

**CRITERIOS A TENER EN CUENTA PARA REALIZAR O NO EXTRACCIONES EN  
TRATAMIENTOS DE ORTODONCIA, REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA**



**INVESTIGADORES:**

**ANDRES JAVIER ARIAS DIAZ**

**KENNY VIVIANA GIL BERNAL**

**LIBIA NATALIA HERNÁNDEZ CASTRO**

**Asesor Científico**

**Dra. DIANA PACHECO**

**Odontóloga Especialista en Ortodoncia y Ortopedia**

**Asesor Metodológico**

**Dra. Piedad Malaver**

**Od. Ms. Biología Énfasis de genética humana**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA**

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO**

**BOGOTÁ, D.C.**

**2011**

**CRITERIOS A TENER EN CUENTA PARA REALIZAR O NO EXTRACCIONES EN  
TRATAMIENTOS ORTODONCIA, REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

**INVESTIGADORES:**

**ANDRES JAVIER ARIAS DIAZ**

**KENNY VIVIANA GIL BERNAL**

**LIBIA NATALIA HERNÁNDEZ CASTRO**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA**

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO**

**BOGOTÁ, D.C.**

**NOVIEMBRE 2011**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>1. ASPECTOS TEORICO-CIENTIFICOS</b>	9
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2 JUSTIFICACIÓN	9
1.3 PROPÓSITO	10
1.4 MARCO TEORICO	11
1.5 OBJETIVOS	24
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	24
1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
<b>2. ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	25
2.1 TIPO DE ESTUDIO	25
2.2 MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO	25
2.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	25
2.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	25
2.5 DESCRIPTORES DE BÚSQUEDA	25
2.6 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	26
2.6.1 BÚSQUEDAS ELECTRÓNICAS	26
2.6.2 BÚSQUEDAS ADICIONALES	26
2.7 MÉTODOS DE LA REVISIÓN	27
2.7.1 SELECCIÓN DE ESTUDIOS	27
2.7.2 EVALUCIÓN DE CALIDAD METODOLÓGICA	27
2.7.3 EXTRACCIÓN DE LOS DATOS	28
<b>3. RESULTADOS</b>	29
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS	29

<b>4. DISCUSIÓN</b>	37
<b>5. CONCLUSIONES</b>	40
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	41

# 1. ASPÉCTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS

## 1.1 PROBLEMA

Uno de los grandes inconvenientes que se presenta en la práctica clínica de ortodoncia es la diversidad de criterios en la toma de decisiones en cuanto a la elección de medios diagnósticos y planes de tratamiento para un mismo tipo de maloclusión. Concretamente, en muchos tratamientos de ortodoncia se debate acerca de realizar o no extracciones, siendo esta una de las decisiones más importantes en la planeación de los tratamientos.

Por esta razón es importante determinar:

¿Qué criterios se deben tener en cuenta para tomar la decisión de realizar o no extracciones en pacientes que hayan terminado su pico de crecimiento y requieran tratamiento de ortodoncia correctiva?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Es importante realizar esta Revisión Sistemática de Literatura por que permite establecer criterios para la toma de decisiones en el momento de realizar terapias ortodóncicas; teniendo en cuenta que estos tratamientos realizados con o sin extracciones han estado siempre sujetos a debate y han sido tema de controversia entre los profesionales de la ortodoncia. (1)

### **1.3 PROPÓSITO**

En la actualidad no se tienen criterios establecidos para la toma de decisiones en el tratamiento de una maloclusión basados en la evidencia científica, por esta razón es importante conocerlos para establecer el tratamiento adecuado en el momento de realizar una terapia Ortodóncica.

## 1.4 MARCO TEÓRICO

La decisión para la extracción en los tratamientos de ortodoncia es una de las más críticas, esta depende de la experiencia clínica personal. Las razones principales para realizar extracciones son bien conocidas, el apiñamiento, la protrusión dentoalveolar, la necesidad de cambiar el perfil facial y discrepancias maxilares anteroposteriores leves. Otras consideraciones que juegan un papel consecuencial en el proceso de toma de decisiones incluyen anomalías en el tamaño dental, desviaciones de la línea media, severidad de overjet, mantener el perfil existente, necesidad de cerrar la oclusión, problemas periodontales y poca cooperación. (2). En casos limítrofes, sin embargo, puede haber ciertos desacuerdos considerables.

Este tema de las extracciones es especialmente controvertido y polémico en el mundo de la ortodoncia. Desde los comienzos de la era cristiana, Celsio aconsejaba las extracciones y esto siguió siendo la rutina transmitida por John Hunter en 1771. En 1815, el francés Delabarre se opuso al criterio de las extracciones y en 1903 Edward Angle puso fin a una época de extracciones. Con el advenimiento de la cefalometría de Broadbent, el sueco Ludstrom estableció la justificación de forma científica, la necesidad de recurrir en ciertos casos a las extracciones. Veinte años después de este acontecimiento Charles Tweed apoyó las extracciones para preservar la armonía estética de la cara y para prevenir la recidiva de los tratamientos. El péndulo ha oscilado de un extremo a otro y se pasó de extraer casi siempre a no extraer nunca. La controversia sigue aún abierta entre las diferentes escuelas de ortodoncia y sus

profesionales. Por ejemplo la escuela de Tweed y sus discípulos son partidarios de las extracciones mientras que otras disciplinas como la de Angle tiende a ser más conservadora. (3)

El debate acerca de extracciones versus no extracciones en el tratamiento ortodóncico se inicio a principios del siglo XX, en el congreso de la asociación dental nacional realizado en 1921, Case de la escuela racional propuso la extracción de dientes en el tratamiento de ortodoncia basado en el principio de que las causas de las maloclusiones están relacionadas con factores genéticos, ambientales, evolutivos y hereditarios que pueden determinar deformidades en estructuras adyacentes al arco dental impidiendo el posicionamiento adecuado de todos los dientes, causando a su vez desarmonías dentomaxilofaciales como en el caso de la protrusión de dientes anteriores. (4,5).

Angle sugería que las causas de las maloclusiones son locales y que la extracción de dientes con fines ortodóncicos, no era el tratamiento más adecuado, debido que el crecimiento del hueso basal debe ser inducido por fuerzas funcionales, de tal manera que los dientes se mueven a nuevas posiciones a medida que el nuevo hueso basal se va formando al rededor. Al respecto Case argumenta que no se puede inducir a una posición más allá de las medidas antropomórficas inherentes al individuo para compensar la discrepancia entre el tamaño dental y la forma del arco, refiriéndose específicamente a aquellos pacientes con protrusión bimaxilar donde las extracciones de los primeros premolares son necesarias para permitir la retracción de incisivos y la subsecuente reducción del perfil. De tal manera confirma la estrecha relación que existe entre armonía dental y estética facial y refuta la clasificación de la oclusión

propuesta por Angle, ya que esta no toma en cuenta la posición espacial del complejo dental.

Se ha intensificado la controversia del tratamiento de extracción versus no extracción cuando Tweed Discípulo de Angle en la década de los 50s, abiertamente se inclina por el tratamiento de extracciones para mejorar el perfil y liberar el apiñamiento, cuando al realizar un análisis post-retención en pacientes tratados sin extracciones, obtuvo solo un 20% de éxito al evaluarlos bajo los siguientes criterios: 1. Balance y armonía de líneas faciales, 2. Estabilidad dental post-tratamiento, 3. Tejidos sanos y 4. Eficiencia masticatoria. (5,8).

