



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**CAMBIOS EN EL PERFIL DE TEJIDOS BLANDOS EN
PACIENTES TRATADOS ORTODÓNTICAMENTE CON Y
SIN EXTRACCIONES DE PREMOLARES.**

TESIS QUE PRESENTA

ARACELI VELÁZQUEZ VEGA

**PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANA DENTISTA**

Director de Tesis

C.D.M.C. DAVID LEZAMA DEL VALLE

Asesor

C.D. SERGIO SÁNCHEZ GARCÍA



México D.F., 2002

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Este día

*El ayer no es más que un sueño,
el mañana no es más que una visión,*

*pero el presente bien vivido,
hace de cada ayer un sueño de felicidad y
de cada mañana una visión de esperanza;*

por lo tanto, prestemos atención a este día.

Sabiduría Hindú

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE Verónica Leticia Gascón

FECHA: 15 SEPTIEMBRE 2002

FIRMA: [Firma]

Agradecimientos

Agradezco a DIO.P por la oportunidad que me ha dado de vivir y terminar una carrera profesional.

A mi familia por su apoyo, comprensión y ejemplo de lucha y esfuerzo.

A los doctores David y Sergio por que sin su apoyo, trabajo, dedicación y paciencia no se hubiera podido llevar a cabo este trabajo de investigación.

A las doctoras Olivia y Silvia por su comprensión y confianza durante el desarrollo de este trabajo.

A todas y cada una de la personas que de alguna manera contribuyeron a la realización y término de mi carrera profesional.



ÍNDICE

Pag.

RESUMEN INTRODUCCIÓN ANTECEDENTES

CAPÍTULO I

1 Crecimiento y desarrollo craneofacial	1
1.1 Fecundación	1
1.2 Desarrollo de la vida intrauterina	5
1.2.1 Etapa de la formación del huevo	9
1.2.2 Período embrionario	10
1.2.3 Período fetal	14
1.2.3.1 Crecimiento del paladar	15
1.2.3.2 Crecimiento de la lengua	18
1.2.3.3 Crecimiento de la mandíbula	20
1.2.3.4 Crecimiento del cráneo	20
1.3 Desarrollo postnatal del cráneo, cara y estructuras bucales	21
1.3.1 Morfología craneofacial del neonato	22
1.3.2 Crecimiento del cráneo	29
1.3.3 Crecimiento del maxilar superior	31
1.3.4 Crecimiento de la mandíbula	38

CAPÍTULO II

2 Clasificación de maloclusión	51
2.1 Clasificación de Angle	53
2.2 Clasificación de Lisher	58
2.3 Clasificación de Simon	58
2.4 Clasificación de Carrea	59
2.5 Tejidos blandos	61

CAPÍTULO III

3 Cefalografía	65
3.1 Análisis cefalométricos	70
3.1.1 Análisis de Downs	70
3.1.2 Análisis de Ricketts	75
3.1.3 Análisis de Jarabak	83
3.1.4 Análisis de tejidos blandos de Holdaway	84



4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	88
4.1 Justificación	89
4.2 Objetivo general	90
4.3 Objetivos específicos	90
4.4 Hipótesis	91
5 MATERIALES Y MÉTODO	93
5.1 Tipo de estudio	93
5.2 Población de estudio	93
5.3 Selección y tamaño de la muestra	93
5.4 Criterios de inclusión	94
5.5 Criterios de exclusión	94
5.6 Definición operacional y escala de medición de variables	95
5.7 Método de recolección de datos	97
5.8 Plan de análisis de los datos	98
6 RESULTADOS	100
7 DISCUSIÓN	112
8 CONCLUSIONES	118
BIBLIOGRAFÍA	120



RESUMEN

La posición dental, la relación que guardan las arcadas entre sí y éstas en relación al cráneo, determinan un perfil de tejidos blandos característico, por lo que al realizar un cambio en cualquiera de estos factores también se verá afectado el perfil. **Objetivo:** Conocer y cuantificar los cambios que se presentan en el perfil de tejidos blandos en pacientes tratados ortodóncicamente con y sin extracciones de primeros premolares en la clínica de ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM. **Métodos:** pacientes a los que se les realizó tratamiento de ortodoncia previa extracción vs. sin extracción. Siendo un total de 80 pacientes analizados, los planos y ángulos obtenidos fueron 11 medidas de acuerdo al análisis de tejidos blandos de Holdaway: Ángulo facial en tejidos blandos, prominencia nasal, profundidad del surco superior, medida de tejidos blandos subnasal-línea H, perfil de la convexidad esquelética, espesor básico del labio superior, ángulo H, labio inferior- línea H, surco inferior- línea H, grosor de los tejidos blandos de la barbilla, 1 medida del análisis cefalométrico de Downs: ángulo interincisal; 2 medidas de acuerdo al análisis cefalométrico de Jarabak: ángulo del incisivo superior con el SN, ángulo del incisivo inferior con el plano mandibular y 3 medidas del análisis cefalométrico de Ricketts: SNA, SNB, ANB, registrándolos en hojas diseñadas para dicho fin (El análisis de frecuencia, medidas de resumen y promedios de cada variable fueron analizados con el programa estadístico de computadora SPSS. **Resultados:** Un total de 80 pacientes que recibieron tratamiento de ortodoncia en el periodo 1998 – 2001, de los cuales el 61.3% (n=49) fueron mujeres. La edad promedio de los pacientes sin extracción (SE) fue de 16.70 ± 4.24 y de 15.75 ± 3.65 en los pacientes con extracción (CE) previa al tratamiento de ortodoncia. No se observó diferencia significativa entre las medias de edad por grupo de tratamiento ($t = 1.073$, g.l. = 78, $p = 0.286$) En el 55.0% de los pacientes con extracciones hubo retracción del segmento anterior manifestada en la medida labio inferior-línea H, 77.5% de los pacientes sin extracciones sufrieron cambio positivo o protrusión en esta misma medida, con un riesgo de padecer cambio negativo de $RM=23.22$; el 90.0% de los pacientes con extracciones presentaron un cambio positivo en el ángulo interincisal y el 75.0% de los pacientes sin extracciones presentaron cambio negativo por lo que pudimos observar que este ángulo se presenta como factor protector, $RM=27$ ($1/0.037=27$), los pacientes con extracciones sufrieron cambio negativo del 87.5% en el ángulo incisivo superior-plano SN y los pacientes sin extracciones presentaron un cambio positivo en un 62.5% y un riesgo de padecer cambio negativo de $RM=16.33$, el 77.5% de cambio negativo en el ángulo incisivo inferior plano mandibular lo presentaron los pacientes con extracciones y el 77.5% de los pacientes sin extracciones presentaron cambio positivo con un $RM=13.77$ de sufrir cambio negativo, 67.5% de los pacientes con extracciones presentó cambio negativo en la Medida labio inferior-línea estética E y el 75.0% de los pacientes sin extracciones presentaron cambio positivo y un $RM=14.55$ a padecer cambio negativo.



En los pacientes con extracciones se presentó cambio negativo del 65.0% en la medida labio superior-línea estética E y un 42.5% de los pacientes sin extracciones sufrieron cambio positivo sin embargo 27.5% de estos pacientes no sufrieron ningún cambio, $RM=4.33$ de sufrir cambio negativo. **Conclusiones:** En los pacientes tratados ortodónticamente con extracciones de premolares el perfil de tejidos blandos se modifica sufriendo una retracción; La medida del Labio inferior-Línea H aumenta en los pacientes con extracciones debido a una retracción de ambos labios; El ángulo interincisal en los pacientes sin extracciones disminuye provocando proclinación de los dientes anteriores que se manifiesta en los tejidos blandos como un perfil convexo; El ángulo Incisivo superior-SN, disminuye cuando se hace retracción del segmento anterior posterior a las extracciones de premolares; El ángulo incisivo inferior-Plano mandibular, disminuye como consecuencia de la retracción de los incisivos inferiores al realizar extracciones de primeros premolares; La línea estética de Ricketts se modifica en ambos grupos, en los pacientes con extracciones confirma la retracción y en los pacientes sin extracciones nos da la evidencia de proclinación.



INTRODUCCIÓN

La presente investigación, muestra los cambios que se presentan en el perfil de tejidos blandos, en pacientes en los que se realizó tratamiento de ortodoncia con extracciones de premolares previas y tratamiento sin extracciones en la clínica de ortodoncia en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM, durante el periodo 1998-2001.

La posición dental, la relación que guardan las arcadas entre si y éstas en relación al cráneo, determinan un perfil de tejidos blandos característico.

Para determinar que un paciente requiere de tratamiento de ortodoncia primeramente se toman en cuenta los auxiliares de diagnóstico, para poder determinar el tipo del perfil, la clase esquelética que tiene, la clase dental, y de esta manera saber como va a influir el tratamiento de ortodoncia y si es necesario o no realizar extracciones para obtener un mejor resultado .

Durante el tratamiento de ortodoncia cambian la posición dental, la relación de las arcadas entre si y éstas con respecto al cráneo por lo tanto cambia también el perfil de los tejidos blandos. Sin embargo los estudios que se han realizado para determinar los cambios en el perfil de tejidos blandos en pacientes cuyo tratamiento de ortodoncia se realizó con extracciones de premolares previas y en pacientes en los cuales no se determinaron las extracciones son muy pocos y los que se cuentan han sido hechos en países de primer mundo. Es por ello que es importante que en México se hagan este tipo de investigaciones.



ANTECEDENTES

La práctica de extracciones dentarias como parte de la terapéutica de ortodoncia ha sufrido muchos vaivenes a lo largo de la historia de ésta especialidad. Ha tenido defensores acérrimos y enemigos despiadados. Según las épocas, el péndulo ha oscilado en uno u otro sentido. Las controversias han sido muchas y profundas. Se ha acusado a la extracción terapéutica de mutilación y de práctica anticientífica.

El repaso de las actitudes adoptadas por nuestros antecesores frente a la legitimidad o no de la extracción terapéutica en ortodoncia puede sernos muy valioso para evitar reincidir en prejuicios y conceptos estrechos que se han ido sucediendo a lo largo de los años y que aún, hoy día, vuelven a aparecer en algunos sectores de la profesión.

Es suficientemente conocida la práctica de extracciones dentarias para aliviar las malposiciones de los dientes en los maxilares. Esto se hacía desde antes de que los primeros pioneros fueran preparando las bases de esta especialidad (1). En algunas ocasiones se utilizaban aparatos rudimentarios para ayudar a mover los dientes para que ocuparan los espacios dejados por las extracciones, pero en la mayoría de los casos se dejaba que la naturaleza actuara, por medio de la masticación y las fuerzas fisiológicas ejercidas por la lengua, labios y mejillas, y mejorara las irregularidades de las arcadas dentarias.

Se atribuye a Davenport en 1887 el ser uno de los primeros que se opuso a la extracción "porque además de la pérdida de importantes órganos acortamos la



mordida, contraemos la boca, alteramos la expresión facial y conseguimos una disposición de los dientes menos favorable para su conservación que la que existía anteriormente ". Y más adelante menciona "Al establecer una oclusión normal podemos esperar que se consigan resultados seguros en ortodoncia" (2).

Por la misma época, Angle aceptaba la extracción de dientes en la tercera edición de su libro (1892) y Case iniciaba lo que se conoce como la ola de extracción de premolares (3).

Más tarde Angle cambió su posición, se opuso a las extracciones dentarias y dictó su norma del "total conjunto de dientes", aceptando a sí los argumentos de Davenport.

Por otra parte algunos de los contemporáneos de Angle sostenían que este concepto no era más que una ficción fantástica y que no se podía sostener en la práctica. Calvin S. Case fue el más ferviente defensor de esta corriente. Case pensaba que la infinita variedad de los distintos territorios anatómicos del sistema estomatognático no podían simplificarse en las tres clases de "maloclusiones" de Angle; este sistema sería válido únicamente para relacionar las dos arcadas dentarias entre sí, pero no indicaría " la posición real de éstas en relación con las características faciales, las cuales después de todo, son las verdaderas bases del diagnóstico" (4).

En contra de la tesis de la nueva escuela no-extraccionista de Angle, Case declara que " no se puede inducir el crecimiento de nuevo hueso más allá de su tamaño



heredado y por consiguiente existen indicaciones para la extracción en determinadas formas de maloclusión" (5).

En los casos de protrusión con vestibuloversión de los incisivos decía que es prácticamente imposible conseguir y mantener el movimiento hacia atrás de toda la arcada superior a ninguna edad; y tampoco lo consideraba factible en pacientes jóvenes por el probable apiñamiento de los molares que aún no han hecho erupción. En estos casos la extracción de los primeros premolares sería la solución más indicada.

Así mismo explica que si se pretende corregir la mala relación de las bases óseas en los casos de clase II adelantando la mandíbula se produciría una protrusión bimaxilar, si la causa de la maloclusión es una protrusión.

Case resaltó la importancia de la herencia como una causa destacada de las anomalías dentofaciales, en especial en lo que se refiere al tamaño y relaciones de los dientes y la maxila y la mandíbula y de éstos con los huesos del cráneo.

Durante las décadas de 1920 y 1930 los argumentos de Case en defensa de las extracciones fueron olvidados y hasta mediados de 1940 fueron resucitados por Tweed.

El dogma de la nueva escuela de Angle dominó durante muchos años. Había que lograr una oclusión normal con el total complemento de dientes y la función ejercida por la oclusión normal estimularía el desarrollo de las arcadas dentanas y, por ende, el de los maxilares; puesto que el arco de canto diseñado por Angle era



capaz de mover los dientes en las tres direcciones del espacio y podía también hacer los desplazamientos radiculares que fueran necesarios, se había conseguido una oclusión normal con lo cual todo lo demás vendría por añadidura. Durante muchos años fue lo predominante y cuando se aceptó que la expansión empeoraba en muchos casos el aspecto facial (protrusión alveolar superior e inferior) e incrementaba la probabilidad de recidivas, fue cambiando hacia otras modalidades de tratamiento (ortopedia funcional, distalamiento de la arcada superior) que no son sino variaciones del mismo postulado.

En lo que debemos insistir es que por más que progrese la mecánica y de que los dispositivos de los que nos valemos para la corrección de las desarmonías dentofaciales sean más perfectos, las anomalías serán siempre las mismas. Y los pacientes que presentaba Case como ejemplo de la necesidad de extracción son iguales a los que acuden en la actualidad. Si el diagnóstico, que hoy se puede realizar con mucha más precisión gracias a los medios con que contamos, demuestra que no hay espacio suficiente en los maxilares para obtener un resultado estable, estético y funcional, tendremos que recurrir a eliminar algunas piezas dentarias (3,4,5.).

Los trabajos de Lundström sobre la base apical aportaron mucha luz en la decisión de extraer o no extraer. "si la base apical (o hueso basal) es pequeña no habrá espacio para que todos los dientes obtengan una buena posición.



La acción de los aparatos de ortodoncia se limita a los dientes y al hueso alveolar, pero no incide en el hueso basal" (6).

Se tuvo que esperar hasta los años de la Segunda Guerra Mundial para que la extracción de dientes como parte del tratamiento ortodóncico volviera a ocupar un papel destacado. Tweed anunció francamente lo que muchos profesionales venían practicando, pero que no se atrevían a hacer público: que los casos tratados según los dictados anglesitas de la expansión presentaban recidivas en un alto porcentaje si la base apical no tenía el tamaño apropiado para que sobre ella se alinearan correctamente todos los dientes.

Tweed era un discípulo de Angle que seguía sus mismos conceptos de tratamiento basado en la expansión de las arcadas dentarias, así pudo notar que muchos casos empeoraban en el perfil labial porque se había producido una "biprotusión" de los dientes anteriores consecuencia de la expansión.

Como era un clínico extraordinario además de un profesional responsable y honesto, no tuvo reparo en admitir sus fracasos y volvió a tratar a varios de sus pacientes, esta vez con extracciones de los primeros premolares. El resultado fue la presentación de 200 casos consecutivamente tratados que destacaban por la perfección y estabilidad de los resultados. Los cuales pudo comparar con los resultados de la expansión y así expuso las indicaciones para la extracción terapéutica (7).

El método de Tweed se caracteriza por el desplazamiento hacia atrás de los dientes posteriores, para conseguir un buen anclaje, y hacia lingual de los



incisivos. Esto se tradujo en perfiles muy rectos y a veces hundidos, con aspectos de "ancianos" lo que le trajo a Tweed muchas críticas en años posteriores, sin embargo, no olvidemos que la técnica la desarrollo bajo la influencia de los resultados de la expansión, cuando los pacientes habían quedado con dientes y labios protruidos con empeoramiento de su aspecto facial.

En 1944 se llevó a cabo el Congreso de la Asociación Americana de Ortodoncistas en Chicago, ahí se enfrentaron los partidarios de una y otra modalidad de tratamiento en una mesa de discusión presidida por el doctor Gerge Hahn. Los defensores de la extracción como parte del tratamiento de muchas maloclusiones caracterizada por la desproporción de dientes y huesos basales fueron Tweed y Grieve; los opositores de la extracción fueron Milo Hellman y Allan Brodie.

Hellman reiteró que una de las justificaciones científicas de la ortodoncia era la conservación de la dentición humana y de la oclusión tal como se había heredado del pasado y, por consiguiente, las tendencias a la extracción no solo eran peligrosas sino además indicaban que algo no funcionaba en los principios fundamentales de la ortodoncia (8).

La discusión no llegó a conclusiones definitivas, pero desde entonces se pudo apreciar un rápido aumento de la popularidad de las posiciones extraccionistas.

Aparecieron métodos diagnósticos nuevos que ayudaron a determinar su tamaño en la cefalometría lateral, como el descrito por José Mayoral en 1953 (9).

La disminución de sus respectivos valores indicarán micrognatismo anteroposterior de la maxila, de la mandibula o de ambos, datos que serán muy



útiles en la determinación de la necesidad de extracción por espacio insuficiente para todos los dientes en los huesos basales.

La evolución de la dentición humana y la falta de abrasión de las superficies oclusales y proximales en el hombre moderno fueron puestas de manifiesto por Begg en sus estudios sobre la dentición del hombre de la edad de piedra (10).

A. Martín Schwarz, creador de las placas activas y ganchos que llevan su nombre, también dedicó un estudio detallado a la extracción concluyendo que "las modernas ideas biológicas...exigen necesariamente la práctica de la extracción de dientes sanos como procedimiento de base científica en ortodoncia, con la condición de haberlo calculado y aplicado apropiadamente" (11).

Graber refinó esta frase ¿ Ha oscilado el péndulo demasiado lejos? Referente a los extremos alcanzados por algunos medios de la profesión en las acusaciones al tratamiento con extracciones (12).

Otros autores, como Moyers se expresa en los términos siguientes en la cuarta edición de su libro de texto: " las desventajas de la extracción de los primeros bicúspides ha sido exagerada por algunos en los últimos años. Cuando la estética facial es buena desde el principio, aparte de apiñamiento incisivo grave, la eliminación de los primeros bicúspides podría perjudicar la fisonomía únicamente si se falla en la mecanoterapia" (13)

En términos semejantes se pronuncia Proffit . " A muchos les cuesta aceptar la extracción de premolares aduciendo que puede ocasionar una impresionante



variedad de problemas funcionales aunque muy poca evidencia, *si la hay, respalda esta postura*" (14).

Esta y otras muchas opiniones similares demuestran que en la actualidad ha surgido una reacción contra las desmedidas argumentaciones antiextraccionistas de los últimos años, algunos de los planteamientos que se oponen a la extracción se basan en la acción de sistemas de tratamiento que, aseguran ellos, facilitarían aumentar las bases óseas con lo que disminuirían los porcentajes de exodoncias. Uno de los ataques más virulentos contra la práctica de extracciones en ortodoncia que se ha presentado con reiterada insistencia es que el perfil facial empeora cuando se recurre a ellas, sin embargo este método en algunas ocasiones es el único que puede mejorar el perfil labial. En otras palabras el diagnóstico indicará el pronóstico y el plan de tratamiento.

Si se enfoca el tema de la extracción de manera racional, los inconvenientes y desventajas que se le han atribuidos quedan descartados cuando se hace primero el diagnóstico detallado del caso clínico sin que influya en él la aparatología mecánica, el problema se aclara. Por ejemplo en los casos de anomalías de posición y dirección de los dientes sobre maxilares con buena relación entre sí, que requieren de extracciones de premolares, se pueden aplicar fuerzas diferenciales de manera que únicamente se desplacen los dientes anteriores sin distalar los anteriores (3).



El tratamiento de ortodoncia, si se conduce adecuadamente, deberá corregir las malposiciones dentarias y la maloclusión consecutiva sin alterar en absoluto la fisonomía del paciente.

En los pacientes con prognatismos alveolares de uno o de ambos maxilares es cuando la extracción de los premolares incide decisivamente en la mejoría del perfil facial (3,15,16,17,18)

En los últimos años se han hecho estudios comparativos entre casos tratados con extracciones y sin extracciones tal es el caso de Drobocky y Smith que examinaron los perfiles de los tejidos blandos de 160 pacientes con radiografías cefalométricas. Todos los integrantes del estudio habían tenido tratamiento de ortodoncia con extracción de los cuatro primeros premolares y con distintas técnicas mecánicas.

Las mediciones se hicieron valiéndose de la línea E de Ricketts, de los ángulos nasolabial y labiomentoniano, y de las distancias de los labios superior e inferior a la línea Sn-Pog.

Los resultados de esta investigación demostraron que el promedio de los pacientes estudiados tuvo un aumento del ángulo nasolabial de 5.2° y una retracción de los labios superior e inferior de 3.4 y 3.6 mm hacia la línea E, respectivamente, sin embargo, es curioso resaltar que entre el 5 y el 25% de la muestra tenía labios más protrusivos después del tratamiento lo cual contradice el argumento reiterado de que con las extracciones se retrae el perfil labial. Al comparar los cambios en el perfil de los pacientes estudiados con los valores que



representan la estética facial normal o ideal, se comprobó que la extracción de los cuatro primeros premolares no produce perfiles cóncavos o con aspecto de ancianos, con ello Drobocky y Smith anotan al final de su artículo que los resultados de este estudio resaltan que las generalizaciones concernientes a los efectos negativos de la extracción de primeros premolares sobre el perfil son falsas" (19).

