

Técnico  
Superior en  
Prótesis Dentales

# Diseño funcional de prótesis

José-Cruz Martín Pozo  
José Luis Sánchez Rubio

ARÁN





# Autores

## Coordinador

### **José-Cruz Martín Pozo**

Maestro de Laboratorio de Prótesis Dental (1978). Técnico Especialista de Laboratorio de Prótesis Dental (1992). Técnico Colaborador del laboratorio De Las Casas Prótesis Dental, S.A. Técnico Responsable de Producto Sanitario de la firma Dentaurum España, S.A. Dictante-profesor de cursos de ampliación de conocimiento y especialización para personal docente del Ciclo Formativo de Grado Superior de Formación Profesional de la CAM y de la JCCM. Dictante de varios cursos de especialización en prótesis dental. Autor de varios artículos técnicos en publicaciones profesionales del sector dental. Director General de Development and Technology of Dental Systems, S.L. Director General de Excelencia Odontoprotésica, S.L. Secretario del Club Tecnológico Dental. Miembro de la Junta Directiva de la Asociación Empresarial de Prótesis Dental de Madrid.

## Autores

### **José-Cruz Martín Pozo**

Director General de Development and Technology of Dental Systems, S.L. Madrid

### **José Luis Sánchez Rubio**

Director General de 3 Dental. Madrid

## **Colaboradores**

### **Javier de la Chica Castellano**

Director de Operaciones de 3 Dental. Madrid

### **Equipo Técnico del Laboratorio De Las Casas Prótesis Dental, S.A. Madrid**

## **Agradecimientos**

Me gustaría dar las gracias a M.<sup>a</sup> José Requena por la transcripción y corrección de los contenidos de este módulo.

# Índice

## Capítulo 1

<b>Reconocimiento de la estructura del aparato estomatognático .....</b>	<b>19</b>
1. Anatomía maxilofacial.....	20
2. Fisiología del aparato estomatognático.....	26
3. Huesos y músculos del cráneo.....	29
4. Neuroanatomía funcional y fisiología del sistema masticatorio.....	42
5. Cavity bucal: estructuras que la forman y sus funciones .....	47
6. Articulación temporomandibular (ATM).....	52
7. Los dientes.....	55
8. Denticiones: temporal, mixta y permanente.....	62
9. Morfología de los dientes: temporales y permanentes.....	65
10. El periodonto .....	101
11. Rasgos anatómicos de los maxilares edéntulos .....	105
12. Alteraciones gingivales y/o dentales.....	108

## Capítulo 2

<b>Propuesta de soluciones de diseño .....</b>	<b>123</b>
1. Antecedentes históricos.....	124
2. Legislación vigente.....	127

3. Prescripción facultativa.....	129
4. Prótesis dentales.....	130
5. Aparatos de ortodoncia y férulas oclusales.....	139

## Capítulo 3

<b>Obtención del positivado de la impresión.....</b>	<b>145</b>
1. Materiales de impresión para la obtención de modelos.....	146
2. Cubetas para la obtención de modelos.....	161
3. Materiales para el modelo .....	163
4. Técnicas de vaciado.....	169
5. Encofrado de impresiones mucodinámicas o funcionales .....	174
6. Modelo partido “split-cast” .....	175
7. Criterios de calidad del proceso.....	178
8. Prevención de riesgos químicos y biológicos en el proceso de positivado.....	180
9. Aspectos legislativos en el tratamiento de residuos y protección ambiental .....	182

## Capítulo 4

<b>Elaboración de cubetas individuales, planchas-base y registros de oclusión.....</b>	<b>191</b>
1. Diseños sobre impresiones y modelo. Cubetas individuales .....	192
2. Tipos de cubetas individuales .....	194
3. Materiales para la confección de cubetas individuales .....	198
4. Técnicas en la elaboración de cubetas .....	200
5. Materiales para planchas-base.....	204
6. Técnicas de adaptación de planchas-base .....	206
7. Materiales para registros de oclusión .....	210
8. Técnicas de adaptación: parámetros de referencia.....	212
9. Criterios actitudinales en la organización y gestión del proceso productivo.....	213

## Capítulo 5

<b>Supervisión de la oclusión.....</b>	<b>221</b>
1. Oclusión .....	222
2. Conceptos estáticos .....	223
3. Conceptos dinámicos .....	228
4. Guías de los movimientos .....	234

5. Determinantes o factores de la oclusión .....	237
6. Disarmonía oclusal .....	242
7. Movimientos del articulador y diferencias con los de la ATM en los diferentes tipos .....	245
8. Técnicas de montaje de los modelos en los diferentes tipos de articuladores .....	252
9. Transferencia de los modelos al articulador .....	256
10. Funcionalidad y manejo de los diferentes tipos de articuladores semiajustables.....	261
11. Registro y programación del articulador según los valores individuales del paciente.....	262
12. Control de calidad en todas las fases del proceso .....	263