Además Young y Smith y Luppapornlarp y Johnston compararon los efectos generales en el perfil facial del tratamiento de ortodoncia exclusivamente con la extracción de premolares y declararon que la extracción o el tratamiento sin extracciones no tiene un efecto perjudicial sobre el perfil facial. (6)

El tratamiento ortodóncico con extracción es ampliamente aceptado en la década de los 80s con Beeg y Jaraback hasta que surgen nuevas técnicas conservadoras orientadas a la no extracción como la técnica de arco recto, sistemas de autoligado y la técnica del péndulo (distalización). Estas además de evitar las extracciones, permiten resultados más estables y predecibles. (2). Otra técnica que desplazó las extracciones fue la utilización con aparatología ortopédica para modular la expresión del potencial de crecimiento inherente a cada paciente durante la infancia y la adolescencia, mediante el uso de tracción extraoral y aparatos funcionales. (5)

En los tratamiento de maloclusión clase II existen alternativas como distalar los dientes postero-superiores con las fuerzas extraorales o intraorales, ya sea con aparatos removibles o fijos. Pero esto puede afectar negativamente la relación vertical. (7)

Existen diferentes parámetros que determinan la necesidad para realizar un tratamiento con extracciones. (8).

- Insuficiente longitud de arco para acomodar todos los dientes con su propia inclinación axial (apiñamiento).
- Aumento moderado o severo de overjet (Clase II).
- Discrepancia en el tamaño de los dientes.
- Asimetrías esqueléticas o dentales.
- Biprotusión dentoalveolar.
- Protrusión del perfil facial (biproquelia).
- Falta de selle e incompetencia labial.
- Optimización de tratamiento quirúrgico ortognático.
- Falta de Cooperación del paciente.

Algunos autores concuerdan con dichos criterios para elegir este tipo de tratamiento.

En un estudio se analiza la concordancia entre ortodoncistas en cuanto a las indicaciones clínicas para efectuar tratamientos con extracciones en el manejo de maloclusiones clase I y clase II, reportando que la principal indicación es el apiñamiento con una frecuencia del 49%, seguido de la protrusión de incisivos en un 14%, mejoramiento de la apariencia del perfil en un 8% y finalmente de la severidad de la clase II y/o discrepancia anteroposterior en un 5%. También reporta otras razones por

las cuales los clínicos se inclinan por el uso de extracciones pero con una menor frecuencia tales como: estabilidad post-tratamiento en manejo de discrepancias antero-posteriores severas, desviación de la línea media, reducción del potencial de crecimiento, overjet, mordidas profundas, problemas periodontales y poca cooperación del paciente. El mismo autor en un estudio anterior, sugiere además, que la edad es un factor determinante en la elección de tratamientos con extracción, ya que en edades tempranas el potencial de crecimiento manejado con ortopedia puede compensar las discrepancias esqueléticas evitando la extracción de los dientes; mientras que en edades adultas estas discrepancias solo pueden ser compensadas con extracciones y/o quirúrgicamente de acuerdo a la severidad. Adicionalmente este potencial de crecimiento en adolescentes puede afectar la estabilidad a largo plazo de los resultados obtenidos con el tratamiento. Por tanto para el ortodoncista es más seguro y predecible planear tratamientos con extracciones en pacientes adultos cuyo remanente de crecimiento ha desaparecido. (2)

En cuanto al tratamiento de pacientes con maloclusión de clase II división 1 asociados a overjet severo, overbite profundos, ángulos ANB aumentados, mandíbula retrusiva y tejidos blandos más convejos; se afirma que el factor determinante para elegir tratamiento con extracción es la presencia de proquelia superior y/o inferior. (9).

Se sabe que el plan de tratamiento y la severidad de la maloclusión pueden influenciar los resultados, la duración y en consecuencia la eficiencia del tratamiento ortodóncico. (10).

Las maloclusiones Clase II pueden corregirse con varios tipos de tratamiento, en un paciente en crecimiento es común el tratamiento sin extracciones con aparatos extraorales o removibles funcionales, asociados con Aparatología fija. Otra opción es la extracción de 2 premolares superiores para proporcionar espacio para la retracción del segmento anterior. La corrección sin extracciones de una maloclusión clase II completa requiere de mayor colaboración del paciente con el uso de Aparatología extraoral y funcional removible que en el tratamiento con extracción de 2 premolares superiores. (3).

Teniendo la cuenta el tratamiento con extracciones superiores en el caso de maloclusión clase II división 1, es necesario tener refuerzo de anclaje con aparatología removible; como por ejemplo barras transpalatinas y botón de nance. (11).

Por otra parte se afirma que si los dientes de los pacientes pueden ser acomodados en un arco alveolar disponible sin crear problemas con el perfil, tejidos blandos, inclinación axial de los dientes, ancho del arco y oclusión; el tratamiento sin extracciones debe ser el de elección y sugiere además que los problemas indicados para ser manejados con tratamiento sin extracciones son:

- Leve discrepancia en la longitud de arco.
- Perfil armónico.
- Adecuada relación tejidos blandos/diente.
- Dentición comprometida.
- Inconformidad de los pacientes ante la extracción. (8)

Es importante tener en cuenta al elegir el tratamiento con extracciones, que este es un procedimiento irreversible y que puede generar efectos indeseables si el diagnóstico y la planeación del tratamiento no es adecuada.

- Perfil facial muy plano: inadecuada elección de mecanoterapia, falta de control en la posición de los incisivos y dientes posteriores.
- Incremento del ángulo nasolabial: para predecir los cambios del labio dentro del perfil con respecto a la retracción del incisivo se ha establecido una proporción ángulo labial/ retracción dental de 3:2 para el labio superior y de 1:1 para el labio inferior. Talass en 1987 agrega al respecto que el tamaño del ángulo nasolabial, el cual permanece relativamente estable durante el crecimiento, incrementa substancialmente (10,5° en promedio) cuando el tratamiento ortodóncico incluye un promedio de 6,7 mm de retracción dental. Dicho incremento está determinado por: 1) Grosor del tejido blando subnasal 2) Gran cantidad de retracción dental durante el tratamiento, 3) Labio superior delgado y 4) sobremordida horizontal reducida antes del tratamiento. El incremento en el ángulo nasolabial con respecto a la retracción de los incisivos es de 0.8 a 1.6° por cada milímetro de retracción.
- Desbalance oclusal: la clave para obtener una buena oclusión está en el diagnóstico adecuado, en el control del anclaje, control del movimiento radicular y el apropiado uso de fuerzas y momentos.
- Falta de estabilidad post-tratamiento: la tendencia a recidiva posterior a tratamientos está altamente asociada a mordidas profundas, extrusión de molares, retracción de dientes anteriores y presencia de desbalances oclusales

post-tratamiento. Además Langerstron en 1995 sugiere que la recidiva es multifactorial, por lo cual es necesario realizar un diagnóstico preciso y diseñar un adecuado plan de tratamiento que permita controlar la mayor cantidad de variables que la puedan causar.

- Problemas en ATM: la retracción dental realizada por medio de elásticos de clase II a largo plazo puede causar problemas articulares. (8)

Otro inconveniente generado por la extracción de premolares es la alteración de la sonrisa, la cual constituye un parámetro de éxito de la terapia para el paciente. La sonrisa se ve alterada debido a que dichas extracciones conducen al estrechamiento transversal del arco y disminución del efecto de llenado que producen los dientes dentro de la boca durante la sonrisa. (12)

Se argumenta que estos inconvenientes llamados también “mitos”, junto con el hecho de que la preservación de los dientes en boca es la meta de todo odontólogo y el alarmante incremento de demandas por mala práctica observado en la última década, ha generado controversia en torno al tratamiento de pacientes “borderline”; por consiguiente el ortodoncista se ha visto obligado a desarrollar “manejo de riesgos” en sus tratamientos. (2,8).