En un estudio realizado en la Universidad de Bergen (Noruega), se compararon 30 pacientes con extracciones y 30 sin extracciones, con maloclusión clase II, y división I de Angle, con el fin de comprobar si las extracciones, de premolares tienen influencia negativa en el perfil de los tejidos blandos. Los pacientes fueron tratados con una técnica con arco de canto. Al final del estudio encontraron morfologías sorprendentemente similares en los dos grupos (20).

Por lo tanto los resultados de este estudio vuelven a dejar las dos opciones de tratamiento como válidas, siempre y cuando se haga un buen diagnóstico para lograr el resultado deseado.



CAPÍTULO I

1 CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL

Hemos revisado en la literatura acerca de lo que piensan grandes estudiosos sobre las extracciones y no extracciones en los tratamientos de ortodoncia sin embargo creo conveniente, primeramente hacer un repaso del crecimiento y desarrollo craneofacial para entender de donde se originan cada una de las estructuras que forman el complejo craneofacial, como es su desarrollo normal y poder así determinar cuando hay alguna alteración.

1.1 FECUNDACIÓN

La fecundación, fenómeno por virtud del cual se fusionan los gametos femenino y masculino ocurre en la región de la ampolla tuba uterina.

De los 200 a 300 millones de espermatozoides depositados en el aparato genital femenino, solo se necesita uno para la fecundación, se supone que los demás ayudan al espermatozoide fecundante a dispersar las células de la corona radiante que producen hialuronidasa. Cuando el espermatozoide toca la zona pelúcida que rodea al óvulo se une firmemente y empieza a introducirse con ayuda de una enzima que guarda relación con la cabeza del espermatozoide. La permeabilidad de la zona pelúcida se modifica despues de entrar el primer espermatozoide.

La reacción de zona puede ser por contacto de la cabeza del espermatozoide con la superficie del óvulo que produce liberación de una sustancia que modifica las



propiedades de la zona pelúcida, en cuanto el espermatozoide entra en el óvulo éste termina su segunda división de maduración y los cromosomas 22 X se disponen en un núcleo vesicular llamado pronúcleo femenino.

Mientras el espermatozoide se adelanta hasta situarse junto al pronúcleo femenino, el núcleo del espermatozoide aumenta y forma el pronúcleo masculino, la cola se desprende de la cabeza y experimenta degeneración.

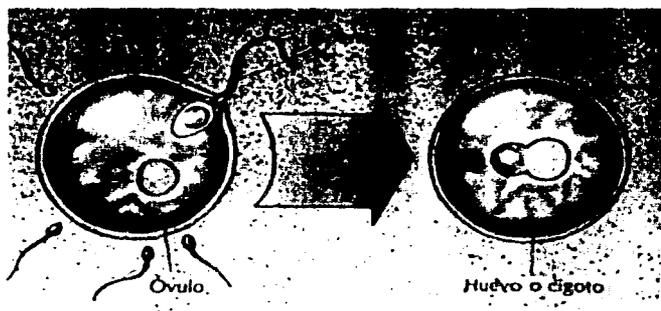


Fig 1-1
Fuente Embriología Médica

Antes de que ocurra la fusión de los pronúcleos masculino y femenino cada uno de ellos duplica el DNA, después los cromosomas se organizan en el huso y los 23 cromosomas maternos y paternos se parten longitudinalmente por el centrómero, las mitades resultantes se separan y se desplazan hacia los polos opuestos, lo cual brinda a cada célula del cigoto el número normal de cromosomas y la cantidad normal del DNA.



Los resultados de la fecundación son:

1. Restablecer el número diploide de cromosomas.
2. Determinación del sexo del nuevo individuo.
3. Posibilidad de que el individuo presente características determinadas.
4. División celular, división geométrica.

La fase bicelular ocurre unas 30 horas después de la fecundación, el periodo de 4 células a las 40 horas aproximadamente, la etapa de 12 a 16 células a los tres días, y la fase avanzada de mórula corresponde a los 4 días. Durante este periodo las blastómeras están rodeadas por la zona pelúcida que desaparece cuando el cigoto está listo para nidación hacia final del cuarto día.

Cuando el cigoto o huevo ha llegado al periodo bicelular experimenta una serie de divisiones mitóticas que aumentan el número de células, estas células que se tornan más pequeñas con cada división se llaman blastómeras, después de éstas divisiones al cigoto se le llama mórula.

Conforme progresa la segmentación, el cigoto desciende por la trompa de Falopio y al alcanzar el periodo de 12 a 16 células se forma un grupo de células centrales, la masa celular interna y una capa circundante, la masa celular externa; la masa celular interna origina los tejidos del embrión y la masa celular externa forma el trofoblasto que se convertirá en placenta.

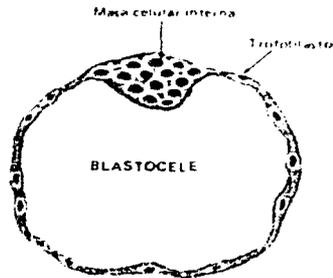


Fig. 1-2 Detalle del blastocisto humano.
Fuente: Embriología Médica

Al entrar la mórula en el útero, se introduce líquido por la zona pelúcida hacia los espacios intercelulares de la masa interna, gradualmente forma una cavidad, el blastocelo. En esta etapa la zona pelúcida desaparece y el cigoto se llama blastocisto.

Al ocurrir la nidación, la mucosa del útero se encuentra en fase secretoria o prostestacional, la cual depende de la acción de la progesterona, hormona elaborada por el cuerpo amarillo.

Se identifican tres capas: capa compacta superficial, capa esponjosa intermedia y capa basal delgada.

Cuando el oocito es fecundado, las glándulas del endometrio presentan actividad secretoria cada vez mayor y vierten hacia los conductos glandulares sus productos que incluyen mucina y glucógeno, las arterias se distribuyen en las capas esponjosa y compacta.



La mucosa uterina esta lista para recibir al blastocisto humano que se implanta en el endometrio en las paredes posterior o anterior del cuerpo del útero donde se fija.

1.2 DESARROLLO EN LA VIDA INTRAUTERINA.

Durante la segunda semana de desarrollo, el blastocisto humano se ha introducido en la mucosa uterina y trofoblasto y embrioblasto forman las capas germinativas ectodérmica y endodérmica, las cuales constituyen el disco germinativo.

A partir de este momento se empiezan a formar las diferentes estructuras que derivan del endodermo, mesodermo y ectodermo.

El embrión en su extremo cefálico, el intestino faringeo está en contacto con el ectodermo del suelo del estomodeo, que es el centro de las estructuras faciales, forman la membrana bucofaringea.

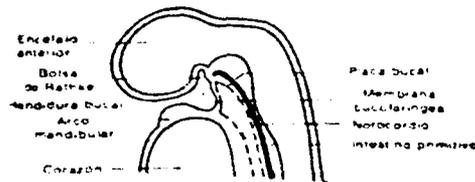


Fig 1-3

Fuente: Ortodoncia Clínica, Canut



En la tercera semana de vida intrauterina, la membrana se rompe y el intestino y el estomodeo se comunican ampliamente.

Durante la cuarta y quinta semana de desarrollo, la faringe origina cierto número de invaginaciones, las bolsas faringeadas.

Aparecen a lo largo de las paredes laterales y poco a poco se introducen en el mesénquima adyacente. Al mismo tiempo se advierten cuatro surcos en la superficie del embrión, reciben el nombre de hendiduras branquiales y se introducen en el mesénquima subyacente. Al formarse los surcos ectodérmicos y las bolsas endodérmicas el tejido mesodérmico que rodea al intestino faringeadado es desplazado y aparecen algunas barras mesodérmicas, los arcos branquiales o faringeados son cinco y el más caudal es poco preciso.

Arcos Branquiales.

Los arcos branquiales separados por hendiduras profundas contribuyen a dar el aspecto característico al embrión de cuatro o cinco semanas. Al continuar el desarrollo cada arco forma sus componentes cartilaginosos y musculares propios y posee un nervio y arteria propios. Algunas porciones cartilaginosas desaparecen pero otras persisten toda la vida en forma de estructuras óseas o cartilaginosas.

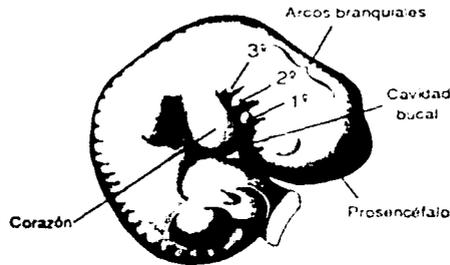


Fig. 1-4
Los arcos branquiales se enumeran comenzando por adelante.
Fuente: Manual de Ortodoncia, Moyers

Primer arco branquial o arco mandibular.

El cartilago del primer arco branquial o arco mandibular consiste en una porción dorsal y pequeña llamada proceso maxilar que se extiende hacia delante y debajo de la porción correspondiente al ojo, y una porción ventral mucho mayor, el proceso mandibular o cartilago de Meckel. Al continuar el desarrollo el proceso maxilar y el cartilago de Meckel experimentan regresión y desaparecen excepto por dos pequeñas porciones distales que persisten y forman respectivamente el yunque y martillo.

La mandíbula se forma secundariamente por osificación intramembranosa de tejido mesodérmico que rodea al cartilago de Meckel, una parte de este experimenta transformación fibrosa y origina el ligamento esfenomaxilar.

Los músculos del arco mandibular (músculos masticatorios, vientre anterior del digástrico y músculo del martillo) son inervados por la rama mandibular del



trigémino que es el nervio del primer arco branquial que se distribuye en el maxilar en la piel y dos tercios anteriores de la mucosa bucal.

Segundo arco branquial o arco hioideo.

El cartílago de este arco origina la porción inferior del cuerpo y asta mayor del hueso hioides, origina músculos faciales, nervio facial, estribo , mayor parte de la base de la lengua y músculos suprahioideos.

Tercer arco branquial o tirohioideo.

Se le conoce como arco tirohioideo, origina parte del hueso hioides, cartilago tiroides, nervio glossofaríngeo, músculos infrahioideos, parte de la base de la lengua, parte superior de laringe y faringe.

Cuarto y sexto arcos branquiales.

Los componentes cartilaginosos de estos arcos se fusionan forman los cartílagos tiroides, cricoides, y aritenoides de la faringe, el nervio vago.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Estos términos indican una serie de cambios de volumen, forma y peso que sufre el organismo desde la fecundación hasta la edad adulta.

El crecimiento es el aumento de tamaño, talla y peso.



El desarrollo es el cambio de las proporciones físicas y diferenciación de los componentes del organismo que conduce a la madurez de las distintas funciones físicas y psíquicas.

La vida prenatal puede ser dividida arbitrariamente en tres periodos:

1.- periodo del huevo.- desde la fecundación hasta el fin del día 14, el huevo fertilizado se adhiere a la pared uterina y se forman las tres capas de células germinativas.

2.- periodo embrionario. Ocurre desde el día 15 hasta el 56, es el más importante porque se forman todos los sistemas y el embrión adquiere las formas que permanecerán en el periodo postnatal.

3.- periodo fetal. Ocurre desde el 56 hasta el nacimiento (280 días), en este periodo hay un rápido crecimiento de los órganos y tejidos que se diferenciaron durante la etapa embrionaria.

1.2.1 ETAPA DE FORMACIÓN DEL HUEVO

El huevo fertilizado atraviesa las formas de mórula y blástula y se adhiere al endometrio uterino en el proceso llamado implantación.

Se forma una cavidad en la blástula, la cavidad amniótica y entre las dos se forma una doble hilera de células, el disco embrionario, las células de este disco que forman el piso de la cavidad constituyen el ectodermo primitivo, y las que ocupan



el techo de la blástula originan el endodermo primitivo, más tarde habrá una proliferación celular que formará una nueva capa, el mesodermo.

El disco embrionario se divide después en la línea media separándose del ectodermo y endodermo creándose el notocordio.

1.2.2 PERIODO EMBRIONARIO

Durante el periodo embrionario se forman los distintos órganos y tejidos a partir de las tres capas de células primitivas.

El ectodermo se dobla a lo largo de la línea media formándose la fosa neural y después el tubo neural que darán origen al sistema nervioso.

El extremo anterior del tubo neural sufre tres agrandamientos sucesivos, las vesículas cerebrales primitivas donde se desarrollarán la cabeza y la cara.

A los 25 días puede verse una gran hendidura con una pequeña depresión el estomodeo, recubierto por ectodermo, el fondo del estomodeo está separado de la extremidad superior del intestino cefálico por la membrana bucofaringea.

Al principio de la quinta semana el embrión muestra ya los arcos branquiales, en su mayor desarrollo externo.

Proceso frontonasal.- este proceso ocupa una superficie extensa en las partes anteriores y anterolateral del cerebro.

Los procesos maxilares se originan en el arco mandibular del cual emergen como dos prolongaciones.



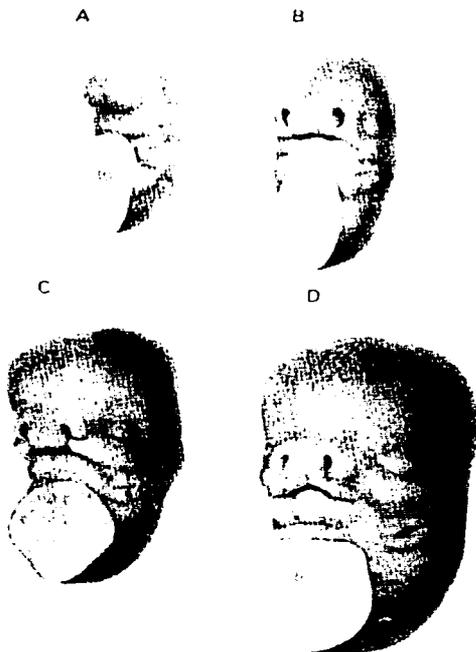
El arco mandibular presenta un borde cefálico libre y nitido que se separa del proceso frontonasal por la hendidura oral o bucal y se comunica con el intestino cefálico por desaparición de la membrana bucofaringea.

El segundo arco branquial o hioideo está situado caudal al mandibular y esta separado por el primer surco branquial. La parte media desaparece por el abultamiento de la prominencia cardiaca.

En la quinta y sexta semana desaparecen en el proceso frontonasal las vesículas oculares situados en la superficie lateral y cefálica a los procesos maxilares, formados por endurecimiento de ectodermo que se invagina y origina más tarde al globo ocular.

Aparecen las placas olfatorias en la superficie del proceso frontonasal constituidas por espesor de ectodermo, que se sumergen y forman los orificios olfatorios o nasales, situados en la región caudolaterales . Los procesos nasales medios y la zona del proceso frontonasal constituye el límite cefálico de la abertura bucal.

Alrededor del conducto auditivo se forman varias elevaciones pequeñas, llamadas eminencias auriculares o rudimentos del oído externo, que se fusionan alrededor del conducto auditivo externo para formar el pabellón de la oreja



Vista anterior de la cara en desarrollo desde la cuarta hasta la octava semana prenatal.

- (A) A las cuatro semanas, la futura cara está indicada por el prosencéfalo abultado y el primer arco branquial inmediatamente por debajo.
- (B) Para las 6 semanas, se nota la ranura bucal con las fosas nasales sobre ella. Los ojos aparecen a los costados de la cabeza. El arco mandibular limita la ranura bucal abajo.
- (C) A las 6 ½ semanas, los ojos están más cerca del frente de la cara, la nariz está definida y las orejas en desarrollo aparecen en las comisuras bucales.
- (D) A las 8 semanas, las masas que comprenden la cara se han fusionado para limitar la cavidad bucal y el prosencéfalo ha comenzado su crecimiento hacia delante, dejando las orejas atrás.

Fig. 1-5

(Tomada de Ortodoncia Clínica, Canut)

Si el proceso maxilar no se une con el proceso nasal medio, la fisura persiste como anomalía conocida como labio fisurado.

La abertura de la boca disminuye de tamaño por fusión progresiva de los procesos maxilares y el arco mandibular y tendrá su forma característica cuando aparezcan los labios y las encías.

Hacia la sexta semana pueden reconocerse la mayoría de los rasgos faciales; los orificios nasales están separados por el septum nasal externo, el puente de la



nariz es casi horizontal, los ojos se van moviendo hacia la posición más ventral y están en un mismo plano con las aberturas nasales, lo que da la apariencia de una compresión cefalocaudal.

En los bordes superior e inferior de los ojos aparecerán invaginaciones de ectodermo que formarán el párpado superior e inferior.

El tejido mesenquimatoso condensado en la zona de la base del cráneo, así como en los arcos branquiales, se convierte en cartilago. De esta manera se desarrolla el primordio cartilaginoso del cráneo o condrocráneo.

Como hace constar Limborgh, el tejido mesenquimatoso condensado se reduce a una capa delgada, el pericondrio que cubre el cartilago (21). La base del cráneo es parte del condrocráneo, y se une con la cápsula nasal al frente y las cápsulas óticas a los lados.

Aparecen los primeros centros de osificación endocondral, siendo reemplazado el cartilago por hueso, dejando sólo la sincondrosis, o centros cartilaginoso de crecimiento.

Al comienzo de la octava semana, el tabique nasal se ha reducido aún más, la nariz es más prominente y comienza a formarse el pabellón del oído.

Al final de la octava semana el embrión ha aumentado su longitud cuatro veces. Las fosetas nasales aparecen en la porción superior de la cavidad bucal y pueden llamarse ahora nannas. Al mismo tiempo, se forma el tabique cartilaginoso, a partir de células mesenquimatosas de la prominencia frontal y del proceso nasal medio. Simultáneamente, se nota que existe una demarcación aguda entre los



procesos nasales laterales y maxilares (el conducto nasolagrimal). Al cerrarse este se convierte en el conducto nasolagrimal.

El paladar primario se ha formado y existe comunicación entre las cavidades nasal y bucal, a través de las coanas primitivas. El paladar primario se desarrolla y forma la premaxila, el reborde alveolar subyacente y la parte anterior del labio superior.

Los ojos, sin párpados, comienzan a desplazarse al plano sagital medio. Aunque las mitades laterales de la maxila se han unido, cuando el embrión tiene 18 mm de longitud, la mandíbula es aún relativamente corta. Es reconocible por su forma al final de la octava semana de la vida intrauterina. En este momento la cabeza comienza a tomar proporciones humanas.

1.2.3 PERIODO FETAL

Los cambios observados durante estos dos últimos trimestres de la vida intrauterina, llamada arbitrariamente periodo fetal, son principalmente aumentos de tamaño y cambios de proporción.

En esta etapa nos interesa específicamente, en la zona de la evolución dentaria, la maxila y la mandíbula.

Dixon (22), divide el maxilar, ya que surge de un solo centro de osificación, en dos áreas basándose en la relación con el nervio infraorbitario: 1) áreas neural y alveolar, y 2) apófisis frontal, cigomática y palatina.

Con excepción de los procesos paranasales de la cápsula nasal y de las zonas cartilaginosas del borde alveolar de la apófisis cigomática, la maxila es



esencialmente un hueso membranoso. Esto es importante clínicamente, por la diferencia en la reacción de los huesos membranosos y endocondrales a la presión.

En la última mitad del período fetal, la maxila aumenta su altura mediante el crecimiento óseo entre las regiones orbitaria y alveolar (23).

Freiband (24) ha descrito el patrón de crecimiento fetal del paladar. En numerosas medidas para establecer índices ha demostrado que la forma del paladar es estrecha en el primer trimestre de la vida fetal, de amplitud moderada en el segundo trimestre del embarazo, y ancha en el último trimestre fetal. La anchura del paladar aumenta más rápidamente que su longitud, lo que explica el cambio morfológico. Los cambios son menos marcados.

Para la mandíbula los cambios son resumidos por Ingham (25):

1. La placa alveolar (borde) se alarga más rápidamente que la rama.
2. La relación entre la longitud de la placa alveolar y la longitud mandibular total es casi constante.
3. La anchura de la placa alveolar aumenta más que la anchura total.
4. La relación de la anchura entre el ángulo de la mandíbula y la amplitud es casi constante durante la vida fetal.

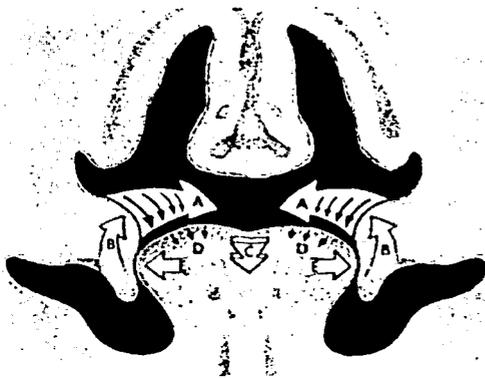
1.2.3.1 Crecimiento del paladar

La porción principal del paladar surge de la parte de la maxila que se origina de los procesos maxilares. El proceso nasal medio también contribuye a la formación del



paladar, ya que sus aspectos más profundos dan origen a una porción triangular media pequeña del paladar, identificada como el segmento premaxilar.

Los segmentos laterales surgen como proyecciones de los procesos maxilares, que crecen hacia la línea media por proliferación diferencial. Al proliferar hacia abajo y hacia atrás el tabique nasal, las proyecciones palatinas se aprovechan del crecimiento rápido de la mandíbula. Lo que permite que la lengua caiga en sentido caudal.



Movimientos de las prolongaciones palatinas y de la lengua durante el cierre del paladar. La lengua se mueve hacia delante (C), deprimiéndose hacia abajo (D) y lateralmente (E) a medida que las prolongaciones palatinas se deslizan de B a A sobre la lengua.

Fig 1-6

Fuente: Manual de Ortodoncia, Moyers

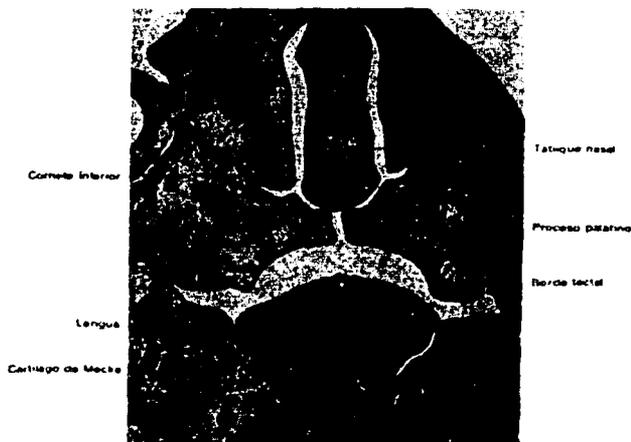


Fig 1-7
Fuente Ortodoncia Clínica Canut

Debido a que la masa de la lengua no se encuentra ya interpuesta entre los procesos palatinos, la comunicación buconasal se reduce.

