



TEXTOS
DOCENTS

Ortodoncia

Josep M. Ustrell Torrent
Josep Duran von Arx

TEXT-GUIA



EDICIONS
UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Departament d'Odontostomatologia
Divisió de Ciències de la Salut

TEXTOS DOCENTS 228

ORTODONCIA

JOSEP M. USTRELL TORRENT
JOSEP DURAN VON ARX

Con la colaboración de:

ISABEL BRAU MAIRE
ANNA FORÉS BALART
ANABEL MONTALVILLO RODRÍGUEZ
MIREIA PASCUAL SANCHO
MERITXELL SÁNCHEZ MOLINS
M. CARMEN VÁZQUEZ SALCEDA

Departament d'Odontoestomatologia
Divisió de Ciències de la Salut

TEXT-GUIA



EDICIONS
UNIVERSITAT DE
BARCELONA

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1. Bases de la asignatura	5
1.1. Créditos	5
1.2. Objetivos educativos	6
1.3. Programa teórico	6
1.4. Evaluación	7

CAPÍTULO II

1. Introducción	9
1.1. Introducción y concepto de ortodoncia	9
1.2. Terminología en ortodoncia	12
1.3. Función y equilibrio muscular en ortodoncia	17
2. Crecimiento craneofacial	31
2.1. Crecimiento y desarrollo. Conceptos generales	31
2.2. Crecimiento prenatal	36
2.3. Crecimiento postnatal	39
2.4. Biodinámica de las estructuras óseas del cráneo	44
2.5. Erupción y cambios en la oclusión	47
2.6. Biodinámica de la erupción dentaria y su influencia sobre el crecimiento del tercio inferior de la cara	52
2.7. Oclusión ideal y oclusión normal	57
3. Diagnóstico en ortodoncia	61
3.1. Historia clínica	61
3.2. Análisis facial	62
3.3. Estudio de los modelos	65
3.4. Estudio fotográfico	71
3.5. Estudio radiográfico	73
3.6. Anatomía telerradiográfica del cráneo	74
3.7. Cefalograma de Steiner	78
3.8. Cefalograma de Ricketts	84
3.9. Cefalometría frontal	93
3.10. Predicción de crecimiento sin tratamiento	99
3.11. Objetivos terapéuticos	102
3.12. Diagnóstico y plan de tratamiento	104
4. Etiopatogenia de las maloclusiones	109
4.1. Clasificación de las maloclusiones	109
4.2. Factores etiológicos generales	111
4.3. Factores etiológicos locales	114
4.4. Factores etiológicos parafuncionales: hábitos	124

CAPÍTULO III

1. Biomecánica ortodóncica	129
1.1. Biomecánica de los movimientos dentarios	129
1.2. Reacciones tisulares durante los movimientos dentarios	130
1.3. Anclaje en ortodoncia	135
2. Ortodoncia interceptiva	141
2.1. Ortodoncia precoz	141
2.2. Extracciones terapéuticas	152
3. Aparatología ortodóncica	157
3.1. Generalidades	157
3.2. Aparatología removible	160
3.3. Aparatología funcional	168
3.4. Aparatología fija	174
4. Tratamiento ortodóncico correctivo	183
4.1. Síndrome de clase I	183
4.2. Síndrome de clase II/1	187
4.3. Síndrome de clase II/2	193
4.4. Síndrome de clase III	195
4.5. Alteraciones transversales de la oclusión	197
4.6. Alteraciones verticales de la oclusión	201
4.7. Predicción de crecimiento con tratamiento	204
4.8. Estrategia biomecánica	209
4.9. Retención y recidiva	217
5. Otras terapéuticas	221
5.1. Logopedia y ortodoncia	221
5.2. Cirugía y ortodoncia	227
5.3. Prevención en ortodoncia	230

CAPÍTULO IV

1. Fuentes de información	235
1.1. Bibliografía	235

CAPÍTULO II

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción y concepto de ortodoncia

Aunque en origen, ortodoncia es una palabra griega que significa diente recto (ortho: recto / odonto: diente), a lo largo del tiempo se han utilizado otros términos en función de los diferentes autores:

- Lefoulon (1839): Ortopedia dentaria y ortodoncia
- Desirabode (1843): Ortopedia dentofacial
- Harris (1849): Ortopedia dental
- Case (1893): Ortopedia facial dental
- Gaillard (1924): Ortodontopedia
- Chiavaro (1928): Ortodontoiatria
- Izard (1930): Ortopedia dento-máxilo-facial
- Carrea (1935): Ortodontología

Y según las escuelas:

- Escuela inglesa: Ortodoncia (busca una relación dental armoniosa)
- Escuela francesa: Ortopedia dento-facial (propone una interrelación entre los efectos esqueléticos, dentales y estéticos)
- Escuela alemana: Ortopedia de los maxilares (busca una verdadera localización de los efectos ortopédicos)

1.1.1. Períodos evolutivos de la ortodoncia

- Pragmático: Presión digital (Celso)
Luxación dento-alveolar
Extracción y abrasión (Abulcasis)
- Pre-mecanicista: Primer aparato de ortodoncia (Fauchard)
- Etiopatogénico: Factor etiológico de la enfermedad
- Antropométrico: Índices antropométricos – Tipos craneales
- Mecanicista: Aplicación de nuevos materiales
Estudio de los movimientos dentarios (Farrar)
- Radiográfico: Telerradiografía – Cefalometría
– Estudio del crecimiento
- Biológico: Reacciones histológicas en los movimientos dentarios
- Funcionalista: Musculatura – Erupción dentaria
- Informático: Informática aplicada – Cefalometría