## Capítulo 6

<b>Diseño asistido por ordenador (DAO)</b> .....	271
1. Equipos y medios necesarios para la programación del diseño de prótesis u ortesis dentales y aparatos de ortodoncia .....	272
2. Aplicaciones informáticas para digitalizar la impresión y el modelo .....	274
3. Características de las aplicaciones del diseño asistido por ordenador .....	275
4. Comandos y procedimientos de dibujo en dos y tres dimensiones .....	276
5. Ventajas e inconvenientes de las técnicas de diseño asistido por ordenador.....	277
6. Nuevas tecnologías en el diseño y fabricación .....	278
7. Archivado y copias de seguridad de los programas de diseño asistido por ordenador.....	280
8. Criterios actitudinales en la participación en nuevos programas formativos y proyectos .....	281
<b>Soluciones “Evalúate tú mismo”</b> .....	286



capítulo

I

## RECONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL APARATO ESTOMATOGNÁTICO

*José-Cruz Martín Pozo*

### Sumario

1. Anatomía maxilofacial
2. Fisiología del aparato estomatognático
3. Huesos y músculos del cráneo
4. Neuroanatomía funcional y fisiología del sistema masticatorio
5. Cavidad bucal: estructuras que la forman y sus funciones
6. Articulación temporomandibular (ATM)
7. Los dientes
8. Denticiones: temporal, mixta y permanente
9. Morfología de los dientes: temporales y permanentes
10. El periodonto
11. Rasgos anatómicos de los maxilares edéntulos
12. Alteraciones gingivales y/o dentales

Una **prótesis dental** es, básicamente, la reconstrucción de una parte del cuerpo humano, y no de una parte estática y simple, sino de una parte dinámica, sometida a fuerzas y tensiones, muy compleja y multirrelacionada con múltiples funciones orgánicas. No solo es necesario el conocimiento de la parte que vamos a reconstruir, sino de **cómo se sitúa** respecto a las partes anatómicas adyacentes, **cómo funciona y cómo se relaciona** con ellas, y qué influencia puede llegar a tener en el mantenimiento de la integridad estructural y fisiológica de la zona bucal y, por tanto, de la salud general del individuo.

En este capítulo se exponen los **conocimientos básicos anatómicos y fisiológicos** de la anatomía maxilofacial, que serán la base sobre la que desarrollar la construcción de cualquier prótesis dental de forma correcta y que no resulte lesiva a corto o largo plazo.

## I. ANATOMÍA MAXILOFACIAL

### I.1. Anatomía. Conceptos generales: vocabulario anatómico posicional y direccional

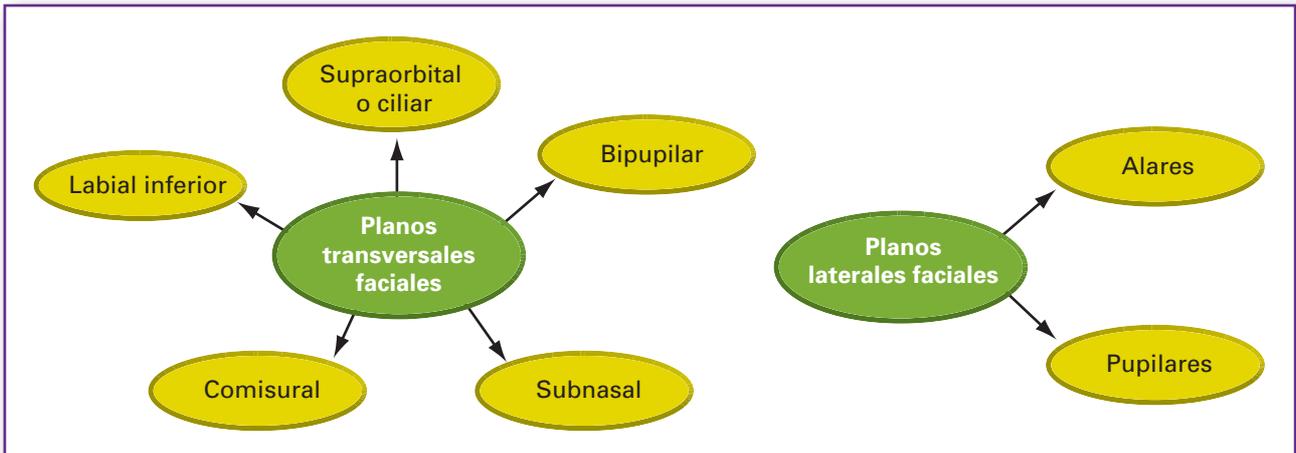
Para lograr un correcto entendimiento en referencia a lugares o puntos sobre el cuerpo humano, se consensuó la posición anatómica:

La **posición anatómica** es la posición de referencia en la que el cuerpo se encuentra en postura erecta o en pie, con las extremidades superiores colgando a los lados del tronco y las palmas de las manos hacia delante. La cabeza y los pies miran hacia delante.

#### I.1.1. *Nomenclatura posicional o espacial* (Figura 1)

Quedan definidos los nombres específicos que definen la posición:

- 】 Frontal = delante.
- 】 Dorsal = detrás.
- 】 Craneal = superior.
- 】 Caudal = inferior.
- 】 Lateral o exterior = lateralmente hacia fuera, alejándose de la línea media del cuerpo.
- 】 Mesial o interna = lateralmente hacia dentro, dirigiéndose hacia la línea media del cuerpo.