Aquellos pacientes que pueden beneficiarse tanto con el tratamiento de extracciones como de no extracciones son definidos por Nanda como Borderline. Dichos pacientes presentan usualmente discrepancias de espacio de 3 a 5 mm en uno o en ambos arcos. Otra definición de Borderline es propuesta por Baumrid y col en 1996 para denominar a aquellos pacientes cuyo plan de tratamiento óptimo (extracción o no

extracción) no presenta concordancia al ser evaluado por diferentes clínicos entrenados. (8)

Existen factores determinantes que deben ser evaluados ya que pueden guiar la elección de un tratamiento con extracción o sin extracción en pacientes Borderline.

Con respecto a la edad se reporta una gran controversia entre los clínicos en cuanto al tratamiento con extracciones de pacientes adolescentes. Debido a que en edades tempranas el potencial de crecimiento manejado con ortopedia puede compensar las discrepancias esqueléticas evitando la extracción de los dientes. (2). Sin embargo se recomienda que es importante analizar el potencial de la Aparatología funcional, no por sus capacidades mecánicas sino por las limitaciones biológicas de los procesos básicos de crecimiento los cuales permiten optimizar el efecto de dicha Aparatología durante el pico de crecimiento. El mismo autor afirma que es necesario distinguir claramente la diferencia entre la verdadera ganancia de espacio (creación adicional) y reganar espacio (recobrar espacio que ha estado comprimido por la influencia de los tejidos blandos). (13)

Otro factor determinante de tratamiento, es la presencia o ausencia de protrusión de tejidos blandos; el tratamiento con extracción de dientes puede alterar notoriamente de forma negativa o positiva el perfil y el ángulo nasolabial del paciente. (8). Los tratamientos con extracción pueden romper favorable o desfavorablemente la relación existente entre la triada estética facial comprendida por boca, mentón y nariz. (14).

La extracción de los 4 premolares en algunos pacientes puede producir un perfil poco estético de tejidos blandos mediante el aplanamiento de los labios en relación con

mentón y nariz. Por este motivo cuando hay mayor retracción de incisivos no es conveniente realizar extracciones de premolares. (15).

Los pacientes con planos hiperdivergentes son considerados "Borderline" ya que la elección del tratamiento con o sin extracción está determinado por la colaboración y edad del paciente, sin embargo es necesario aclarar que el tratamiento ideal para este tipo de maloclusión es la ortopedia con Aparatología funcional. (15).

Por tanto para el manejo apropiado de pacientes "Borderline" es necesario realizar un diagnóstico preciso que permita establecer un adecuado y predecible plan de tratamiento que implique estabilidad a largo plazo; por tal razón muchos autores e instituciones han sugerido formas metódicas para llevarlo a cabo.

El protocolo de diagnóstico utilizado en la universidad de Connecticut previo a desarrollar la mecánica ortodóncica a seguir en pacientes "Borderline":

- Los objetivos esqueléticos pueden incluir: consideraciones de crecimiento, cambios ortopédicos y opciones quirúrgicas.
- La evaluación de los tejidos faciales incluye valoración detallada de: ángulo nasolabial, selle interlabial, distancia inciso-stomion, anatomía del labio y mentón, protrusión labial y ángulo de la convejidad.
- Plano oclusal.
- Coincidencia de líneas medias: facial dental y base-apical.
- Inclinación de incisivo inferior.
- Forma, longitud y ancho del arco dental.
- Predicciones esqueléticas, dentales y faciales.

- Aceptación y comprensión del plan de tratamiento por parte del paciente basado en las predicciones. (8).

Otra guía de diagnóstico incluye medidas diagnósticas obligatorias antes de la indicación de extracciones tales como:

- Análisis funcional clínico.
- Radiografía panorámica para determinar el número de dientes y la calidad, presencia y ausencia de gérmenes dentales.
- Exactitud en los modelos de estudio.
- Medidas espaciales para determinar la actual pérdida de espacio.
- Evaluación de la cefalometría.
- Evaluación de matriz muscular.
- Evaluación y determinación de la magnitud de las bases óseas.
- Evaluación de las dimensiones verticales, sagitales y transversales. (16).

Una vez realizado un adecuado diagnóstico y elegido como plan de tratamiento la extracción, es importante determinar con exactitud que dientes y en qué cantidad van a ser extraídos, ya que esto también determina el éxito de la terapia ortodóncica. El patrón de extracción más común es la extracción de los cuatro primeros premolares seguido de dos primeros premolares, tres primeros premolares y en menor porcentaje un incisivo inferior. Dicho patrón de extracción está determinado por el tipo y la severidad de la maloclusión. (2).

Se ha demostrado que la extracción de los primeros premolares superiores a menudo es para lograr una neutroclusión canina y resolver el resalte y apiñamiento anterior de

incisivos. Además se ha observado que la extracción de segundos premolares superiores es preferible que la de los primeros en casos de adultos ya que la corona clínica del primer premolar prevé una sonrisa más estética. (17).

Es importante considerar los valores cefalométricos y su relación con los tejidos blandos al decidir la terapia con o sin extracciones para no comprometer la estética del paciente.

Estudios han comparado los efectos del tratamiento ortodóncico sobre la estética facial y concluyeron que el tratamiento afecta marcadamente el perfil de tejidos blandos. Sin embargo dicen que si no se hacen más investigaciones utilizando más a fondo el sistema de la computarización para denotar estos cambios, la controversia seguirá siendo la misma. En un estudio de dos formas distintas de tratamiento ortodóncico sobre el perfil facial se demostró que no hubo correlación significativa entre la reducción de sobremordida horizontal y cambios en el perfil.

Sin embargo hubo una baja, pero estadísticamente significativa correlación con el incremento del grosor labial durante el tratamiento. Al mismo tiempo concluyeron que hay una amplia reacción individual del tejido blando a los cambios de tejido.

Varios artículos han tratado sobre los cambios dento-esqueléticos en tratamiento con o sin extracciones, pero pocos han investigado su eficiencia al obtener estos cambios en relación con la severidad inicial de la discrepancia antero-posterior. (11).

Hay una cantidad de líneas de referencias de diferentes análisis cefalométricos de tejidos blandos que son útiles para establecer el balance facial y las proporciones de

tejidos blandos. Para la valoración del perfil de tejidos blandos se emplea a menudo la relación de los labios y el plano estético de Ricketts. (10)

Estudios han demostrado que en pacientes con perfil recto, ángulo nasolabial muy obtuso, tejidos blandos muy delgados, caras cóncavas, entre otros; no es considerada la opción de extracciones como tratamiento ideal y se toman en cuenta otras alternativas que cumplan con el objetivo principal de mejorar la función y estética en el paciente, siempre tomando en cuenta el criterio de ellos, tratando de seguir unas normas que se adecuen a su tipo facial o raza. (2)

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la mejor evidencia científica a partir de Revisión sistemática de la literatura en pacientes que hayan terminado su pico de crecimiento para establecer los criterios a tener en cuenta en la toma de decisiones de realizar o no extracciones en ortodoncia.