- Ergonomía
- Otras técnicas de valoración estética
- Gnatológico: Busca la oclusión idónea, mejorando el diseño de los aparatos
- Integrador de conceptos:
 - Diagnóstico
 - Tratamiento
 - Filosofía (planteamiento que el profesional hace según sus conocimientos)
- Estético: Objetivos del paciente
 - Cirugía
 - Estética
 - Esterilización

1.1.2. Ortodoncia como ciencia y arte

1.1.2.1. Pilares del conocimiento de la ortodoncia

La Ortodoncia suele aplicarse sobre individuos en edad infantil, por ello deberemos tener en consideración los siguientes factores:

- Crecimiento y desarrollo facial
- Erupción dentaria
- Maduración neuromuscular
- Desarrollo de la ATM
- Patrones psicológicos
- Materiales (metalurgia)

1.1.2.2. Vertiente artística de la ortodoncia

- *Experiencia clínica.* Repetición de determinadas situaciones y hechos clínicos que nos llevan a otorgar un valor causa-efecto. Este efecto será el desarrollo de un diagnóstico y un tratamiento.
- *Intuición a la respuesta biológica.* Basándose tanto en los conocimientos científicos como en la experiencia clínica, obtendremos lo que es la intuición en la respuesta biológica, de acuerdo con:
 - El diseño personal de la actuación.
 - La reacción individual del sujeto a quién se aplica.
- *Manejo psicológico del paciente.* En este aspecto será importante la motivación del paciente, que según Young es el conjunto de variables capaces de suscitar, mantener y dirigir una conducta.
- *Habilidad sensomotora.* Necesaria para el manejo de los aparatos amovibles y la realización de arcos y resortes.
 - Fase de aprendizaje.
 - Fase de diseño.
 - Fase de aplicación.
 - Fase de reconocimiento de los resultados obtenidos.
 - Fase globalizada.
- *Valoración psicoestética.* Es importante evaluar:
 - Los resultados ortodóncicos obtenidos en el paciente.
 - Los cambios estéticos que comportan unos efectos psicológicos sobre el paciente y a su vez una adaptación propia y al entorno.
- *Valoración psicosocial.* Los cambios estéticos conjuntamente con el entorno social, constituyen factores de madurez en la integración con la sociedad.

1.1.3. Definición

A nuestro entender, la ortodoncia es una ciencia, especialidad de la odontología, que basa sus objetivos en la corrección, ósea y dental, de las estructuras faciales, tendiendo a conseguir aquellas

normas estéticas que deciden los padres, el paciente y el profesional, con su mejor criterio, para rehabilitar social y psicológicamente al propio paciente.

1.1.4. Objetivos de la ortodoncia

La ortodoncia nació, como especialidad, en 1906 cuando Edward Angle, en EUA, sienta las bases del diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones que siguen siendo válidas en la actualidad y están dirigidas hacia unos objetivos funcionales (la oclusión), estéticos y psico-sociales (que el paciente se sienta satisfecho con él mismo y con la sociedad).

1.1.4.1. Obligaciones y limitaciones del odontólogo general

Son obligaciones

- Realizar campañas informativas en su ámbito comunitario.
- Atender a la población infantil de su comunidad.
- Motivar al paciente a realizar controles periódicos y hacer campañas informativas.
- Ser capaz de aplicar los conocimientos ortodóncicos.
- Realizar actuaciones preventivas (información).
- Realizar actuaciones interceptivas (control de los hábitos).
- Hacer tratamientos correctivos en los siguientes casos:
 - Casos detectados precozmente.
 - Con moderado grado de intensidad.
 - Que presenten buen pronóstico.
 - A tratar con aparatología sencilla.

Son limitaciones

- Hacer tratamientos en los siguientes casos:
 - Maloclusiones tardías, en pacientes adultos (a partir de 14 – 15 años).
 - Alteraciones ortopédicas, combinadas con cirugía o extracciones.
 - Pacientes con mal patrón de crecimiento.
 - Maloclusiones dentales asociadas a otras patologías odontológicas.

1.1.5. Epidemiología

Diferenciaremos entre maloclusiones o malposiciones dentarias y problemas funcionales o estéticos. Juntos se presentan en un 70 -75 % de la población.

Las maloclusiones pueden ser:

- Extremas: 4 % (fisura palatina).
- Intensas: 12 % (alteraciones ortopédicas).
- Moderadas: 21 % (sin alteraciones ortopédicas).
- Leves: 38 % (malposiciones con problemas estéticos).
- Normoclusiones: 25 %.

Según las clases de Angle, tenemos los siguientes tipos de maloclusiones:

- Clase I: 60'66 % (normoclusión o problemas leves)
- Clase II/1: 27'66 %
- Clase II/2: 6 % (hereditaria)
- Clase III: 5'66 % (hereditaria)

1.2. Terminología en ortodoncia

1.2.1. Notaciones dentarias

El objetivo de las notaciones dentarias es el reconocimiento y la ubicación de los dientes. Para ello se toma la línea media como referencia y se determina:

- *Posición*: primero/segundo/tercero (molares y premolares) y central/lateral (incisivos).
- *Tipo*: incisivos, caninos, premolares o molares.
- *Arcada*: superior o inferior.
- *Lado*: izquierdo o derecho.
- *Dentición*: temporal o permanente.

La línea media es una línea imaginaria que pasa verticalmente entre los dos incisivos centrales. Existe una línea media para la arcada superior y otra para la arcada inferior. Lo deseable es que ambas coincidan en una única línea media, y que ésta coincida con la línea media facial, ya que ello le confiere a la cara simetría y armonía.