1.2.4. *Nomenclatura bucal* (Figura 4)

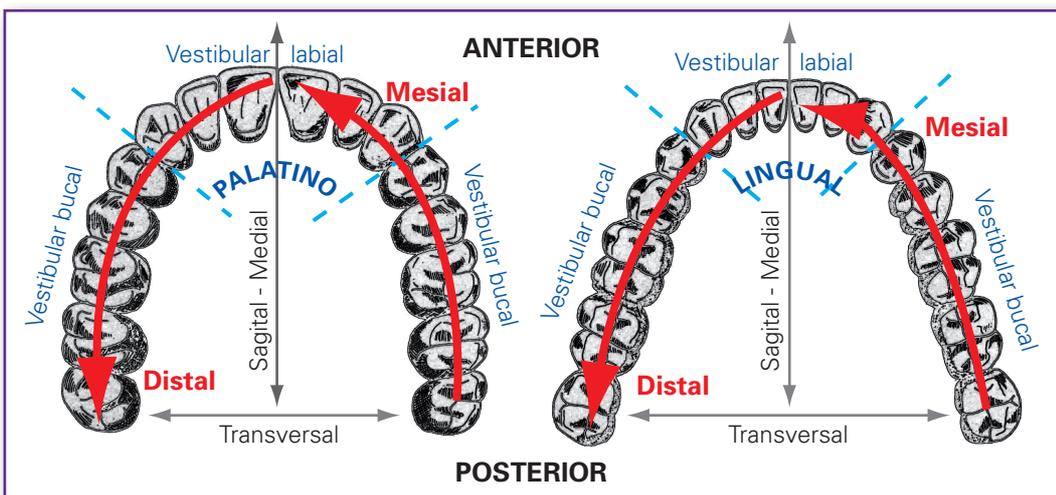


Figura 4. *Nomenclatura bucal*.

Para posicionar los distintos elementos o los espacios que se encuentran en la cavidad, se utiliza una nomenclatura específica que se detalla en la Tabla 1.

Nomenclatura bucal

TABLA 1

En el maxilar superior	Definición	En el maxilar inferior
Medial	Línea media	Medial
Transversal	De una mejilla a otra	Transversal
Sagital	En dirección antero-posterior, en vertical	Sagital

(Continúa en la página siguiente)

› **Músculo milohioideo** (2) (Figura 17): los dos músculos milohioideos ocupan totalmente el espacio situado entre el hueso hioides y el maxilar inferior, formando así la principal parte del suelo de la boca. Sus fibras se insertan en la **línea milohioidea** del maxilar inferior y se dirigen hacia atrás, abajo y adentro. Terminan insertándose en un rafe conjuntivo situado entre ambos **músculos milohioideos** y los haces más posteriores, en la cara anterior del hueso hioides. Su acción es la siguiente: si el maxilar inferior permanece fijo, al contraerse el músculo produce el desplazamiento hacia arriba y hacia delante del hueso hioides y eleva la lengua. Cuando es el hueso hioides el que permanece fijo, es depresor de la mandíbula provocando la apertura bucal.

› **Músculo genihioideo** (2) (Figura 18): en la parte central sube y avanza desde el hueso hioides, hasta terminar en la **apófisis geni inferior**. Su acción es similar a la de los músculos digástricos.

