaron con el fin de averiguar este asunto:

- Andrews (2008) en un estudio de investigación que tenía el objetivo de evaluar la fiabilidad y validez del índice PAR en modelos digitales, en el que diez examinadores fueron entrenados y calibrados para anotar el índice PAR en los modelos digitales y los modelos de escayola. Todas las mediciones fueron repetidas por todos los examinadores en una segunda sesión. Concluyen que tanto las puntuaciones obtenidas de los modelos digitales y como en los de yeso, mostraron ser válidas y fiables.
- Hildebrand, Palomo et al. (2008), en un estudio para valorar la diferencia entre la calibración digital y la calibración manual de modelos de escayola, 36 modelos de casos terminados en escayola y en formato digital fueron puntuados por 2 métodos: una versión electrónica de la OGS ABO diseñado para ser utilizado con modelos digitales (OrthoCAD, Cadent, Fairview, NJ) y el calibrador (la regla) de la ABO diseñado para ser utilizado con modelos de escayola. Los 2 métodos de puntuación se compararon mediante estadística descriptiva (rangos, diferencia absoluta de medias y desviación estándar), el coeficiente de correlación de Spearman, y la prueba de Wilcoxon. Los resultados indican que la fiabilidad intra-examinador fue alta para los dos métodos

de calibrado. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p < .001$) al comparar la puntuación total del OGS. Las puntuaciones de modelos digitales superaron las puntuaciones de modelos de escayola por un promedio de $9,0 \pm 5,4$ puntos. Esta diferencia fue debido a diferencias estadísticamente significativas en los 3 componentes de OGS ABO: alineación, contactos oclusales y el resalte. Por lo que los autores concluyen que esta versión de ordenador de la OGS ABO no puede utilizarse como un sustituto para la clasificación manual con la regla de ABO.

- El índice PAR de evaluación es un instrumento válido y fiable para medir la maloclusión en modelos de escayola, pero no se había demostrado si era válido y confiable cuando se utiliza para anotar modelos digitales por medio de medición digital. Mayers, Firestone et al. (2005) realizaron un estudio con el propósito de determinar si el índice PAR es una medida válida y fiable en modelos digitales. La muestra del estudio consistió en 48 modelos de escayola y modelos digitales de pre-tratamiento. Un examinador, calibrado en el índice PAR, realizó la puntuación, tanto la digital como la de escayola, y se llegó a la conclusión de que las medidas realizadas en modelos digitales fueron válidas y fiables.
- Okunami, Kusnoto et al. (2007), en la universidad de Illinois en Chicago en EEUU, valoraron la diferencia entre la calibración digital y la calibración manual. Se seleccionaron 30 modelos de escayola post-tratamiento tratados por OrthoCAD (Cadent, Carlstadt, NJ) para producir 30 modelos de estudio digitales correspondientes. Los modelos de escayola y los digitales se compararon usando los criterios de la OGS ABO. Los autores concluyen que el actual programa de OrthoCAD

(versión 2.2), no era lo suficiente adecuado para anotar todos los parámetros del OGS ABO.

- Stevens, Flores-Mir et al (2006), en el postgrado de ortodoncia, Universidad de Alberta, Edmonton, Alberta, Canadá, y con el objetivo de comparar la validez, la fiabilidad y la reproducibilidad de las mediciones entre modelos de escayola estándar, con sus homólogos digitales producidos con el software emodel (versión 6.0, GeoDigm, Chanhassen, Minn) para el análisis de los tamaños dentarios y las relaciones oclusales, específicamente el análisis de Bolton y el índice PAR y sus componentes. Las mediciones se hicieron con un calibre digital para los modelos de escayola y con el software de los modelos digitales. Se usó el test t de student de muestras apareadas para comparar la fiabilidad y validez de las mediciones entre los modelos de escayola y los modelos digitales. El análisis del índice PAR y sus componentes no indicó diferencias clínicamente significativas, entre los modelos de escayola y los digitales (emodel). Por lo que este sistema digital de medición del índice PAR es válido y fiable.

Según lo anterior, puede considerarse adecuado el hecho de realizar una calibración digital del índice PAR y una calibración sobre modelos de escayola en el caso de los índices de la ABO, ya que es apoyado por los resultados de los estudios anteriormente citados.

El número de observadores no protege del error. No hay ninguna razón para pensar que el hecho de que el observador sea único o el de que sean varios, significa que no hay error y no necesitamos conocerlo. La diferencia es que en el caso de un único observador sólo necesitamos conocer el error intra-observador, mientras que cuando intervienen varios deberemos averiguar también el error

inter-observador. Este error, que siempre existe, no tiene un valor absoluto. Su repercusión será diferente según el diseño experimental y según el tipo de error. No es lo mismo un trabajo en el que se comparan las medias de dos o más grupos, que un trabajo en el que las mediciones se repiten antes y después de la influencia de un cierto factor o factores. Y tampoco es lo mismo si el error es sistemático que si es al azar. Por ello, conocer el error de las mediciones que realicemos es, antes que nada, una necesidad. En nuestro estudio al calcular el error del método concluimos que fue al azar en la gran mayoría de las mediciones salvo algunos variables que no tenían mucha relevancia en nuestro estudio

4. SIGNIFICADO DE LOS RESULTADOS

4.1. Homogeneidad de las muestras

De los gráficos (3,4,5,6) y los test de homogeneidad (tabla 5) aplicados a las dos muestras independientes, se observa que las dos muestras de pacientes son muy homogéneas en cuanto a las características sociodemográficas, evolución dental donde todos los p valor son mayores de 0.05 lo que significa que no hay diferencias significativas entre las dos muestras. algo que consideramos lógico respecto a la edad, sexo, fase de dentición ya que son dos muestras armonizadas respecto a estos factores, *y como hemos explicado antes y reiteramos ahora, la táctica de armonizar las muestras es para tener el mismo sesgo respecto a estos factores, por lo que nuestros resultados tendrán más validez.*

4.2. Tiempo de tratamiento

Respecto a la duración de los tratamientos, podría ser más larga en la universidad como consecuencia del entorno de aprendizaje debido a que en los tratamientos realizados en la clínica universitaria se puede perder más tiempo

debido a las vacaciones más largas y a los procesos administrativos que pueden hacer que se alargue el tiempo de tratamiento . Los estudiantes de ortodoncia en sus programas de formación de la especialidad disponen de una cantidad limitada de tiempo. Esto no siempre permite al mismo estudiante a tratar a un paciente determinado desde el principio hasta el final. Si el tratamiento del paciente no se puede completar ya que el alumno se puede graduar y otro tendrá que terminar el tratamiento por lo que duración de tratamiento en la universidad son inexactos.

Por todo lo anterior se esperaba tener diferencias significativas, pero según los resultados y al aplicar el test Mann-Whitney para dos muestras independientes (MW), tenemos como resultado un **p-valor 0,401**. Por lo que no había diferencia significativa en los tiempos de tratamiento.

Si esto es la norma o la excepción, no lo sabemos. Requeriría otro diseño.