1.2.2. Sistemas de nomenclatura

1.2.2.1. Sistema de Hadenup

Se emplea con frecuencia en ortodoncia. A cada diente permanente se le adjudica un dígito, del 1 al 8, empezando por el incisivo central y terminando en el tercer molar. El signo (+) indica la línea media de la arcada superior y el signo (-) la de la arcada inferior. Si el signo (+) o (-) se encuentra a la derecha del dígito, es que se trata de un diente de la hemiarcada derecha. Por el contrario, si el signo se encuentra a la izquierda del dígito, nos referimos a un diente de la hemiarcada izquierda.

En el caso de dientes temporales, se nombran con letras mayúsculas de la A (para los incisivos centrales temporales) a la E (para los segundos molares temporales). Los signos (+) y (-) se utilizan de la misma manera que en el caso de los dientes permanentes.

87654321 + 12345678
87654321 - 12345678

EDCBA + ABCDE
EDCBA - ABCDE

Ejemplo: “4+” : primer premolar permanente superior derecho
“-E ”: segundo molar temporal inferior izquierdo

1.2.2.2. Sistema de la FDI

El sistema de la FDI utiliza una cifra de dos dígitos para nombrar a los dientes. El primero se refiere a la hemiarcada a la que pertenece, empezando por el primer cuadrante (superior derecho) y nombrándose en sentido horario. Así, 1, 2, 3 y 4 designan hemiarcadas de dentición permanente, y 5, 6, 7 y 8 de dentición temporal. El segundo dígito nombra cada uno de los dientes de forma similar al sistema anterior: del 1 (incisivo central) al 8 (tercer molar) para los permanentes y para los temporales del 1 (incisivo central) al 5 (2º molar temporal).

Cuadrantes:

1	2
4	3

5	6
8	7

Dígitos:

87654321	12345678
87654321	12345678

Ejemplo: “26”: primer molar permanente superior izquierdo
“83”: canino temporal inferior derecho

1.2.2.3. Sistema de los ángulos rectos

Este sistema utiliza la misma notación dentaria que el sistema de Hadenup, pero la situación del diente en la correspondiente arcada dentaria se hace mediante un ángulo recto que, dependiendo de su orientación, nos indica la hemiarcada a la que pertenece.

Si la línea horizontal (que representa el plano oclusal) se encuentra por debajo del dígito, es que el diente pertenece a la arcada superior; si está por encima, a la inferior. Si la línea vertical (que representa la línea media) se sitúa a la derecha del dígito, se trata de la hemiarcada derecha, y si está a la izquierda, de la izquierda.

La notación de los dientes se hace de forma similar al sistema Hadenup.

Hemiarcada superior derecha	Hemiarcada superior izquierda
Hemiarcada inferior derecha	Hemiarcada inferior izquierda

Ejemplo: $\underline{2}$: Incisivo lateral permanente superior derecho
 \overline{A} : Incisivo central temporal inferior izquierdo

Este sistema, aunque de muy clara representación gráfica, presenta muchos problemas para la comunicación verbal y por esa razón no se utiliza habitualmente.

1.2.2.4. Sistema americano

Se trata de una manera muy simple de nombrar a los dientes, pero difícil de recordar. Consiste en caracterizar a cada diente con un número sucesivo en dirección horaria, que va del 1 (tercer molar superior derecho) al 32 (tercer molar inferior derecho).

Los dientes temporales se corresponderían con los números del 33 al 52, distribuyéndose de igual manera.

1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12 13 14 15 16	33 34 35 36 37	38 39 40 41 42
32 31 30 29 28 27 26 25	24 23 22 21 20 19 18 17	52 51 50 49 48	47 46 45 44 43
Permanente		Temporal	

1.2.3. Nomenclatura ortodóncica (prefijos y lexemas)

Las palabras que utilizamos frecuentemente en ortodoncia, están formadas por prefijos y lexemas que unidos entre sí nos designan los movimientos o posiciones de los dientes y el esqueleto craneofacial.

Los prefijos se colocan delante del lexema para completar su significado. Algunos de los prefijos más utilizados son:

<i>In</i> -	hacia dentro	<i>Vestíbulo</i> -	en / hacia zona vestibular
<i>Ex</i> -	hacia fuera	<i>Labio</i> -	en / hacia los labios
<i>Pro</i> -	hacia delante	<i>Buco</i> -	en / hacia el interior de la cavidad oral
<i>Retro</i> -	hacia atrás	<i>Palato</i> -	en / hacia el paladar (superior)
<i>Supra</i> -	en exceso / por encima	<i>Linguo</i> -	en / hacia la lengua (inferior)
<i>Infra</i> -	en defecto / por debajo		
	<i>Mesio</i> -	en / hacia mesial (línea media)	
	<i>Disto</i> -	en / hacia distal (alejándose de la línea media)	
	<i>Neutro</i> -	en la posición / estado ideal o medio	
	<i>Látero</i> -	en / hacia un lado (sin especificar)	

Los lexemas contienen el propio significado de la palabra, pero a menudo requieren ser complementados por los prefijos que hemos mencionado anteriormente.

1.2.3.1. Gnatismo

Es un concepto óseo-ortopédico, que hace referencia a la posición de una estructura ósea respecto a sus vecinas en sentido anteroposterior y transversal. De su combinación con prefijos obtenemos:

Prognatismo: estructura ósea hacia delante (maxilar o mandibular)

Retrognatismo: estructura ósea hacia atrás (maxilar o mandibular)

Laterognatismo: desplazamiento lateral de estructuras óseas (maxilar, mandibular) (derecha, izquierda)

Ortognatismo: huesos en posición correcta.