Los procesos palatinos continúan creciendo hasta unirse en la porción anterior con el tabique nasal que prolifera hacia abajo formando el paladar duro. Esta fusión progresa de adelante hacia atrás y alcanza el paladar blando.

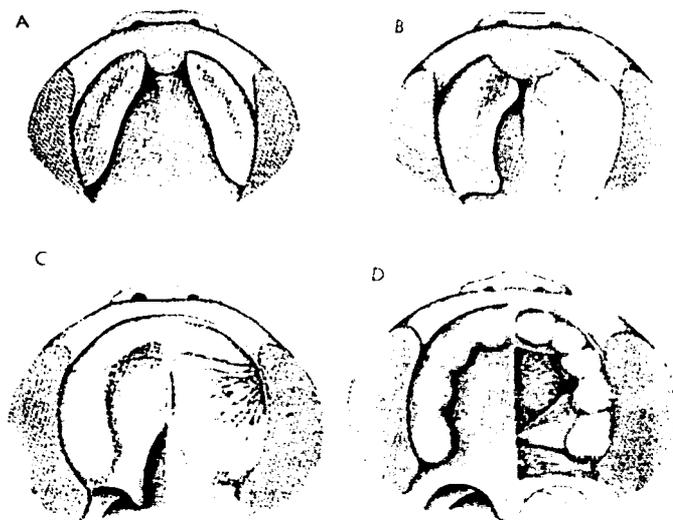


Fig 1-8

Vista del techo de la boca mostrando el cierre y la fusión del paladar. El desarrollo óseo se muestra en el lado derecho del paladar

(A) A las 8 semanas, las prolongaciones son horizontales y crecen hacia la línea media

(B) A las 9 semanas, las prolongaciones están casi en contacto y aparecen los centros de osificación premaxilar-maxilar

(C) A las 10 semanas, el paladar se ha fusionado y los centros de osificación de la maxila y premaxilar crecen hacia la línea media

(D) A las 14 semanas, el hueso premaxilar soporta los caninos y primeros molares y el hueso palatino soporta los segundos molares

Fuente: Embriología Médica, Langman.

1.2.3.2 Crecimiento de la lengua

Por la importancia de la lengua en la matriz funcional y su papel en las influencias epigenéticas y ambientales sobre el esqueleto óseo, así como su posible papel en la maloclusión dental, el desarrollo de la lengua es de gran interés. Patten se



refiere a la lengua inicialmente como un saco de membrana mucosa que se llena posteriormente con músculo en crecimiento (26).

La superficie de la lengua y los músculos linguales provienen de estructuras embrionarias diferentes.

Durante la quinta semana de vida embrionaria, aparecen en el aspecto interno del arco mandibular protuberancias mesenquimatosas cubiertas con una capa de epitelio. Estas se llaman protuberancias linguales laterales. Una pequeña proyección se levanta entre ellas, el *tubérculo impar*. En dirección caudal a este tubérculo se encuentra la *cópula*, que une el segundo y tercer arcos branquiales para formar una elevación media y central que se extiende hacia atrás hasta la epiglotis. Tejido del mesoderma del segundo, tercer y cuarto arcos branquiales crece a cada lado de la *cópula* y contribuye a la estructura de la lengua. El punto en el que se une el primero y segundo arco branquiales está marcado por el agujero ciego, justamente atrás del surco terminal. Este sirve de línea divisoria entre la base o raíz de la lengua y su porción activa.

Como el saco de mucosa o cubierta del cuerpo de la lengua se origina a partir de las primeras prominencias linguales laterales del arco mandibular, parte de su inervación proviene de la rama mandibular del quinto par craneal. El segundo arco o hioideo contribuye a la inervación de las papilas gustativas, o séptimo nervio. La porción mayor de la lengua está cubierta por tejido que se origina a partir del ectoderma del estomodeo. Las papilas de la lengua parecen desde la onceava semana de vida intrauterina.



Bajo la cubierta ectodérmica se encuentra una masa cinética de fibras musculares especializadas bien desarrolladas, antes del nacimiento para llevar a cabo las múltiples funciones que exige la deglución y la lactancia. En ninguna otra parte se encuentra tan avanzada la actividad muscular.

1.2.3.3 Crecimiento de la mandíbula

Existe una gran aceleración del crecimiento de la mandíbula entre la octava y decimosegunda semana de vida intrauterina. El cartilago delgado (cartilago de Meckel), que aparece durante el segundo mes, es precursor del mesénquima que se forma a su alrededor y es causante del crecimiento mandibular.

El hueso comienza a aparecer a los lados del cartilago de Meckel durante la séptima semana, y continúa hasta que la parte posterior se encuentra cubierta de hueso. La osificación cesa en el punto que será la espina de Spix. La parte restante del cartilago de Meckel formará el ligamento esfenomaxilar.

1.2.3.4 Crecimiento del cráneo

El crecimiento inicial de la base del cráneo se debe a la proliferación de cartilago que es reemplazado por hueso, principalmente en la sincondrosis. En la bóveda del cráneo, o desmocráneo, el crecimiento se realiza por proliferación de tejido conectivo entre las suturas y su reemplazo por hueso. El perostio también crece pero como es una membrana limitante, determina el tamaño y los cambios de forma. A pesar de la rápida osificación de la bóveda del craneo en las etapas



finales de la vida intrauterina, los huesos del desmocráneo se encuentran separados uno de otro por las fontanelas, al nacer el niño.

1.3 DESARROLLO POSTNATAL DEL CRÁNEO, CARA Y ESTRUCTURAS BUCALES.

El crecimiento de la cara y del cráneo, inmediatamente después del nacimiento, es continuación directa de los procesos embrionarios y fetales.

Los dientes, como estructuras implantadas sobre los maxilares, están sujetos a lo cambios dimensionales de los huesos faciales. El crecimiento individual del maxilar superior o de la mandíbula desplaza la arcada dentaria en los tres planos del espacio y la oclusión se afecta secundariamente por el crecimiento y desarrollo de los huesos que forman la cara y la base del cráneo

El ortodoncista debe entender como crecen los maxilares para poder interpretar debidamente la maloclusión; cualquier desviación de la normalidad puede tener su origen en un crecimiento anómalo de los maxilares o incluso de la base del cráneo.

Clinicamente es importante conocer los fundamentos del crecimiento postnatal para poder interpretar las características oclusales de acuerdo con lo que haya podido ocurrir en el crecimiento pre y postnatal de la cara

Limborg cree que todas las sincondrosis cierran entre el segundo y cuarto año de la vida, salvo la sincondrosis esfonooccipital, que cierra cerca del decimoséptimo año (21). El crecimiento del cráneo y el esqueleto de la cara, principalmente intramembranoso, prosigue hasta el vigésimo año de la vida, principalmente a



través del crecimiento de las suturas y del periostio. Noyes afirma que el hecho de que la cara del hombre sea su factor filogenético más reciente puede ser el motivo de que sea tan inestable (27).

Los complicados procesos de transformación (de aposición y resorción ósea) y traslación difieren de un sitio a otro, de tiempo en tiempo. Los desequilibrios que ocurren no se deben sencillamente a aberraciones del crecimiento y desarrollo.

1.3.1 MORFOLOGÍA CRANEOFACIAL DEL NEONATO

La cabeza del recién nacido es muy distinta a la del adulto, tanto en el tamaño como en su forma y proporciones: no sólo es una cabeza más pequeña sino que morfológicamente es diferente. El desarrollo craneofacial se caracteriza por un aumento en las dimensiones y en un cambio significativo en las proporciones.

Las características principales de la facies neonatal son las siguientes:

Separación en unidades óseas

En el niño, los huesos que forman la craneofacies están aún separados por diferentes elementos o unidades óseas que posteriormente se fusionan.

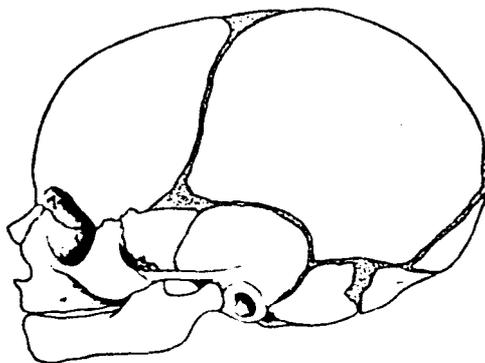


Fig 1-9 Cráneo del recién nacido
Fuente: Ortodncia Clínica. Canut

Otros huesos que en el adulto están en contacto con el vecino y unidos por suturas, aparecen en el niño muy separados; los huesos tanto los de origen endocondral como los intramembranosos, tiene áreas membranosas o cartilaginosas por no haber llegado hasta ahí el proceso osificante (28) :

1. En la base del cráneo, el esfenoides está dividido en tres partes: una central, con el cuerpo y las alas menores, y dos laterales con el ala mayor y la apófisis pterigoidea .
2. El hueso occipital está dividido en dos partes, una condilar y otra escamosa.
3. El hueso temporal con la zona petromastoidea de origen cartilaginoso, y la escamosa de origen membranoso.

4. Tanto el hueso frontal como la mandíbula están separados en dos partes a nivel de su parte media.

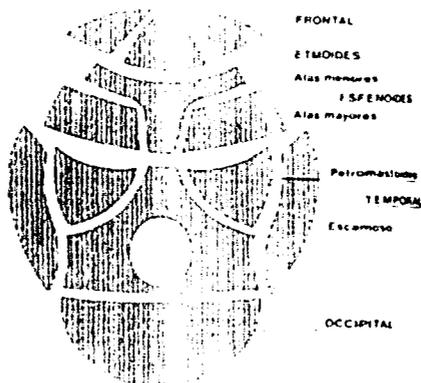


Fig. 1-10 Representación esquemática de la base del cráneo en el nacimiento

Fuente: Ortodoncia Clínica Canut

Amplia separación de huesos entre sí

La calota craneal tiene dos sistemas suturales que determinan la separación en tres regiones craneales: 1) el sistema sutural coronal, que separa superiormente el hueso frontal de los parietales y, en la parte inferior, forma un segmento anterior y otro posterior; 2) el sistema sutural lamboidal pasa entre el hueso occipital, el temporal y el parietal formando tres segmentos craneales.

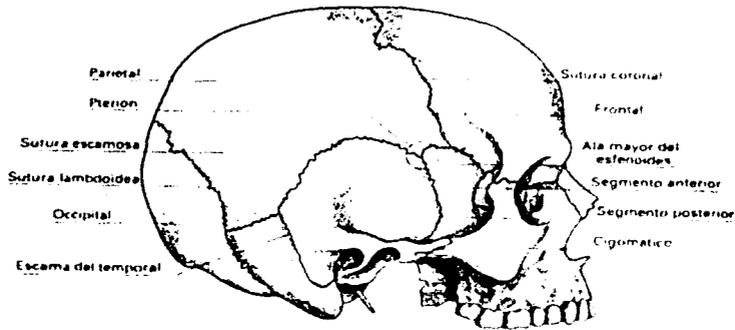


Fig. 1-11 Sistema sutural en el cráneo neonatal.
Fuente: Ortodoncia Clínica. Canut

Además el esfenoides y el occipital, que posteriormente quedarán fusionados a nivel de la base del cráneo, están separados por la sincondrosis esfenooccipital.

Proporción relativa de la cara y el cráneo

Consideramos el cráneo dividido en dos partes: el neurocráneo que forma la calota y el desmo o viscerocráneo que forma la cara. El neurocráneo tiene un rápido crecimiento en el periodo prenatal para acomodarse al rápido crecimiento de la masa cerebral; el desmoocráneo está menos desarrollado en el recién nacido por tener un crecimiento más tardío. Esta distinción cronológica explica que, al comparar la proporción del tamaño de la cara con la del cráneo, destaque la dimensión del cráneo infantil junto con una cara pequeña poco desarrollada.



Con el crecimiento se iguala la altura facial con la craneal, pero en el niño la cara es corta y estrecha con relación a la del adulto.

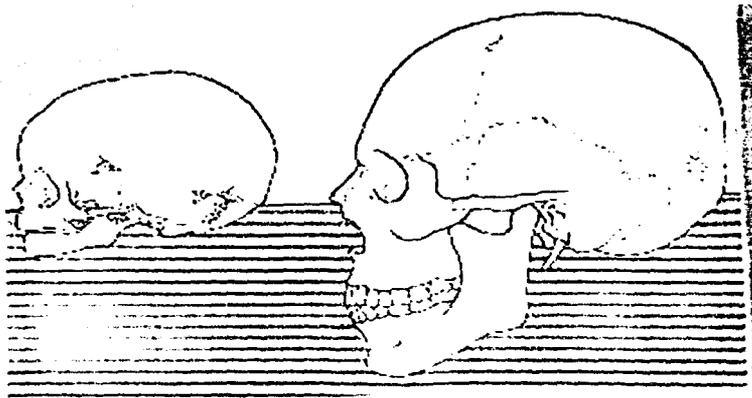


Fig 1-12 Tamaño relativo de la cara y cráneo en el nacimiento y en el adulto
Al nacer el cráneo es más grande que la cara, y esta relación se iguala en la cabeza adulta.
Fuente: Ortodoncia Clínica Canut

El aparato estomatognático no está aún desarrollado en el periodo neonatal y tanto el maxilar superior como la mandíbula son pequeños. El cuerpo del maxilar es prácticamente inexistente en el niño y crece postnatalmente con la erupción dental y el desarrollo de los senos maxilares. La mandíbula aparece corta y recta sin apenas distinción entre cuerpo y rama vertical.

Antes de estudiar el crecimiento de las diversas partes del complejo craneofacial, es importante conocer como crece el hueso.



El precursor de todo hueso siempre es tejido conectivo. Los términos cartilaginoso o endocondral o membranoso o intramembranoso identifican el tipo de tejido conectivo. El hueso se compone de dos entidades: células óseas u osteocitos, y sustancia intercelular.

Los osteocitos son de dos tipos: 1) células que forman hueso u osteoblastos; y 2) células que resorben hueso u osteoclastos.

En la formación de hueso endocondral, los condrocitos (células cartilaginosas) se diferencian de las células mesenquimatosas originales y forman un modelo rústico, rodeado de células pericondrales, del hueso futuro. Mientras que la masa cartilaginosa crece rápidamente, tanto por aposición como por incremento intersticial, aparece un centro de formación de hueso primario. En este momento las células cartilaginosas maduras se hipertrofian y la matriz entre los condrocitos comienza a calcificarse.

Al mismo tiempo del pericondrio proviene una proliferación de vasos sanguíneos hacia la masa cartilaginosa cambiante. Estos vasos llevan consigo células mesenquimatosas indiferenciadas que formarán osteoblastos

Los nuevos osteoblastos depositan hueso sobre la superficie de la matriz de cartilago calcificada en degeneración, formando espículas óseas. Durante este tiempo los osteoblastos están formando hueso medular dentro del molde anterior de cartilago, el pericondrio se diferencia para convertirse en el periostio, el cual, a su vez, comienza a formar hueso "alrededor del molde" en forma intramembranosa.



En la formación ósea o intramembranosa, los osteoblastos surgen de una concentración de células mesenquimatosas indiferenciadas. La matriz osteoide es formada por los osteoblastos recién diferenciados y se calcifica para formar hueso. Mientras los osteoblastos continúan formando osteoide, quedan "atrapados" en su propia matriz y se convierten en osteocitos. Los vasos sanguíneos que originalmente nutrieron el tejido mesenquimatoso indiferenciado, pasan ahora a través del tejido conectivo restante, entre las trabéculas óseas. La vascularización final del hueso depende de la velocidad con que es formado. Mientras más rápidamente se forme hueso, mayor cantidad de vasos sanguíneos.

Al calcificarse la matriz osteoide en las trabéculas circundantes, suceden ciertos cambios orgánicos, todavía no comprendidos en su totalidad. Un factor principal en la iniciación de la calcificación parece ser la actividad enzimática de los mismos osteocitos.

El crecimiento óseo en sí es por adición o aposición. A diferencia del cartílago, el hueso no puede crecer por actividad intersticial o expansiva. Las células de tejido conectivo próximas al hueso ya formado se diferencian, se convierten en osteoblastos y depositan hueso nuevo sobre el viejo. El hueso puede reorganizarse mediante una combinación complicada de actividades osteoclásticas y osteoblásticas.

El hueso puede ser esponjoso (por ejemplo, diploe), o compacto (por ejemplo, cortical), dependiendo de la intensidad y disposición de las trabéculas.



Los huesos crecen uno hacia el otro; en el cráneo la región osteogénica entre ellos es ocupada por tejido conectivo. Esta zona se llama sutura. A medida de que el hueso reemplaza al tejido conectivo de la sutura, aumenta su tamaño. Sin embargo no se puede ignorar el papel del periostio en el crecimiento óseo. En el crecimiento óseo debe reconocerse la influencia del ambiente. *El hueso crece en la dirección de menor resistencia; los tejidos blandos dominan el crecimiento de los huesos.*

1.3.2 CRECIMIENTO DEL CRANEO

El crecimiento del cráneo como tal conjunto óseo tiene una indudable influencia genética, aunque también esté influido por el desarrollo de las partes blandas, el crecimiento del cerebro y de la cavidad ocular afectan a la expansión y alargamiento de la calota y de la base craneal. Tanto por su origen osteogénico como por la influencia de los tejidos blandos, es importante analizar separadamente el crecimiento de la base y el de la calota craneal periférica.

Crecimiento de la base del cráneo

Postnatalmente, el aspecto más interesante del desarrollo basilar es el crecimiento sagital que sufre un rápido incremento en los primeros meses de vida extrauterina para ir disminuyendo paulatinamente hasta los 6-7 años

El área comprendida entre la silla turca y el agujero ciego alcanza el tamaño adulto hacia los 7 años y el crecimiento sigue el patrón neural por actividad de las



suturas esfenometmoidal y frontometmoidal. El área comprendida entre el agujero ciego y la sutura frontonasal (N) aumenta de longitud durante la infancia con un brote intenso de crecimiento en la edad puberal; el crecimiento tiene lugar por aposición externa y crecimiento en grosor relacionado con el aumento volumétrico del seno frontal.

Derivada de estas observaciones y con las naturales limitaciones de toda medición biológica, la silueta radiográfica de la base craneal anterior ha sido usada como la línea de referencia en diferentes análisis cefalométricos. Desde esta zona de relativa estabilidad, a partir de los 7 años, es posible analizar el desarrollo de otras áreas de crecimiento más lento y tardío, como es la cara.

En un estudio realizado por Stramund (29) se comprobó que el crecimiento de la base craneal anterior (medida en SN, restando el grosor del hueso frontal) se completa a los 8 años; aunque la distancia SN sigue aumentando posteriormente debido a la aposición ósea superficial sobre el hueso frontal.

También la silla turca muestra variaciones en su crecimiento a lo largo del tiempo, en que se suceden períodos de aposición con otros de inactividad. La parte anterior de la silla turca parece permanecer estable a partir de los 5 años, pero el resto continúa remodelándose y la reabsorción de la parte posterior predomina hasta los 16 – 17 años.

La base craneal aumenta de tamaño sagital postnatalmente por crecimiento de una sincondrosis y dos suturas. La sincondrosis esenooccipital empieza a cerrarse



hacia los 12 – 13 años en el varón, y a los 14 – 15 años en la mujer, y su actividad aumenta la distancia S-B, a lo que también contribuye la aposición ósea en el borde anterior del agujero occipital (punto basión). Otras dos suturas, la esfenotmoidal y la frontoetmoidal alargan el tamaño de la base craneal, aunque su precoz cierre en los primeros años de vida, hace que su importancia sea menor para la aplicación clínica en ortodoncia.

Crecimiento de la bóveda craneal

En la bóveda craneal participan tanto el crecimiento sutural como el periostal y endostal. El sutural es muy activo en los primeros años de vida, cuando los distintos huesos están muy separados entre sí, pero tanto uno como otro cesan hacia los 7-8 años. El crecimiento de la calota está vinculado al crecimiento del cerebro, que, al aumentar de tamaño, pone en tensión y estimula el crecimiento de las suturas.

1.3.3 CRECIMIENTO DEL MAXILAR SUPERIOR

El tercio medio facial, o lo que habitualmente consideramos como la cara propiamente dicha, está constituido por la cavidad orbitaria, la cavidad nasal, los senos, el cuerpo y la apófisis alveolar de la maxila. El hueso más importante es el maxilar, pero entran en la arquitectura facial otros huesos, como el nasal, frontal, etmoides, vómer, lagrimales, palatinos y zigomáticos. Al analizar el crecimiento del maxilar es imposible separarlo de las estructuras craneofaciales, a las que está



unido, por lo que sería más propio hablar del crecimiento del complejo nasomaxilofacial.

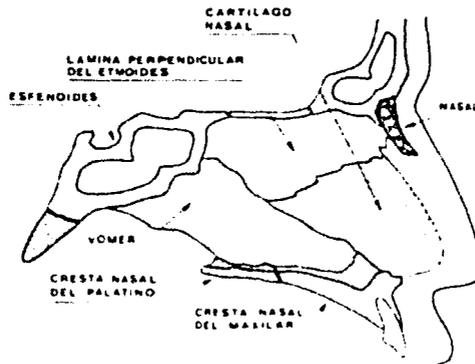


Fig. 1-13 Sección sagital media de la cara
Fuente: Ortodncia Clínica Canut

También en esta área se observa actividad proliferativa de tres tipos (cartilaginosa, sutural, periostal/endostal) que condicionan que la cara tienda a alejarse de la base del cráneo desplazándose hacia delante y abajo a lo largo del proceso del desarrollo.

El crecimiento cartilaginoso del tabique nasal participa en el descenso del maxilar como de la nariz. El crecimiento sutural está presente tanto en suturas que unen el maxilar con las suturas retrofaciales como en los que unen los huesos retrofaciales con la base del cráneo, también la sutura palatina media facilita el ensanchamiento transversal de la maxila.



El crecimiento periostal y endostal es de especial importancia porque todo el desarrollo maxilar descansa en un proceso de remodelamiento interno que le permite crecer tridimensionalmente y formar la apófisis alveolar y el antro de la maxila por la coexistencia de un continuo proceso de aposición y reabsorción ósea en distintas zonas.