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los factores que más influyen en la decisión de realizar extracciones, teniendo en cuenta los parámetros dentales y esqueléticos.
- Comparar los cambios estéticos, dentales y cefalométricos en los pacientes después de realizar el tratamiento de ortodoncia con y sin extracciones.

## **2. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 TIPO DE ESTUDIO**

Revisión sistemática de Literatura.

### **2.2. MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO**

Artículos científicos y revistas indexadas.

### **2.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Artículos de enero de 1992 hasta mayo de 2011.
- Estudios experimentales, retrospectivos y reporte de caso.
- Artículos que evalúen las ventajas y desventajas de la extracción de premolares en pacientes que hayan terminado su pico de crecimiento y requieran tratamiento de ortodoncia correctiva.
- Artículos de revistas indexadas.

### **2.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Artículos que no tengan rigor metodológico.

### **2.5 DESCRIPTORES DE BUSQUEDA**

Se establecieron los siguientes términos MESH para orientar la búsqueda de los datos en MEDLINE: Extraction, nonextraction, 2 premolar maxillary and mandibular, corrective orthodontic, facial profile, con los conectores OR, AND.

## 2.6 ESTRATEGIA DE BUSQUEDA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS ARTICULOS.

Los artículos se identificaron mediante los siguientes pasos:

2.6.1. Búsquedas electrónicas en las siguientes bases de datos: MEDLINE, EBSCO. La búsqueda de los artículos se hizo hasta mayo de 2011.

La búsqueda en MEDLINE se realizo con la siguiente estrategia:

PUMED: Extraction[All Fields], nonextraction[All Fields], 2[All Fields] AND ("bicuspid"[MeSH Terms] OR "bicuspid"[All Fields] OR "premolar"[All Fields]) AND ("maxilla"[MeSH Terms] OR "maxilla"[All Fields] OR "maxillary"[All Fields]) AND ("mandible"[MeSH Terms] OR "mandible"[All Fields] OR "mandibular"[All Fields]), interceptive[All Fields] AND orthodontic[All Fields], corrective[All Fields] AND orthodontic[All Fields], ("face"[MeSH Terms] OR "face"[All Fields] OR "facial"[All Fields]) AND profile[All Fields]. Extraction[All Fields] AND nonextraction[All Fields].

EBSCO: Extraction, nonextraction, (Extraction and nonextraction) or (S2), 2 premolar maxillary and mandibular, interceptive orthodontic, corrective orthodontic, facial profile, interceptive orthodontic and corrective orthodontic, (interceptive orthodontic and corrective orthodontic) or (S5), (facial profile) or (S7).

2.6.2 Búsquedas Adicionales:

Búsquedas manuales en revistas y publicaciones periódicas de la American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics y Journal of Clinical Orthodontics.

## **2.7 MÉTODOS DE LA REVISIÓN.**

### 2.7.1 Selección de estudios

Una vez realizada la estrategia de búsqueda anteriormente descrita en PUBMED, la sintaxis y los términos MeSH, se modificaron para realizar la búsqueda en las bases de datos anteriormente mencionadas. De esta búsqueda, los artículos duplicados se excluyeron, así como también, los artículos en los cuales la lectura del título y/o del resumen permitió concluir que no cumplían con los criterios de inclusión definidos. Se procedió a conseguir los textos completos de las demás investigaciones, examinando en cada uno de ellos que cumplieran los criterios establecidos en el protocolo. La información de las referencias bibliográficas de las revisiones identificadas se revisaron de forma manual, identificando aquellas que se consideraron relevantes y no fueron arrojadas en las búsquedas de las bases de datos establecidas.

### 2.7.2 Evaluación de la Calidad Metodológica

Instrumento de Evaluación para Estudios Cuantitativos ACFO. (Anexo 1) La cual consta de 33 items, cuya presencia se verifica en el reporte de la revisión así: Referencia (título del artículo, cita bibliográfica), Estudio (Diseño, objetivos, periodo de realización, procedencia de la población), Objetivo, Método (Participantes, intervención, seguimiento), Resultados, Conclusiones.

### 2.7.3 Extracción de los Datos

#### Descriptiva General:

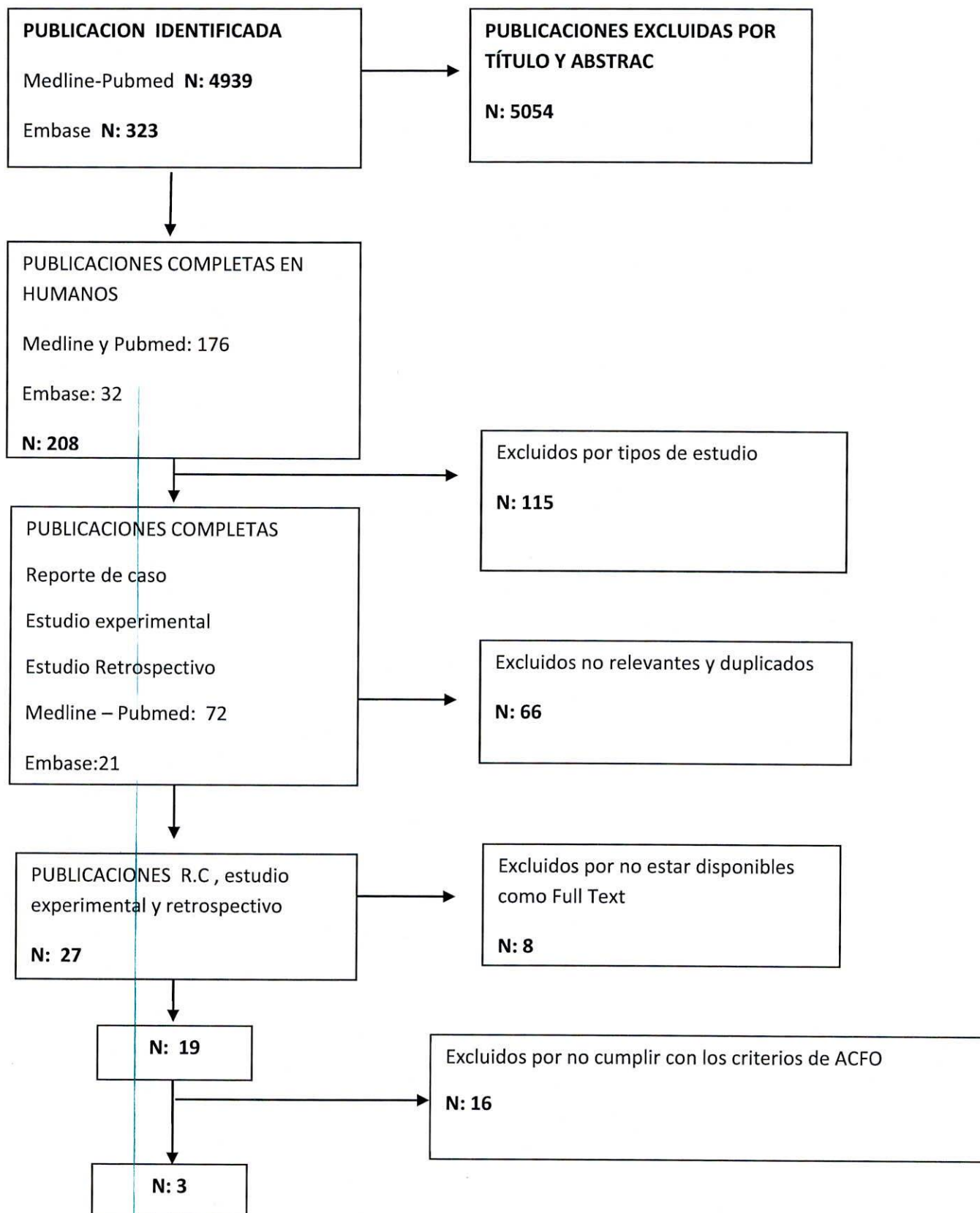
Estudios: Tipo de estudios incluido, Número de estudios, Número de pacientes totales (número entero), Calidad metodológica de los estudios, Conclusiones de los autores, Efectos Adversos.