1.2.3.2. Trusión

Indica el sentido de un movimiento o la posición relativa de los dientes. Utilizaremos un prefijo para indicar hacia dónde se realiza el movimiento (no se emplea para desplazamientos transversales)

Intrusión: movimiento dentario hacia el interior del hueso (o diente poco erupcionado)

Extrusión: movimiento de los dientes hacia el exterior del hueso (diente sobre erupcionado)

Protrusión: dientes que se desplazan hacia delante (diente más adelantado)

Retrusión: dientes que se desplazan hacia atrás, hacia el interior de la cavidad oral (diente más posterior)

1.2.3.3. Versión

Movimiento de la corona dental, mientras el ápice permanece fijo. Por tanto da lugar a un cambio en la inclinación del eje dentario.

Labioversión: (sector anterior) movimiento de la corona hacia los labios.

Vestibuloversión: (sector lateral y anterior) movimiento de la corona hacia la zona vestibular.

Linguoversión: (dientes inferiores) movimiento de la corona hacia la lengua.

Palatoversión: (dientes superiores) movimiento de la corona hacia paladar.

Mesioversión: movimiento de la corona hacia mesial.

Distoversión: movimiento de la corona hacia distal.

1.2.3.4. Gresión

Desplazamiento "en bloque" o "en masa" del diente; es decir, tanto de corona como de ápex, pudiendo mantener la inclinación dental original. Se emplean los mismos prefijos que en el caso de "versión" y además:

Ingresión: movimiento del diente en masa hacia el interior del hueso (intrusión).

Egresión: movimiento del diente en masa hacia el exterior del hueso (extrusión).

La diferencia entre "trusión" y "gresión" radica en que mientras el concepto de "trusión" puede ser estático y/o dinámico, el concepto de "gresión" siempre implica movimiento (dinámico).

1.2.3.5. Torque o torsión

Al contrario de versión, implica un movimiento del ápex sin movimiento coronario. Se acompaña, por tanto, de un cambio de la inclinación axial.

1.2.3.6. Rotación

Rotación dental axial: giro del diente alrededor de su eje longitudinal (o central). Puede ser:

- Mesiolingual o distovestibular (la cara mesial rota hacia lingual).
- Distolingual o mesiovestibular (la cara distal rota hacia lingual).

Rotación dental no axial: giro del diente alrededor de un eje no central que conlleva desplazamiento dentario. También puede ser:

- Mesiolingual o distovestibular (la cara mesial rota hacia lingual).
- Distolingual o mesiovestibular (la cara distal rota hacia lingual).

Rotación ortopédica mandibular: el centro de giro se sitúa a nivel del cóndilo. Hablaremos de “sentido horario o antihorario” (para unificar criterios se ha establecido por convención que el paciente mira hacia su izquierda). Esta rotación puede producirse durante el tratamiento o el crecimiento.

Rotación ortopédica del maxilar: también de sentido horario y antihorario, pero en este caso podemos tomar como centro de giro diferentes puntos (zona de contacto vómer/apófisis pterigoides y/o zonas de crecimiento).

1.2.4. Nomenclatura de la oclusión

Oclusión es la relación que se establece entre la arcada superior y la inferior, tomando como base la interdigitación entre los dientes de las dos arcadas. Describiremos las diferentes relaciones entre la arcada superior y la inferior cuando las observamos en conjunto.

1.2.4.1. Oclusión en sentido longitudinal o anteroposterior

Angle clasificó las maloclusiones en tres grupos, tomando como referencia la posición del primer molar superior respecto a la del inferior. Partía de la hipótesis de que los primeros molares superiores eran inamovibles y aunque esta premisa no es correcta, la clasificación ha persistido hasta ahora por su simplicidad y claridad.

- *Clase I* (normoclusión molar): la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se corresponde con el surco vestibular del primer molar inferior. La relación entre los incisivos suele presentar un resalte y sobremordida normales.
- *Clase II* (distoclusión molar): el surco vestibular de los primeros molares inferiores se sitúa por distal de la cúspide mesiovestibular de los primeros molares superiores. La relación entre los incisivos puede ser:
 - *División 1:* incisivos centrales superiores protruidos (resalte excesivo)
 - *División 2:* incisivos centrales superiores verticalizados e incisivos laterales protruidos (se acompaña de sobremordida aumentada)
- *Clase III* (mesioclusión molar): el surco vestibular de los primeros molares inferiores se sitúa por mesial de la cúspide mesiovestibular de los primeros molares superiores. Los incisivos inferiores pueden situarse por delante de los superiores (mordida cruzada anterior) o bien en una situación de borde a borde.

A nivel de caninos distinguimos las mismas tres clases (añadiendo siempre el adjetivo “canina”) según la relación entre las cúspides caninas sea:

- *Clase I:* Cúspide del canino superior sobre punto de contacto interdentario entre los dientes inferiores canino y primer premolar.
- *Clase II:* Cúspide del canino superior por mesial de dicho punto de contacto.
- *Clase III:* Cúspide del canino superior por distal de ese punto.

A nivel de incisivos hablaremos de:

- *Resalte* (overjet): espacio existente, en sentido anteroposterior, entre los bordes incisales superiores e inferiores (normalidad: 1-2 mm.).

Podemos encontrar:

- Resalte aumentado: cuando es superior a 2 mm.
- Mordida borde a borde: cuando este resalte está comprendido entre 0 y +2 mm.
- Mordida cruzada anterior: cuando este resalte es < 0 mm.