Aposición y reabsorción en V

La remodelación ósea del maxilar consiste en la neoformación y reabsorción continua y diferencial que modifica su morfología y afecta a su posición en la arquitectura facial. Hay dos áreas de especial interés, que son la bóveda palatina y la apófisis alveolar, por las consecuencias clínicas derivadas de los cambios que en ellas se observan.

El suelo de la cavidad nasal, que constituye la cara superior de la silueta sagital del cuerpo del maxilar, sufre una reabsorción continua; la bóveda palatina, es por el contrario, un área de aposición ósea, y la cara anterior parece permanecer estable. Estas circunstancias llevan al hueso a descender verticalmente ampliando sus fosas nasales por la aposición inferior y la reabsorción superior: tiene un desplazamiento primario por remodelación externa.

El crecimiento en V descrito por Enlow, aumenta la altura de la apófisis alveolar y ensancha transversalmente el arco dental. Las piezas hacen erupción y el alveolo crece siguiendo la silueta de la V facilitando el crecimiento simultáneo vertical y transversal de la arcada alveolar.

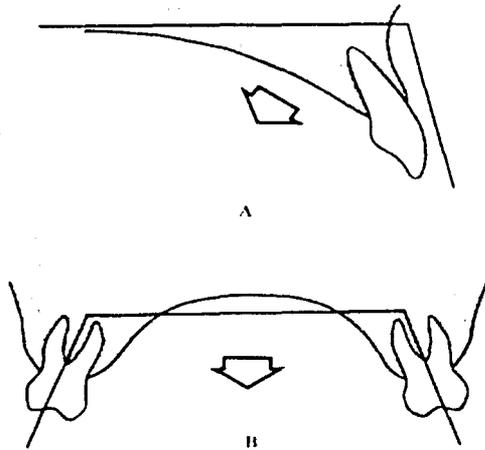


Fig. 1-14

- (A) Remodelamiento y desplazamiento primario del maxilar superior.
(B) Crecimiento vertical y divergente de la apófisis alveolar superior.

Fuente: Ortodoncia Clínica. Canut

Crecimiento en altura

En el descenso del cuerpo de la maxila intervienen dos factores: 1) el desplazamiento por actividad proliferativa en las suturas maxilofaciales, que provoca el descenso del maxilar, y 2) el crecimiento de la apófisis alveolar coincidente con la erupción dentaria.



Crecimiento en anchura

La sutura palatina media es la estructura más importante en el desarrollo transversal de la maxila. En el ensanchamiento de la maxila interviene, por un lado el crecimiento sutural, y por otro, la aposición sobre la cara externa de los maxilares. Varios investigadores han demostrado que la sutura palatina permanece abierta hasta la adolescencia, y se cierra hacia los 17 años junto con el resto de suturas faciales, teniendo también un brote puberal de crecimiento coincidente con el somático.

Crecimiento anteroposterior

El maxilar aumenta de longitud sagital por un doble mecanismo: aposición ósea en la tuberosidad posterior y crecimiento sutural a nivel de los huesos palatinos. El maxilar crece para poder albergar los distintos molares que van haciendo erupción y simultáneamente el aumento posterior de la base ósea provoca que ésta se adelante y provoque protrusión. La protrusión del maxilar obedece tanto a la aposición en la tuberosidad como al patrón general de crecimiento facial que se da en la misma dirección.

Rotación vertical

La maxila desciende y se adelanta con el crecimiento separándose de la base del cráneo. El desplazamiento vertical fue analizado inicialmente por Brodie (30) que al superponer las radiografías sobre la línea SN encontró un descenso paralelo del



suelo nasal a lo largo del tiempo. Estudiado con implantes (31), se observó sin embargo que el desplazamiento hacia delante y abajo del maxilar se asocia con una rotación del maxilar en el plano vertical.

La parte distal de la maxila desciende más que la parte mesial debido a que el crecimiento vertical en la zona retrofacial es mayor que en la zona anterior, y el maxilar desciende girando hacia delante y arriba.

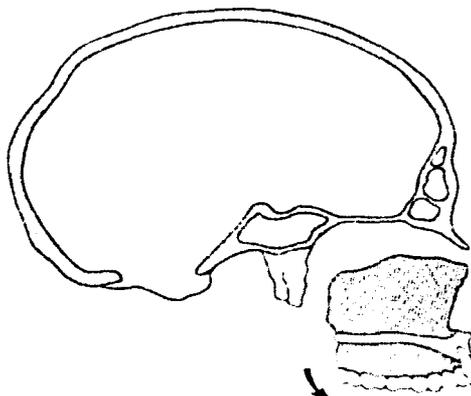


Fig. 1-15 Descenso y rotación del maxilar con el crecimiento.
Fuente: Ortodoncia Clínica Canut

Crecimiento del arco alveolodentario

Desde el punto de vista clínico, es importante conocer qué es lo que ocurre en la arcada dentaria cuando la maxila crece.



Toda la dentición se desliza hacia delante sobre la base de la maxila aumentándose con el crecimiento la protrusión dentoalveolar. Es notoria la diferencia en la mesialización del primer molar y la de los incisivos, que condiciona un acortamiento de la longitud de arcada y tiende a provocar apiñamiento (32). Se explica este diferente grado de mesialización por el papel de los labios, que soportan los incisivos e impiden una mayor protrusión del segmento dentario anterior.

La mesialización lleva consigo una compresión del diámetro transversal intermolar e intercanino que enmascara parcialmente el ensanchamiento del cuerpo del maxilar por la actividad de la sutura palatina media. Se comprende así que el aumento del diámetro transversal del arco dentario sea menor que el incremento de la base ósea tal como se mencionó al considerar el crecimiento en anchura del maxilar.

Esta migración, según Bjork, sería debida a ciertas "fuerzas del crecimiento", que pueden ser mecanismos adaptativos del ajuste oclusal tendentes a compensar la diferencia de rotación entre ambos maxilares con mayor expresión en el crecimiento de la mandíbula que en el del maxilar. Pero toda la cara tiende a girar hacia delante y abajo con respecto al cráneo.

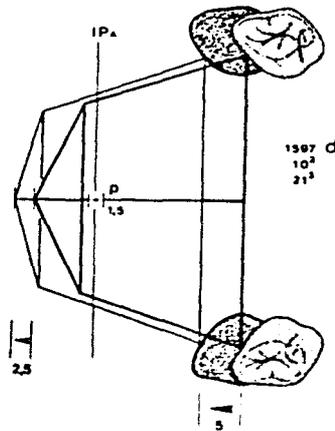


Fig. 1-16 Cambios en la arcada superior en un individuo entre los 10 y 21 años, con el desplazamiento mesial del arco dentario.
Fuente: Ortodoncia clínica, Moyers

1.3.4 CRECIMIENTO DE LA MANDÍBULA

La mandíbula crece por actividad cartilaginosa endostal/periostal. Existen dos zonas de crecimiento cartilaginosa; una en la sinfisis mandibular, y otra en el cóndilo, donde el cartilago forma una cubierta de la cabeza condílea; estos cartilagos no son remanentes del cartilago de Meckel, que forma el precursor embriológico de la mandíbula, sino cartilagos secundarios que se desarrollan una vez que el cartilago de Meckel ha sido reemplazado por osificación intramembranosa. Tanto el crecimiento endostal como el periostal son fundamentales en el crecimiento de la mandíbula, ya que cambia el tamaño y la forma, tanto de la rama como del cuerpo, a lo largo del desarrollo.



En el nacimiento, la mandíbula tiene las características esenciales del hueso adulto, aunque se diferencia en ciertos rasgos morfológicos: la mandíbula es alargada, con un ángulo goniaco muy obtuso, y la rama es pequeña en comparación con el cuerpo. No tiene hueso de tipo cortical y el cuerpo contiene los troncos vasculonerviosos y los gérmenes dentarios; tanto el cóndilo como la apófisis coronoides son identificables, aunque mantienen una forma primitiva.

En una fase precoz del desarrollo, hacia el 3°-4° mes de vida posnatal, hay una posición ósea en la cara externa y una reabsorción en la cara interna de la parte anterior del cuerpo; la mandíbula se alarga para acomodar las primeras piezas dentarias que componen la dentición temporal. Esa aposición ósea perdura 4-5 años, y luego la zona de la cara externa del cuerpo se convierte en zona reabsortiva. A partir de ese momento el arco basal ya no se alarga y cesa la posibilidad de crecimiento anterior en el cuerpo mandibular.

El cartilago medio que une a las dos hemimandíbulas permite un amplio desarrollo transversal para acomodar la dentición. Al hacer erupción los incisivos inferiores, la sincondrosis continúa proliferando y se mantiene abierta hasta los ocho meses, en que se suelda definitivamente.

En ese momento queda cerrada la posibilidad de crecimiento transversal en un momento muy precoz del desarrollo, contrastando con el potencial de crecimiento en anchura del maxilar cuya sutura palatina media permanece abierta hasta la adolescencia.



A partir del primer año de vida, la mandíbula deberá crecer por remodelamiento para que la combinación de los procesos aposicionales y reabsortivos haga posible que en ese hueso quepa no sólo la dentición temporal sino que todas las piezas dentarias que compone la dentición permanente. El alargamiento anterior cesa a los 4-5 años y el transversal a los 8 meses, por lo que el cuerpo mandibular se alarga en dirección posterior como única vía abierta para que los molares permanentes dispongan de sitio para hacer erupción.

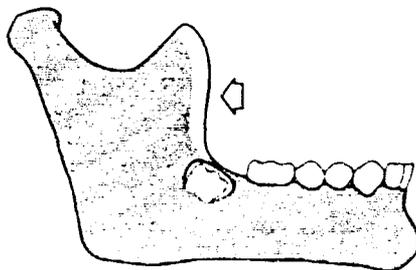


Fig. 1-17 Alargamiento del cuerpo mandibular merced a la reabsorción del borde anterior de la rama vertical
Fuente: Ortodoncia Clínica Canut

Crecimiento condíleo

El cartilago secundario que cubre la cabeza del cóndilo constituye, a la vez, un centro activo de crecimiento y una superficie articular para la rama vertical de la mandíbula; funciona como centro de crecimiento hasta la segunda década de la vida y es evidente que el cartilago es el tejido óptimo para formar un cóndilo



articular de rápido crecimiento, capaz de adaptarse a las exigencias funcionales y de cumplir con la dinámica masticatoria por ser estructuralmente más adaptable a las presiones externas.

El cóndilo crece hacia atrás, arriba y afuera contribuyendo a mantener la integridad del aparato masticatorio soportando músculos y dientes sin perder el contacto articular con la base craneal; puesto que la anchura de la base del cráneo se completa hacia los 3 años, el crecimiento lateral del cóndilo cesa pronto, aunque continúa la actividad proliferativa hacia atrás y arriba hasta la edad adulta. Este desarrollo posterior del cóndilo es también un ejemplo de la relación crecimiento-desplazamiento: el crecimiento hacia atrás y arriba sobre la fosa glenoidea provoca un desplazamiento de todo el hueso mandibular hacia delante y abajo.

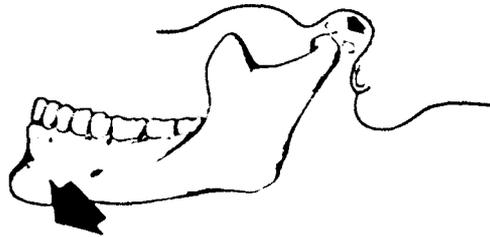


Fig. 1-18 Crecimiento condileo y desplazamiento de la mandíbula hacia delante y abajo.
Fuente: Ortodoncia Clínica. Canut



El desplazamiento de la mandíbula, para seguir unida a la craneofacies, lo provee el crecimiento del cóndilo sobre una superficie articular que está de tal manera orientada que propulsa a la mandíbula hacia delante y abajo. La mandíbula alcanza así la posición sagital del maxilar, aunque tendrá que compensar el descenso del cuerpo con un crecimiento de la apófisis alveolar que permita a la dentición conservar la interdigitación oclusal.

Crecimiento de la rama vertical

El crecimiento de la rama vertical en su conjunto colabora en el cambio de forma y en el aumento de tamaño mandibular. El tipo de crecimiento de la rama fue observado por John Hunter y verificado por Humphrey (1864).

La reabsorción ósea está presente en el borde anterior de la rama para alargar el cuerpo, que no tiene otro mecanismo de crecimiento; es la remodelación del borde anterior lo que condiciona el alargamiento de la base alveolar y el espacio para la erupción de los molares. Para compensar la reabsorción y conservar la anchura de la rama, hay una aposición ósea en el borde posterior que se continúa con el crecimiento condileo y contribuye a que la mandíbula se desplace hacia delante. Aunque cóndilo y borde posterior son centros independientes de crecimiento a pesar de la proximidad topográfica, constituyen juntos las áreas más activas del crecimiento mandibular en cuanto a la cantidad de hueso formado.



Al mismo tiempo hay zonas que tienen un tipo distinto de remodelación, lo que ilustra la complejidad del desarrollo de la rama. Examinada la cara externa e interna, el crecimiento es de signo contrario.

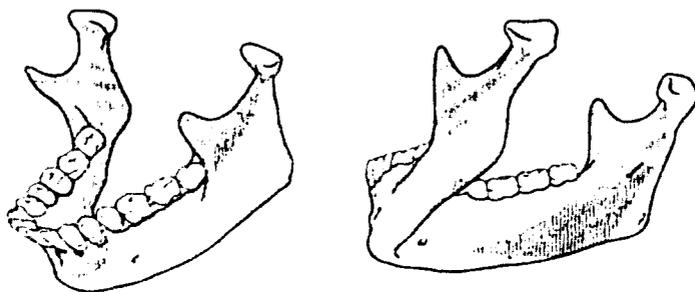


Fig. 1-19 Zonas aposicionales (rayado claro) y reabsortivas (oscuro) en el crecimiento mandibular.
Fuente: Ortodoncia Clínica Canut

A nivel de la apófisis coronoides se observa que en la zona inferior, por debajo de la línea miloidea, hay aposición ósea en la cara interna y reabsorción en la cara externa. La neoformación ósea sobre la superficie lingual de la apófisis coronoides y la reabsorción en la cara opuesta propician el crecimiento vertical con un desplazamiento curvado hacia fuera. Simultáneamente la cara bucal de la base de la rama es aposicional, y la lingual reabsortiva, por lo que hay cierto plegamiento a



nivel de la línea miloidea con la parte inferior inclinándose hacia lingual, y la superior creciendo hacia vestibular.

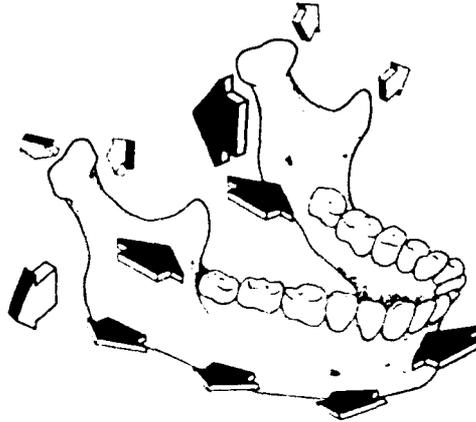


Fig. 1-20 Cambios en la morfología de la mandíbula debidos a los fenómenos reabsortivos y aposicionales.
Fuente Ortodoncia Clínica: Canut

Crecimiento del cuerpo mandibular

Aunque menos activo que la rama, también el cuerpo participa en el remodelamiento total de la mandíbula. A nivel de lo que es la zona basal, hay distintas zonas de crecimiento en la zona anterior y en la posterior. La cara vestibular es de carácter aposicional y la lingual de reabsorción ósea. En la zona anterior del cuerpo, la sínfisis sigue siendo aposicional, tanto en la prominencia anterior como en la posterior; sin embargo, el hueso labial que rodea el segmento incisivo es de carácter reabsortivo.



A nivel de la zona alveolar, el hueso crece siguiendo también el principio de la V, por aposición interna y reabsorción externa, con el incremento vertical de la apófisis alveolar y de la dentición.

Rotación mandibular

Durante el crecimiento, la mandíbula se aleja de la base del cráneo mientras aumenta el tamaño y se modifica su morfología merced a los mecanismos de reabsorción y aposición selectiva.

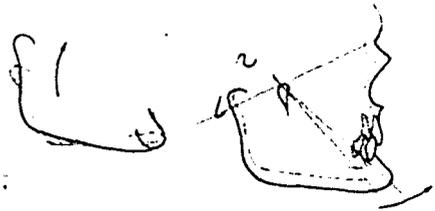
El sentido en que la mandíbula se desarrolla sigue el patrón de la cara con una tendencia a crecer hacia delante y abajo; es un desplazamiento tanto horizontal como vertical.

Este aspecto del crecimiento mandibular ha sido estudiado por Bjork (33) por medio de implantes metálicos y observó que el desplazamiento mandibular por actividad condilea resultaba en una rotación de la mandíbula; la sínfisis se desplaza predominantemente hacia abajo y adelante (rotación anterior) o hacia abajo y atrás (rotación posterior).



Fig. 1-21

Crecimiento del cóndilo hacia delante y arriba con rotación anterior de la sínfisis.



Crecimiento del cóndilo hacia atrás y arriba con rotación posterior de la sínfisis



La rotación anterior se produce cuando el crecimiento condileo es hacia arriba y adelante y la parte posterior de la mandíbula desciende más que la parte anterior.

El tipo I es el más frecuente con el centro de rotación a nivel del cóndilo.

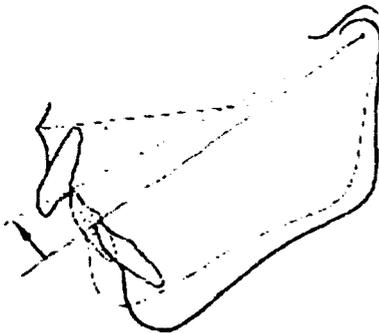


Fig. 1-22 Rotación anterior de la mandíbula tipo I



El tipo II responde a un crecimiento vertical intenso de las estructuras retrofaciales que sitúa el centro de giro a nivel de los incisivos.

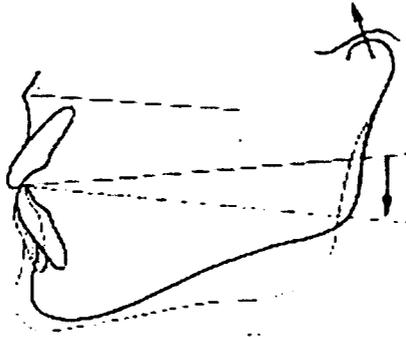


Fig. 1-23 Rotación anterior de la mandíbula tipo II.
Fuente: Ortodoncia Clínica. Canut

El tipo III se observa en casos en que el resalte incisal está aumentado y la mandíbula gira alrededor de la zona de bicúspides.

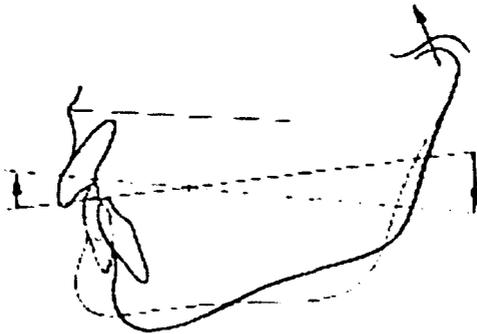


Fig. 1-24 Rotación anterior de la mandíbula tipo III.
Fuente: Ortodoncia clínica. Canut



La rotación anterior desplaza la mandíbula hacia delante y aumenta el prognatismo mandibular, lo que favorece la corrección de las maloclusiones de clase II; los incisivos se inclinan hacia labial con una mesialización de toda la arcada mandibular, que a veces, tiende a provocar apiñamiento.

La rotación posterior es consecuencia de un crecimiento hacia atrás y arriba del cóndilo que desplaza la mandíbula hacia atrás y abajo. El centro de rotación se sitúa bien en el cóndilo (tipo I) o en la zona molar (tipo II). Como consecuencia se tiende al retrognatismo mandibular y a la mordida abierta anterior.

MADURACIÓN FINAL DE LA CARA

La morfología facial se modifica notablemente al pasar de la infancia a la adolescencia, por lo que supone el cambio en la proporción de la craneofacies debido al mayor crecimiento de la cara, la prominencia de ambos maxilares y el considerable desarrollo del mentón y la nariz.

Al observar el crecimiento postnatal de la cara, se ha comprobado que no crece al mismo ritmo que el cráneo. El cráneo crece con más intensidad en los primeros años, y disminuye drásticamente a partir de los 5 años; a los 7 años el cráneo alcanza el 90% del volumen total, aunque el crecimiento continúa, a ritmo lento, hasta la adolescencia.

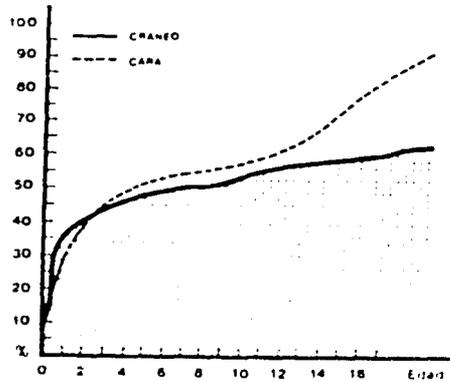


Fig. 1-25 Comparación del crecimiento craneal y facial.
Fuente: Manual de ortodoncia, Moyers.

El crecimiento de la cara, muy intenso en el nacimiento, cae rápidamente hasta alcanzar un mínimo en la edad prepuberal; la intensidad de crecimiento aumenta de nuevo en la pubertad para cesar al final de la adolescencia. El crecimiento máximo de la cara está asociado con la erupción de la dentición temporal entre 1 y 3 años, y el de la dentición permanente, entre 6 y 14 años.

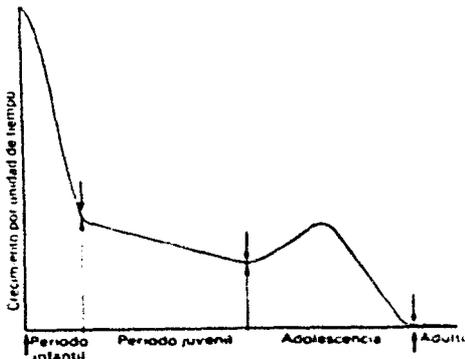


Fig. 1-26 Incrementos del crecimiento en distintos periodos de la vida con el brote de crecimiento puberal.