### 3. RESULTADOS

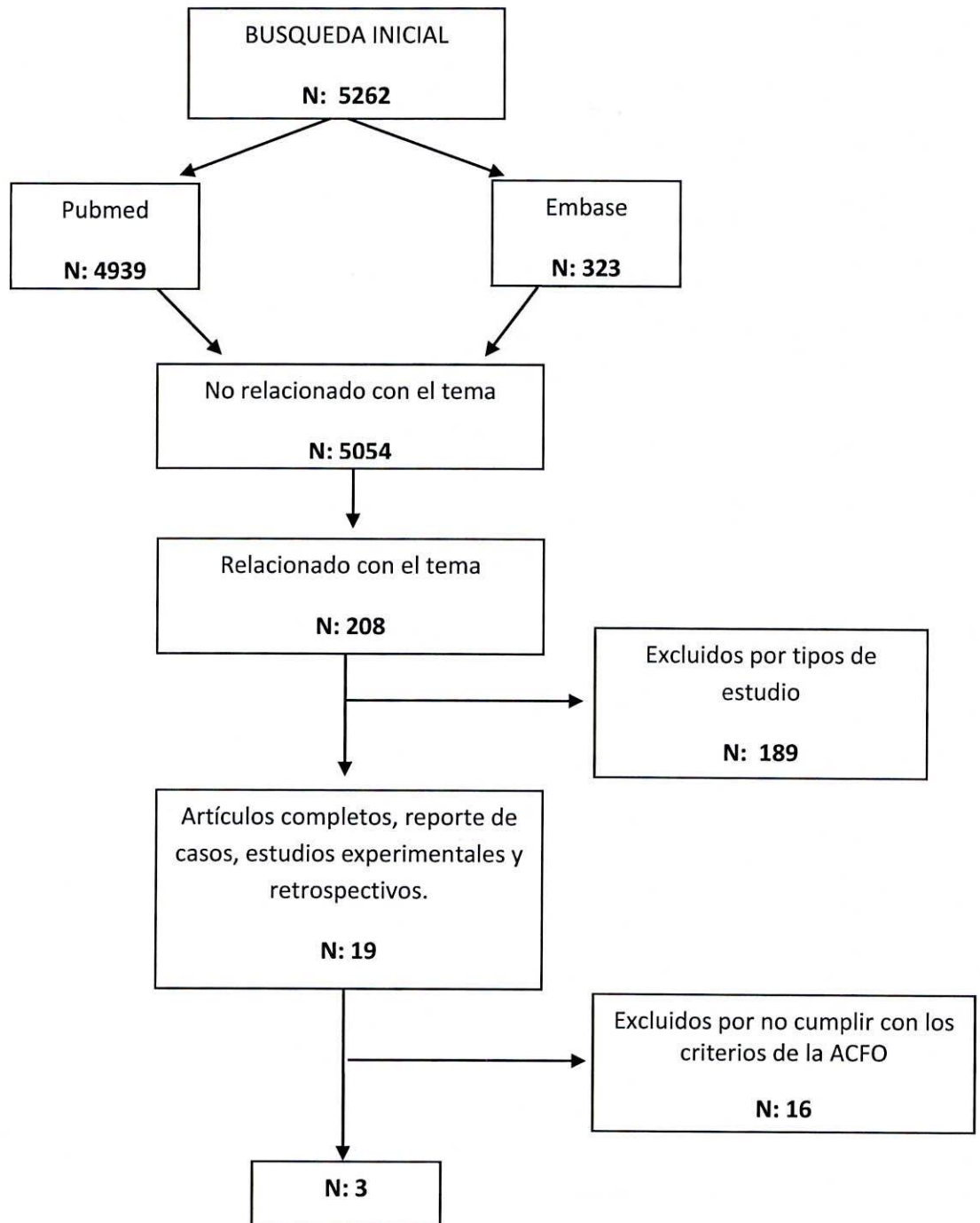
#### 3.1 Descripción de los Estudios

Por medio de las búsquedas en las diferentes bases de datos se identificaron 24 reportes de caso, 2 estudios retrospectivos y un estudio experimental. De los cuales se excluyeron ocho (Extraction versus nonextraction management of third molars. Bagheri SC, Khan HA. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2007 Feb;19(1):15-21), (More than lip service: facial esthetics in orthodontics. Bowman SJ. J Am Dent Assoc. 1999 Aug;130(8):1173-81. Review.), (The role of extraction in stability of orthodontic treatment. Kahl-Nieke B. J Orofac Orthop. 1996 Oct;57(5):272-87.), (Straight talk about extraction and nonextraction: a differential diagnostic decision. Vaden JL, Kiser HE. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996 Apr;109(4):445-52. Review.), (The extraction-nonextraction dilemma as it relates to tmd. McLaughlin RP, Bennett JC. Angle Orthod. 1995;65(3):175-86. Review), (Soft tissue changes following the extraction of premolars in nongrowing patients with bimaxillary protrusion. a systematic review. Leonardi R, Annunziata A, Licciardello V, Barbato E. Angle Orthod. 2010 Jan;80(1):211-6. Review), (Soft tissue changes following the extraction of premolars in nongrowing patients with bimaxillary protrusion. a systematic review. Leonardi R, Annunziata A, Licciardello V, Barbato E. Angle Orthod. 2010 Jan;80(1):211-6. Review), (The extraction-nonextraction dilemma as it relates to tmd. Mclaughlin rp, bennett jc. Angle Orthod. 1995;65(3):175-86. Review), por no estar disponibles como Full Text. Posteriormente fueron excluidos 16 artículos por no cumplir con los criterios de las plantilla de ACFO. Todos los artículos se encontraron en versión completa.