1.2.4.2. Oclusión en sentido transversal

En el sector anterior debemos observar las desviaciones de la línea media. En los sectores posteriores, la normalidad corresponde a la oclusión de las cúspides vestibulares superiores por fuera de las vestibulares inferiores en ambos lados. Las alteraciones se dan por contracción o expansión de las arcadas:

- *Oclusión cruzada uni o bilateral* (mordida cruzada lateral): las cúspides vestibulares inferiores ocluyen por fuera de las vestibulares superiores.
- *Oclusión en tijera o en caja*: las cúspides palatinas superiores de una hemiarcada ocluyen por fuera de las vestibulares inferiores.
- *Síndrome de Brodie*: oclusión en tijera bilateral.
- *Oclusión en tijera invertida*: las cúspides linguales inferiores ocluyen por fuera de las vestibulares superiores.

1.2.4.3. Oclusión en sentido vertical

- *Entrecruzamiento* (overbite): grado de solapamiento vertical entre incisivos superiores e inferiores (normalidad: 1-2 mm). A nivel lateral y posterior, las superficies oclusales de los dientes han de estar en contacto con sus antagonistas.
- *Mordida borde a borde*: cuando el solapamiento es nulo (puede ir acompañada o no de resalte cero).
- *Sobremordida* (mordida cerrada o supraclusión): cuando el entrecruzamiento incisivo es superior a 2 mm. En el sector lateral sólo aparece en alteraciones graves, como el síndrome de Brodie. A nivel lateral, lo que resulta más fácil es observar un grado más o menos importante de erupción dentaria.
- *Mordida abierta anterior* (infraclusión): falta de contacto vertical entre los incisivos.
- *Mordida abierta lateral o posterior*: ausencia de contacto entre dientes laterales o posteriores.

1.2.5. Otros conceptos

1.2.5.1. Apiñamiento

Solapamiento mesiodistal de los dientes vecinos dentro de una misma arcada. Es la expresión de una discrepancia entre la masa dentaria y la masa ósea de una arcada en la que dientes > hueso. Equivale a discrepancia negativa.

1.2.5.2. Diastema

Espacio libre entre dos dientes vecinos (no por pérdida dentaria). El más conocido es el diastema interincisivo (habitualmente referido al diastema entre incisivos centrales superiores).

Cuando en una arcada tenemos predominancia de diastemas, estaremos frente a una discrepancia entre la masa dentaria y la masa ósea de una arcada en la que “hueso > dientes”. Equivale a discrepancia positiva.

1.2.5.3. Alteración funcional

Alteración en la oclusión debida a una disfunción general o local del área bucofacial (alteración de una o más funciones o de algún movimiento mandibular). Existe discrepancia entre la posición de relación céntrica y la de máxima intercuspidad de la arcada dentaria inferior.

1.3. Función y equilibrio muscular en ortodoncia

Estudiamos en conjunto las distintas estructuras craneofaciales y sus correspondientes funciones dada la importante relación existente entre estructura y función.

ESTRUCTURAS:		FUNCIONES:
- Huesos	\longleftrightarrow	- Respiración
- Dientes		- Masticación
- ATM		- Deglución
- Músculos		- Fonación
- Vasos		- Mímica
- Nervios		- Soporte de órganos

Por ello, la presencia de alteraciones funcionales pueden dar lugar a cambios en algunas de las estructuras craneofaciales.

1.3.1. Estructuras craneofaciales

Aunque íntimamente relacionadas entre sí, las describiremos por separado y nos basaremos sólo en las cuatro primeras: huesos, dientes, articulación temporomandibular y musculatura.

1.3.1.1. Arquitectura ósea

A) Zonas funcionales craneofaciales

Aunque el cráneo se compone de multitud de huesos, funcionalmente se comporta como una unidad. Así, las trayectorias de tensión muscular no obedecen a límites óseos anatómicos, sino que responden a las exigencias de las fuerzas funcionales. Por tanto, funcionalmente podemos hablar de dos unidades óseas:

- El *esqueleto craneofacial*: bóveda craneal, base del cráneo, zona nasomaxilar y maxilar superior.
- El *maxilar inferior* (único hueso móvil del cráneo).

B) Pilares de fuerzas

Entre los músculos que rodean el cráneo, los más potentes se localizan en el tercio inferior de la cara, y ejercen sus fuerzas sobretudo alrededor de los siguientes huesos:

Huesos temporales	
Maxilar superior	_____
Malar	_____
Mandíbula	

Arcos zigomáticos

A lo largo de estas zonas, y como consecuencia de la absorción de las fuerzas generadas por la musculatura, se crean unos *pilares de fuerzas*.

Del maxilar superior salen tres columnas o pilares de fuerza verticales, que nacen del reborde alveolar superior y en sentido ascendente alcanzan zonas de refuerzo horizontales, como son las eminencias supra e infraorbitarias, los contrafuertes cigomáticos, el paladar duro, las paredes de las órbitas o las alas menores del esfenoides:

- Arbotante cigomático o malar.
- Arbotante canino.
- Arbotante pterigoideo.

En el maxilar inferior destacan unas líneas de fuerza que, partiendo del reborde alveolar inferior, van a unirse en un pilar de tensión común que desemboca en el cóndilo. Coexistiendo con él, existen unos pilares descendentes que, originados a nivel de la apófisis coronoides, se dirigen hacia la sínfisis mentoniana y el ángulo goníaco:

- Arbotantes alveolares, que dan lugar al arbotante mandibular.
- Arbotante coronoideo.

C) Circuitos de tensión muscular

Los músculos generan una fuerza poderosa. Incluso en reposo tienen la función de mantener la postura mandibular y relacionar las arcadas dentarias. Las fuerzas que transmiten a través de las estructuras óseas han de equilibrarse de alguna forma. Por ello, podemos considerar a los circuitos de tensión muscular como aquellos trayectos por los que se distribuyen y se equilibran las fuerzas generadas por la musculatura.