Fuente: Manual de Ortodoncia, Moyers

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El desarrollo facial sigue la misma curva que el desarrollo somático general, aunque Bjork ha comprobado que el crecimiento máximo de los maxilares, desplazándose hacia delante y abajo con respecto a la base del cráneo, se produce unos meses después que el brote puberal máximo del crecimiento somático en altura; el crecimiento mandibular continúa dos años después del cese del crecimiento del maxilar. Esta diferencia en el momento en que se produce el máximo brote de crecimiento tiene un relevante significado clínico, porque marca los periodos en que es aconsejable actuar para conseguir una máxima acción ortopédica en el mínimo tiempo.

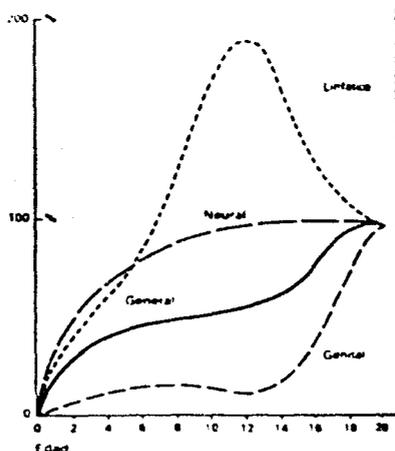


Fig. 1-27 Incremento del crecimiento somático general, gen neural y linfático en los primeros veinte años.



CAPÍTULO II

2. CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIÓN

Es importante saber que desde la antigüedad, el hombre se ha preocupado por la estética, la perfección y por lo tanto la belleza. Sin embargo todos tenemos nuestro propio concepto de belleza y para no caer en discusión se han adoptado parámetros medibles en lo que se refiere a la cabeza, utilizando técnicas cada vez más sofisticadas.

Lo mismo sucedió cuando se intentó hablar de una oclusión dental normal y anormal, ya que no se contaba con parámetros o líneas de división precisas o exactas y de la misma forma estudiosos en la materia idearon formas de clasificación.

Para entender mejor todo esto primeramente diremos que un sistema de clasificación es un agrupamiento de casos clínicos, de aspecto similar, para facilitar en el manejo y discusión (34).

Oclusión normal.

La palabra "normal" implica variaciones alrededor de un valor promedio, mientras que "ideal" connota una meta hipotética.

Como normal podemos considerar una boca en la que todos los dientes se encuentran presentes y ocluyendo de una manera sana, estable y grata, con variaciones en posición dentro de límites normales medibles.



Oclusión anormal o maloclusión.

Una vez que hemos determinado que es normal podemos entonces entender que es oclusión anormal y esto es, cuando las arcadas dentarias, en posición de oclusión central no cumplen las relaciones y leyes establecidas y abarca desde un solo diente en malposición o más o todo el maxilar o ambos a la vez.

Existen siete malposiciones distintas e individuales que puede presentar un diente en la arcada la terminología que se usa es el radical **versión** y el prefijo será el que da el sentido del movimiento, estas siete malposiciones son: vestibuloversión y linguoversión, mesioversión y distoversión, intraversión y extraversión y por último la giroversión.

Cuando el diente ha cambiado su colocación en la arcada ocupando el lugar de otro diente se llama tras-posición. (34,38)

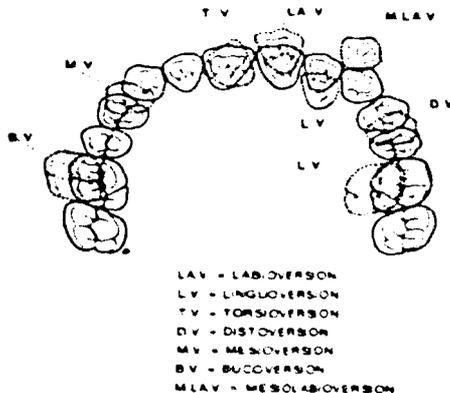


Fig 2-1
Fuente Ortodoncia clínica, Moyers.



Clasificación de maloclusión.

Clasificar es ordenar o disponer por clases anomalías similares, según el tipo y la forma de desviación, sabiendo distinguir unas de otras y pudiendo determinar la naturaleza y grado de las mismas con respecto a la normalidad y es una parte fundamental en el diagnóstico.

Cada ortodoncista, citando a los más destacados como Angle, Lisher, Simon, Izard, Carrea, han utilizado diversas normas para crear y establecer sus clasificaciones adoptando cada uno una terminología propia.

En general las clasificaciones se dividen en dos grupos:

1°) las oclusionistas que establecen su clasificación de acuerdo a las variaciones de la propia oclusión, siendo la de Angle y Lisher (escuela americana) las más importantes y conocidas mundialmente y 2°) las craneodentarias: que establecen las clasificaciones basadas en puntos y planos craneo-faciales que fijan la posición de los dientes estableciendo anomalías en los tres sentidos del espacio. Siendo la de Simon (escuela alemana), Izard (escuela francesa), y Carrea (escuela argentina), las más importantes.

2.1 CLASIFICACIÓN DE ANGLE

Este autor basa su clasificación en las relaciones anteroposteriores del maxilar y la mandíbula entre sí. Angle presentó su clasificación originalmente, sobre la teoría de que el primer molar permanente superior estaba invariablemente en posición correcta.



El sistema de Angle no toma en cuenta discrepancias en un plano vertical o lateral. Aunque la relación anteroposterior de los dientes puede ser la consideración aislada más importante, este sistema hace que a veces se omitan problemas como la sobremordida y el angostamiento de los arcos; a pesar de esto el método de Angle para clasificar casos es el más tradicional, el más práctico y por lo tanto el más popular.

Establece tres clases de relación mesiodistal de las arcadas empleando las cifras romanas I, II, III para designarlas.

a) Clase I (Neutroclusión)

Las maloclusiones en las que hay una relación antero posterior normal entre maxilar y mandíbula se ubican en esta clase. El reborde triangular de la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior, articula en el surco bucal del primer molar permanente inferior, la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior ocluye en el espacio interproximal entre el segundo premolar y el primer molar superiores, la cúspide mesiopalatina del primer molar superior está situada en el área de la fosa central del primer molar inferior.

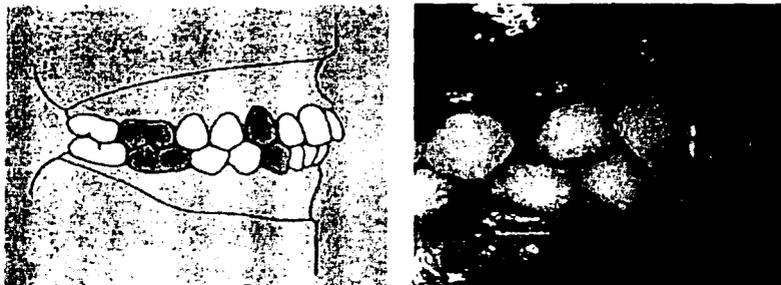


Fig. 2-2
Fuente. Color Atlas of Dental Medicine

b) Clase II (Distoclusión)

Esta caracterizada por la relación distal de los primeros molares inferiores en relación con el maxilar, dentro de esta clase Angle establece dos divisiones y en cada una de ellas una subdivisión que las designa con números arábigos.

- 1) División 1. se caracteriza por la vestibulo-versión de los incisivos superiores, el arco superior generalmente estrecho, labios separados por entre los cuales se asoman los dientes superiores, los incisivos inferiores en extra-versión alcanzan generalmente la mucosa palatina, el labio inferior queda entre los dos grupo incisivos.



Fig. 2-3

Fuente Color Atlas of Dental Medicine

- 2) División 2. se caracteriza por la palatino-versión de los incisivos, la palatino-versión puede afectar solamente a los dos centrales y los laterales aparentan una vestibulo-versión o afecta a los cuatro incisivos, siendo los caninos los vestibularizados.

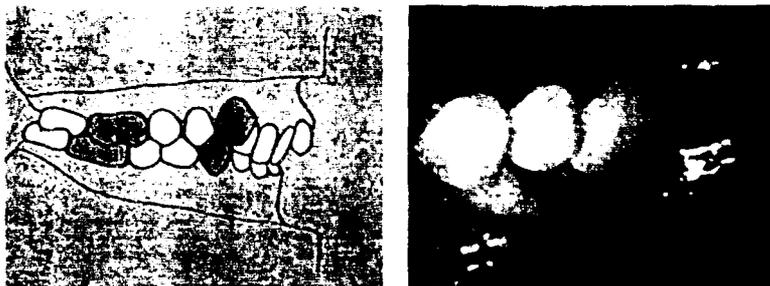


Fig 2-4

(Tomada de Color Atlas of Dental Medicine)



- 3) Subdivisiones. La unilateralidad se considera una subdivisión de estas, es decir, cuando la distoclusión ocurre en un lado del arco solamente.

c) Clase III (Mesioclusión)

Esta caracterizada por la relación mesial de los molares inferiores y de la arcada en consecuencia con respecto al maxilar. El surco mesial del primer molar permanente inferior articula por delante de la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior, los incisivos inferiores por delante de los superiores.

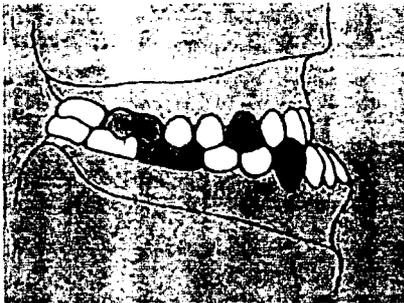


Fig. 2-5
Fuente: Color Atlas of Dental Medicine



2.2 CLASIFICACIÓN DE LISCHER

Esta clasificación está basada en la de Angle pero Lischer le aumenta y adopta terminología distinta y divide la maloclusión en:

- 1) Malposición de los dientes.
- 2) Relaciones anormales de las arcadas.
- 3) Malposición de los maxilares.
- 4) Malposición de la mandíbula.

2.3 CLASIFICACIÓN DE SIMON

En este sistema los arcos dentarios son relacionados en tres planos antropológicos basados en puntos de referencias craneales. Los planos son el de Frankfurt, el orbital (plano de Simon) y el sagital medio.

a) Relaciones anteroposteriores (plano orbital)

Cuando el arco dentario, o parte de él, está ubicado más adelante que lo normal con respecto al plano orbital, se dice que está en protracción. Cuando el arco, o parte de él está más atrás que lo normal se dice que está en retracción.

b) Relaciones mediolaterales (plano sagital medio)

Cuando el arco dentario, o parte de él, está más cerca del plano sagital medio que la posición normal, se dice que está en contracción. Cuando el arco está más alejado del plano sagital medio que la posición normal se dice que está en distracción.



c) Relaciones verticales (plano de Frankfurt)

Cuando el arco dentario, o parte de él, está más cerca del plano de Frankfurt que la posición normal, se dice que está en atracción. Cuando el arco dentario, o parte de él, está más alejado del plano de Frankfurt que la posición normal, se dice que está en distracción (34).

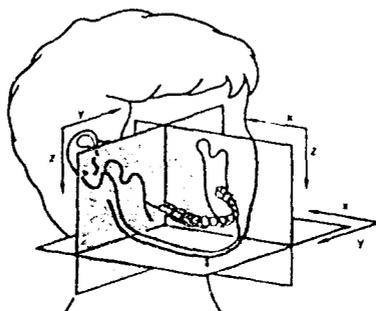


Fig. 2-6

xz = Plano sagital

xy = Plano horizontal

yz = Plano frontal u orbital.

Fuente: Color Atlas of Dental Medicine

2.4 CLASIFICACIÓN DE CARREA

Esta clasificación registra y agrupa todos los tipos posibles de anomalías en los tres sentidos del espacio, algo que cabe mencionar es que en esta clasificación no se olvida la clave de la oclusión de los molares, por el contrario fija su correcta posición por medio de un plano craneodentario que llama plano ormafrón molar. Para poder utilizar esta clasificación es necesario que además del plano medio sagital y el horizontal de Frankfurt, 3 planos propios del autor: 1° El plano facial



glabelo mentoniano, que bajando del punto óseo glabelar perpendicular al horizontal de Frankfurt debe pasar por el punto subespinal, el dentario de Bonwill y el mentoniano. 2° El plano ormafrón molar que bajando del punto ormafrón (or-orbital, ma-malar, fron-frontal) y siendo perpendicular al horizontal o paralelo al anterior debe pasar rasando la cara mesial del primer molar permanente superior y 3° El plano dento-oclusal que generado en el punto dentario de Bonwill y paralelo al Frankfurt dará las posiciones normales o anormales de las arcadas en sentido vertical.

Como terminología utilizada para el maxilar el radical nasia y para la mandíbula el radical mentonismo. Como prefijos: pro, retro, látero, linguo, vestibulo, intra y extra.

Establece diez clases a saber:

- 1) Ortonasia y ortomentonismo.
- 2) Pronasia y retromentonismo.
- 3) Promentonismo o retronasia.
- 4) Pronasomentonismo.
- 5) Retronasomentonismo.
- 6) Lateronasia.
- 7) Lateromentonismo.
- 8) Intranasia o intramentonismo.
- 9) Extranasia o extramentonismo.
- 10) Caos dentario.



2.5 TEJIDOS BLANDOS

Es importante, el papel que juegan los tejidos blandos, para el diagnóstico, y por lo tanto para el tratamiento, es por ello que en esta sección trataremos sobre ello.

Altura facial.

Para valorar mejor la altura facial se trazan planos perpendiculares al plano sagital medio:

- Nacimiento del pelo.
- Plano de las crestas superciliares o glabellar.
- El punto subnasal.
- Mentón.

Estos planos dividen a la cara en tres tercios:

- a) Tercio superior (craneal)
- b) Tercio medio (nasoorbitario)
- c) Tercio inferior (oral)

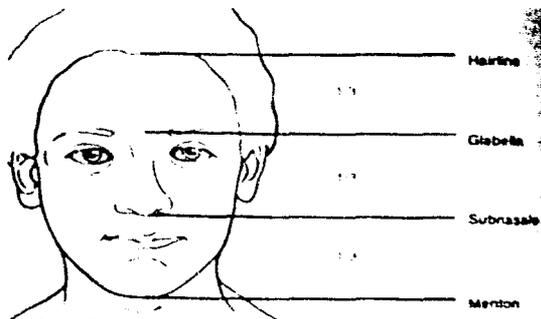


Fig. 2-7 Fuente: Color atlas of dental medicine



Clasificación del perfil.

El análisis más usado para clasificar el perfil es utilizar los puntos de referencia en tejidos blandos que son:

1. Glabella (el punto más sobresaliente del frontal).
2. Labio superior (la parte más sobresaliente).
3. Pogonión (el punto más sobresaliente del mentón).

La unión de estos puntos dan origen a tres perfiles:

Perfil recto: los tres puntos se unen formando casi una línea recta.



Fig. 2-8 Representación de un perfil recto
Fuente. Color atlas of dental medicine



Perfil convexo: La unión de los tres puntos forman dos líneas que dan origen a un ángulo con una divergencia posterior.



Fig.2.9 Representación de un perfil convexo.
Fuente: Color atlas of dental medicine.



Perfil cóncavo: La unión de los tres puntos forman dos líneas que dan origen a un ángulo con una divergencia anterior.



Fig.2-9 Representación de un perfil cóncavo.
Fuente: Color atlas of dental medicin



CAPITULO III

3. CEFALOGRAFÍA.

La cefalometría es una técnica diagnóstica relativamente nueva (1931), que tiene sus orígenes en la antropología y más específicamente en un área de esta que es la craneometría, con la cual durante mucho tiempo se realizó la determinación etnográfica basada en la forma del cráneo y su patrón facial.

Por medio de la medición y registro de las variaciones de la posición y forma de las estructuras craneofaciales, se encontraron ciertos estándares descriptivos de la cabeza humana. Para lograr estos registros los antropólogos desarrollaron ciertos puntos y planos de referencia que todavía son utilizados en la cefalometría como puntos craneométricos.

Estos estudios iniciales tenían limitaciones importantes debido a que la edad no era la real (era aproximada), y la causa de la muerte y el origen étnico, con frecuencia eran desconocidos.

A pesar de estas limitaciones, el aporte realizado por los estudios antropométricos fue importante y mucho de lo que se conoce actualmente sobre el crecimiento y desarrollo craneofacial y de los tipos faciales, fue inicialmente descrito en la literatura antropológica.

La teleradiografía de perfil fue introducida en la odontología por Broadbent en 1931, y después de su estandarización ha servido para realizar estudios descriptivos del esqueleto craneofacial, y para la predicción y la valoración del



crecimiento craneofacial. Ya desde 1920 Broadbent estaba asociado con el Dr. Wingate Todd, y de esta unión se pudo convertir el craneostato diseñado por Todd, en el cefalostato que permitió estandarizar la toma radiográfica tanto de frente como de perfil. La cefalometría involucra la toma de medidas a partir de esquemas radiográficos hechos a la cabeza, empleando un cefalostato. La cabeza es mantenida en posición por medio de dos pines (olivas) que entran en los oídos, que además de fijar la cabeza, están alineados con el eje central de la radiación emitida por el tubo de los rayos X.

Para una toma de perfil se coloca la cabeza en ángulo recto respecto al tubo emisor de los rayos X. La película que va a registrar la imagen debe colocarse sobre el lado izquierdo, lo más cerca posible a la cara del paciente para minimizar la distorsión de la imagen. Para la toma de la radiografía lateral así como para la frontal del cráneo, se utiliza una distancia estándar de 60 pulgadas (150 cm) desde la fuente de radiación al plano medio sagital, o al sitio donde es mantenido el eje que bisecta los conductos auditivos externos (Puntos Ponón).

La estandarización de la técnica es necesaria para minimizar el error cuando las radiografías secuenciales del mismo individuo son tomadas en diferentes épocas, y para permitir el uso universal de los datos cefalométricos obtenidos de las diferentes fuentes.

Dentro de los errores en la técnica se puede incluir la falta de perpendicularidad de los rayos X al plano medio sagital del paciente y a la película, al igual que no



colocar la película en una posición de proximidad a la cara del paciente, lo cual se hace para poder minimizar la distorsión.

La radiografía lateral de cráneo registra mediante el uso de los diferentes cefalogramas, la configuración anteroposterior y vertical del esqueleto facial, sin dar información de otros aspectos muy importantes tales como la dimensión transversal o las relaciones funcionales del sistema estomatognático.

Desde el invento de la cefalometria se han descrito innumerables cefalogramas, con infinidad de puntos, líneas, planos y ángulos. Sin embargo, es importante tener en cuenta solamente aquellas medidas que van a incidir en la elaboración del diagnóstico, del pronóstico y la elaboración de un plan de tratamiento para el caso que se esté evaluando o de la investigación que se esté desarrollando.



Fig 3-1

- a) Referencia de los puntos cefalométricos
- b) Radiografía lateral, mostrando la localización de los puntos cefalométricos.



3.1 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS.

3.1.1 ANALISIS DE DOWNS

El análisis de Downs fue el primer análisis utilizado en el diagnóstico ortodóncico y el que divulgó, posteriormente las medidas cefalométricas como medio de diagnóstico, además de su utilidad en el estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial.

Los métodos de mediciones se pueden agrupar en tres: medidas lineales, ángulos y arcos. Estos tres tipos de mediciones pueden emplearse por separado, lo que amplía la posibilidad de acertar un diagnóstico correcto o aproximarse a él en conjunto. Lo importante es saber la naturaleza y la localización de la desviación del "estándar" en el caso estudiado, ya que las medidas y los medios de diagnóstico cambian con el progreso tecnológico y científico, pero no las anomalías dentomaxilofaciales (36).

Análisis Esquelético.

Se trazan los siguientes planos:

- Silla-Gnation.
- Nasion-Pogonón.
- Nasion-Punto A.
- Punto A-Punto B.
- Punto s-Pogonión.
- Plano mandibular



- Plano oclusal.
- Ejes de los incisivos superior e inferior (el superior se proyecta hasta el plano de Frankfurt).

Ángulo facial

Formado por la línea nasión-pogonión en su intersección con el plano de Frankfurt. Sirve para medir los prognatismos o retrognatismos inferiores.

Ángulo de la convexidad

Formado por las líneas nasión-punto A y pogonión- punto A. Se mide en grados positivos o negativos, a partir de cero, prolongando la línea pogonión-punto A; si la línea trazada pasa por delante de la línea nasión-punto A, se lee como positivo. Cuando el valor es cero coincide con el plano facial; si el valor es negativo indica un perfil prognático por depresión del punto A, y si es positivo, una relativa prominencia de la base ósea del maxilar.

Ángulo A-B/nasión-pogonión

Permite estudiar la posición recíproca de las bases apicales y el valor promedio normal es de -4.6 . cuando el ángulo es positivo indica una posición hacia delante de la mandíbula(prognatismo inferior). Por el contrario, el aumento del valor negativo indica retrognatismo inferior y/o prognatismo superior.



Ángulo plano de Frankfurt-mandibular

Formado por el plano de Frankfurt y el borde inferior del cuerpo mandibular. El plano mandibular, según Downs, es tangente al ángulo gonial y al punto más inferior de la sínfisis. Relaciona el cuerpo mandibular con el plano de Frankfurt; el ángulo aumenta en las clases II y disminuye en las clases III. El promedio de este ángulo es de 21.9 grados y oscila entre un mínimo de 17 grados y un máximo de 28 grados .

Ángulo eje "Y"-plano de Frankfurt

También llamado ángulo de crecimiento; está formado por la intersección del eje "Y" (gnación-silla) y el plano de Frankfurt. Su aumento indicará una tendencia al crecimiento vertical (cara larga) y su disminución una tendencia al crecimiento horizontal de la mandíbula.

Análisis Dental

Ésta es la zona en que tendrá más influencia el ortodoncista puesto que está constituida por los dientes y sus procesos alveolares. Para el diagnóstico dental se trazan los ángulos siguientes.

Plano oclusal – plano de Frankfurt

Formado por la intersección de los dos planos, oclusal y Frankfurt , sirve para analizar la inclinación del primero. Downs destaca la relación de este ángulo con el ángulo facial; cuando este aumenta, el plano oclusal tiende a ser más paralelo.

Asimismo es más inclinado en los retrognatismos inferiores (clase II) y más horizontal en los prognatismos inferiores (clase III).