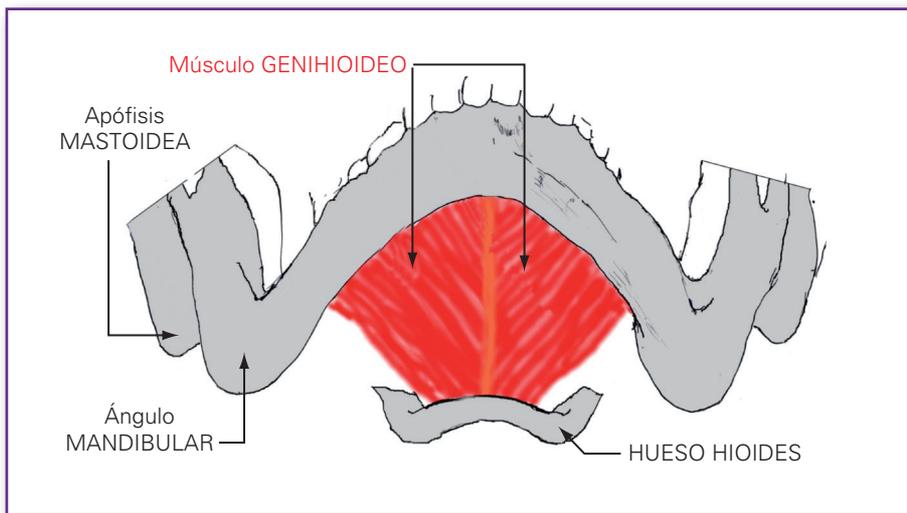


Figura 17. *Músculo milohioideo (vista antero-caudal del cuello).*

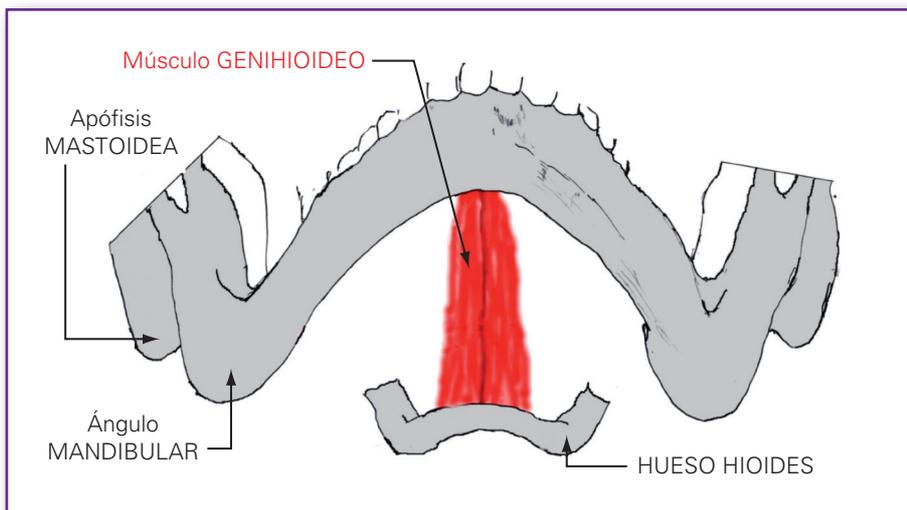


Figura 18. *Músculo genihioideo (vista antero-caudal del cuello).*



**RECUERDA QUE**

Los músculos depresores de la mandíbula son el digástrico, el milohioideo y el genihioideo.

## 5. CAVIDAD BUCAL: ESTRUCTURAS QUE LA FORMAN Y SUS FUNCIONES

La cavidad bucal anatómicamente se considera integrada dentro del aparato digestivo, siendo el inicio o comienzo del **conducto digestivo**, considerando la parte del cuerpo por el que trascurren los alimentos y donde se produce la transformación y asimilación de las sustancias alimenticias y de los líquidos que el organismo precisa para la supervivencia. Al mismo tiempo es paso alternativo del aire para la respiración, órgano para la vocalización de las palabras y alojamiento del sentido del gusto o sabor.

En la parte anterior de la cavidad bucal se abre la hendidura bucal (**boca**) y en la zona posterior se conecta a través del **istmo de las fauces** con la **faringe**. Lateralmente está limitada por las **mejillas**. Cranealmente su límite lo configura el **paladar** y caudalmente está limitado por la **lengua** y por el **suelo de la lengua** (Figuras 21 y 22).

Las arcadas dentarias o procesos alveolares de los maxilares, conjuntamente con los dientes, separan un espacio estrecho denominado **vestíbulo bucal** (entre las arcadas y las mejillas y labios) de la **cavidad**

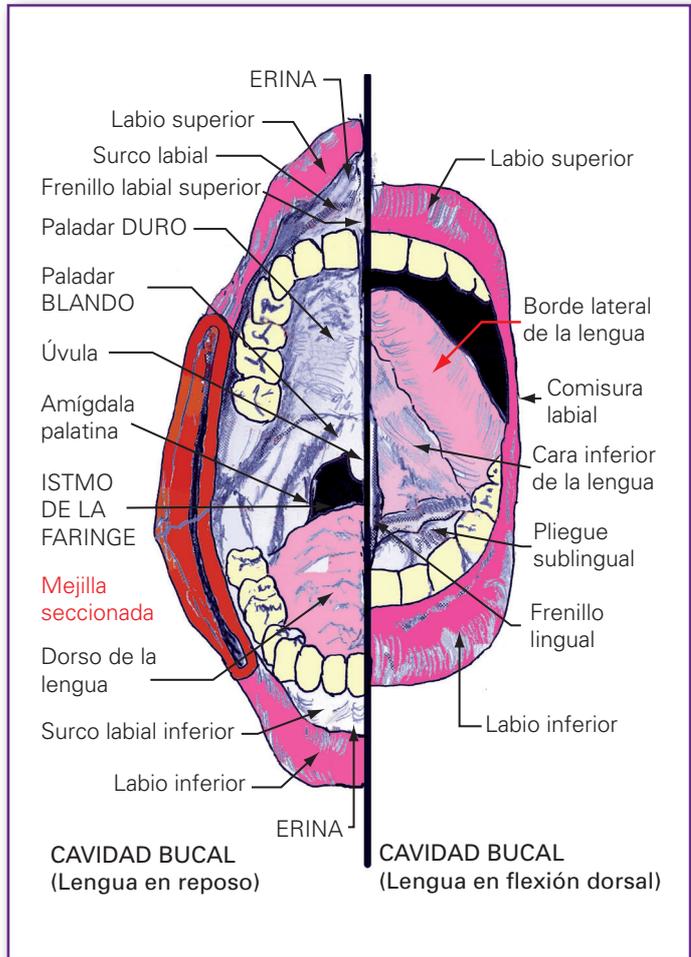


Figura 21. Cavidad bucal.