**TABLA 1 FLUJOGRAMA DE BUSQUEDA 5262**



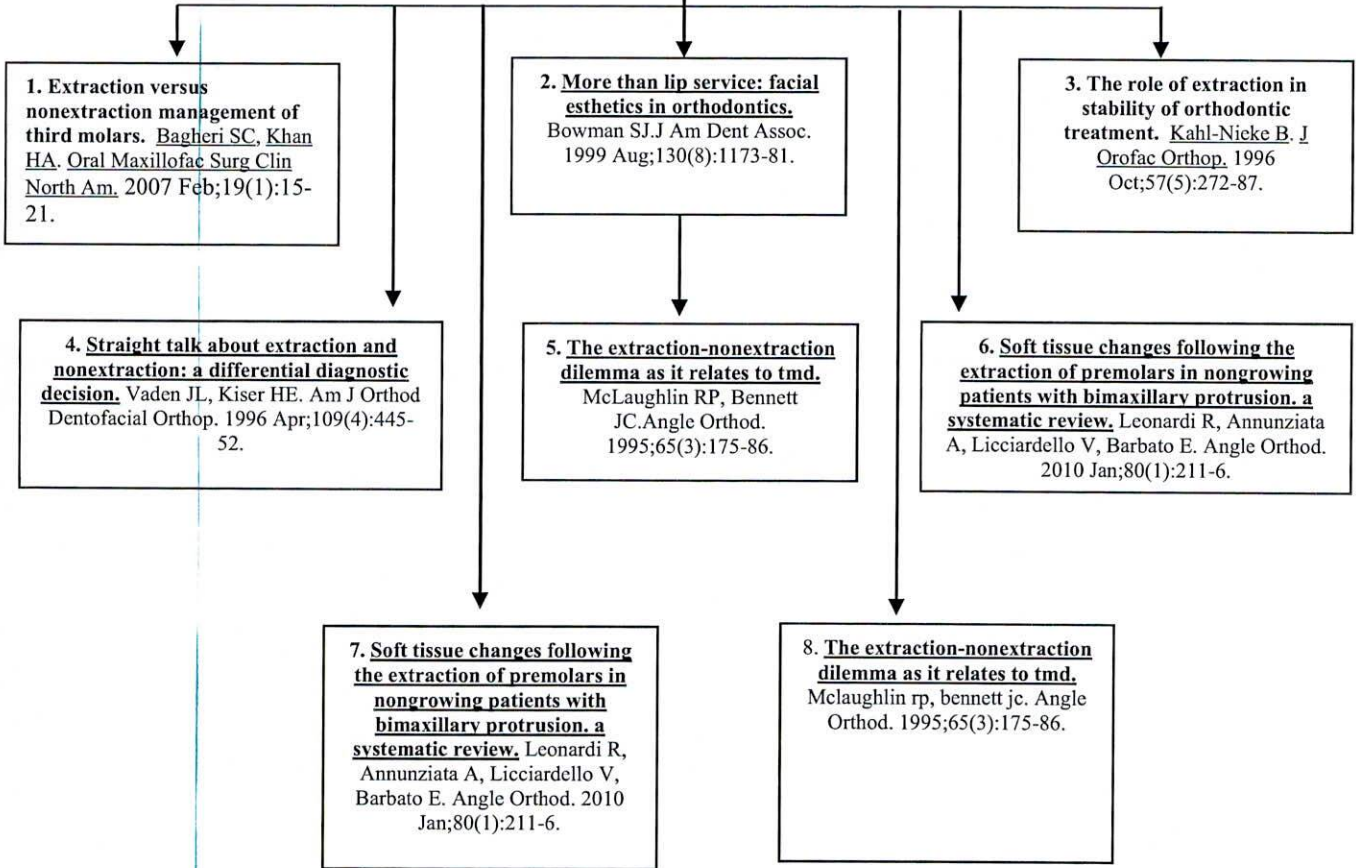
**TABLA 2 FLUJOGRAMA DE BUSQUEDA**



**TABLA 3 ARTICULOS EXCLUIDOS**

ARTÍCULOS INCLUIDOS: estudios  
experimentales y retrospectivos.  
**N: 3**

ARTÍCULOS EXCLUIDOS  
**N: 8**



**Tabla 4. Artículo Incluidos**

Estudio	Tipo de estudio	# de pacientes
Fulya Isik y Col.	Estudio Retrospectivo	84
Riñón I, y Col	Estudio Retrospectivo	50
Sivakumar A, Valiathan A.	Estudio experimental	60

Los artículos incluidos fueron estudios realizados del 2000 al 2009.

La calidad metodológica de los artículos se evaluó mediante las siguientes escalas.

**Tabla 5. Calidad Metodológica**

Estudio	Criterios de validez metodología
Fulya Isik y Col.	Formato de evaluación de estudios cuantitativos ACFO
Riñón I, y Col	Formato de evaluación de estudios cuantitativos ACFO
Sivakumar A, Valiathan A.	Formato de evaluación de estudios cuantitativos ACFO

**Fulya y col; 2005**, incluyeron en este estudio retrospectivo modelos de estudio del pre y post-tratamiento de 84 pacientes, estos fueron sometidos a tratamiento de ortodoncia, 42 fueron tratados sin extracciones, 15 sin extracciones y con expansión rápida palatina, otros 27 pacientes con extracción. Donde se observó la comparación de los valores al pre- y post-tratamiento de ortodoncia. En el Arco Superior la distancia entre los caninos no se afectó en las tres modalidades de tratamiento. Este aumento fue de 2.85 mm en el grupo sin extracción y con expansión; 1.42 mm en el grupo sin extracción y 1.72 mm en el grupo con extracción. Los grupos sin extracción mostraron un aumento considerable en el diámetro del arco en las regiones de los premolares y molares. El aumento promedio en la distancia inter-primer premolar fue de 5.6 mm en el grupo de expansión sin extracción, sin embargo, el valor de comparación para el

grupo de extracción fue de 2.15 mm. El aumento promedio en el diámetro intersegundo premolar fue de 2.11 y 5.17 mm para los grupos sin extracción y sin extracción con expansión, respectivamente. En el área de los premolares, se presentó un aumento de 1.58 mm para el grupo sin extracción; un aumento de 4.21 mm para el grupo sin extracción y expansión y una reducción de 0.88 mm para el grupo de extracción. Y en el arco inferior, el grupo sin extracción mostró una reducción estadísticamente significativa de 0.6 mm en la distancia inter-canina inferior para el diámetro inter-primer premolar se presentó un aumento notable de 0.75 mm en el grupo sin extracción y de 2.05 mm en el grupo sin extracción y con expansión. La considerable magnitud de cambios en los valores para las distancias intersegundo premolar e inter-molar inferiores demostró un aumento en los grupos sin extracción y una reducción en el grupo con extracción. (43)

**Riñon y col; 2007,** revisaron en este estudio retrospectivo las historias clínicas y modelos de estudio de 307 casos clínicos. De los cuales 83 cumplían los criterios de selección de la muestra: modelos dentales iniciales y finales en buen estado, pacientes sin alteraciones de número o tamaño dentario, dentición permanente, que no tuvieran otras extracciones y que no fuera un caso de cirugía ortognática. Sin embargo sólo se disponía de la información clínica completa de 50 de los 83 pacientes, debido a que 33 historias clínicas presentaban los registros radiográficos en mal estado y no era posible realizar mediciones sobre ellos. De estos 50 pacientes que constituyen la muestra final utilizada, 29 eran mujeres y 21 hombres. La media de edad de los pacientes fue 15

años y un máximo de 22 años. Las variables dentales se midieron en los modelos de escayola, y así se procedió a medir:

- La longitud de arcada disponible por sectores.
- Tamaño dentario de 5 a 5.
- Discrepancia oseodentaria (DOD ).
- Clase de Angle.

Las variables cefalométricas se analizaron siguiendo los valores de la cefalometría de Ricketts:

- Proinclinación del incisivo inferior, con respecto a la línea A-Po.
- Inclinación del incisivo inferior, con respecto a la línea A-Po.
- Ángulo del plano mandibular con respecto al plano de Frankfort.
- Incompetencia labial como sí (1) o no (0).