La energía necesaria para mover la mandíbula y permitir así la masticación, está proporcionada, principalmente, por cuatro pares de músculos insertados en la mandíbula que son los responsables de los movimientos de elevación, protrusión, retrusión y de las excursiones laterales de la mandíbula.

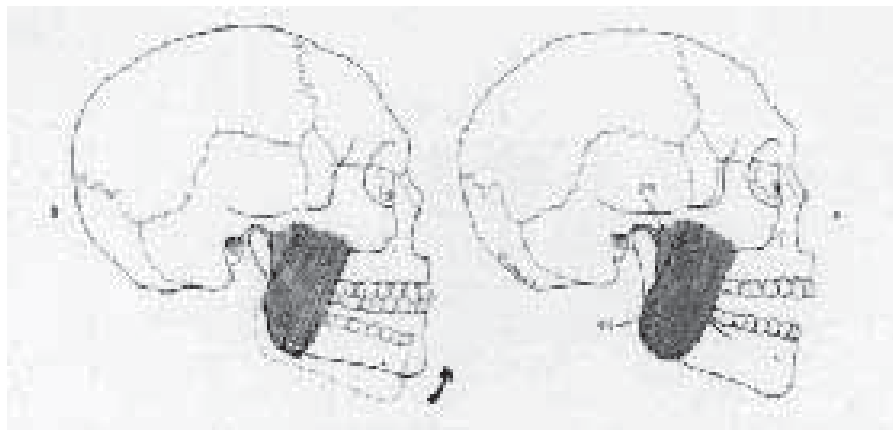
- Cierre mandibular: masetero, temporal, pterigoideo interno
- Apertura mandibular: pterigoideo externo, digástrico (vientre anterior).

Derivan todos ellos, igual que las estructuras óseas faciales, del primer arco faríngeo (mandibular) y están, por tanto, inervados por el nervio de este arco embrionario, la 3ª rama (mandibular) del trigémino (V par craneal). La irrigación proviene de la arteria maxilar, rama de la arteria carótida externa.

Existen otros músculos que, aunque no se les considera propiamente masticatorios, tienen un papel importante en esta función: el digástrico, los músculos suprahioideos e infrahioideos y los de la parte posterior de la columna cervical.

MASETERO

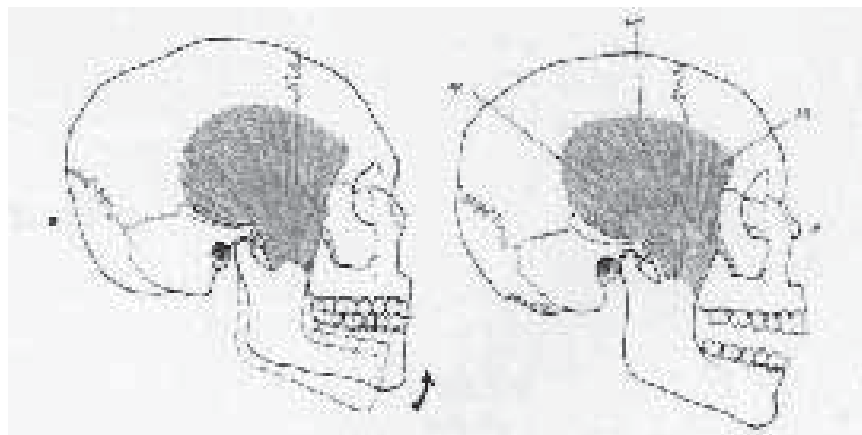
Probablemente es el músculo más potente de entre los de este grupo. Está formado por dos vientres: el superficial, que contiene fibras con trayecto posterior y descendente, se origina en el borde inferior de los dos tercios anteriores del arco cigomático; el profundo, formado principalmente por fibras verticales, se origina en el borde inferior del tercio posterior del mismo arco. Su forma es rectangular y se extiende hacia abajo hasta el lado externo del borde inferior de la rama mandibular. Se inserta a este hueso desde la región del segundo molar hasta el ángulo goníaco. Su acción es elevar la mandíbula, a fin de cerrar la boca y que los dientes se pongan en contacto.



Músculo masetero: A (apertura); B (cierre); PP (porción profunda); PS (porción superficial)

TEMPORAL

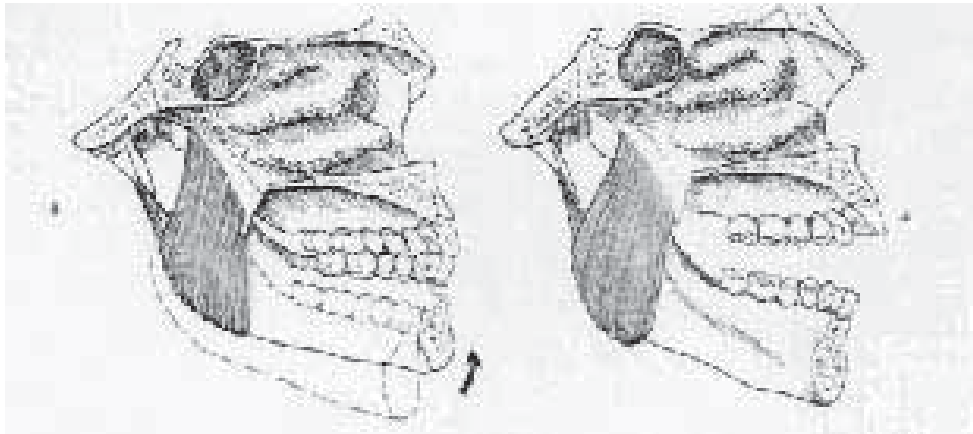
Músculo que se extiende en forma de abanico a partir de su origen en toda la fosa temporal. Se puede dividir en tres zonas: la porción anterior está formada por fibras en dirección casi vertical; la porción media contiene fibras con trayecto oblicuo; en la porción posterior las fibras tienen un trayecto prácticamente horizontal. Todas sus fibras se reúnen, en el trayecto descendente, para formar un tendón que se inserta en la apófisis coronoides y en el borde anterior de la rama ascendente mandibular. Si el músculo se contrae en conjunto, su acción global es la de traccionar la apófisis coronoides hacia arriba, elevando la mandíbula y cerrando la boca. Si sólo se contraen las fibras posteriores se produce una retrusión mandibular.