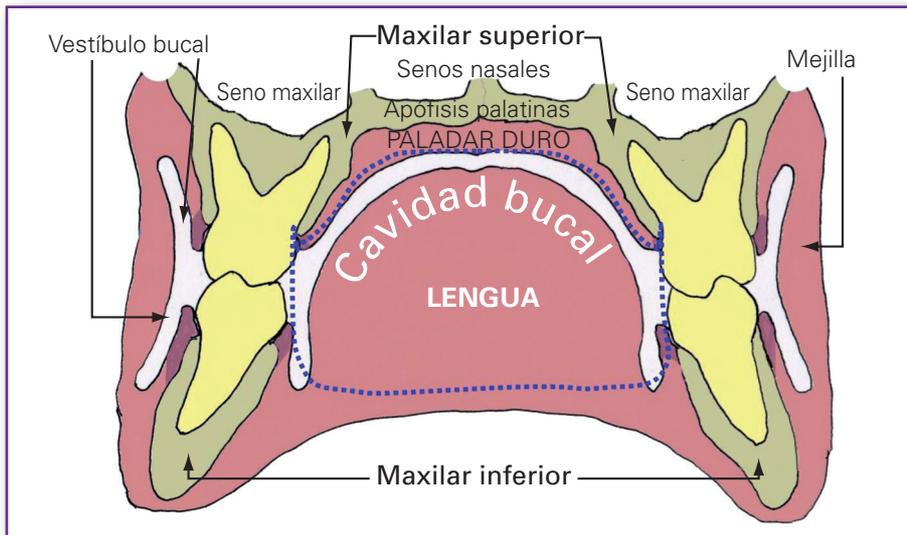


Figura 22. Corte frontal de la cavidad bucal (a nivel de los primeros molares).

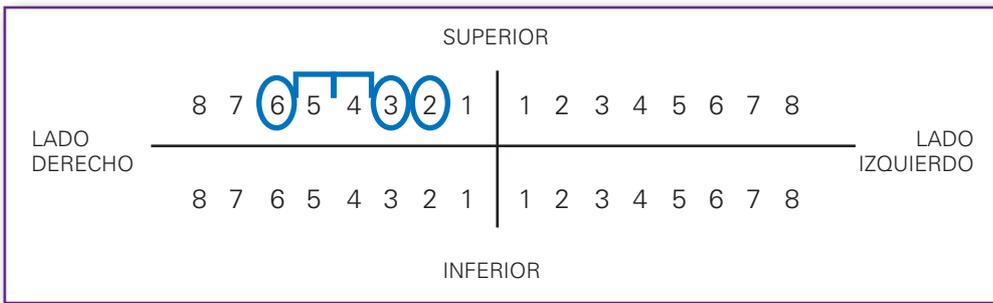


Figura 29. Odontograma esquemático.