4.3. Índice PAR

El índice Par es un índice cuyo valor es 0 para muchos pacientes en el momento post (exactamente 23 casos: 7 en máster y 16 en privada). Ello implica que el porcentaje de reducción para estos individuos ha sido el 100% independientemente de la medida pre que tuviera. Evidentemente, un sujeto con pre 50 y post 0 implica una reducción del 100%. Pero un sujeto con pre 10 y post 0 también tiene un 100% de reducción. El tratamiento ortodóncico ha tenido mayor impacto en el primer individuo, aunque el estado final de ambos es el óptimo.

Adicionalmente, la variación porcentual presenta una distribución bastante alejada de la normal lo que imposibilita aplicar un test de comparación de

medias (p -valor $<0,001$ en test de Kolmogorov-Smirnov). Por lo que para evaluar si los cambios pre a post observados en ambos grupos pueden aceptarse o no como homogéneos es recomendable no utilizar la variación porcentual, sino la variación absoluta previa comprobación de homogeneidad de la situación pre.

La diferencia absoluta del índice Par sigue una distribución normal (p -valor 0,740 K-S) y se acepta la homogeneidad de las varianzas en ambos grupos en ambos tiempos (p -valores 0,84 y 0,06 en pre y post con test de Levene).

En resumen, puede concluirse un alto grado de homogeneidad en cuanto a los cambios del índice PAR en ambos grupos. En el contexto de unas cifras finales que indican una gran calidad de los resultados, los pacientes privados terminan más cerca de la excelencia que los correspondientes al máster.

Se observa que en el grupo de práctica privada un 90% de los pacientes ha experimentado una gran mejoría (reducción pre-post del índice PAR superior al 70%). Entre los pacientes del máster, la cifra es del 76% de los casos.

Mediante un test exacto de Fisher se contrasta si estas proporciones pueden considerarse iguales. El resultado es afirmativo; si bien el p -valor obtenido (0,054) está apuntando a una fuerte tendencia, según la cual en la privada la reducción del índice PAR es más importante que en el máster (se nota que este hecho es consistente con los resultados del Modelo lineal general Anova).

En tratamientos cuya duración es más corta, se han detectado diferencias entre los resultados del índice PAR final de los pacientes del máster y de la privada, en sentido favorable a estos últimos, hecho que podríamos justificar con más experiencia de los ortodoncistas de la práctica privada en resolver estos casos en poco tiempo.

Willems, Heidbuchel et al. (2001), publicaron un estudio retrospectivo para determinar el resultado de un tratamiento de ortodoncia realizado en pacientes por estudiantes de postgrado en la Katholieke Universiteit, Leuven, Bélgica. Se compararon los resultados de tratamiento de 292 pacientes del examen final del postgrado, con 287 pacientes de control mediante el índice PAR. La muestra constó de modelos de estudio que representan una amplia gama de maloclusiones en el inicio del tratamiento y después del tratamiento. Todos los pacientes recibieron tratamiento no quirúrgico entre 1987 y 1996 por unos de 18 estudiantes de postgrado diferentes. Los datos fueron analizados con una variante del análisis de covarianza. El porcentaje medio reducción de puntuación del índice PAR era de 79,1%, y 70,7%, respectivamente. Cuando los resultados se expresan en términos de resultado de tratamiento, 44,5% de los pacientes del examen del postgrado y 44,0% de los controles fueron asignados al grupo 'Mucho mejor', mientras que el 3,1% de los pacientes del examen del postgrado y 7,3% de los pacientes de control fueron clasificado como 'Peor o no diferentes'. Al comparar los resultados con nuestro estudio observamos cifras parecidas sobre todo en el porcentaje medio de reducción de la puntuación.

Dyken, Sadowsky et al (2001) trataron de obtener más información sobre la evaluación del tratamiento ortodóncico utilizando el índice PAR. Se utilizó el índice PAR para evaluar los modelos de estudio de 54 casos tratados por 5 ortodoncistas que habían completado con éxito la fase III de examen de la ABO. Estos casos revisados se consideraron, en opinión subjetiva, de un excelente tratamiento estándar. Este grupo se comparó con 51 casos tratados consecutivamente por estudiantes de postgrado de ortodoncia. Se analizaron los cambios entre pre-tratamiento y post-tratamiento y el porcentaje en las puntuaciones del índice PAR. Se valoraron las puntuaciones de índice PAR y la duración del tratamiento para toda la muestra, usando técnicas de modelos

lineales generales. Los resultados del estudio no mostraron ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los casos aceptados en el examen de la ABO. Sin embargo, la reducción porcentual en la puntuación media de PAR para los casos aceptados ABO fue significativamente mayor que la reducción de los casos tratados con estudiantes del postgrado. El análisis de la duración del tratamiento, mostró que la mayor puntuación del índice PAR pre-tratamiento y mayor reducción porcentual en la puntuación del índice PAR estaban significativamente asociados con mayor duración del tratamiento.

4.4. Índice DI

Las dos muestras se pueden considerar homogéneas respecto a los valores del DI, lo que podría significar que los casos que se tratan en la clínica universitaria y en la privada tienen la misma dificultad. Algo que se demuestra a la hora de hacer el análisis de la evaluación del índice de discrepancia. También observamos que la dificultad de los casos tratados tiende a ser moderada a alta, lo que podría interpretarse como que los pacientes de poca dificultad de tratamiento no suelen demandar tratamiento ortodóncico o que en el ámbito del postgrado se rechazan por falta de valor docente. La duración del tratamiento está relacionada con el valor del DI donde a mayor valor del DI mayor duración del tratamiento.

Estos resultados concuerdan con los siguientes estudios:

- Parrish, Roberts et al. (2011), en Indiana University, Indianapolis, EEUU. Su estudio se realizó para contrastar la hipótesis nula de que no hay ninguna relación entre los componentes del índice de discrepancia (DI) y la duración del tratamiento. Encontraron una asociación significativa entre la duración del tratamiento y DI, por lo que la hipótesis fue rechazada. Este estudio

retrospectivo de historias clínicas de la universidad mostró que el promedio de aumento en la duración del tratamiento fue de cerca de 11 días para cada punto de aumento en la puntuación total de DI. La duración del tratamiento se incrementó en una forma diferente según el componente DI.

- Otro estudio es el de Pulfer, Drake et al. (2009), de la Universidad de Indiana, cuyos objetivos fueron: (1) analizar una amplia muestra de pacientes, para determinar la relación de la DI inicial y los resultados de tratamiento mediante los índices OGS y CCA; (2) determinar si hay tendencias significativas en la puntuación del DI, en un periodo de 7 años. Se seleccionó una muestra de un programa de postgrado de ortodoncia, de los tratamientos se realizados durante el periodo de 7 años. Un grupo de seis investigadores con formación odontológica, fueron entrenados y calibrados para medir el índice DI, garantizando los criterios de reproducibilidad y el registro exacto de los datos clínicos y radiográficos. El análisis y la gestión de los datos fue realizada por dos investigadores que no participaron en recoger los datos. Según los autores el tamaño de muestra es grande (716 pacientes), y abarca 7 años de tiempo, lo que proporciona potencia adecuada para evaluar la complejidad de la maloclusión, y su relación con los resultados y el tiempo de tratamiento. Los autores concluyen que:
 - a) DI, y el OGS y CCA, están relacionados de una forma significativa en las maloclusiones más severas.
 - b) El resultado del tratamiento depende más del tiempo de tratamiento y de la colaboración del paciente que de la complejidad de la maloclusión.
 - c) El DI es un índice relativamente estable y fiable para evaluar la complejidad de las maloclusión. DI y OGS son importantes indicadores para estimar la

dificultad esperada para lograr un resultado óptimo. Si el resultado mínimo aceptable para el examen de la fase III de la ABO es definido como 30 puntos OGS, la media de puntuación en este estudio era de 28,2 puntos OGS, lo que indica que muchas de las maloclusiones en los pacientes de la muestra tenían calidad aceptable para la ABO.