Músculo temporal: A (apertura); B (cierre); PA (porción anterior); PM (porción media); PP (porción posterior)

PTERIGOIDEO INTERNO (MEDIAL)

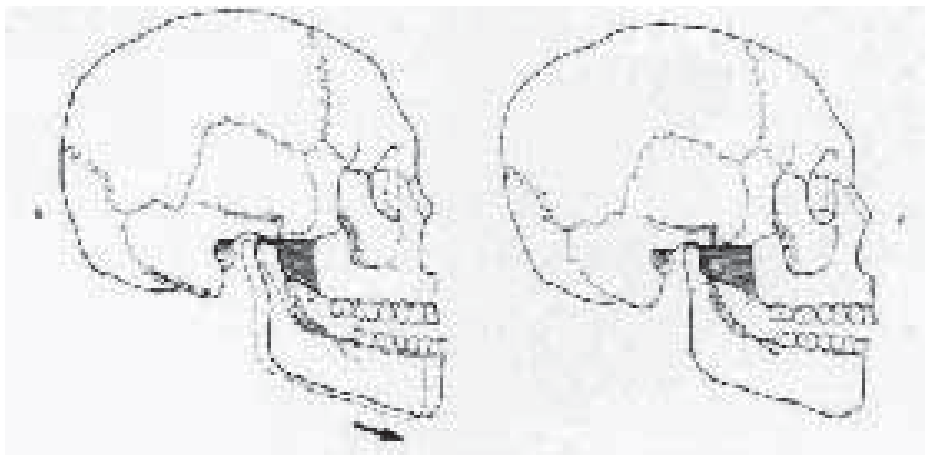
Tiene dos orígenes, el más amplio, que es el principal, se encuentra en la cara medial de la lámina pterigoidea lateral, en la fosa pterigoidea y en una pequeña área del hueso palatino (apófisis piramidal del hueso palatino); el origen más reducido se encuentra en la tuberosidad maxilar, justo por detrás del tercer molar. Todas las fibras se dirigen hacia abajo y ligeramente hacia detrás y afuera, para insertarse en la superficie interna del ángulo mandibular. Cuando se contrae eleva la mandíbula, cerrando la boca. También parece activo en la protrusión de la mandíbula. La contracción unilateral de este músculo produce un movimiento de medioprotrusión mandibular.



Pterigoideo interno: A (abertura); B (cierre)

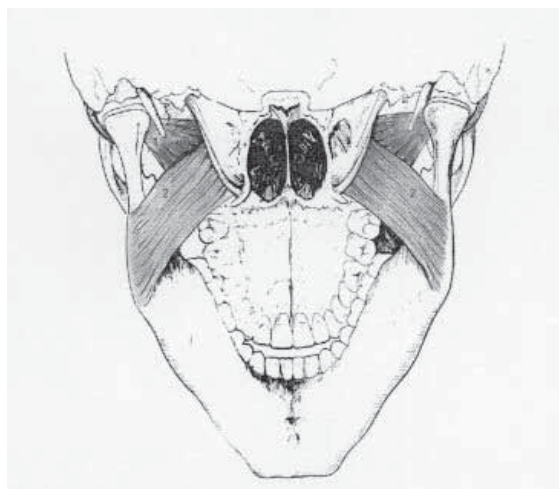
PTERIGOIDEO EXTERNO (LATERAL)

Posee dos orígenes independientes y claramente diferenciados: uno inferior y otro superior. El inferior se origina en la superficie externa de la lámina pterigoidea externa, y se extiende hacia atrás, hacia arriba y hacia afuera, hasta insertarse en el cuello del cóndilo. Cuando esta porción se contrae de forma simultánea los cóndilos son traccionados desde las eminencias articulares hacia abajo, produciendo abertura y protrusión mandibular. Si se contrae unilateralmente se produce un movimiento de medioprotrusión del cóndilo, moviendo la mandíbula lateralmente hacia el lado contrario.

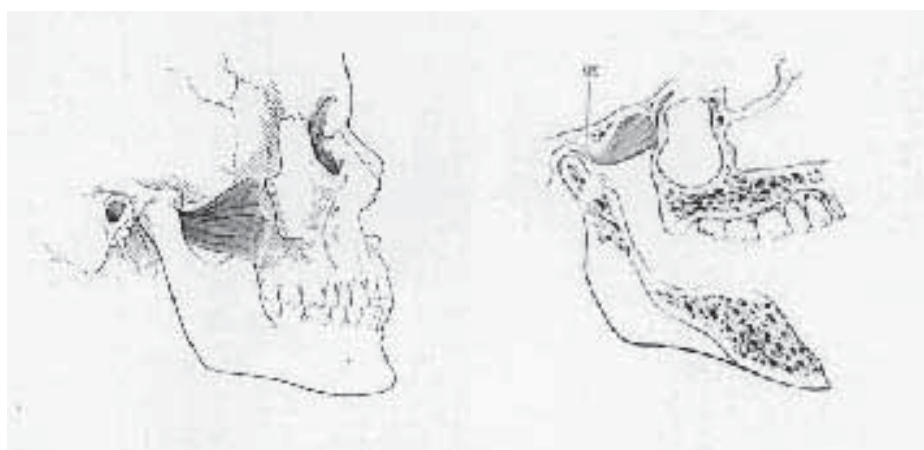


Pterigoideo externo: A (reposo); B (acción)

La porción superior es más pequeña que la inferior. Se origina en la cresta infratemporal del ala mayor del esfenoides, y se extiende casi de forma horizontal hacia atrás y hacia fuera, hasta insertarse en la cápsula articular (30-40% de las fibras) y en la cara anterior y medial del cuello del cóndilo (60-70% de las fibras). Esta porción actúa juntamente con los músculos elevadores. Además guía el movimiento posterior del disco y del cóndilo cuando va a posición céntrica.