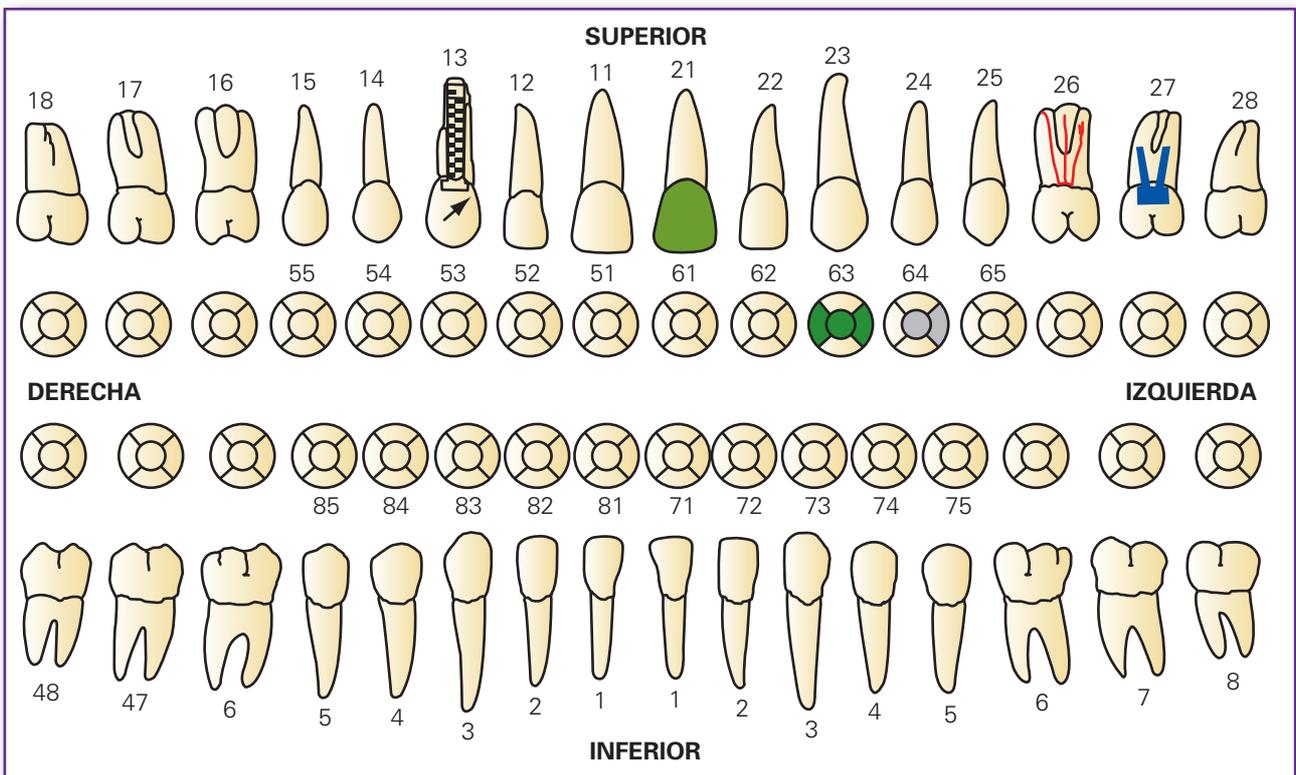


Figura 30. Odontograma clínico.

### Clases de dientes

- › **Incisivos:** función de corte.
- › **Caninos:** función de desgarrar.
- › **Premolares y molares:** función triturante.

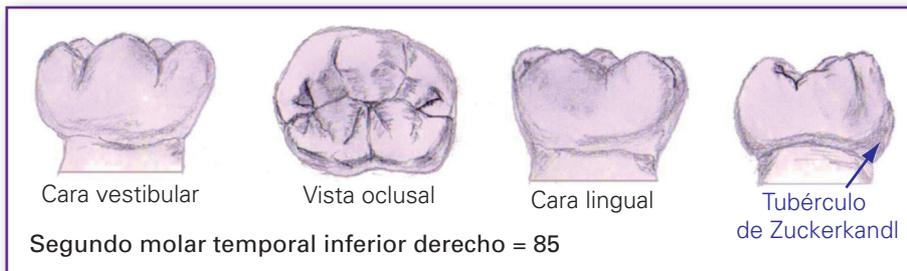
Fórmula dental de una hemiarcada: 2123

2 incisivos

1 canino

2 premolares

3 molares



**Figura 43.** Segundo molar inferior temporal.

con muy poca diferencia; en realidad las tres son casi iguales de tamaño. Tiene dos surcos: uno que separa la cúspide mesial de la central, recorre prácticamente toda la cara y acaba en una pequeña fosita, y otro surco que separa la cúspide central de la distal y es de menor extensión, no recorriendo toda la cara.

- › **Cara lingual:** convexa y convergente hacia oclusal. Presenta dos cúspides separadas por un surco.
- › **Caras mesial y distal:** son convexas y convergen a lingual.
- › **Cara oclusal:** parecido al primer molar permanente mandibular, presenta cinco cúspides: dos linguales y tres vestibulares. En el centro encontramos la fosa central. Desde ella salen unos surcos que forman una especie de "W":
  - ▶ El surco vestibular separa la cúspide mesial de la central.
  - ▶ El surco hacia lingual separa las dos cúspides linguales.
  - ▶ Un surco hacia mesial que antes de llegar al reborde marginal se divide en dos surcos accesorios y que forman, junto al reborde marginal, la fosita triangular mesial.
  - ▶ Del surco hacia distal sale otro surco pequeño que va hacia vestibular y separa la cúspide central de la distal. Este surco continúa hasta el reborde marginal distal y allí se divide en dos surcos accesorios que, junto al reborde marginal distal, formarán la fosita triangular distal.

## 9.4. Dientes permanentes

Los dientes permanentes son 32 en total, ocho por cada hemiarcada. A continuación se describen y detallan las formas y los elementos más característicos de cada pieza.

### 9.4.1. Dientes del maxilar superior

#### Incisivo central superior (Figura 44)

El incisivo central superior es el diente más cercano a la línea media en el maxilar superior.



[http://youtu.be/\\_W5wm1BdgQY](http://youtu.be/_W5wm1BdgQY)