Este estudio consistía en saber qué factores pueden influir en la toma de decisión para extraer premolares en un tratamiento de ortodoncia. Teniendo en cuenta estas variables se observó que la protrusión del incisivo inferior fue de 1,4 mm de media, estando más protruido en el grupo de extracciones, al igual que la inclinación del incisivo inferior. El plano mandibular tuvo un mayor valor en el grupo de pacientes de extracción que en el grupo de no extracción, lo que indica que los pacientes a los que se realizó extracciones en su tratamiento tenían un patrón de crecimiento más vertical. Los pacientes con incompetencia labial tuvieron un porcentaje mayor de extracciones. El tamaño dentario medio en el grupo de extracción fue mayor que en el grupo de no

extracción. Por lo tanto, se concluyó que los principales factores a tener en cuenta a la hora de realizar extracciones son: la protrusión dental, el tipo facial (determinado por el plano mandibular y la incompetencia labial) y el tamaño dentario. Siendo la incompetencia labial y patrón dolicocefálico los factores que más influyen al momento de realizar extracciones de primeros premolares en ortodoncia. (1)

**Sivakumar A; 2008**, examinaron en su estudio experimental, los cambios dentofaciales verticales cefalométricos en pacientes clase I tratados con y sin extracciones. Se incluyó un primer grupo de 31 pacientes normo divergentes (26 mujeres, 5 hombres entre 14-21 años) con extracciones de primeros premolares superiores e inferiores. El segundo grupo sin extracciones fue de 29 pacientes (18 mujeres, 11 hombres, entre 15-21 años). Para la calibración cefalométrica se utilizaron los planos de referencia Frankfort y Plano mandibular. Los criterios de inclusión de los pacientes fueron: Maloclusión clase I, con historia clínica y modelos de estudio, edades entre 14 y 21 años, dentición permanente completa y con crecimiento neutro. En el grupo con extracciones hubo una disminución a nivel de la dimensión vertical, además la extracción de premolares incremento la sobremordida vertical, modificando el plano mandibular y proyectando del mentón. (44)

#### 4. DISCUSIÓN

En este estudio se incluyeron 3 artículos, donde la calidad de la mayoría los artículos incluidos es baja y a pesar de realizar una búsqueda exhaustiva el número de revisiones fue escasa, es posible que se hayan excluido algunos estudios clínicos importantes que no han sido evaluados mediante revisiones sistemáticas.

En los artículos analizados se encontró heterogeneidad en los criterios de selección, en el diagnóstico y en la selección de los pacientes.

Esta investigación incorporó el tema de extracción versus no extracción porque los tratamientos de ortodoncia realizados con extracciones han estado siempre sujetos a debates y han sido tema de controversia entre los profesionales desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad, es por esto que la decisión de extraer o no extraer dientes es la más importante al momento de planificar un tratamiento, con el propósito de lograr una oclusión funcional óptima, armoniosa y estética facial, con un acertado diagnóstico basado en evidencias científicas. Teniendo en cuenta que la evaluación de los perfiles faciales es un proceso de aprendizaje constante y de estudio continuo, con el movimiento y posicionamiento dental adecuado para asegurar cambios faciales pertinentes y evitar cambios desfavorables. (1).

Dentro de estos artículos incluidos, Young y Smith refieren que la extracción de los primeros premolares puede producir un perfil poco estético de los tejidos blandos debido al aplanamiento en los labios, el mentón y la nariz, mientras que Bishara y Johnston declaran que los tratamientos con extracciones no tienen un efecto perjudicial

en el perfil facial. (43). Así mismo Sivakumar A y col en el 2008 reportan que las extracciones modifican el plano mandibular y proyectan el mentón. (44).

Downs cree que el restablecimiento o mantenimiento del balance y armonía de los componentes de la cara en muchos casos requiere extracciones de los dientes. (1).

Algunos investigadores juzgan el tratamiento con exodoncias basándose en el impacto sobre el perfil y la articulación temporomandibular (ATM) con la extracción de los primeros premolares. Existe una amplia bibliografía que nos demuestra que las extracciones no producen los efectos negativos que se les atribuyen siempre que se empleen de manera adecuada para conseguir objetivos estéticos, dentales, funcionales y de estabilidad beneficioso para el paciente. (1,44)

Es necesario resaltar que las exodoncias de los primeros premolares se realizan con mayor frecuencia, en un porcentaje del 43% al 50%, para lograr neutro oclusión canina, mejorar la sobremordida horizontal y apiñamiento anterior de incisivos, según estudios reportados por Peck y Peck , Proffit, entre otros. (1)

Mediante la revisión sistemática de la literatura se encontraron diferentes criterios para tomar la decisión de realizar o no extracciones en el momento de iniciar un tratamiento de ortodoncia como es: el apiñamiento dental, sobremordida horizontal, sobremordida vertical, forma de los arcos, ángulo ANB, posición del incisivo superior e inferior, perfil facial, edad, incompetencia labial, tamaño dentario, plano mandibular, clase canina y molar de angle. (43); es por esto que se debe tener en cuenta, que en pacientes con sobremordida profunda la extracción de premolares inferiores están contraindicadas, ya que puede limitar la corrección de esta maloclusión. Mientras que la extracción del

primer premolar superior puede ser eficaz en pacientes clase II con mordida abierta anterior. (1,44)

La idea que las sonrisas amplias estén de moda y que solo es posible en tratamientos sin extracciones, han creado controversias entre los ortodoncistas y muchos de ellos intentan evitarlas, pero es bien sabido que la amplitud de la sonrisa y la estética de la misma viene determinada por otros factores como la posición de los caninos, premolares, exposición dental y curvatura labial. (1,43)

McNamara; 2000, sostiene que el diámetro del arco sin extracciones es un factor importante para lograr una sonrisa amplia. (1)

Dierkes, 1987; Spahl y Witzig; 1987, reportan que el tratamiento con extracción comprime la forma del arco, mientras que Gianelly y Kim; 2003 refieren que los tratamientos con extracciones no comprimen la forma del arco y Zachrisson; en el 2001; 2002 concluye que la estética de la sonrisa no depende únicamente del diámetro del arco. (43)

Un arco dental angosto requiere de expansión maxilar para el aumento del diámetro y la longitud del arco, mientras que la incompetencia labial o un perfil muy protrusivo requiere de la extracción de dientes permanentes para lograr espacio y retraer los incisivos generando así una respuesta de los tejidos blandos. (1,44)

## 5. CONCLUSIONES

- Los criterios que se tienen en cuenta para realizar o no extracciones en ortodoncia son: evaluación del perfil facial, ángulo nasolabial, grado de apiñamiento, posición de incisivos superiores e inferiores, tamaño dental, clase canina, posición del labio superior e inferior, incompetencia labial y línea media dental.
- La extracción de los primeros premolares en un perfil recto o armónico puede producir una alteración en los tejidos blandos debido al aplanamiento en los labios. Pero pueden ser favorables en perfiles biprotrusos y en los casos de pacientes en los que se requiera mejorar la sobremordida vertical, disminuir la altura facial inferior y proyectar el mentón.
- En los tratamientos sin extracciones se observa un aumento en el diámetro del arco en las regiones de premolares y molares, proporcionando una sonrisa más estética, mientras que en el grupo con extracciones se observa una reducción de este diámetro.
- Cefalométricamente se observa que en los tratamientos con extracciones hay una disminución en el ángulo ANB debido a una antero rotación mandibular.

## REFERENCIAS

1. Riñón I, Plasencia E, Canut M. Factores de la decisión de extraer primeros premolares en ortodoncia. Un modelo matemático. Rev Esp Ortod 2007;37:7-17
2. Baumrind S, Korn E.L, Boyd R.L Maxwell R. The decision to extract. part I. interclinician agreement. Am. J. Orthod Dentofac. Orthop 1996. 109(3): 2997-309.
3. Janson G, Danesi EA, Henriques JFC, Freitas MR, Lima KJRS. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124:257-64.
4. Bernstein L. Edwards angle vs. calvin case extraction vs. no extraction. Part 1. Historical revisionism. Am. J. Orthod Dentofac. Orthop 1992. 102(5): 464-471.
5. Gianelly A.A. Extraction vs. no extraction. Editorial. Sid Publisher. Toronto. Edición 1995: p175-186.
6. Kessel SP. The rationale of maxillary premolar extraction only in class II therapy. Am J Orthod 1963; 49:276-93.
7. Vaden JL, Kiser HE. Straight talk about extraction and non-extraction: a differential diagnostic decision. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 109:445-52.
8. Nanda R. Biomechanical aspects of extraction vs. no extraction therapy. Extraction vs. no extraction. Editorial. Sid Publisher. Toronto. Edición 1995: 89-102

9. Bishara S.E, Ortho D, Cummins D.M, Jakobsen J.R the morphologic basis for the extraction decision in class II, division 1 malocclusion: a comparative study. Am. J. Orthod Dentofac. Orthop 1992. 102(5). 129-135.
10. Janson G, Brambilla AC, Henriques JFC, Freitas MR, Neves LS. Class II treatment success rate in 2- and 4-premolar extraction protocols. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 125:472-9.
11. Janson G, Maria FRT, Barros SEC, Freitas MR, Henriques JFC. Worthodontic treatment time in 2-and 4-premolar-extraction protocols. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129: 666-71.
12. Johnson D. SMILE esthetics after orthodontic treatment with and without extraction of four first premolars. Am. J. Orthod Dentofac. Orthop 1995. 108: 162-167.
13. Stockli P. Functional appliance and the extraction and no extraction decision. extraction vs. no extraction. Editorial. Sid Plublisher. Toronto. Edición 1995: 21-46
14. Canut J. Extraction vs. no extraction: esthetic considerations. Editorial. Sid Plublisher. Toronto. Edición 1995: p89-102
15. Grobéty D. Can functional appliances avoid extractions in hyperdivergent patients and in cases of retracted lower arch? A extraction vs. no extraction. Editorial. Sid Plublisher. Toronto. Edición 1995: 47-71
16. Slavicek R. Compulsory diagnostic measures before the indications of extraction. What kind of diagnosis do we need to decide: extraction vs. no extraction. Editorial. Sid Plublisher. Toronto. Edición 1995: 105-127

17. Talass M. F, Talas L. Baker R.C. soft – tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. *Am. J. Orthod Dentofac. Orthop* 1987. 91 (5): 385-394.
18. Jeon J, Yu H, Baik H y Lee J. En-Masse Distalization with Miniscrew Anchorage in Class II Nonextraction Treatment. *JCO* 2006. 8: 472-476.
19. Paik C, Nagasaka S y Hirashita A. Class III Nonextraction Treatment with Miniscrew Anchorage. *JCO* 2006 8: 480-484.
20. Guilherme Janson, Segio estelita Cavalante Barros, Marcos Roberto de Freitas, Jose Fernando Castanha and Arnaldo Pinzan. Class II treatment efficiency in maxillary premolar extraction and nonextraction protocols. *Am J Orthodont Dentofac Orthop.*2007; 132: 490-8
21. Lucchesi M , Wood R . Editor`s Summary and Q&A: long-term stability of class II malocclusion treated with 2 and 4 premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, Agost 2009 136: 154-155
22. Ursi W , Almeida R , Tavano , Henriques J. Long-term stability of class II malocclusion treated with 2 and 4 premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Agost 2009;136 (2): 154 e1-154e10
23. Zach G, Langland O, Sippy F. Influence of cephalometric characteristics on the occlusal success rate of class II malocclusions treated with 2 and 4 premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Jun 2008, 133 (6): 861-868.

24. Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL. Class II treatment efficiency in maxillary premolar extraction and nonextraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Oct 2007; 132 (4): 490-498
25. Baccetti T, Reyes BC, McNamara JA, Jr. Cooke MS, Wei SH. Cephalometric evaluation of symmetric and asymmetric extraction treatment for patients with class II subdivision malocclusions *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Jul 2007, 132(1): 28-35
26. Kerr WJ, Miller S, Dawber JE. Alignment stability in class II malocclusion treated with 2 and 4 premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Agos 2006. 130(2): 189-195.
27. Rumelhart DE, McClelland JL. Orthodontic treatment time in 2 and 4 premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* May 2006. 129; (5): 666-671
28. Bostwick DG, Burke HB. Comparison of extraction versus nonextraction orthodontic treatment outcomes for borderline Chinese patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* May 2006, 129 (5): 672-677.
29. Brickley MR, Shepherd JP, Armstrong RA. Occlusal and cephalometric class II division 1 malocclusion severity in patients treated with and without extraction of 2 maxillary premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Jun 2006. 129( 6): 759-767.
30. McCaul L K, Jenkins W M, Kay E J. Cephalometric assessment of dentofacial vertical changes in class I subjects treated with and without extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Jun 2008; 133(6): 869-875.

31. Ericson S, Kuroi J. Profile changes of patients treated with and without premolar extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Sep 2007. 132( 3): 324-331.
32. Sandler P J, Atkinson R, Murray A M Pretreatment characteristics of adolescents with class II malocclusion treated by maxillary second molar extraction. *Korean Journal of Orthodontics* Jun 2005, 35(3) : 182-195.
33. Bossy A. Extracción asimétrica en el tratamiento de ortodoncia - caso clínico. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2007 Volumen 36: 249-258.
34. Valentin JL, Kiser HE. Cambios cuantitativos en los tejidos blandos posterior a terapia de extracción entre una muestra de pacientes latinos y grupo control: caucásicos y afro-americanos puros. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2007; 36 : 135-142.
35. Atchison K.A Luke L.S. White S.C. An algorithm for ordering pretreatment orthodontic radiographs. *Am. J. Orthod Dentofac. Orthop* 1992. 102(1): 29-44.
36. Baumrind S, Korn E.L, Boyd R.L Maxwell R. The decision to extract. Part ii . Analysis of clinicians stated reasons for extraction. *Am. J. Orthod Dentofac. Orthop* 1996. 109(4): 393-402.
37. Bernstein L. Edwards angle vs. calvin case extraction vs. no extraction. Part 2. Historical revisionism. *Am. J. Orthod Dentofac. Orthop* 1992. 102(6). 546-551.
38. Langerstron L. Long term stability after extractions. Extraction vs. no extraction the possibilities of retrospective treatment evaluation. Extraction vs. no extraction. Editorial. Sid Plublisher. Toronto. Edición 1995: 209-216

39. Burstone C. Variable modulus orthodontics. *Am. J. Orthod Dentofac. Orthop* 1981. 80 : 1-16.
40. Sheridan J. Air rotor stripping update. *J.C.O.* 1987: 21 (11) 781-788
41. Hoi-Jeong Lim, a Kwang-Taek Ko,b and Hyeon-Shik Hwangc. Esthetic impact of premolar extraction and nonextraction treatments on Korean borderline patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:524-31
42. Xiaoqiu Xie; Lin Wang; Aming Wang. Artificial Neural Network Modeling for Deciding if Extractions Are Necessary Prior to Orthodontic Treatment. *Angle Orthodontist.* 2010;80 (2): 236-244.
43. Fulya Isik, Korkmaz Sayinsu, Didem Nalbantgil y Tulin Arun. A comparative study of dental arch widths: extraction and non-extraction treatment. *European Journal of Orthodontics* 2005. 27:585–589.
44. Sivakumar A y Valiathan A. Cephalometric assessment of dentofacial vertical changes in Class I subjects treated with and without extraction. *Ajodo;* 2008; 133: 869-875.