Ángulo interincisal

Indica la inclinación de los ejes de los incisivos superior e inferior. Sirve para medir la inclinación de los incisivos .

Ángulo incisivo inferior – mandibular

Se refiere a la inclinación de los incisivos inferiores en relación con el plano mandibular. Está formado por la intersección del eje del incisivo central inferior con el plano mandibular. Sirve para medir la inclinación de los incisivos inferiores respecto a la mandíbula.

Ángulo incisivo inferior – oclusal

Señala la inclinación de los incisivos inferiores con el plano oclusal. Formado por la intersección del incisivo central inferior y el plano oclusal, relaciona la inclinación de los incisivos inferiores con el plano oclusal y su superficie funcional.

Distancia de los incisivos superiores a la línea A- pogonión

Es una medida lineal (normal 2.7mm) tomada desde el borde incisal del incisivo central superior al plano A- pogonión. Indica la posición del incisivo superior en relación con su hueso basal.



Análisis de Downs

Mediciones	Variación normal (mm)	Promedio (mm)
1. Ángulo facial	82 a 95	87.8
2. Ángulo de convexidad	10 a - 8.5	0
3. Ángulo A - B a nasión - pogonión	-9 a 0	-4.6
4. Ángulo Frankfurt- mandibular	28 a 17	21.9
5. Eje Y- plano de Frankfurt	66- 53	59.4
6. Plano oclusal- plano de Frankfurt	1.5 a 14	9.3
7. Eje 1 y 1	130 a 150.5	135.4
8. 1 a plano mandibular	81.5 a 97	91.4
9. 1 a plano oclusal	3.5 a 10	14.5
10. Distancia 1 a A- pogonión	-1 a 5	2.7



3.2 ANALISIS DE RICKETS

La filosofía de la cefalometría de Rickets se basa en que "el clínico desea ante todo reconocer un problema si existe, y entonces tratar con él más específicamente si es necesario".

El cefalograma se hace complejo por la utilización de numerosos puntos cefalométricos que dan origen también a un elevado número de variables cefalométricas, pero esto ha sido facilitado por la utilización de la computación. Este método establece que el análisis es determinado por los hallazgos y características del objeto de estudio más que por el juicio subjetivo del operador.

Estos estudios permitieron a Rickets diseñar la "predicción del crecimiento sin tratamiento". Basándose en las llamadas superposiciones, establece unos objetivos visuales de tratamiento (Visual Objectives of Treatment, VTO) o, como se denomina actualmente, metas visuales del tratamiento (Visual Treatment Goal, VTG), que van a ser las directrices de la mecánica que se utilizará posteriormente.

Los planos cefalométricos utilizados por Rickets son los siguientes:

- 1.- Plano de Frankfurt.
- 2.- Plano nasión – basión
- 3.- Vertical ptengoidea
- 4.- Plano nasión – pogonión
- 5.- Plano nasión – punto A.



- 6.- Plano punto A – pogonión
- 7.- Eje del cuerpo mandibular.
- 8.- Eje condilar.
- 9.- Plano palatal.
- 10.-Plano oclusal.
11. Plano posmandibular.
12. Plano mandibular.
13. Eje del incisivo superior.
14. Eje del incisivo inferior.
15. Plano de la estética ("E").
16. Plano CF – nasión.
17. Plano CF – punto A.
18. Plano CF – Xi.
19. Plano XI – espina nasal anterior.
20. Eje facial.

Campo 1. Análisis dental

Relación molar. Esta no es más que la distancia entre las superficies distales de los primeros molares permanentes proyectadas al plano oclusal. Los valores positivos indican que el molar superior está colocado en posición mesial con respecto al inferior. Esta relación nos ayudará en la decisión de la necesidad de extracciones.



Relación canina distancia entre las cúspides de los caninos superiores e inferiores, medida a lo largo del plano oclusal.

Extrusión del incisivo inferior. Distancia más corta medida desde el plano oclusal hasta el borde incisal del incisivo inferior nos indicará si la alteración del sobrepase es debida a erupción excesiva o por defecto del incisivo inferior.

Angulo interincisivo. Ángulo formado por los dos ejes axiales de los incisivos centrales superior e inferior. Un aumento en el ángulo indicará una mordida profunda.

Campo 2. relación maxilomandibular.

Análisis esqueletal (ortopédico)

Convexidad. Distancia entre el plano facial (N-Pg) y el punto A. Una alta convexidad implicaría un patrón esqueletal de clase II; en cambio, si es negativa sería de clase III.

Altura facial inferior. Medición angular entre los planos Xi – ENA y Xi – PM. Permite la evaluación de la divergencia de la cavidad bucal con el crecimiento. Una angulación alta representa una mordida abierta y viceversa. Esta se mantiene constante con la edad.



Campo 3. análisis dentoalveolar

Posición del primer molar superior. Distancia entre la vertical pterigoidea y el punto distal del primer molar superior (PDPMS). Permite analizar si la mal oclusión se debe a la posición del molar superior o al inferior.

Protrusión del incisivo inferior. Distancia existente entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano A- Pg. Define la protrusión de la arcada inferior y la relación recíproca maxilomandibular. Es muy importante desde el punto de vista estético y funcional.

Protrusión del incisivo superior. Distancia más corta medida desde el plano A-Pg hasta el borde incisal del incisivo superior.

Inclinación del incisivo inferior. Ángulo menor formado por el eje axial del incisivo inferior con el plano A-Pg. Nos permite evaluar la inclinación (vestíbulo o linguoversión).

Inclinación del incisivo superior. Ángulo formado por el eje axial del incisivo superior y el A-Pg. Indica la cantidad de protrusión del incisivos superiores e inferiores.



Campo 4. problema estético

Protrusión labial. Distancia desde el plano estético "E" hasta el punto labial inferior. indica el balance de los tejidos blandos con respecto al mentón y la nariz.. La protrusión de los incisivos causará una protrusión del labio. Está dada por valores positivos, o sea, anteriores al plano estético.

El método de Ricketts, es muy simple y exacto, puede ser utilizado al lado del sillón dental sin necesidad de depender de un cefalograma. Ubicando una regla sobre la punta de la nariz y sobre la punta del mentón en la línea media. Una relación adecuada se obtiene cuando el labio inferior toca suavemente la regla y el labio superior se encuentra 2-4 mm por detrás de la misma regla.



Relaciones de los labios con el plano de los tejidos blandos de Ricketts.
A, relación normal. B, dentadura y labio demasiado llenos. C, labios demasiado aplanados.
Fuente: Aparatología del arco de canto con alambre degado, Jaraback.



Línea del cierre labial- plano oclusal. Medida desde la línea del cierre labial (PCL) hasta el plano oclusal. Un plano oclusal bajo indicará un labio corto (sonrisa gingival). Un plano oclusal alto da la apariencia de "dientes ocultos".

Campo 5. análisis craneofacial

Profundidad facial. Medición angular entre el plano de Frankfurt y el plano facial (Downs). Localiza el mentón horizontalmente. Determina las clases II o III de origen mandibular.

Ángulo del eje facial. Medida angular posteroinferior entre el eje facial y el plano basión-nasión . nos indica la dirección del crecimiento del mentón y los molares. Expresa el rango de altura facial y la profundidad.

Cono facial. Medición angular entre el plano facial y el plano mandibular.

Ángulo del plano mandibular. Medición angular del plano de Frankfurt y el plano mandibular. Un plano mandibular aumentado determina una mordida abierta esquelética debida a la mandíbula. Por el contrario cuando está disminuido implica una mordida profunda de origen mandibular.

Campo 6. estructuras internas

Deflexión craneal. Se mide por el ángulo menor entre el plano de Frankfurt y el plano basión – nasión . muestra las displasias basales y esqueléticas.



Un valor alto representa un patrón anormal del crecimiento. Está muy relacionado con el crecimiento mandibular.

Longitud craneal anterior. Distancia entre el punto CC y el nasión a lo largo del plano basión – nasión. Indica si una clase II esqueletal se debe a una base craneal anterior larga o si es la misma clase II puede quedar así corta.

Altura facial posterior. Distancia entre el punto CF hasta el punto Gol (gonión intersección). Determina el crecimiento en sentido vertical de la rama mandibular.

Localización del porión. Distancia medida a lo largo del plano de Frankfurt desde la vertical pterigoidea (VPT) hasta el punto porión. Señala la posición de la ATM en el sentido anteroposterior. Una localización del porión anteriormente indica un latente crecimiento de clase III.

Arco mandibular. Ángulo formado entre los ejes condilar y del cuerpo mandibular. Determina el patrón de crecimiento mandibular. Un ángulo aumentado indica un ángulo goniaco cuadrado y una mordida profunda, mientras que un ángulo cerrado tiende a la mordida abierta y al prognatismo.

Longitud del cuerpo mandibular. Distancia entre los puntos Xi y el punto PM (suprapogonión). Determina el prognatismo o retrognatismo debido a la longitud mandibular.



ANÁLISIS DE RICKETTS	
CAMPO I (PROBLEMA DENTAL)	
< Interincisal	130°+/-5°
Relación molar	-3.0+/-3.0mm
Relación canina	-2.0+/-3.0mm
SMH de incisivos	1.0-1.5mm
SMV de incisivos	2.5mm
Extrusión del I inferior	1.25+/-2.0mm
CAMPO II (PROBLEMA ESQUELETAL)	
Convexidad punto A	2.0+/-2.0mm
<Altura facial inferior	47°+/-4°
CAMPO III (PROBLEMA DENTUESQUELETAL)	
Posición del 6 superior	3.0+/-3.0+edad
Protrusión del I inferior	1.0+/-2.3mm
Protrusión del I superior	3.5+/-2.3mm
Posición del plano oclusal	0.0+/-3.0mm
<Inc. Plano oclusal	22°+/-4.0°
<Inc. Del incisivo inferior	22°+/-4.0°
<Inc. Del incisivo superior	28°+/-4.0°
CAMPO IV (PROBLEMA ESTÉTICO)	
Protrusión labial	2.0+/-2.0mm
Posición apertura labial	-3.5+/-1.0mm
Extensión labio superior	24+/-2.0mm
CAMPO V (RELACION CRANEOFACIAL)	
<Profundidad facial	87°+/-3.0°
<Profundidad maxilar	90°+/-3.0°
<Altura maxilar	53°+/-3.0°
<Eje facial	1.0°+/-3.5°
CAMPO VI (ESTRUCTURAS INTERNAS)	
<Desviación craneal	27°+/-3.0°
Extensión craneal anterior	5.5+/-2.5mm
Altura cara posterior	5.5+/-3.0mm
<Posición de la rama	76°+/-3.0°
Localización Ponon	39+/-2.2mm
<Arco mandibular	26°+/-4.0°



3.1.3 ANÁLISIS DE JARABAK

El análisis del Dr. Jarabak toma en cuenta los aspectos esqueléticos de crecimiento, como los descritos por Bjork, y no considerados en otros análisis, aumenta la información derivada de los demás análisis y muestra en que forma puede ser utilizada en un asentamiento clínico de eventos de crecimiento.

Medidas y ángulos	Norma
< SNA	80°
< SNB	78°
< ANB	2°
< NaSAr (< Silla)	123±5°
< SArGo (< Articular)	143±6°
< ArGoGn (< Goniaco Tot)	130±7°
< GnGoNa (< Goniaco inf)	70-75°
< ArGoNa (< Goniaco sup)	52-55°
< SNaiS	102±2°
< GoGnil	90±3°
< Interincisal	130-135°
SN	71±3 mm
Sar	32±3 mm
ArGo	44±5 mm
GoMe	71±5 mm
AFA	
AFP	
% Dir. De crecimiento	62% cw, 63-64% n 64% o más ccw
SGn	
NaPg-iS	5-7 mm
NaPg-il	-2 a +2 mm
Perfil labial	-1 a -4 mm



3.1.4 ANÁLISIS DE TEJIDOS BLANDOS DE HOLDAWAY

El Dr. Holdaway propone un análisis de tejidos blandos cuantitativo para mejor planeamiento del tratamiento de ortodoncia anticipando los cambios en el perfil facial que se pueden presentar.

Planos y ángulos	Valores promedio
Ángulo facial en tejidos blandos	91± 7°
Prominencia nasal	14 -24mm
Profundidad del surco superior	1 – 4 mm
Medida de tejidos blandos Subnasal – línea H	3 – 7 mm
Perfil de la convexidad esquelética	0
Espesor básico del labio superior	3 mm
Medida de tensión del labio superior	13 -14mm
Ángulo H	7 – 15°
Labio inferior a línea H	0- 0.5mm
Surco inferior a la línea H	
Grosor de los tejidos blandos de la barbilla.	10-12mm

Medidas y ángulos utilizados por Holdaway para su análisis de tejidos blandos.

Ángulo facial en tejidos blandos

Se trazan las líneas Silla- Nasión blando, Nasión blando- suprapogonion blando, el plano de Frankfurt y Nasión duro- Suprapogonion duro, el ángulo se forma de la intersección del plano de Frankfurt con el plano Nasión- suprapogonion blando hasta el plano Nasión – suprapogonion duro, con un valor de 91±7°.



Prominencia nasal

Línea perpendicular al plano horizontal de Frankfurt y corre tangente al bermellón del labio superior, se mide de esta línea hasta la punta de la nariz tiene un rango de 14-24 mm.

Profundidad del surco superior

Línea perpendicular a Frankfurt y tangente al borde del bermellón del labio superior, se mide de la parte más cóncava del surco hacia esta línea perpendicular siendo ideal de 3 mm pero aceptando un rango de 1-4 mm.

Medida de tejidos blandos Subnasal-Línea H

La línea H se traza de la punta del mentón blando pasando por el borde del bermellón del labio superior hasta interceptar con el plano de Frankfurt. Se mide del punto subnasal hasta la línea H, siendo una medida ideal de 5 mm pero un rango de variabilidad de 3- 7mm.

Perfil de la convexidad esquelética

Esta medida es del punto A a la línea Na-Pog o Plano facial. Esta no es una medida de tejidos blandos pero está relacionada directamente a la posición del labio y por lo tanto una relación dental tiene la necesidad de producir una armonía facial y del labio.

Espesor básico del labio superior

Esta es próxima a la base de los procesos alveolares, la medida es de 3mm.



Medida de tensión del labio superior

Es una medida del borde de la cara vestibular del central al bermellón del labio superior, esta medida es de 13-14mm, la disminución indica protrusión de los dientes, altura vertical excesiva e incompetencia labial, el aumento es indicativo de falta de crecimiento vertical del tercio inferior de la cara con un overbite profundo y resulta un labio ineficiente.

Ángulo H

Es un ángulo formado por la línea H y el plano Na-Pog blando o plano facial de tejidos blandos, y tiene un rango de 7-15°.

Labio inferior a Línea H

La posición ideal del labio inferior a la línea H es de 0 a 0.5mm anterior o por delante de la línea H, con una variación de ± 1 mm. Si se presenta más allá de +2, la dentadura es usualmente protrusiva o bien puede ser que solo sean los incisivos los que estén proclinados.

Surco inferior a la línea H

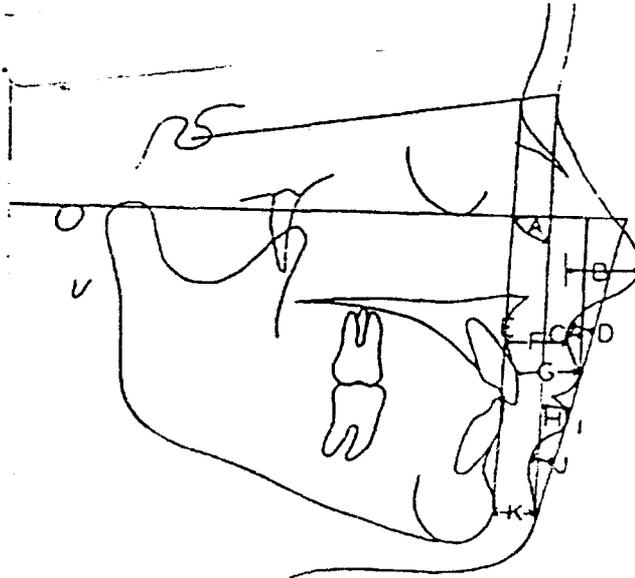
El contorno del surco inferior deberá tener armonía con la forma del surco superior. Esta es una medida del punto más cóncavo del contorno entre el bermellón del labio inferior y los tejidos blandos de la barbilla y es medida a la línea H, siendo ideal 5mm.

Grosor de los tejidos blandos de la barbilla

Esta es una medida horizontal y es la distancia entre las dos líneas verticales del plano facial, de tejidos duros y de tejidos blandos a nivel del punto suprapogonion de Ricketts, teniendo 10 mm idealmente.



Usualmente estas líneas divergen un poco del área del Nasión hacia la barbilla.



- A = Ángulo facial en tejidos blandos
- B = Prominencia nasal
- C = Profundidad del surco superior
- D = Medida de tejidos blandos subnasal-línea H
- E = Perfil de la convexidad esquelética
- F = Espesor básico del labio superior
- G = Medida de tensión del labio superior
- H = Ángulo H
- I = Labio inferior a línea H
- J = Surco inferior a la línea H
- K = Grosor de los tejidos blandos de la barbilla



4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La posición dental, la relación que guardan las arcadas dentarias entre sí (maxila y mandíbula), y éstas en relación al cráneo, son factores muy importantes para determinar un perfil de tejidos blandos característico.

Al realizar un tratamiento de ortodoncia se modifican estos factores (posición dental, relación que guardan las arcadas entre sí y éstas en relación con el cráneo), cambiando así el perfil de tejidos blandos.

La extracción de los primeros premolares y la retracción del segmento anterior, son causas que contribuyen al cambio en el perfil.

Algunos autores mencionan que se deben realizar los tratamientos de ortodoncia conservando el total de número de piezas dentarias sin que se altere el perfil, sin embargo si es necesario realizar extracciones de piezas dentarias para obtener mejores resultados, el perfil no se debe afectar, a menos que éste sea uno de los objetivos del tratamiento.

Los estudios existentes se han hecho principalmente en países del primer mundo, por lo cual es necesario documentar este tipo de estudio en nuestro país y en Latinoamérica, con la finalidad de corroborar los resultados, ya que la información que existe en México y Latinoamérica es muy limitada. Por lo que surge la siguiente pregunta de investigación ¿Los tratamiento de ortodoncia con y sin extracciones de primeros premolares, están asociados con el cambio en el perfil tejidos blandos al modificar la posición de los dientes y la relación que guardan las arcadas entre si y éstas en relación al cráneo?.



4.1 JUSTIFICACIÓN

Es importante la evaluación de los cambios en el perfil de los tejidos blando, ya que no podemos cometer los mismos errores de nuestros antecesores. Así mismo debemos conocer con exactitud en que casos se pueden y se deben realizar extracciones de premolares ya que de ser así, debido la retracción del segmento anterior el perfil se hará recto y si el paciente era de perfil recto se observará hundido dando el aspecto de "anciano" y por el contrario si no se realizan extracciones y debido a la proclinación de los dientes anteriores el perfil será convexo y por lo tanto el paciente se verá biprotrusivo.

Es por ello, que necesitamos conocer las ventajas y desventajas de hacer y no hacer extracciones de los premolares pero no sólo por la inclinación hacia aquellos que están en contra de las extracciones por considerarlas como un tratamiento drástico, obsoleto o radical o hacia aquellos que están a favor de las extracciones por creer que es el mejor recurso, más rápido y con mejores resultados; sino que al hacer una evaluación minuciosa de casos realizados con extracciones revisando los resultados obtenidos y compararlos con casos similares realizados sin extracciones y de esta manera obtener un juicio propio en beneficio de los pacientes para determinar en casos es favorable realizar extracciones y en que casos no, buscando siempre el éxito en la función, armonía y estética del paciente.



4.2 OBJETIVO GENERAL

El presente proyecto tiene como propósito conocer los cambios que se presentan en el perfil de tejidos blandos en pacientes tratados ortodónticamente con y sin extracciones de primeros premolares, en la clínica de ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM, durante el periodo 1998-2001.

4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar los cambios en el perfil en tratamientos con extracciones de premolares.

- Determinar los cambios en el perfil en tratamiento sin extracciones.
- Observar los cambios en la proyección de los labios tanto en tratamientos con y sin extracciones de premolares.
- Ampliar el criterio sobre los tratamientos de ortodoncia con extracciones y sin ellas.
- Determinar la variación que hay en el ángulo facial en tratamientos con y sin extracciones.
- Reconocer en que casos es favorable hacer extracciones para conseguir un cambio en el perfil.
- Determinar los cambios en el ángulo interincisal en tratamientos con y sin extracciones.



- Medir los cambios que se presentan en el ángulo H. En los pacientes tratados con y sin extracciones de premolares.
- Determinar cuantitativamente los cambios en la medida Labio inferior a Línea H.

4.4 HIPÓTESIS

H_a La retracción del segmento anterior durante los tratamientos con extracciones provoca una retrusión del perfil de tejidos blandos.

H_0 La retracción del segmento anterior durante los tratamientos con extracciones no provoca cambio alguno en el perfil de tejidos blandos.

H_a La nivelación de los dientes anteriores, en un tratamiento sin extracciones causa una protrusión del perfil de tejidos blandos.

H_0 La nivelación de los dientes anteriores, en un tratamiento sin extracciones no modifica el perfil de tejidos blandos.

H_a La medida del Labio inferior- Línea H en pacientes tratados con extracciones sufre un cambio negativo.

H_0 La medida del Labio inferior- Línea H en pacientes tratados con extracciones no sufre ningún cambio.

H_a El ángulo interncisal disminuye en los pacientes tratados sin extracciones de premolares.

H_0 El ángulo interncisal no disminuye en los pacientes tratados sin extracciones de premolares.



H_a El ángulo del incisivo superior con el plano SN disminuye al haber retracción del segmento anterior en los pacientes tratados con extracciones.

H₀ El ángulo del incisivo superior con el plano SN no disminuye al haber retracción del segmento anterior en los pacientes tratados con extracciones.

H_a El ángulo del incisivo inferior con el plano mandibular aumenta en los pacientes que no son sometidos a extracciones para el tratamiento de ortodondia.

H₀ El ángulo del incisivo inferior con el plano mandibular no aumenta en los pacientes que no son sometidos a extracciones para el tratamiento de ortodondia.

H_a La medida de la Línea estética E – Labio inferior disminuye al realizar extracciones de premolares.