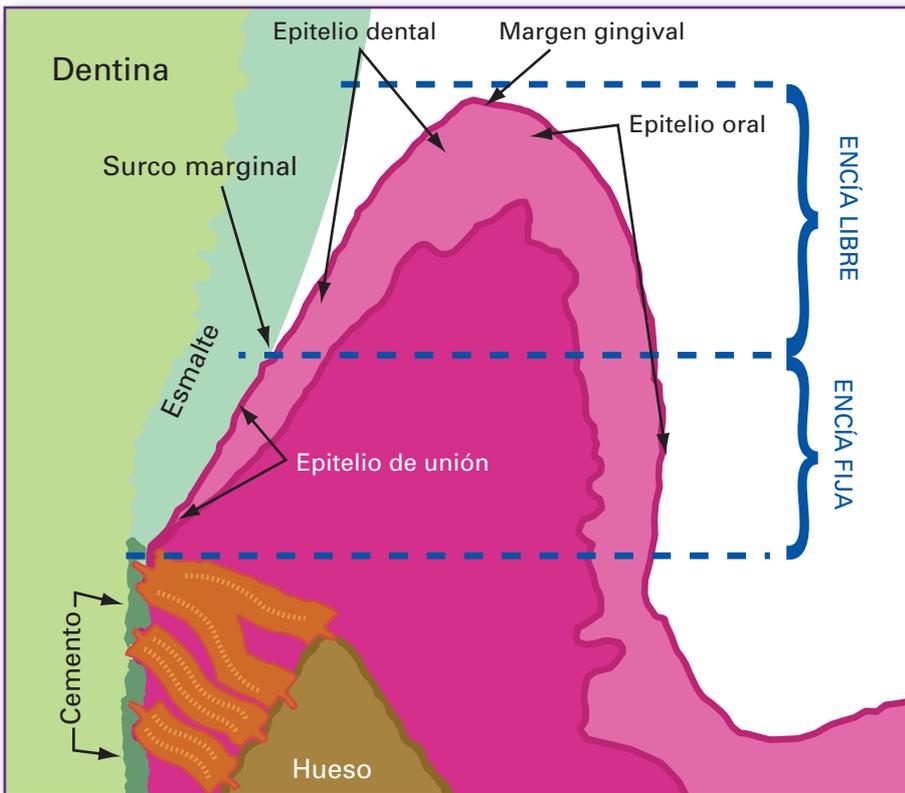


Figura 64. Tejidos de protección.

### » Encía fija o de inserción.

También se la denomina **epitelio de unión** o **unión dentogingival**, y es la parte del epitelio dental que se “pega” al esmalte dental apicalmente al surco marginal. Usamos la palabra “pega”, porque no se establece una verdadera unión con el esmalte, sino una adhesión por medio de unas células especializadas (hemidesmosomas epiteliales). Esta adhesión se va deteriorando con el tiempo, por lo que se produce una profundización del surco marginal y, por tanto, aumenta la longitud gingivo-incisal u oclusal expuesta de la corona dental.

### 10.1.2. Tejidos de inserción (Figura 65)

Son aquellos que mantienen el diente sujeto dentro del alveolo. Su origen embrionario es el mismo en todos ellos. Básicamente son tres tipos de tejidos diferenciados:

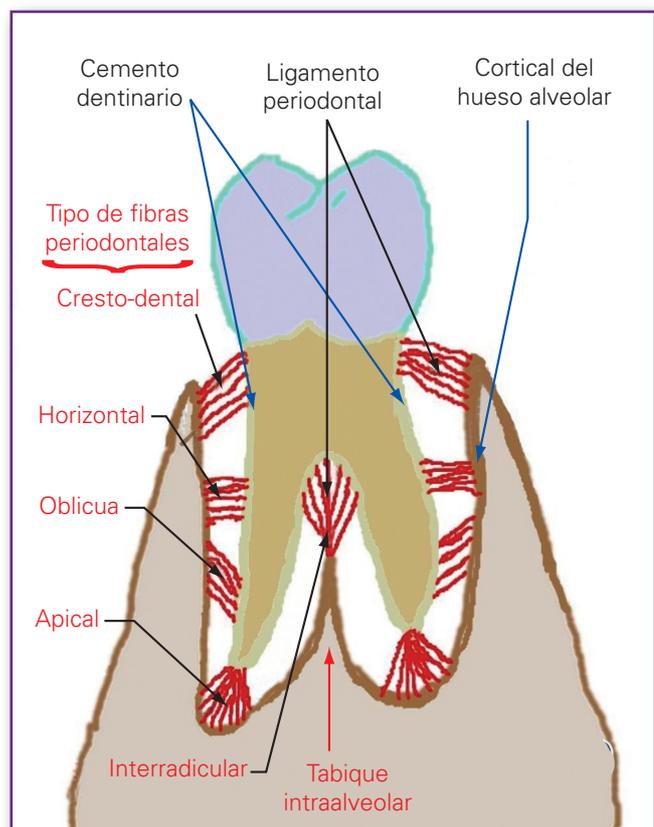


Figura 65. Tejidos de inserción.