Visión postero-inferior de los músculos pterigoideos



Pterigoideo externo

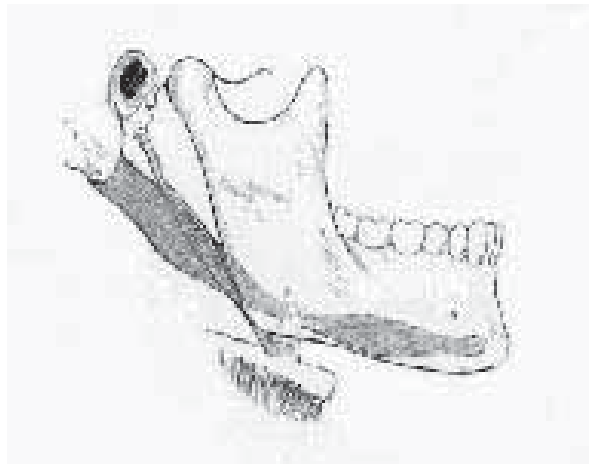
Pterigoideo externo, porción superior

SUPRAHIOIDEOS

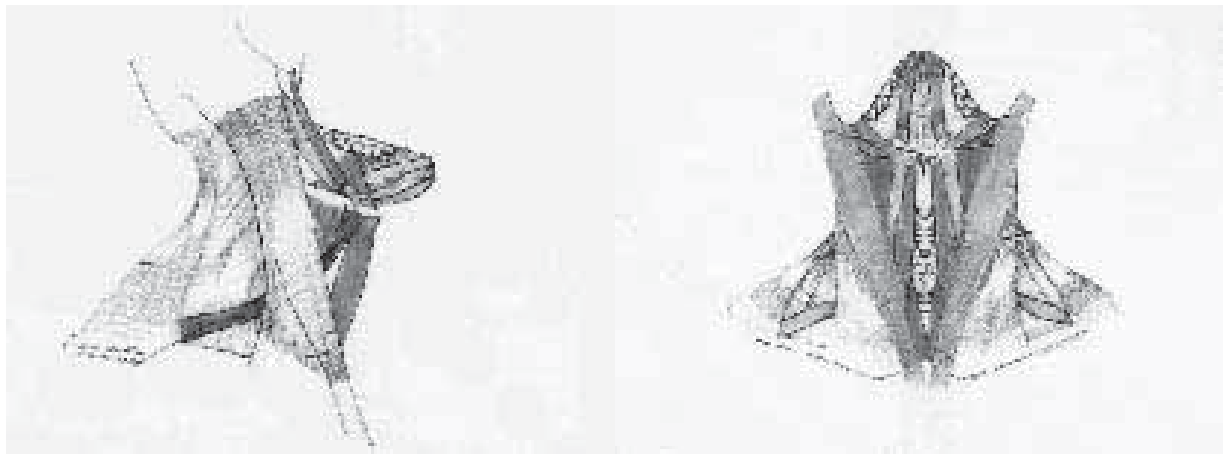
DIGÁSTRICO

El cuerpo posterior presenta su origen en la escotadura digástrica de la apófisis mastoides. Sus fibras se dirigen hacia delante y abajo, hasta el área del tendón intermedio, que se inserta al hueso hioides. El cuerpo anterior se origina en la fosa digástrica mandibular (borde inferior cerca de la línea media de la mandíbula), sus fibras van hacia abajo y hacia detrás hasta insertarse en el mismo tendón donde va el cuerpo posterior.

La porción anterior de este músculo está inervada por la tercera rama del nervio trigémino, mientras que la posterior lo está por el nervio facial. Este músculo hace una doble función: por un lado al contraerse puede producir una retrusión mandibular; por otro, si la boca está cerrada eleva el hueso hioides y sube la laringe (acción necesaria para la deglución).



Visión sagital del músculo digástrico



Visión lateral de los músculos del cuello Visión anterior de los músculos del cuello

MILOHIOIDEO

Forma el suelo de la boca. Se origina en la línea milohioidea, en la cara medial de la mandíbula, y se dirige hacia abajo hasta insertarse en el hueso hioides. Los músculos izquierdo y derecho se fusionan en la línea media (rafe). Su acción es deprimir la mandíbula o elevar el hueso hioides. Su innervación proviene de la tercera rama del trigémino.

GENIHIOIDEO

Se origina en las apófisis geni inferiores. Va hacia abajo y hacia atrás para insertarse en el hueso hioides en la línea media. Actúa deprimiendo la mandíbula o elevando el hueso hioides. Su innervación proviene del primer nervio cervical.

ESTILOHIOIDEO

Presenta su origen en la apófisis estiloides. Se dirige hacia abajo y hacia delante para insertarse en la parte posterior del hueso hioides. A este nivel lo atraviesa el músculo digástrico. Su acción es traccionar el hueso hioides hacia atrás y hacia arriba. La innervación le proviene de ramas del nervio facial.