H₀ La medida de la Línea estética E – Labio inferior no disminuye al realizar extracciones de premolares.

H_a La medida de la Línea estética E – Labio superior aumenta en los pacientes sin extracciones.

H₀ La medida de la Línea estética E – Labio superior no aumenta en los pacientes sin extracciones.



5. MATERIALES Y METODO

5.1 TIPO DE ESTUDIO

De acuerdo con las características y los objetivos planeados, el estudio que se propone es tipo longitudinal, retrospectivo, comparativo entre las pacientes que se les realizo tratamiento de ortodoncia previa extracción vs. sin extracción.

5.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

El universo de estudio fueron pacientes a los que se les realizo tratamiento en la clínica de ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la facultad de odontología de la UNAM.

5.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Del archivo de la clínica de ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM, se tomaron 80 expedientes de pacientes entre 13 y 25 años de edad, atendidos durante el periodo 1998- 2001, de los cuales 40 pacientes fueron tratados con extracciones de primeros premolares, éstos fueron los que se seleccionaron primero debido a que se encontraban en menor número y posteriormente al azar se tomaron 40 expedientes de pacientes dados de alta tratados sin extracciones para tener el mismo número de los dos grupos.



5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes entre 13 y 25 años de edad con dentición permanente completa.
- Pacientes que cuenten con todos estudios de laboratorio incluyendo radiografía lateral de cráneo antes del tratamiento y después de él.
- Pacientes en los que se haya hecho extracción de premolares y retracción anterior.
- Pacientes en los que no se hicieron extracciones y su tratamiento se basó en la expansión de los maxilares y la mandíbula.

5.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que no hayan terminado su tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes con alguna mutilación.
- Pacientes con tratamiento de ortodoncia previo.
- Pacientes con ausencia de piezas dentarias.
- Pacientes con dentición mixta.
- Pacientes que no cuenten con los estudios de laboratorio completos.



5.6 DEFINICIÓN OPERACIONAL Y ESCALA DE LA MEDICIÓN DE VARIABLES

- **Tipo de tratamiento:** se entenderá como paciente sin extracciones al cual para realizarle el tratamiento de ortodoncia no se le sometió a extracción de ningún diente, y de manera muy particular de los primeros premolares superiores e inferiores, y se entenderá como pacientes con extracciones al cual se le sometió a extracciones de los cuatro primeros premolares.
- **Edad:** Se tomó en años cumplidos a la fecha en la que se inició el tratamiento de ortodoncia. Información obtenida del expediente.
- **Sexo:** Se registró como Hombres y Mujeres según información del expediente.
- **Medida del labio inferior-Línea H (Holdaway)** medida que va del bermellón del labio inferior a la línea H, siendo ideal 0mm pero con un rango de ± 1 mm, el aumento de esta medida será considerado como cambio positivo y la disminución como cambio negativo.
- **Ángulo interincisal (Downs):** Intersección del eje del incisivo superior con el eje del incisivo inferior, su medición es en grados, en este ángulo si hay retracción de los incisivos va aumentar por lo tanto se va a considerar como cambio negativo, si disminuye se considera que hay cambio positivo.
- **Ángulo del Incisivo superior con el SN (Jaraback):** Ángulo formado por la intersección del eje del incisivo superior con el plano Silla-Nasion, si está



agrandado se considerará como cambio positivo y si está disminuido se registrará como cambio negativo.

- **Ángulo del incisivo inferior con el Plano mandibular (Jarabak):** Ángulo formado por la intersección del eje longitudinal del incisivo inferior con el plano mandibular, se entenderá como cambio positivo al aumento de este ángulo y como cambio negativo a la disminución del mismo.
- **Línea estética "E"- Labio inferior (Ricketts):** Considerada por Ricketts como protrusión labial y es la distancia desde el plano estético "E" (punto más sobresaliente del mentón a punta de la nariz) hasta el punto labial inferior, esta medida se obtiene en mm, si se encuentra en un valor por arriba de la norma se tomará como cambio positivo y si es inferior a la norma se considerará como cambio negativo.
- **Línea estética "E"- Labio superior (Ricketts):** Distancia desde el plano estético "E" hasta el punto labial superior, es una medida lineal y se obtiene en mm, si se encuentra en un valor por arriba de la norma se tomará como cambio positivo y si es inferior a la norma se considerará como cambio negativo.

Los planos y ángulos se compararon entre pacientes sometidos a extracciones previas al tratamiento vs pacientes sin extracciones, adoptando los términos:

- **Sin cambio:** considerado cuando las medidas de los planos y ángulos no cambiaban antes y después del tratamiento.



- Cambio positivo: Cuando los valores obtenidos en los pacientes en estudio eran superiores indicando así una protrusión, teniendo como excepción el ángulo interincisal.
- Cambio negativo: Cuando los valores obtenidos de los pacientes en estudio eran inferiores, indicando así una retracción, a excepción del ángulo interincisal que será a la inversa.

5.7 METODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de información se realizó dentro de las instalaciones de la clínica de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM, contando con la aprobación de las autoridades correspondientes.

El estudio se realizó en tres etapas:

PRIMERA ETAPA

La primera etapa consistió en la selección de los 80 expedientes considerando los criterios de inclusión y exclusión.

Posteriormente se realizaron los trazos cefalométricos sobre las radiografías laterales de cráneo iniciales, es decir antes de realizar el tratamiento y de la misma forma se hicieron los trazos sobre las radiografías postratamiento. Dichos trazos se hicieron por el mismo operador, el cual había sido calibrado antes, es decir que había realizado varios trazos para que no hubiera grandes rangos de diferencia entre un trazo y otro para evitar errores en los resultados. Para llevar a



cabo estos trazos se requirió de hojas de acetato para cefalometría, regla milimetrada, transportador, lápices de colores, un negatoscopio.

SEGUNDA ETAPA

La segunda etapa consistió en medir los planos y ángulos obtenidos siendo 11 medidas de acuerdo al Análisis de tejidos blandos de Holdaway: Ángulo facial en tejidos blandos, prominencia nasal, profundidad del surco superior, medida de tejidos blandos subnasal-línea H, perfil de la convexidad esquelética, espesor básico del labio superior, ángulo H, labio inferior- línea H, surco inferior- línea H, grosor de los tejidos blandos de la barbilla, 1 medida del análisis cefalométrico de Downs: ángulo interincisal; 2 medidas de acuerdo al análisis cefalométrico de Jaraback: ángulo del incisivo superior con el SN, ángulo del incisivo inferior con el plano mandibular y 3 medidas del análisis cefalométrico de Ricketts: SNA, SNB, ANB, registrándolos en hojas diseñadas para dicho fin

TERCERA ETAPA

La información fue codificada en una base de datos creada en Dbase 3.0, posteriormente fue analizada con el paquete estadístico SPSS for Windows 8.0. Se obtuvieron las frecuencias de las variables cualitativas, así como las medias y desviación estándar de las variables cuantitativas.

5.8 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se obtuvieron las frecuencias y distribución por sexo de los grupos de comparación, se obtuvo la media de edad con la finalidad de determinar si existían



diferencia entre los grupos de comparación, utilizando la prueba "t" de Student no pareada.

Se determino a través de la prueba "t" de Student pareada si existía diferencia antes y después del tratamiento de ortodoncia entre las medias de las diferentes medidas cefaloméricas estudiadas en los pacientes que se les realizó extracciones, así como a los que no se les realizo extracciones.

Se obtuvieron las frecuencias y distribuciones de los cambios de las diferentes medidas cefalométricas, los cuales se clasificaron en: cambio positivo, sin cambio y cambio negativo; se determino si la distribución era homogénea a través de la prueba de Chi².

Para conocer la fuerza de la asociación a través de la razón de momios (RM), definiendo como grupo de expuestos a los individuos que se les realizó extracción y no expuestos a los que no se les realizó extracción. Se clasifico dicotomicamente como variable de resultado a los que presentaron cambios negativos y se agruparon a los que no tuvieron cambios y a los de cambios positivos. Se obtuvieron los intervalos de confianza al 95% de las RM, para conocer si los rangos no abarcaban valores que los hicieran poco confiables.

Se considero como factor asociado o de riesgo cuando eran mayor a uno y factor protector menor a uno, al uno se le considero como riesgo al uno, es decir que existia el mismo riesgo para ambos grupos de exposición.



6. RESULTADOS

Un total de 80 pacientes que recibieron tratamiento de ortodoncia entre el año de 1998 al 2001, de los cuales el 61.3% (n=49) eran mujeres. En la tabla 1 se puede observar la distribución y frecuencia por sexo de acuerdo a la decisión de extracción/ no extracción previo al tratamiento de ortodoncia.

Tabla 1. Distribución y frecuencia por sexo de acuerdo a la decisión de extracción/ no extracción previo al tratamiento de ortodoncia.

Sexo	Tipo de tratamiento		Total % (n)
	Sin extracciones % (n)	Con extracciones % (n)	
Hombres	16.3 (13)	22.5 (18)	38.8 (31)
Mujeres	33.8 (27)	27.5 (22)	61.3 (49)
Total	50.0 (40)	50.0 (40)	100 (80)

Fuente: Directa.

La edad promedio de los pacientes que no se realizó ningún tipo de extracción (SE) fue de 16.70 ± 4.24 y de 15.75 ± 3.65 en los pacientes que se les realizó extracción (CE) previa al tratamiento de ortodoncia. No se observó diferencia significativa entre las medias de edad por grupo de tratamiento ($t=1.073$, g.l. = 78, $p=0.286$).

En la tabla 2. Se pueden observar los resultados de los planos y ángulos obtenidos antes del tratamiento, así como posterior a éste, en los pacientes en los que no se les efectuó extracciones. Teniendo un cambio significativo en: Medida de tejidos blandos subnasal-Línea H, Labio inferior- Línea H, ángulo incisivo superior-SN, Ángulo incisivo inferior-Plano mandibular, Labio inferior- Línea estética E. (Sig. 0.05)



Tabla2. Planos y ángulos obtenidos antes del tratamiento y posterior al tratamiento de ortodoncia en pacientes sin extracciones que asistieron a la División de Estudios de Posgrados e Investigación de la Facultad de Odontología. UNAM 1998-2001

Planos y ángulos	Media	D.E.	correlación		T student pareada		
			r	sig	t	gl	sig
Ángulo facial de tejidos blandos pretratamiento	93.06	4.12	0.401	0.010	-0.429	39	0.670
Ángulo facial de tejidos blandos postratamiento	93.35	3.56					
Prominencia nasal pretratamiento	14.46	2.55	0.724	0.000	-1.998	39	0.053
Prominencia nasal postratamiento	15.11	2.91					
Profundidad del surco superior pretratamiento	3.95	1.36	0.641	0.000	-1.308	39	0.199
Profundidad del surco superior postratamiento	4.20	1.47					
Medida de tejidos blandos subnasal-Línea H pretratamiento	7.31	2.56	0.752	0.000	-2.222	39	0.032
Medida de tejidos blandos subnasal-Línea H postratamiento	7.93	2.47					
Perfil de la convexidad esquelética pretratamiento	4.02	2.72	0.800	0.000	0.735	39	0.467
Perfil de la convexidad esquelética postratamiento	3.82	2.71					
Espesor básico del labio superior pretratamiento	15.86	2.73	0.641	0.000	-2.465	39	0.018
Espesor básico del labio superior postratamiento	16.75	2.63					
Medida de tensión del labio superior pretratamiento	12.48	2.93	0.668	0.000	0.634	39	0.530
Medida de tensión del labio superior postratamiento	12.26	2.47					
Ángulo H pretratamiento	17.00	4.56	0.847	0.000	-1.461	39	0.152
Ángulo H postratamiento	17.57	4.43					
Labio inferior-Línea H pretratamiento	0.95	2.14	0.861	0.000	-6.589	39	0.000
Labio inferior-Línea H postratamiento	2.08	1.83					
Surco inferior-Línea H pretratamiento	5.21	2.15	0.893	0.000	0.899	39	0.374
Surco inferior-Línea H postratamiento	5.07	1.91					
Grosor de los tejidos blandos de la barbilla pretratamiento	14.78	2.70	0.844	0.000	-1.552	39	0.129
Grosor de los tejidos blandos de la barbilla postratamiento	15.17	2.91					
Ángulo internasal pretratamiento	126.75	10.78	0.412	0.008	3.520	39	0.001
Ángulo internasal postratamiento	120.67	9.17					
Ángulo incisivo superior-SN pretratamiento	105.20	7.27	0.125	0.444	-2.206	39	0.033
Ángulo incisivo superior-SN postratamiento	106.82	8.38					
Ángulo incisivo inferior-plano mandibular pretratamiento	91.73	7.04	0.574	0.000	-4.712	39	0.000
Ángulo incisivo inferior-plano mandibular postratamiento	96.32	6.19					
SNA pretratamiento	84.27	3.47	0.714	0.000	0.875	39	0.367
SNA postratamiento	83.88	3.67					
SNB pretratamiento	80.06	3.82	0.761	0.000	0.907	39	0.370
SNB postratamiento	79.67	3.98					
ANB pretratamiento	4.31	2.21	0.700	0.000	0.271	39	0.788
ANB postratamiento	4.23	2.30					
Labio inferior-Línea estética E pretratamiento	-0.45	3.29	0.924	0.000	-5.344	39	0.000
Labio inferior-Línea estética E postratamiento	0.65	2.72					
Labio superior-Línea estética E pretratamiento	-2.23	2.75	0.868	0.000	-0.807	39	0.424
Labio superior-Línea estética E postratamiento	-2.06	2.35					



En la tabla 3. Se observan las medidas de los planos y ángulos obtenidos antes del tratamiento de ortodoncia teniendo cambios significativos en: Prominencia nasal, Medida de tejidos blandos Subnasal-Línea H, Medida de tensión del labio superior, Ángulo H, ángulo interincisal, Ángulo incisivo superior -SN, Ángulo incisivo inferior-Plano mandibular, Labio inferior-Línea estética E, Labio superior-Línea estética E. (Sig. 0.05)



Tabla 3. Planos y ángulos obtenidos antes y después del tratamiento de ortodoncia en pacientes con extracciones de primeros premolares que asistieron a la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología. UNAM 1998-2001

Planos y ángulos	Media	D.E.	correlación		T student pareada		
			r	sig	t	gl	sig
Ángulo facial de tejidos blandos pretratamiento	91.18	4.48	0.423	0.007	0.657	39	0.515
Ángulo facial de tejidos blandos postratamiento	90.71	3.38					
Prominencia nasal pretratamiento	13.78	2.85	0.514	0.001	-3.406	39	0.002
Prominencia nasal postratamiento	15.16	2.33					
Profundidad del surco superior pretratamiento	4.36	1.58	0.552	0.000	1.802	39	0.079
Profundidad del surco superior postratamiento	3.93	1.56					
Medida de tejidos blandos subnasal-Línea H pretratamiento	9.75	2.70	0.843	0.000	3.076	39	0.004
Medida de tejidos blandos subnasal-Línea H postratamiento	8.94	3.09					
Perfil de la convexidad esquelética pretratamiento	5.82	3.11	0.723	0.000	0.034	39	0.973
Perfil de la convexidad esquelética postratamiento	5.81	3.18					
Espesor básico del labio superior pretratamiento	15.11	2.14	0.318	0.045	-1.005	39	0.321
Espesor básico del labio superior postratamiento	15.52	2.29					
Medida de tensión del labio superior pretratamiento	11.86	2.10	0.553	0.000	-8.117	39	0.000
Medida de tensión del labio superior postratamiento	14.00	2.51					
Ángulo H pretratamiento	20.36	4.24	0.662	0.000	2.720	39	0.010
Ángulo H postratamiento	19.27	4.98					
Labio inferior-Línea H pretratamiento	1.90	1.80	0.638	0.000	1.930	39	0.061
Labio inferior-Línea H postratamiento	1.37	2.16					
Surco inferior-Línea H pretratamiento	3.85	1.95	0.266	0.074	-1.080	39	0.287
Surco inferior-Línea H postratamiento	4.30	2.40					
Grosor de los tejidos blandos de la barbilla pretratamiento	14.13	2.57	0.619	0.000	-0.258	39	0.797
Grosor de los tejidos blandos de la barbilla postratamiento	14.23	2.97					
Ángulo internasal pretratamiento	118.25	12.66	0.408	0.009	-7.571	39	0.000
Ángulo internasal postratamiento	132.32	7.28					
Ángulo incisivo superior-SN pretratamiento	106.47	9.87	0.531	0.000	7.944	39	0.000
Ángulo incisivo superior-SN postratamiento	95.87	6.32					
Ángulo incisivo inferior-plano mandibular pretratamiento	98.63	5.35	0.348	0.028	4.099	39	0.000
Ángulo incisivo inferior-plano mandibular postratamiento	92.02	6.90					
SNA pretratamiento	83.83	4.39	0.831	0.000	1.603	39	0.117
SNA postratamiento	83.18	4.42					
SNB pretratamiento	78.12	3.79	0.879	0.000	1.469	39	0.150
SNB postratamiento	77.87	4.03					
ANB pretratamiento	5.68	2.69	0.671	0.000	0.585	39	0.582
ANB postratamiento	5.48	2.63					
Labio inferior-Línea estética E pretratamiento	2.01	2.79	0.730	0.000	2.953	39	0.005
Labio inferior-Línea estética E postratamiento	0.88	3.50					
Labio superior-Línea estética E pretratamiento	0.28	2.68	0.786	0.000	2.929	39	0.005
Labio superior-Línea estética E postratamiento	-0.62	3.16					



En la medida del Labio inferior-Línea H podemos observar que el 55.0% sufrieron cambios negativos posterior al tratamiento, en los pacientes que por indicación se les realizó extracciones de primeros premolares. Por otra parte, en las personas en las cuales no se efectuaron extracciones se observó un cambio positivo del 77.5%. (Tabla 4)

Tabla 4. Porcentajes obtenidos de los cambios en la Medida del Labio inferior- Línea H.

	Sin cambio	Cambio positivo	Cambio negativo	Total
Tipo de tratamiento	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	17.5 (7)	27.5 (11)	55.0 (22)	100 (40)
Sin extracciones	17.5 (7)	77.5 (31)	5.0 (2)	100 (40)
Total	17.5 (14)	52.5 (42)	30.0 (24)	100 (80)

$\chi^2=26.190$, G.L.=2, Sig.<0.001

En la tabla 5. Podemos observar que el riesgo de tener un cambio negativo fue del $RM=23.22$, en los pacientes que se les realizó extracciones. El cual fue significativo.

Tabla 5. Frecuencia y distribución de los cambios en la Medida del Labio inferior- Línea H para obtención del riesgo de tener un cambio negativo.

	Cambio negativo	Cambio positivo o sin cambio	Total
Tipo de tratamiento	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	55.0 (22)	45.0 (18)	100 (40)
Sin extracciones	5.0 (2)	95.0 (38)	100 (40)
Total	30.0 (24)	70.0 (56)	100 (80)

$RM=23.222$; Intervalo de confianza 95%=4.917-109.670



El mayor porcentaje que se obtuvo después del tratamiento de ortodoncia fue de 90.0% para los pacientes con extracciones presentando cambio positivo en el ángulo interincisal. Así como un 75.0% de cambio negativo en los pacientes sin extracciones.

Tabla 6. Resultados de los porcentajes de cambio en el ángulo interincisal posteriores al tratamiento de ortodoncia.

Tipo de tratamiento	Sin cambio	Cambio positivo	Cambio negativo	Total
	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	0	90.0 (36)	10.0 (4)	100 (40)
Sin extracciones	2.5 (1)	22.5 (9)	75.0 (30)	100 (40)
Total	1.3 (1)	56.3 (45)	42.5 (34)	100 (80)

$\chi^2=37.082$; G.L.=2, Sig.<0.001

El mayor porcentaje obtenido posterior al tratamiento en el ángulo interincisal se observa, en las personas con extracciones siendo del 90% con cambio positivo o sin cambio. En el caso de los pacientes sin extracciones el porcentaje mayor (75%) se presenta con cambio negativo.

Por lo anterior podemos observar que el haberse realizado extracciones de los primeros premolares no se presentó como un riesgo negativo sino como un factor protector para no tener cambios negativos, por lo que las personas que no sufrieron extracciones presentan el RM=27 veces menor riesgo de presentar cambios negativos en comparación con las personas que no se les realizó extracciones de los primeros premolares.



Nota: Cuando se tiene un factor protector como en este caso se obtiene el inverso del resultado, es decir $1/0.037=27$, con la finalidad de conocer cuantas veces es menor el riesgo de presentar dicha alteración.

Tabla 7. Datos de la distribución y prevalencia de los cambios negativos del ángulo interincisal como factor protector de los mismos.

Tipo de tratamiento	Cambio negativo % (n)	Cambio positivo o sin cambio % (n)	Total % (n)
Con extracciones	10.0 (4)	90.0 (36)	100 (40)
Sin extracciones	75.0 (30)	25.0 (10)	100 (40)
Total	42.0 (34)	57.5 (46)	100 (80)

RM=0.037; Intervalo de confianza 95%=0.011-0.130

El cambio negativo del Ángulo incisivo superior-Plano mandibular se presenta con mayor porcentaje en los pacientes con extracciones de primeros premolares (87.5%). Por el contrario los cambios positivos se presentan en un porcentaje del 62.5% en los pacientes sin extracciones. (tabla8)

Tabla 8. Frecuencia y distribución de los cambios negativos y positivos del Ángulo incisivo superior-SN.

Tipo de tratamiento	Sin cambio % (n)	Cambio positivo % (n)	Cambio negativo % (n)	Total % (n)
Con extracciones	2.5 (1)	10.0 (4)	87.5 (35)	100 (40)
Sin extracciones	7.5 (3)	62.5 (25)	30.0 (12)	100 (40)
Total	5.0 (4)	36.3 (29)	58.8 (47)	100 (80)

Chi²=27.462; G.L=2, Sig<0.001



Tomando en cuenta la Tabla 9 se obtuvo que el riesgo de tener un cambio negativo es $RM=16.33$ para los pacientes que fueron sometidos a extracciones de primeros premolares.



Tabla 9. Frecuencia y distribución del cambio negativo en el Ángulo Incisivo superior-Plano SN para poder conocer el riesgo.