- Schafer, Maupome et al. (2011), de la misma universidad, de Indiana, Indianapolis, EEUU. En su trabajo parece que utilizaron la misma muestra grande de 716 pacientes del estudio anterior y además los mismos investigadores calibrados. Se evaluó la influencia de la edad y sexo en la distribución del DI. Un objetivo adicional fue determinar la eficacia de la DI para predecir la probabilidad de que un residente pueda completar el tratamiento de la maloclusión en una residencia de 24 meses. Los autores concluyeron que el DI fue un índice relativamente estable para medir la complejidad de la maloclusión. Es independiente del sexo o la edad, pero es un indicador constante del tiempo y esfuerzo necesarios para el tratamiento completo de la maloclusión, ya que fue un indicador significativo para los pacientes que requieren transferencia a un segundo residente para la finalización del tratamiento.
- Vu, Roberts et al. (2008), en un estudio hecho en el Departamento de Ortodoncia, Indiana University, Indianapolis EEUU, concluyen que el DI y es un indicador prospectivo sensible, respecto a la duración del tratamiento, y a mayor puntuación del DI mayor es el tiempo de tratamiento.

4.5. Índice C-R Eval

Las distribuciones de valor C-R en una y otra muestra son, como se comprobó en el gráfico 16, bastante similares. Tanto en un grupo como en otro

se detectan algunos individuos cuyo resultado es atípicamente de menor calidad. Precisamente estos casos provocan que las distribuciones sean algo asimétricas y con cierta falta de normalidad (p-valor 0,059 y 0,005 en test de Shapiro en ambas muestras). Por esta razón, se valoran las diferencias entre máster y privada mediante un test de Mann-Whitney. Por lo que las muestras también pueden ser consideradas similares en cuanto a la valoración final C-R Eval.

Otra cuestión que podemos plantearnos es si los peores resultados C-R se corresponden con aquellos casos en los que la dificultad prevista era alta y si la respuesta sugerida por nuestros resultados es generalizable tanto al máster como a la práctica privada.

Nuestros datos indican que la valoración final del C-R Eval es independiente del grado de dificultad previsto para el caso y estimado según la valoración del índice de discrepancia. Esto es válido tanto para los pacientes del máster como los de la privada. Sin embargo, entre los casos con dificultad moderada-baja sí se observan diferencias significativas (p-valor 0,022) entre máster y privada. Estas diferencias son puntuales para casos de este nivel de dificultad y no se generalizan al resto de niveles. Pero parece sugerir la que capacidad de percibir y corregir irregularidades menores se incrementa con la experiencia.

La clasificación del éxito de los casos por el índice C-R sólo exhibe diferencias importantes según el sexo de los pacientes. La proporción de casos de varones calificados como usualmente admisibles es significativamente superior a la de las mujeres. Esto podría ser un hallazgo simplemente anecdótico o estar relacionado con el tamaño dentario, concretamente con la altura de las coronas que podría permitir una mejor colocación de las brackets.

En el análisis individualizado de los parámetros que sirven para el cálculo del C-R se ha determinado que la inclinación bucolingual es el más discriminante para la clasificación de admisibilidad, con gran importancia también del resalte y el alineamiento. Por el contrario, los contactos oclusales y la relación oclusal son los menos discriminantes. Sin embargo debemos notar que una razón para no tener valor discriminantes es, simplemente, que la consecución de la corrección de estos rasgos la muestren la totalidad, o la mayoría, de los casos. Esto sería coherente con la convicción de que ciertos objetivos de tratamiento son irrenunciables y otros no lo son. Los contactos oclusales y, sobre todo, la relación oclusal entran en la categoría de irrenunciables.

Si analizamos los resultados de otros estudios que puedan tener semejanza con nuestro estudio citamos los siguientes estudios como ejemplo:

- Santiago, Martínez (2012), en el postgrado de ortodoncia, en la Universidad de Puerto Rico. En un estudio cuyos objetivos fueron, emplear el OGS para determinar el porcentaje de casos tratados y terminados de la Universidad de Puerto Rico, que podrían pasar el examen de la fase III de la ABO. Un total de 64 casos realizado durante 2007 y 2008, y que reunían los criterios de inclusión, fueron evaluados por un examinador calibrado utilizando el OGS. De los casos evaluados, 18,8% recibió una puntuación OGS de < 20 puntos, 34,4% recibió una puntuación límite de 20-30 puntos, y 46,9% recibió una calificación de >30 puntos. La puntuación media de OGS fue 32.17 ± 13.03 puntos. Este estudio demuestran que el 53% de los casos finalizados en esta clínica universitaria podría pasar el examen de la fase III de la ABO. Lo que

podría indicar niveles de tratamiento más bajos si los comparamos con nuestro estudio.

- El aumento de pacientes adultos en ortodoncia en los últimos 20 años influyó en el aumento de este tipo de casos presentados para la certificación de la ABO, en los que el sistema de clasificación OGS no ha sido lo suficiente estudiado. En un estudio realizado en la Universidad de Temple, Philadelphia, Estados Unidos. Chaison, Liu et al. (2011), se plantearon el objetivo de determinar si los casos de adultos bien tratados, según los ortodoncistas, podrían pasar el examen clínico de la ABO usando el OGS. La muestra estudiada fueron los modelos de estudio post-tratamiento de 35 pacientes adultos de la Universidad de Temple. La calidad del acabado de estos modelos, estaba basada en el examen subjetivo visual de cuatro examinadores que utilizaron el método Q-sort, en el que se consideraron los criterios de selección personal de cada examinador para clasificar un caso bien tratado. Se midieron el DI, y el OGS, y se registró el número de dientes que faltan.

En los resultados hubo una correlación moderada entre las mediciones visuales subjetivas de los 4 examinadores y su clasificación a la puntuación de OGS. Una tasa del 63% cumple los requisitos para la certificación de la ABO. Las puntuaciones del DI de 97% de los casos fueron lo suficientemente altas como para calificar como un caso de la ABO y 77% les faltaba uno o más dientes después del tratamiento, los autores concluyen que este estudio demuestra que casos de adultos bien tratados pueden pasar el examen clínico de ABO usando el OGS. Además, ilustra que la falta de dientes aumenta la puntuación de DI y mejora la puntuación de OGS. Los resultados de este estudio podrían indicar niveles de tratamiento más bajos si los comparamos con nuestro estudio.

- Profesores del departamento de ortodoncia de la Universidad de Tennessee, Memphis, EEUU, (Cook DR, Harris EF, Vaden JL. 2005) realizaron un estudio sobre los resultados de los tratamientos de ortodoncia. Todos los pacientes en, este estudio mostraron mejoras apreciables en su estética dental. A pesar de que el índice OGS C-R Eval no compara la situación de pre-tratamiento y post-tratamiento de registros como hacen otros índices, sin embargo, proporciona un método para la evaluación objetiva de los resultados y el éxito de tratamiento de ortodoncia.

En nuestro estudio averiguamos si los resultados del tratamiento ortodóncico de los alumnos que están cursando un postgrado de especialización, son equivalentes a los de profesionales de la práctica privada, que tienen más experiencia clínica. En líneas generales hemos encontrado que entre los valores totales del índice OGS C-R Eval no hay diferencias significativas. Lo que hace pensar en que parte importante de la experiencia se adquiere durante el proceso de formación clínica postgraduada, además de la probable influencia de una muy buena dirección de los tratamiento.

En lo que concierne a que no hubo diferencias significativas entre los componentes de alineamiento, inclinación buco-lingual y el resalte en este estudio a diferencia de nuestros resultados, esto sugiere que independientemente de la experiencia o los conocimientos técnicos, los resultados del tratamiento de estos 3 aspectos oclusales son parecidos. Una diferencia significativa entre los grupos fue la altura de las crestas marginales y la relación oclusal. La altura de cresta marginal de los dientes posteriores adyacentes debe estar al mismo nivel; esta relación vertical entre los dientes parte del principio básico de la correcta colocación de las bandas y brackets. El grupo de la práctica privada tuvo menor

puntuación en estas categorías, lo que sugiere que los especialistas privados tienen más experiencia en la colocación y la adaptación de las bandas que los estudiantes de postgrado. Respecto a la relación oclusal, gran parte de la corrección sagital en el tratamiento de ortodoncia es alcanzado mediante los elásticos intermaxilares o tracción extraoral, lo depende en gran medida del cumplimiento del paciente en la colocación de estos elásticos o en el uso de la tracción. El control de la mecánica ortodóncica juega un papel fundamental en la corrección de relaciones oclusales. Los ortodoncistas de práctica privada tienen más experiencia en el control de su mecánica y puede ser un factor importante a favor.

Respecto al componente de los contactos interproximales fueron mejor en el grupo de los estudiantes de postgrado, esto podría deberse a que los estudiantes usan más las bandas que los profesionales de la práctica privada lo que podría permitir mejor cierre de los espacios interproximales.

- Para Abei, Nelson et al. (2004) la ortodoncia es la especialidad más antigua de la odontología, y los ortodoncistas han reclamado, a priori, que ofrecen mejores servicios de ortodoncia que otros profesionales de la odontología. Y el reconocimiento como especialidad por parte de la Asociación Dental Americana, con 2700 horas curriculares durante un mínimo de 24 meses apoya esta posición. Sin embargo, hay poca evidencia cuantitativa de que esta educación adicional, aunque sin duda impresionante, da como resultado un mejor tratamiento para los pacientes. Al parecer, los pacientes no ven diferencias en los resultados del tratamiento entre los profesionales generales y especialistas por lo que es importante destacar, que estaban contentos con sus sonrisas universalmente después del tratamiento. Una posible explicación de este resultado es que los pacientes pueden ver sus

dientes anteriores, pero no sus oclusiones posteriores. Esta explicación es coherente con los resultados del índice C-R Eval debido a que las mayores diferencias entre los grupos de proveedores se encontraban en la zona molar. También es probable que los factores no relacionados con el resultado del tratamiento influenciado las puntuaciones de satisfacción del paciente. Algunos pacientes pueden tener en cuenta los factores de la personalidad del profesional y los miembros del personal, la apariencia de la clínica y la rapidez del tratamiento.

Sin duda, es gratificante saber que nuestros pacientes aprecian que el tratamiento de ortodoncia mejora sus sonrisas. La mejora en las puntuaciones VAS (escala analógica visual) después del tratamiento apoya esta creencia. Por desgracia, los datos sugieren que los pacientes no pueden percibir diferencias oclusales que parecen caracterizar los resultados del tratamiento de ortodoncia entre los grupos de los profesionales.

- Yang-Powers, Sadowsky et al. (2002), en el Departamento de Ortodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Illinois en Chicago, en EEUU, estudiaron una muestra de 92 casos, que cumplen que las especificaciones de 6 categorías de maloclusión de la ABO, y que fueron seleccionados de los archivos de 500 pacientes tratados en la clínica de ortodoncia del postgraduado, esto lo llamaron el grupo de la Universidad. El grupo de comparación se componía de 32 casos, previamente presentados a la ABO, que fueron recogidos de las clínicas de 5 especialistas en ortodoncia, del área de Chicago, que habían pasado el examen de certificación de la ABO, entre 1984 y 2000. A este grupo lo llamaron el grupo ABO. 14 de los 32 casos en el grupo ABO se presentaron a la ABO después de la implementación de la OGS. Estos

también se analizaron por separado. En los resultados, el grupo ABO perdió menos puntos en total (tuvieron puntuaciones más bajas de OGS que el grupo de la universidad (P-valor $<.05$). En el grupo de la universidad había significativamente ($p<.05$) mejores puntuaciones de paralelismo de raíces, mientras que el grupo ABO había significativamente mejor puntuación en los contactos oclusales y en el resalte. No se encontraron diferencias en las puntuaciones entre los otros 6 componentes del OGS. Este estudio sugiere que los casos terminados en la universidad pueden tener alta cualificación y la ventaja de la evaluación de otras muestras para elevar el nivel de los resultados del tratamiento ortodóncico.

Comparando estos resultados con los de nuestro estudio, y al aplicar el test Chi2 hemos obtenido un p-valor 0,297 por lo que no hay diferencias significativas entre el valor total del índice C-R Eval de ambos grupos.

4.6. La correlación entre los distintos índices

Los índices representan diferentes maneras de medir la dificultad o resultado final del caso, por lo que es natural preguntarse en qué grado sus valoraciones concuerdan o están relacionadas.

La relación entre los valores de los distintos índices es moderada para el índice PAR Pre vs. DI, y más débil para el índice PAR Post vs. C-R Eval.

Este hecho sugiere que existen bastantes matices que diferencian el modo con que estos índices valoran la misma situación dental.

CONCLUSIONES

*Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

VII. CONCLUSIONES

- 1) Alto grado de homogeneidad en cuanto a los cambios del índice PAR en ambos grupos. En el contexto de unas cifras finales que indican **una gran calidad de los tratamientos**, los casos tratados en el ámbito privado terminan más cerca de la excelencia que los tratados en el máster.
- 2) Las muestras pueden ser consideradas similares en cuanto a la valoración final C-R Eval. **Donde pocos casos serían directamente descartados para la certificación de la ABO.** Esta valoración es independiente del grado de dificultad previsto para el caso y estimado según la valoración del DI.
- 3) Existen bastantes matices que diferencian el modo con que los índices valoran la misma situación dental.

*Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

BIBLIOGRAFÍA

*Tratamiento ortodóncico: estudio comparativo de la selección de casos y calidad de terminación
entre un máster universitario y la práctica privada*

VIII. BIBLIOGRAFÍA

3O3D- Orthodontics in 3D. <http://www.3o3d.co.uk/>. Consulta 20/nov/2011.

3O3D Orthodontics in3D.

<https://www.3o3d.co.uk/filemanager/listfilesbysoftware/3DPARRefresher>. Consulta 20/nov/2011.

3O3D-Orthodontics in 3D.

<https://www.3o3d.co.uk/filemanager/listfilesbysoftware/3DParFullAssessment>. Consulta 25/nov/2011.

Abdullah MS, Rock WP, (2001). Assessment of orthodontic treatment need in 5,112 Malaysian children using the IOTN and DAI indices. *Community Dent Health*; 18(4):242-8.

Abei Y S, Nelson BD, Amberman and MG Hans, (2004). Comparing Orthodontic Treatment Outcome between Orthodontists and General Dentists with the ABO Index. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 126:544-8.

ABO.

http://www.americanboardortho.com/professionals/clinicalexam/casereportpresentation/preparation/measurement_demo.aspx#. Consulta 8/ dic/ 2011.

ABO.

<http://www.americanboardortho.com/professionals/downloads/Discrepancy%20Index%20Scoring%20System.pdf>. Acceso 11/dic/2011.

ABO.

<http://www.americanboardortho.com/professionals/downloads/Grading%20System%20Casts-Radiographs.pdf>. Consulta 11/dic/2011.

Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, Van ´ t Hof MA, (1998). Assessment of Biological Changes in a Nonorthodontic Sample using the PAR Index. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 114:224-8.

Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, van ´ t Hof MA, (1999) Stability orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*. 115: 300-3004.

Alford TJ, Roberts WE, Hartsfield JK,Jr, Eckert GJ, Snyder RJ, (2011). Clinical Outcomes for Patients Finished with the SureSmile Method Compared with Conventional Fixed Orthodontic Therapy. *Angle Orthod*; 81:383-8.

Alijarde J, (1983). Planificación de prioridad en los tratamientos de las anomalías dento-faciales
Ort. Esp 27:65-75.

Andrews LF (1972). The six keys to normal occlusion. Am.J. Orthod.Dentofacial Orthop.,
Vol.62, pp.296-309.

Andrews LF (1994). Las seis claves de la oclusión óptima. Revista Española de Ortodoncia, 24:
111-122.

Andrews LF, Curtis K, (2008). Validity and Reliability of Peer Assessment Rating Index Scores
of Digital and Plaster Models. Ohio State University.

Angle EH (1899). Classification of malocclusion. Dent Cosmos, Vol.41, pp. 248-264.

Baca García A, Baca P., Bravo M., Baca A.(2002). Valoración y medición de las maloclusiones:
Presente y futuro de los índices de maloclusión. Revisión bibliográfica.Arch Odonto
Estomatol, 18, 9, 654-662.

Baca-García A, Bravo M, Baca P, Baca A, Junco P (2004). Malocclusions and orthodontic
treatment needs in a group of Spanish adolescents using the Dental Aesthetic Index. Int
Dent J; 54(3):138-42.

BacaGarcía A, Llodra Calvo JC, Baca García P. (1992). Prevalencia de las maloclusiones y
determinación de las necesidades de tratamiento: Un problema pendiente en
Ortodoncia. Rev. Esp. Ortod 22:157-66.

Bellot C, Montiel JM, Paredes V, Gandía JL, Almerich JM, (2009). Necesidad de tratamiento
ortodóncico según el Dental Aesthetic Index y el Index of Orthodontic Treatment Need.
Rev Esp Ortod; 39: 305-312.

Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, (2012). Orthodontic Treatment
Need: An Epidemiological Approach. In: Farid Bourzgui, ed. Orthodontics - Basic
Aspects and Clinical Considerations. ISBN: 978-953-51-0143-7, InTech, Available from:
<http://www.intechopen.com/books/orthodontics-basic-aspects-and-clinical-considerations/orthodontic-treatment-needs-an-epidemiological-approach>. Consulta
10/oct/2012.

Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco
JL, (2012) Mar; The use of occlusal indices in high-impact literature. Community Dent
Health 29(1):45-8. PubMed PMID: 22482249.

Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Manzanera-Pastor D, Almerich-Silla JM. (2012)
Orthodontic treatment need in a Spanish young adult population. Med Oral Patol Oral
Cir Bucal. 1;17 (4):e638-43.

- Bernabé E, Flores-Mir C, (2006). Orthodontic treatment need in Peruvian young adults evaluated through dental aesthetic index. *Angle Orthod*, Vol.76, No.3, pp. 417-421.
- Bernas AJ, Banting DW, and L L Short, (2007). Effectiveness of Phase I Orthodontic Treatment in an Undergraduate Teaching Clinic. *J Dent Educ*,71:1179-86.
- Birkeland K, Boe O E and P J Wisth, (2000). Relationship between Occlusion and Satisfaction with Dental Appearance in Orthodontically Treated and Untreated Groups. A Longitudinal Study. *Eur.J.Orthod*; 22:509-18.
- BOS. <http://www.bos.org.uk/researchaudit/theaparindex>. Consulta 8/ nov/ 2011.
- Bravo LA, (2003a). Etiología y clasificación de las maloclusiones. En: Bravo LA. *Manual de Ortodoncia*. 1s edición. Madrid. Editorial Síntesis: 55-79.
- Bravo LA, (2003b). Naturaleza de la maloclusión y justificación del tratamiento ortodóncico, In: Bravo, L.A., *Manual de Ortodoncia*, pp. (25-52), Editorial Síntesis, Madrid.
- Bravo LA, (2007). *Manual de ortodoncia*, capítulo 1. Síntesis Madrid.
- Bravo LA, Barrachina C, Bravo B (1987). Evaluación epidemiológica de la maloclusión en 1000 pacientes ortodóncicos de diferentes regiones españolas. *Rev Esp Ortod*: 17:219-240.
- Brook PH, Shaw WC, (1989). The development of an index of orthodontic treatment priority. *Eur.J.Orthod*; 11:309-320.
- Brown R, Richmond S, (2005). An Update on the Analysis of Agreement for Orthodontic Indices. *Eur.J.Orthod*; 27:286-91.
- Brunelle JA, Bhat M, Lipton JA, (1996). Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988-1991. *J.Dent.Res*; 75:706-13.
- Buchanan IB, Russell JI, Clark JD, (1996). Practical application of the PAR index: An illustrative comparison of the outcome of treatment using two fixed appliance techniques. *British J. Orthod*; 23:351-357.
- Burden DJ, Stratford N, (1996). Training dental nurses in the use of PAR index: A pilot study. *British J. Orthod.*, 23:153-155.
- Cadman KC, KE Glover, G Heo, S Warren, and PW Major, (2002). Orthodontic Treatment Outcome in a First Nations Population in Alberta, Canada: A Comparative Study. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 121:396-402.

- Campbell CL, WE Roberts, JK Hartsfield Jr, and R Qi, (2007). Treatment Outcomes in a Graduate Orthodontic Clinic for Cases Defined by the American Board of Orthodontics Malocclusion Categories. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 132:822-9.
- Cancado RH, A Pinzan, G Janson, J. Henriques, LS Neves and CE Canuto. (2008). Occlusal Outcomes and Efficiency of 1- and 2-Phase Protocols in the Treatment of Class II Division 1 Malocclusion. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 133:245,53; quiz 328.e1-2.
- Cangialosi TJ, ML Riolo, SE Owens Jr, et al. (2004). the ABO Discrepancy Index: A Measure of Case Complexity. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 125(3):270-8.
- Canut JA, (1988). “concepto de ortodoncia” y “occlusion normal y malocclusion”, en Canut. *Ortodoncia Clínica*. J.A. Salvat. Barcelona.
- Casko JS, Vaden JL, Kokich VG, Damone J, James RD, Cangialosi TJ, Riolo ML, Owens SE Jr, Bills ED (1998); Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. American Board of Orthodontics. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 114(5): 589-99.
- Chaison ET, X Liu, and OC Tuncay, (2011). The Quality of Treatment in the Adult Orthodontic Patient as Judged by Orthodontists and Measured by the Objective Grading System. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 139:S69-75.
- Chew MT, and A Sandham, (2001). An Assessment of Orthodontic Treatment using Occlusal Indices. *Singapore dental journal* 24:9-16.
- Cons NC, Jenny J, Kohout, FJ, (1986). DAI: The Dental Aesthetic Index. Iowa City, Iowa: College of Dentistry, University of Iowa.
- Cook DR, Harris EF, Vaden JL, (2005) Jun Comparison of university and private-practice orthodontic treatment outcomes with the American Board of Orthodontics objective grading system. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*.; 127(6):707-12.
- Cordua T, R Ursini, L Giuliante and R Deli, (2009). The excellence challenge in Orthodontics: Clinical use of an Objective Grading System for Orthodontic Cases. *Progress in orthodontics* 10:4-15.
- Daniels C, Richmond S, (2000). The development of the index of complexity, outcome and need (ICON). *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 27(2):149-162.
- Danyluk K, Lavelle C, Hassard, T, (1999). Potential application of the Dental Aesthetic Index to prioritize the orthodontic service needs in a publicly funded dental program. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 116(3):279-286.

- De Guzmán L, Bahiraei D, Vig KWL, Vig PS, Weyant, RJ, O'Brien, K, (1995). The validation of the peer assessment rating index for malocclusion severity and treatment difficulty. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 1995; 107:172-6.
- Deguchi T, T Honjo, T Fukunaga, S Miyawaki, WE Roberts, and T Takano-Yamamoto. (2005). Clinical Assessment of Orthodontic Outcomes with the Peer Assessment Rating, Discrepancy Index, Objective Grading System, and Comprehensive Clinical Assessment. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 127:434-43.
- Detterline D A, SC Isikbay, EJ Brizendine and KS Kula. (2010). Clinical Outcomes of 0.018-Inch and 0.022-Inch Bracket Slot using the ABO Objective Grading System. *Angle Orthod*; 80:528-32.
- Dickens S, RA Beane, DJ Caplan, and W Vann Jr, (2008). Comparison of Treatment Result and Compliance between Private Practice Medicaid and Non-Medicaid Orthodontic Patients~a Brief Communication. *J PublicHealth Dent*68:167-9.
- Draker HL, (1960). Handicapping labio-lingual deviation: A proposed index for public health purposes. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 46: 295-305.
- Duterloo HS, Sandler PJ (2004) A comparison of current orthodontic board examinations. *J Orthod* 31: 98-104.
- Dyken RA, PL Sadowsky, and D Hurst, (2001). Orthodontic Outcomes Assessment using the Peer Assessment Rating Index. *Angle Orthod*; 71:164-9.
- Firestone AR, RU Hasler, and B Ingervall. (1999). Treatment Results in Dental School Orthodontic Patients in 1983 and 1993. *Angle Orthod*; 69:19-26.
- Freitas K M, DS Freitas, FP Valarelli, M R Freitas, and G Janson, (2008). PAR Evaluation of Treated Class I Extraction Patients. *Angle Orthod*; 78:270-4.
- Glenny AM, Harrison JE (2003) How to ... interpret the orthodontic literature. *J Orthod*; 30: 159-64.
- Grainger RM, (1967). Orthodontic Treatment priority index. *Vital Health Stat*; 2: 1-49.
- Hamdan AM, (2004). The relationship between patient, parent and clinician perceived need and normative orthodontic treatment need. *Eur.J.Orthod*; 26(3):265-271.
- Hildebrand, J C, JM Palomo, L Palomo, M Sivik, and M Hans, (2008). Evaluation of a Software Program for Applying the American Board of Orthodontics Objective Grading System to Digital Casts. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 133:283-9.

- Holman J K, MG Hans, S Nelson, and MP Powers, (1998). An Assessment of Extraction Versus Nonextraction Orthodontic Treatment using the Peer Assessment Rating (PAR) Index. *Angle Orthod*; 68:527-34.
- Hsieh TJ, Y Pinskaya, and WE Roberts, (2005). Assessment of Orthodontic Treatment Outcomes: Early Treatment versus Late Treatment. *Angle Orthod*; 75:162-70.
- Janson G, A Nakamura, K Chiqueto, R Castro, M R de Freitas, and JF Henriques. (2007). Treatment Stability with the Eruption Guidance Appliance. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 131:717-28.
- Jarvinen S, and E Widstrom, (2002). Determinants of Costs of Orthodontic Treatment in the Finnish Public Health Service. *Swed Dent J*26:41-9.
- Jolley CJ, GJ Huang, GM Greenlee, C Spiekerman, HA Kiyak, and GJ King. (2010). Dental Effects of Interceptive Orthodontic Treatment in a Medicaid Population: Interim Results from a Randomized Clinical Trial. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 137:324-33.
- Kiekens RM, Maltha JC, van't Hof MA, Kuijpers-Jagtman, AM, (2006). Objective measures as indicators for facial esthetics in white adolescents. *Angle Orthod*, 76: 551-6.
- Kim JC, A K Mascarenhas, B H Joo, KW Vig, FM Beck, and P S Vig, (2000). Cephalometric Variables as Predictors of Class II Treatment Outcome. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 118:636-40.
- Knierim K, WE Roberts, and J Hartsfield Jr, (2006). Assessing Treatment Outcomes for a Graduate Orthodontics Program: Follow-Up Study for the Classes of 2001-2003. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 130(5):648,55, 655.e1-3.
- Kok YV, Mageson P, Harradine NW, Sprod , (2004). Comparing a quality of life measure and the Aesthetic Component of the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) in assessing orthodontic treatment need and concern. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 31(4):312-8.
- Kuncio D, A Maganzini, C Shelton, and K Freeman. (2007). Invisalign and Traditional Orthodontic Treatment Postretention Outcomes Compared using the American Board of Orthodontics Objective Grading System. *Angle Orthod*; 77:864-9.
- Kuroda S, A Fuji, M Sugie, et al., (2010). Relationship between Orthodontic Expertise and Perception of Treatment Needs for Maxillary Protrusion: Comparison of Dental Students, Residents, and Orthodontists. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 137:340-5.

- Laag B, and C Strom, (2009). Comparisons of Similar Patients Treated by General Dental Clinicians and Orthodontic Specialists. Outcome and Economical Considerations. *Swedish dental journal* 33:67-73.
- Lewis EA, Albino JE, Cunat JJ, Tudesco LA (1982). Reliability and validity of clinical assessments of malocclusion. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; Vol.81, pp. 473-477.
- Ling K K, CT Ho, O Kravchuk, and RJ Olive, (2007). Comparison of Surgical and Non-Surgical Methods of Treating Palatally Impacted Canines. II. Aesthetic Outcomes. *Aust Orthod J*23:8-15.
- Llodra-Calvo JC, Bravo-Pérez M, Cortés-Martinicorena FJ (2002). Encuesta de salud oral en España (2000). *RCOE*; 7:19-63.
- Locker D, A Jokovic, B Tompson, and P Prakas, (2007). Is the Child Perceptions Questionnaire for 11-14 Year Olds Sensitive to Clinical and Self-Perceived Variations in Orthodontic Status? *Community Dent Oral Epidemiol*35:179-85.
- Maia NG, D Normando, FA Maia, MA Ferreira, and do Socorro Costa Feitosa Alves M, (2010). Factors Associated with Long-Term Patient Satisfaction. *Angle Orthod*; 80:1155-8.
- Manzanera D (2006). Necesidad de tratamiento ortodóncico en niños entre 6 y 15 años de la Comunidad Valenciana (Tesis doctoral). Valencia. Universidad de Valencia.
- Manzanera D, Ortiz LA, Gandía JL, Cibrían R, Adobes-Martín M, (2004). Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóncico (IOTN) en escolares de 10 a 12 años. *Rev. Esp Ortod*; 34:209-17.
- Martínez-Asúnsolo, P, Plasencia E, (2004). Las 6 llaves de la oclusión de Andrews en 32 modelos con oclusiones ideales no tratadas. *Rev Esp Ortod*; 34:235-44.
- Mascarenhas AK, and K Vig, (2002). Comparison of Orthodontic Treatment Outcomes in Educational and Private Practice Settings. *Journal of dental education* 66:94-9.
- Mascarenhas AK, K Vig, and BH Joo, (2005). Parents' Satisfaction with their Child's Orthodontic Care: A Comparison of Orthodontists and Pediatric Dentists. *Pediatric dentistry* 27:451-6.
- Mayers M, AR Firestone, R Rashid, and KW Vig, (2005). Comparison of Peer Assessment Rating (PAR) Index Scores of Plaster and Computer-Based Digital Models. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 128:431-4.
- McGorray SP, Wheeler T, Keeling SD, Yurkiewicz L, Taylor MG, King GJ, (1999). Evaluation of orthodontists' perception of treatment need and the peer assessment rating (PAR) index. *Angle Orthod*; 69(4):325-333.

- McGuinness NJ, DJ Burden, OT Hunt, CD Johnston, and M Stevenson, (2011). Long-Term Occlusal and Soft-Tissue Profile Outcomes after Treatment of Class II Division 1 Malocclusion with Fixed Appliances. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 139:362-8.
- Mirabelli JT, G J Huang, CH Siu, G J King, and L Omnell, (2005). The Effectiveness of Phase I Orthodontic Treatment in a Medicaid Population. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 127:592-8.
- Moyers RE (1992). *Manual de ortodoncia*. 4ª edición. Panamericana. P: 13-16.
- Murcia Duréndez MJ, Bravo Gonzalez LA, (1998). Valoración de los índices de maloclusión más utilizados. Una revisión bibliográfica *Ortodoncia Española*. *Revista de Clínica e Investigación en Ortodoncia* , 38, 1, 34-41.
- Nett BC, and G.J.Huang, (2005). Long-Term Posttreatment Changes Measured by the American Board of Orthodontics Objective Grading System. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 127:444,50; quiz 516.
- Ngan P, and C Yiu, (2000). Evaluation of Treatment and Posttreatment Changes of Protraction Facemask Treatment using the PAR Index. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 118:414-20.
- Okunami T R, B Kusnoto, E BeGole, CA Evans, C Sadowsky, and S Fadavi, (2007). Assessing the American Board of Orthodontics Objective Grading System: Digital vs. Plaster Dental Casts. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 131:51-6.
- Onyeaso CO, and EA Begole, (2007). Relationship between Index of Complexity, Outcome and Need, Dental Aesthetic Index, Peer Assessment Rating Index, and American Board of Orthodontics Objective Grading System. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 131:248-52.
- Onyeaso CO, BeGole EA.. 2006. Orthodontic treatment need in an accredited graduate orthodontic center in north america: a pilot study. *J Contemp Dent Pract*. 7(2):87-94.
- Ormiston JP, GJ Huang, R M Little, J D Decker, and G D Seuk, (2005). Retrospective Analysis of Long-Term Stable and Unstable Orthodontic Treatment Outcomes. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 128:568,74; quiz 669.
- Oxman AD, and GH Guyatt, (1991). Validation of an Index of the Quality of Review Articles. *Journal of clinical epidemiology* 44:1271-8.
- Park Y, JK Hartsfield, TR Katona, and W Eugene Roberts, (2008). Tooth Positioner Effects on Occlusal Contacts and Treatment Outcomes. *Angle Orthod*; 78:1050-6.

- Parrish LD, WE Roberts, G Maupome, KT Stewart, RW Bandy, and KS Kula, (2011). The Relationship between the ABO Discrepancy Index and Treatment Duration in a Graduate Orthodontic Clinic. *Angle Orthod*; 81:192-7.
- Pinskaya YB, TJ Hsieh, WE Roberts, and JK Hartsfield, (2004). Comprehensive Clinical Evaluation as an Outcome Assessment for a Graduate Orthodontics Program. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 126:533-43.
- Pinzan-Vercelino CR, G Janson, A Pinzan, RR de Almeida, MR de Freitas, and KM de Freitas, (2009). Comparative Efficiency of Class II Malocclusion Treatment with the Pendulum Appliance Or Two Maxillary Premolar Extractions and Edgewise Appliances [Corrected. *Eur.J.Orthod*; 31:333-40.
- Ponduri, S, A Pringle, H Illing, and P A Brennan, (2011). Peer Assessment Rating (PAR) Index Outcomes for Orthodontic and Orthognathic Surgery Patients. *The British journal of oral & maxillofacial surgery* 49:217-20.
- Prahl_Andersen B 1998 Quality development in the orthodontic practice. In: Carels C, Willems G (eds) *The future of orthodontics*. Leuven University Press, Belgium.
- Prahl-Andersen B, (1978). The need for orthodontic treatment. *Angle Orthod*; 48(1):1-9.
- Pulfer RM, CT Drake, G Maupome, GJ Eckert, and WE Roberts, (2009). The Association of Malocclusion Complexity and Orthodontic Treatment Outcomes. *Angle Orthod*; 79:468-72.
- Remmers D, RW Van't Hullenaar, EM Bronkhorst, SJ Berge, and C Katsaros. (2008). Treatment Results and Long-Term Stability of Anterior Open Bite Malocclusion. *Orthodontics & craniofacial research* 11:32-42.
- Richmond S, CP Daniels, N Fox, and J Wright, (1997). The Professional Perception of Orthodontic Treatment Complexity. *British dental journal* 183:371,5; discussion 375-7.
- Richmond S, Daniels CP (1998). International comparisons of professional assessments in orthodontics: part 1- treatment need. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 113:180-5.
- Richmond S, O'Brien KD, Buchanan IB, Burden DJ, (1994). *An Introduction to OCCLUSAL INDICES*. Mandent Press, ISBN 1-898922-00-4, © Victoria University of Manchester.
- Richmond S, WC Shaw, CT Roberts, and M Andrews, (1992). The PAR Index (Peer Assessment Rating): Methods to Determine Outcome of Orthodontic Treatment in Terms of Improvement and Standards. *Eur.J.Orthod*; 14:180-7.
- Richmond S, WC Shaw, KD O'Brien, et al., (1992). The Development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): Reliability and Validity. *Eur.J.Orthod*; 14:125-39.

- Rodriguez-Garcia, RC, S Sakai, JD Rugh, et al., (1998). Effects of Major Class II Occlusal Corrections on Temporomandibular Signs and Symptoms. *Journal of orofacial pain* 12:185-92.
- Salzmann JA, (1967). Orthodontics and society. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 53(10):783-5.
- Sandler PJ, Duterloo HS., (2003). European Board of Orthodontists: a professional challenge. *Journal of Orthodontics* 30: 59-71.
- Santiago J J, and C J Martinez., (2012). Use of the Objective Grading System of the American Board of Orthodontics to Evaluate Treatment at the Orthodontic Graduate Program Clinic, University of Puerto Rico, 2007-2008. *Puerto Rico health sciences journal* 31:29-34.
- Saxe AK, LJ Louie, and J Ma, (2010). Efficiency and Effectiveness of SureSmile. *World journal of orthodontics* 11:16-22.
- Schafer SM, G Maupome, GJ Eckert, and WE Roberts, (2011). Discrepancy Index Relative to Age, Sex, and the Probability of Completing Treatment by One Resident in a 2-Year Graduate Orthodontics Program. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 139:70-3.
- Shaw WC, Richmond S, O'Brien KD, (1995). The use of occlusal indices: A European perspective. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.*, *Am.j. Orthod.Dentofacial Orthop*; 107: 1-10.
- Shaw WC, S Richmond, KD O'Brien, P Brook, and CD Stephens, (1991). Quality Control in Orthodontics: Indices of Treatment Need and Treatment Standards. *British dental journal* 170:107-12.
- So LL, Tang EL, (1993). A comparative study using the Occlusal Index and the Index of Orthodontic Treatment Need. *Angle Orthod*; 63(1):57-64.
- Stevens DR, C Flores-Mir, B Nebbe, DW Raboud, G Heo, and PW Major, (2006). Validity, Reliability, and Reproducibility of Plaster Vs Digital Study Models: Comparison of Peer Assessment Rating and Bolton Analysis and their Constituent Measurements.*Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 129:794-803.
- Struble BH, and GJ Huang, (2010). Comparison of Prospectively and Retrospectively Selected American Board of Orthodontics Cases.*Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 137:6.e1,8; discussion 6-8.
- Summers U, (1971). A system for identifying and scoring occlusal disorder.*Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 59:552-567.

- Tang ELK, Wei SNY, (1993). Recording and measuring malocclusion: a review of the literature. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 103:344-51.
- Tausche E, O Luck, and W Harzer, (2004). Prevalence of Malocclusions in the Early Mixed Dentition and Orthodontic Treatment Need. *Eur.J.Orthod*; 26:237-44.
- Thickett E, and S Power, (2010). A Randomized Clinical Trial of Thermoplastic Retainer Wear. *Eur.J.Orthod*; 32:1-5.
- Turbill EA, S Richmond and J. L. Wright. (1999b). A closer look at General Dental Service orthodontics in England and Wales. II: What determines appliance selection? *British dental journal*, 187(5), pp. 271-274.
- Turbill EA, S Richmond, and JL Wright, (1999a). A Closer Look at General Dental Service Orthodontics in England and Wales. I: Factors Influencing Effectiveness. *British dental journal* 187:211-6.
- Uçüncü N, Ertugay E, (2001). The use of the Index of Orthodontic Treatment need (IOTN) in a school population and referred population. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 28(1):45-52.
- Vaden J L 2000 The American Board of Orthodontics *AJODO Gazette* 2000.
- Vaden JL, Kokich VG 1999 The American Board of Orthodontics. Past, present, and future <http://www.americanboardortho.com/history/ppf.htm>.
- Van der Linden F P G M 1992 Three years postgraduate programme in orthodontics. The final report of the Erasmus project. *Eur.J.Orthod*;14: 85-94.
- Van Kirk LE, (1959). Assessment of malocclusion in population groups. *Am.J.Public Health Nations Health*; 49:1157-63.
- Vig KW, R Weyant, D Vayda, K O'Brien, and E Bennett, (1998). Orthodontic Process and Outcome: Efficacy Studies~Strategies for Developing Process and Outcome Measures: A New Era in Orthodontics. *Clinical orthodontics and research* 1:147-55.
- Von Bremen J, N Bock and S Ruf, (2009). Is Herbst-Multibracket Appliance Treatment More Efficient in Adolescents than in Adults? *Angle Orthod*; 79:173-7.
- Vu CQ, WE Roberts, JK Hartsfield Jr, and . Ofner, (2008). Treatment Complexity Index for Assessing the Relationship of Treatment Duration and Outcomes in a Graduate Orthodontics Clinic. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop*; 133:9.e1,9.13.
- WHO (1979). Basic method for recording occlusal traits. *WHO Bull*;57(6):955-61.

WHO (1997). Health Surveys. Basic Methods. Ed. 3 Geneve: World Health Organization.

Wijayaratne D, M Harkness, and P Herbison. (2000). Functional Appliance Treatment Assessed using the PAR Index. Aust Orthod J16:118-26.

Willems G, R Heidbuchel, A Verdonck, and C Carels. (2001). Treatment and Standard Evaluation using the Peer Assessment Rating Index. Clinical oral investigations 5:57-62.

Yang TT, and YJ Mi, (2006). Assessment of Upper Jaw Extraction Versus Upper and Lower Jaw Extraction Treatment for Class II Division 1 Malocclusion using Peer Assessment Rating Index. Hua xi kou qiang yi xue za zhi = Huaxi kouqiang yixue zazhi = West China journal of stomatology 24:231,3, 239.

Yang-Powers LC, C Sadowsky, S Rosenstein, and EA BeGole,(2002). Treatment Outcome in a Graduate Orthodontic Clinic using the American Board of Orthodontics Grading System. Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop; 122:451-5.