## RESUMEN

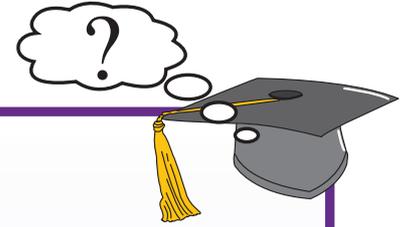
- ✓ En este capítulo el alumno ha aprendido los **fundamentos anatómicos, estructurales y funcionales** básicos, que son imprescindibles para conocer y comprender **dónde** tendrán que incorporarse las prótesis que se elaboren, **cómo** deberán estar diseñadas para no interferir o perjudicar las estructuras anatómicas próximas o bajo su influencia y **por qué** cada elemento es importante en sí mismo y como parte integrante de un conjunto vivo.
- ✓ Aunque parezca que hay materia que no está relacionada con los "dientes" que se van a reemplazar o reconstruir, no hay que olvidar que estos constituyen parte integrante de un organismo complejo, y que todos ellos están íntimamente implicados en un **equilibrio de factores** que definen la salud integral del individuo.
- ✓ La **anatomía**, la **neurofisiología** y la **dinámica neuro-artro-muscular** son pilares tanto o más importantes que las formas dentales o el porqué de las mismas, o las relaciones dentales, tanto entre dientes adyacentes como en antagonistas. Es, quizás, la materia más árida y difícil de estudiar para quien desea adquirir conocimientos "prácticos", pero son los cimientos esenciales que van a diferenciar al Técnico Protésico Dental del profesional meramente "mecánico", capacitándole para lograr la formación suficiente para alcanzar las primeras posiciones como profesional.

## G L O S A R I O

**Anatomía:** del griego *anatom* (disección). Ciencia que se ocupa de la descripción y disposición de los órganos y partes de un ser orgánico.

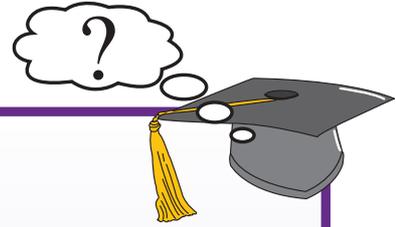
**Apófisis:** del griego *apóphysis* (retoño). Parte saliente de un hueso que sirve para su articulación con otro o para la inserción de los músculos.

**Céfalo:** del griego *céfalos* (cabeza). Elemento compositivo para formar términos relacionados con la cabeza.



## EJERCICIOS

- › E1. ¿Cómo se denominan anatómicamente las posiciones: delante, detrás, arriba y abajo?
- › E2. Nombra, de abajo a arriba, siete puntos faciales situados en la línea media de la cara.
- › E3. ¿Cómo se denominan las tres regiones horizontales en las que se divide la cara?
- › E4. ¿De qué dos formas se denominan los elementos internos de la boca que miran o se orientan hacia los labios?
- › E5. ¿Qué efecto puede producir la respiración, de una forma continuada, por la boca?
- › E6. ¿Cuántos huesos conforman la cavidad bucal? ¿Cuáles son?
- › E7. ¿Qué denominación común reciben las zonas de los dos maxilares donde se encuentran situados los dientes?
- › E8. ¿Qué acción principal tiene el músculo masetero?
- › E9. ¿En qué parte de la mandíbula se inserta el músculo pterigoideo interno?
- › E10. ¿Qué dirección adoptan las fibras del vientre posterior del músculo digástrico?
- › E11. ¿Cuáles son los músculos principales del suelo de la boca?
- › E12. ¿Qué músculo es el responsable principal de la sonrisa?
- › E13. ¿Cómo se denominan, genéricamente, los elementos que reciben o reconocen los estímulos externos?
- › E14. ¿Por qué receptores es percibida la posición corporal?
- › E15. ¿Qué receptores de la presión están situados en el periostio?



- › E40. Enumera los tipos de fibras del periodonto, según su dirección.
- › E41. ¿Qué detalles anatómicos se encuentran internamente a la cresta alveolar, en el maxilar superior?
- › E42. ¿Qué línea marca el límite palatino para una prótesis?
- › E43. ¿De qué tejido están conformadas las rugosidades palatinas?
- › E44. ¿De qué partes del diente dependen su integridad y permanencia en el cuerpo?
- › E45. Nombra dos causas que afecten a la salud del periodonto.
- › E46. ¿Qué factor favorece la regeneración del esmalte?
- › E47. ¿Qué enfermedad, muy relacionada con el sangrado y lesión periodontal, provoca la falta de vitamina C?

## EVALÚATE TÚ MISMO



1. Un plano sagital ¿qué tipo de plano es?:
  - a) Vertical.
  - b) Horizontal.
2. ¿El plano medio-sagital es perpendicular al plano frontal?:
  - a) No.
  - b) Sí.
3. Uno de los puntos que define el plano de Frankfurt es el nasión:
  - a) Verdadero.
  - b) Falso.



## SOLUCIONES

### EVALÚATE TÚ MISMO



[http://www.aranformacion.es/\\_soluciones/index.asp?ID=13](http://www.aranformacion.es/_soluciones/index.asp?ID=13)

# Formación Profesional Grado Superior Técnico Superior en Prótesis Dentales

- › Laboratorio de prótesis dentales
  - › **Diseño funcional de prótesis**
  - › Prótesis completas
  - › Aparatos de ortodoncia y férulas oclusales
  - › Restauraciones y estructuras metálicas en prótesis fija
  - › Prótesis parciales removibles metálicas, de resina y mixta
  - › Restauraciones y recubrimientos estéticos
  - › Prótesis sobre implantes
- 
- › Formación y Orientación Laboral
  - › Empresa e Iniciativa Emprendedora
  - › English for health-care providers