	Cambio negativo	Cambio positivo o sin Cambio	Total
Tipo de tratamiento	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	87.5 (35)	12.5 (5)	100 (40)
Sin extracciones	30.0 (12)	70.0 (28)	100 (40)
Total	58.8 (47)	41.3 (33)	100 (80)

RM=16.33, Intervalo de confianza 95%=5.143-51.872

En la tabla 10 se aprecian los porcentajes y distribución de los diferentes cambios observados después del tratamiento de ortodoncia en el Ángulo del incisivo inferior-Plano mandibular, siendo el mayor porcentaje (77.5%) de cambio negativo en pacientes con extracciones y el mayor porcentaje de cambio positivo en los pacientes sin extracciones.

Tabla 10. Distribución y frecuencia de los cambios en el Ángulo incisivo inferior-Plano mandibular posteriores al tratamiento de ortodoncia.

	Sin cambio	Cambio positivo	Cambio negativo	Total
Tipo de tratamiento	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	0	22.5 (9)	77.5 (31)	100 (40)
Sin extracciones	2.5 (1)	77.5 (31)	20.0 (8)	100 (40)
Total	1.3 (1)	40.0 (40)	48.8 (39)	100 (80)

$\chi^2=26.664$, G.L=2, Sig<0.001

El cambio negativo en el Ángulo del incisivo inferior-Plano mandibular se presentó como factor de riesgo con un valor significativo RM=13.778 esto se pudo obtener a partir de los resultados de la tabla 11.



Tabla 11. Distribución y frecuencia de los cambios negativos del Ángulo incisivo inferior-Plano mandibular para la obtención del Factor de riesgo (RM).

	Cambio negativo	Cambio positivo o sin cambio	Total
Tipo de tratamiento	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	77.5 (31)	22.5 (9)	100 (40)
Sin extracciones	20.0 (8)	80.0 (32)	100 (40)
Total	48.8 (39)	51.3 (41)	100 (80)

RM=13.778, Intervalo de confianza 95%=4.7713-40.281

En la medida de Labio inferior-Línea estética E, se observa un cambio negativo del 67.5% en los pacientes sometidos a extracciones de primeros premolares. Por otra parte en el caso del cambio positivo, el mayor porcentaje (75.0%) se presenta en los pacientes en los cuales no se indicaron las extracciones. Tabla 12

Tabla 12. Cambios en la Medida de Labio inferior-Línea estética E.

	Sin cambio	Cambio positivo	Cambio negativo	Total
Tipo de tratamiento	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	5.0 (2)	27.5 (11)	67.5 (27)	100 (40)
Sin extracciones	12.5 (5)	75.0 (30)	12.5 (5)	100 (40)
Total	8.8 (7)	51.3 (41)	40.0 (32)	100 (80)

Chi²=25.216, G.L=2, Sig<0.001



El cambio negativo para la medida de Labio inferior- Línea estética E como factor de riesgo presenta un valor $RM=14.5538$. Siendo este valor significativo. (Tabla 13)

Tabla 13. Resultados de los cambios en la Medida de Labio inferior- Línea estética E a partir de los cuales se obtuvo el riesgo.

	Cambio negativo	Cambio positivo o sin cambio	Total
Tipo de tratamiento	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	67.5 (27)	32.5 (13)	100 (40)
Sin extracciones	12.5 (5)	87.5 (35)	100 (40)
Total	40.0 (32)	60.0 (48)	100 (80)

$RM=14.5538$, Intervalo de confianza=95%=4.617-45.782

De los cambios obtenidos de la Medida del Labio superior-Línea estética E después del tratamiento de ortodoncia se observa que el cambio negativo presenta el porcentaje mayor (65%) en los pacientes con extracciones. Por otro lado el 42.5% de cambio positivo lo presentan los pacientes sin extracciones. (Tabla 14)

Tabla 14. Distribución de los cambios en la Medida de Labio superior-Línea estética E.

	Sin cambio	Cambio positivo	Cambio negativo	Total
Tipo de tratamiento	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Con extracciones	7.5 (3)	27.5 (11)	65.0 (26)	100 (40)
Sin extracciones	27.5 (11)	42.5 (17)	30.0 (12)	100 (40)
Total	17.5 (14)	35.0 (28)	47.5 (38)	100 (80)

$\chi^2=11.015$, G.L=2, Sig.=0.004



El valor de $RM=4.333$ es significativo lo cual nos indica el riesgo que tienen los pacientes sometidos a extracciones a tener un cambio negativo. (Tabla 15)

Tabla 15. Distribución de los cambios en la Medida de Labio superior-Línea estética E. A partir de estos valores se obtuvo el riesgo.

Tipo de tratamiento	Cambio negativo % (n)	Cambio positivo o sin cambio % (n)	Total % (n)
Con extracciones	65.0 (26)	35.0 (14)	100 (40)
Sin extracciones	30.0 (12)	70.0 (28)	100 (40)
Total	47.5 (38)	52.5 (42)	100 (80)

$RM=4.333$, Intervalo de confianza 95%=1.696-11.069



7. DISCUSIÓN

Este estudio se realizó con el objetivo de observar y medir los cambios en el perfil de tejidos blandos presentados en los pacientes tratados ortodónticamente con y sin extracciones de los cuatro primeros premolares, debido a que este tema ha sido de gran controversia desde hace mucho tiempo.

Si recordamos la práctica de extracciones dentarias para aliviar las malposiciones de los dientes en los maxilares fue utilizada desde antes de que los primeros pioneros fueran preparando las bases de esta especialidad (1). En 1887 Davenport es uno de los primeros que se opuso a la extracción "porque además de la pérdida de importantes órganos acortamos la mordida, contraemos la boca, alteramos la expresión facial y conseguimos una disposición de los dientes menos favorable para su conservación que la que existía anteriormente" (2), es a partir de entonces cuando surgen dos corrientes una a favor de las extracciones y una en contra. Sin embargo no había estudios cuantitativos sobre los cambios que declan y entonces poder decir cuando se deben hacer extracciones y cuando no.

Es por ello que en este estudio se hizo hincapié en los cambios cuantitativos tomando una muestra de 80 pacientes (40 pacientes tratados con extracciones de premolares y 40 pacientes sin extracciones), con edades entre 13 y 25 años y considerando puntos de referencia proporcionados por cuatro diferentes autores de análisis cefalométricos y de tejidos blandos que nos dan mayor información sobre los cambios que se presentan al realizar extracciones y una retracción del segmento anterior, así como la modificación cuando se hace un tratamiento sin



extracciones, obteniendo cambios significativos (Sig. 0.05) en los planos y ángulos que se muestran en la siguiente tabla.

Planos y ángulos	Con extracciones		Sin extracciones	
	Pretratamiento	Postratamiento	Pretratamiento	Postratamiento
Prominencia nasal	13.76	15.16	14.46	15.11
Medida de tejidos blandos subnasal-Línea H	9.75	8.94	7.31	7.93
Espesor básico del labio superior	15.11	15.52	15.86	16.75
Medida de tensión del labio superior	11.86	14	12.48	12.26
Ángulo H	20.36	19.27	17.00	17.57
Labio inferior-Línea H	1.90	1.37	0.95	2.08
Ángulo interincisal	118.25	132.32	126.75	120.67
Ángulo incisivo superior-SN	106.47	95.87	105.20	108.82
Ángulo incisivo inferior-Plano mandibular	96.63	92.02	91.73	96.32
Labio inferior-Línea estética E	2.01	.88	-.045	0.65
Labio superior-Línea estética E	0.28	-0.62	-2.23	-2.06

En base a la tabla anterior nos damos cuenta que en el grupo que no se realizaron extracciones hubo aumento en las medidas de los planos y ángulos, dando como resultado una protrusión del segmento anterior, que se traduce como un perfil que tiende a ser convexo o un perfil convexo establecido y por el contrario en los pacientes con extracciones se observa disminución, que se traduce como retracción del perfil.

Muchos trabajos e investigaciones realizadas sobre este tema pretenden convencer a la comunidad odontológica de que en base a sus observaciones es favorable siempre hacer extracciones de premolares para corregir la maloclusión o bien de que quien lo hace está mutilando a los pacientes, pero esto no debe ser



así puesto que no todos los pacientes tienen el mismo perfil facial o el mismo tipo de maloclusión (39,43,45).

En 1996, el Dr. Luis Alberto Bravo, de la Universidad de España hace un estudio comparativo sobre los cambios presentados en pacientes tratados ortodónticamente con y sin extracciones de premolares, tomando una muestra de 31 pacientes clase II los cuales los divide en dos grupos 15 pacientes con extracciones y 16 sin extracciones y comparó los resultados, concluyendo que las diferencias presentadas en los tejidos duros entre los dos grupos fueron que en los pacientes con extracciones hubo retracción del segmento anterior y reducción del overbite. En los tejidos blandos, las diferencias presentadas fueron la retracción del labio inferior así como el surco labial inferior más pronunciado en los pacientes con extracciones. Así mismo 1987 el Dr. M. Faysal Talass (43) ya había hecho un estudio sobre los cambios presentados como resultado de la retracción anterior, utilizando una muestra de 133 pacientes clase II, de los cuales 80 no habían tenidos tratamiento de ortodoncia y 53 que presentaron recidiva posterior al tratamiento de ortodoncia sin extracciones de premolares, obteniendo que la retracción seguida de las extracciones de premolares, provocan una retracción de ambos labios superior e inferior, aumento del ángulo nasolabial y en suma una retracción del perfil facial.



En 1992 también el Dr. Percy E. Luecke III de la Universidad de Texas hace un estudio sobre los efectos de la extracción de los primeros premolares y la retracción anterior en pacientes clase II, y obtiene los mismos resultados.

Cabe señalar que en nuestro estudio no se tomó en cuenta el tipo de maloclusión, sin embargo en nuestros resultados podemos ver claramente que los cambios en los tejidos duros hubo retracción del segmento anterior en los pacientes sometidos a extracciones, en el ángulo incisivo superior-SN el 87.5% se presentó un cambio negativo o retracción así como un cambio positivo o protrusión en los pacientes sin extracciones en un 62.5% dejándonos ver que en pacientes clase I, II o III puede estar indicada la extracción y así mismo en las mismas clases no estarlo es necesario que tengamos un criterio muy amplio para poder determinar el tipo de tratamiento que se va a realizar ayudándonos de los diferentes auxiliares de diagnóstico así como la experiencia de los diferentes investigadores

Además de estos porcentajes obtuvimos que el riesgo (RM) de padecer cambio negativo en el ángulo incisivo superior- SN cuando son sometidos los pacientes a extracciones es de $RM = 16.33$ con un intervalo de confianza de 95% = 5.143-51.872, este es un dato muy importante cuando tratamos con todo tipo de perfiles faciales y tipos de maloclusión, pues mientras es desfavorable para pacientes con perfil recto o cóncavo es favorable para pacientes con perfiles convexos, esto quedó demostrado en 1994 por el Dr. Roger M. Diles (41), quien realizó una investigación sobre los cambios en el perfil de tejidos blandos en pacientes afroamericanos con protrusión bimaxilar, tratados con extracciones de primeros premolares y comparó los resultados entre hombres y mujeres, obteniendo que el



ángulo nasolabial incrementa en ambos grupos (41,43,46), hay retracción labial superior e inferior, retracción del segmento anterior a nivel óseo y concluye que la extracción de premolares es favorable en este tipo de pacientes y se obtiene mejores resultados en el tratamiento.

Debemos tomar en cuenta que la población afroamericana tiene características propias de su raza, así como la raza amarilla o los sajones no así la población mexicana que ha sufrido mucha mezcla de razas y no se cuenta con un perfil característico o rasgos que indiquen que es un mexicano puro por lo que se tienen que hacer modificaciones en los diferentes análisis cefalométricos y de tejidos blandos considerándolos como verdaderos auxiliares de diagnóstico pero sin que sean determinantes para el plan de tratamiento.

Otra medida importante en los tejidos duros en el que observamos cambio en nuestro estudio es en el ángulo incisivo inferior- Plano mandibular, el 75.0% de los pacientes con extracciones sufrieron cambio negativo o retracción con un RM = 13.778 de sufrir cambio negativo en este ángulo.

En cuanto a los cambios en los tejidos blandos, el ángulo nasolabial aumenta en los pacientes tratados con extracciones(41,43,46,47); retracción del segmento anterior, retracción de ambos labios (39-447).

En este estudio las aseveraciones antes mencionadas son corroboradas con las nuestras y obtuvimos que la medida de Labio inferior- Línea H (Holdaway), el 55% de los pacientes con extracciones sufrieron retracción, mientras que los pacientes sin extracciones presentaron protrusión, es decir, que sin importar si en la muestra eran hombre o mujeres o de diferentes tipos de maloclusión, estos cambios



siempre se presentan, también sin importar con qué técnica fueron atendidos. Así mismo obtuvimos que el riesgo de sufrir cambio negativo o retracción del segmento anterior en los pacientes con extracciones fue de $RM = 23.22$ con un intervalo de confianza 95% = 4.917- 109.670.

Tomando como referencia la línea estética de Ricketts confirmamos lo que ya habíamos visto con Holdaway en los pacientes con extracciones hay retracción del labio inferior en un 67.5% en los pacientes sometidos a extracciones y el 87.5% de los pacientes sin extracciones presentaron protrusión, pero cabe mencionar que también hubo pacientes que no sufrieron cambios el 7.5% de los pacientes con extracciones y el 27.5% de los pacientes sin extracciones

Observando las tablas de resultados obtenidos en este estudio notamos que así como se obtuvieron cambios positivos (protrusión) y cambios negativos (retracción) también hubo casos en los que no se presentaron cambios, es importante decir que hubo sesgos, es decir, errores o variables que no se tomaron en cuenta tales como la dirección del crecimiento óseo a pesar de que se tenían pacientes en etapas aún de crecimiento, la técnica utilizada en el tratamiento, el tiempo total de tratamiento, tipo de maloclusión entre otros, mismos que pudieron influir en nuestros resultados. Considerando todos estos factores queda la puerta abierta para cualquiera que esté interesado en seguir toda una línea de investigación.



8. CONCLUSIONES

1. Es importante que se haga todo un análisis minucioso de cada paciente valiéndose de todos los auxiliares de diagnóstico para poder determinar quien es candidato para extracciones de premolares y quienes no haciendo una predicción de los cambios que se obtendrían.
2. En los pacientes tratados ortodóncicamente con extracciones de premolares el perfil de tejidos blandos se modifica sufriendo una retracción.
3. La medida del Labio inferior-Línea H aumenta en los pacientes con extracciones provocando una retracción de ambos labios.
4. El ángulo interincisal en los pacientes sin extracciones disminuye provocando proclinación de los dientes anteriores que se manifiesta en los tejidos blandos como un perfil convexo.
5. El ángulo Incisivo superior-SN, disminuye cuando se hace retracción del segmento anterior posterior a las extracciones de premolares.
6. El ángulo incisivo inferior- Plano mandibular, disminuye como consecuencia de la retracción de los incisivos inferiores al realizar extracciones de primeros premolares.
7. La línea estética de Ricketts se modifica en ambos grupos, en los pacientes con extracciones confirma la retracción y en los pacientes sin extracciones nos da la evidencia de proclinación.
8. Es importante informar al paciente y a los padres de los cambios que se van a presentar en los dos tipos de tratamiento para obtener los resultados deseados



por el paciente y siempre explicando nuestro punto de vista clínico, funcional u
estético.



BIBLIOGRAFÍA

1. B. W. Weeinberger, *Historical resúme of the evolution and growth of Orthodontics*. En: G.M. Anderson, *Practical Orthodontics* (8°ed.) C.V.Mosby Co.,San Luis,1955.
2. B. W. Weinberger , *From "irregularities of the teeth" to orthodontics as a speciality of Dentistry*. Am. J.Orthod., 1956;42:209-225.
3. G. Mayoral, *Ficción y realidad en Ortodoncia* (1° ed) Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, Colombia 1997.
4. C. S. Case, M. Dewey y M. H . Cryer, *The extraction debate of 1911*. Am. J. Orthod.,1964.50:656-660,751,843,900.
5. B.F. Dewel, *The Case-Dewey-Cryer extractin debate: A commentary*. Am.J. Orthod., 1964;50:862-865.
6. A. F. Lundström, *Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base*. Svensk TandlakarebTodaskrift, Nya Lakaler Institute, 1923.
7. C. H. Tweed, *Indication for extraction of teeth in Orthodontic Procedures*. Am. J. Orthod., 1945;30:405-429.
8. W. M. Shankland, *The American association of Orthodontists. The biography of a Specialty Organization* . The Am. Ass. Of Orthod., San Luis, 1971.



9. J. Mayoral, *Medidas de la base apical en las telerradiografías de perfil*. Ortodoncia Clínica, 1953; Año IV, No 8.
10. P. R. Begg, *Stone age man's dentition*. Am. J. Orthod., 1954; 40:298-312, 373-383, 462- 475, 517-531.
11. A. M. Schwarz, *La extracción de dientes al servicio de la Ortodoncia*. En: "Tratado general de odonto-Estomatología". Tomo V., Ed. Alambra, Madrid, 1958.
12. t. M. Graber, *Extraction versus non extraction: Has the pendulum swung to far?* Am. Ass. Of Orthod., annual meeting. Anaheim, Calif., mayo, 1989.
13. R. E. Moyers, *Manual de ortodoncia*. Ed. Panamericana, Buenos Aires 1992.
14. W. R. Proffit, *Contemporary Orthodontics*. Cap 8 The C. V. Mosby Co. San Luis, 1986.
15. Rushing SE, *How dentists perceive the effects of orthodontic extraction on facial appearance*. J. Am. Dentistry Association 1995 jun;126(6):769-72.
16. Schach. RT, *Treatment of a Class II, División 1, malocclusion with the extraction of maxillary canines and mandibular first premolars*. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop 2000 Apr;117(4) 459-64
17. Schutz-Fransson U, *Mandibular incisor stability after bimaxillary orthodontic treatment with premolar extraction in the upper arch.*, J. Orof. Orthop, 1998;59(1):47-58.



18. Ong HB, *An occlusal and cephalometric análisis of maxillary first and second premolar extraction effects.*, Angle Orthod. 2001 Apr;71(2):90-102.
19. O. B. Drobocky, *Changes in facial profile during orthodontic treatment with extraction of four first premolars.* Am. J. Orthod., 1987.
20. J. P. Finnøy, P. J. Wisth y O.E. Bøe, *Changes in soft tissue profile during and after orthodontic treatment.* Eur. J. Orthod., 1987;9:68-78.
21. Limborgh, J. Van: *A new view on the control of the morphogenesis of the skull.* Acta Morph. Neerl. Scand., 8:143-160,1970.
22. Dixon, A. D.: *The early development of the jaws.* Dent pract.,3:331-356,1953.
23. Dixon, A. D.: *The development of the jaws.* Dent. Pract.,9:10-18,1958.
24. Freiband, B.: *Growth of the palate in the human fetus,* J. Dent. Res.,12:103-122,1937.
25. Ingham,T.R.: *Study of the human fetal mandible.* J. Dent. Res.,12:647-650,1932
26. Patten, B.M.: *The normal development of the facial region in Ruzansky,S.(ed): Congenital Anomalies of the Face and Associated Structures.* Springfield,Ill., Charlz C Thomas,1961.
27. Noyes, H.J.: *The role of growth and development in interceptive orthodontics.* D. Clin. North America, July,1959,pp289-298.
28. Ranly, D.M.: *A synopsis of graniofacial growth.* Appleton-Century-Crofts,Nueva York,1980.



29. Stramund, L.: *External and Internal cranial base: a sectional study of growth and association in form.* Acta Odont. Scand.,17,239,1959.
30. Brodie, A.G.: *On the growth pattern of the human head.* Am.J.Anat.,68,209-262,1941.
31. Bjork, A., y Skieller, V.: *Postnatal growth and development of the maxillary complex. En factors affecting the growth of the midface.* Monogr. Universidad de Michigan, 1976.
32. Jose A. Canut, *Ortodoncia clínica.* Salvat, 1992.
33. Bjork, A.: Prediction of mandibular growth rotation. Am.J.Orthod.,55,585-599,1969.
34. Robert E. Moyers, *Manual de ortodoncia.* Ed. Médica panamericana, Argentina 1992.
35. Okeson Jeffrey, *Oclusión y afecciones temporomandibulares.* Ed. Mosby/Doyma,México 1995.
36. Águila Juan, *Manual de cefalometria.* Ed. Especialidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, México 1996.
37. Rakosi Thomas, *Color atlas of dental medicine Othodontic-Diagnosis.* Ed. Gerog Thieme Verlay.
38. T. M. Graber, *Ortodoncia Teoria y Práctica,* Interamericana McGraw-Hill,1974.
39. Bravo, L. A.: *Comparison of the changes in facial profile after orthodontic treatment, with and without extractions.* Bntish. J. Orthod.,24(1):25-37,1997.



40. Toni M. Y.: *Effects of orthodontics on the facial profile: A comparison of changes during nonextraction and four premolar extraction treatment.* Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 103(5):452-458, 1993.
41. Roger M. Diels.: *Changes in soft tissue profile of african-americans following extraction treatment.* Angle Orthod., 65(4):285-292, 1995.
42. Bravo, L.A.: *Soft tissue facial profile changes after orthodontic treatment with four premolars extracted.* Angle Orthod., 64(1):31-42, 1994.
43. M. Faysal Talass.: *Soft-tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors.* Am. J. Dentofac. Orthop., 91(5):385-394, 1987.
44. Proffit W. R.: *Forty-year review of extraction frecuencies at a university orthodontic clinic.* Angle Orthod., 64(6):407-414, 1994.
45. Percy E. L.: *The effect of maxillary first premolar extraction and incisor retraction on mandibular position: Testing the central dogma of "functional orthodontics".* Am. J. Orthod. Orthop., 101(1):4-12, 1992.
46. Oles B. D.: *Changes in facial profile dunnng orthodontic treatment with extraction of four first premolars.* Am. J. Orthod. Orthop., 95(3):220-30, 1989.
47. Suwannee L.: *The effects of premolar-extraction: a long-term comparison of outcomes in "clear-cut" extraction and nonextraction class II patients.* Angle Orthod 63(4):257-272, 1993.
48. Holdaway. R.: *A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment plannig. Part I.* Am. J. Orthod., 84(1):1-28, 1983.
49. Holdaway. R.: *A soft-tissue cephalometnc analysis and its use in orthodontic treatment plannig. Part II.* Am. J. Orthod., 85(4):279-293, 1984.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN