



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA

MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO



Carrera de Cirujano Dentista

Área Biológica

Sistema Estomatognático

Manual de laboratorio

*Unidad 2. Origen y desarrollo
del sistema estomatognático*

Fecha de aprobación por el CAC: 02 de junio de 2022.

Vigencia del 02 de junio de 2022 al 02 de junio de 2025.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	1/ 110

PROFESORES PARTICIPANTES

C.D. De los Ríos Arellano Felipe
Mtra. García González Amparo
C.D. Genis Vargas José Francisco
Dra. Gómez Carlos Alejandra
Mtro. González Andrade Ricardo Gamaliel
Mtra. Guzmán Flores Nelly Lidia
Mtra. Hernández Martínez Adriana
Dra. Hernández Monjaraz Beatriz
Dra. Higuera Olivo Ana Lilia
C.D. Islas Ramírez Jaime César
Dr. López García Esteban
Dr. Moreno Méndez Willebaldo
Mtra. Ortega Moreno Martha Patricia
C.D. Pérez Estrada Jaime Eduardo
C.D. Esp. Rodríguez Arias Laura

Responsable de la integración y edición del Manual: Mtra. Amparo García González



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	2 / 110

Índice

PRÁCTICAS	PÁGINA
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
Práctica N° 16. Descripción anatómico-funcional del aparato genital masculino e histología de testículo.	4
Práctica N° 17. Descripción anatómico-funcional del aparato genital femenino e histología de útero y ovario.	11
Práctica N° 18. Descripción de los procesos de fecundación, segmentación e implantación.	21
Práctica N° 19. Desarrollo del embrión bi y trilaminar.	30
Práctica N° 20. Descripción anatómico-funcional de placenta, cordón umbilical y membranas fetales.	37
Práctica N°. 21. Análisis de los procesos de formación del Neurocráneo y Viscerocráneo en la conformación del complejo maxilofacial.	43
Práctica N°. 22. Desarrollo del aparato faríngeo o branquial y de los procesos de formación de la cabeza y del sistema estomatognático.	54
Práctica N°. 23. Proceso de odontogénesis.	65
Práctica N°. 24. Proceso de amelogénesis e histología de esmalte.	74
Práctica N°. 25. Proceso de dentinogénesis e histología del complejo dentino-pulpar.	86
Práctica N°. 26. Proceso de cementogénesis e histología del aparato de fijación (cemento, ligamento y hueso alveolar).	94
Práctica N° 27. Proceso de erupción dentaria.	103



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	3 / 110

Objetivo General

Orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el laboratorio de Histología bajo un enfoque de aprendizaje significativo, con el fin de vincular la teoría de los conocimientos básicos biológicos con la práctica, lo que permitirá iniciar al estudiante de primer año en las funciones profesionales de prevención, diagnóstico y tratamiento integral de los principales problemas que alteran al sistema estomatognático.

Objetivo Específicos

- Apoyar la comprensión las bases histológicas del sistema estomatognático.
- Promover la explicación de los procesos que dan origen y están presentes en el desarrollo del sistema estomatognático
- Favorecer los procesos de descripción de las características anatomofisiológicas de cabeza y del cuello.
- Discutir la vinculación del conocimiento básico con la práctica clínica del cirujano dentista.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	4 / 110

PRÁCTICA No. 16

DESCRIPCIÓN ANATOMO-FUNCIONAL DEL APARATO GENITAL MASCULINO E HISTOLOGÍA DE TESTÍCULO

CD. Felipe de los Ríos Arellano

OBJETIVO

Identificar los componentes anatómicos que integran el aparato genital masculino, así como la estructura histológica del testículo para comprender el desarrollo embrionario y fetal del organismo humano en particular del sistema estomatognático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

I. Desarrollar un mapa conceptual con los siguientes términos: gameto, espermatogénesis, espermatogonia, espermatocitos primarios, espermatocitos secundarios, espermátides, espermatozoides, espermiogénesis.



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	5 / 110

II. Realizar un esquema del aparato reproductor masculino e identificar sus componentes anatómicos.

III. Realizar un esquema histológico del testículo e identifica los siguientes elementos: estroma testicular, tunicas, túbulos seminíferos, red testicular y epitelio germinativo.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	6 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

El aparato reproductor masculino establece el punto inicial del desarrollo embrionario y consecuentemente el desarrollo fetal. El estudio del desarrollo del Sistema Estomatognático no podría ser completo sin la revisión previa del aparato reproductor masculino.

El aparato genital masculino está constituido por:

I. Órganos esenciales:

- **Pene:** órgano copulador formado por una base, un cuerpo y una cabeza, estructurado por tejido eréctil; Dos cuerpos cavernosos y un cuerpo esponjoso, que le permiten al pene adquirir turgencia.
- **Testículos:** en número de dos constituyen glándulas mixtas, tanto exocrina como endocrina. Glándula que tiene como función, formar por un lado testosterona a través de las células de Leydig, células que forman parte del estroma testicular, tejido conectivo laxo. Y células gametogénicas, el espermatozoide. Esta célula gametogénica es formada por el epitelio germinativo, que está estructurado por espermatogonias

El producto final de su diferenciación es la formación del espermatozoide.

II. Vías espermáticas:

- **Epidídimo:** primera de las vías espermáticas tiene como función brindarle una primera capacitación al espermatozoide.
- **Conducto deferente:** transporta al espermatozoide a la vesícula seminal.
- **Conducto eyaculador:** cumple con la función de expulsar con fuerza el líquido seminal.
- **Uretra:** dividida en tres porciones, prostática, membranosa y esponjosa. Transporta al líquido seminal y su contenido hacia el exterior.

III. Glándulas:

- **Próstata:** contribuye a formar el 25% del líquido seminal.
- **Vesículas seminales:** contribuyen a formar el 65% del líquido seminal.
- **Bulbo-uretrales:** forman el 5% de líquido seminal.

El 5% restante del líquido seminal, lo forman los espermatozoides.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	7 / 110

MATERIAL

- Laminillas histológicas de:
 - Testículo con Hematoxilina férrica No.8
 - Testículo con Van Gisson No. 8
- Papel seda
- Modelos anatómicos de aparato genital masculino

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica

SERVICIOS

- Luz

PROCEDIMIENTO

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y el fundamento teórico.
2. El estudiante solicitará en el ínter laboratorio el material a utilizar en esta práctica.
3. En los modelos anatómicos se identificarán los órganos que constituyen al aparato genital masculino bajo la asesoría del profesor.
4. Con ayuda del profesor el estudiante revisará la laminilla de testículo con Hematoxilina férrica No. 8, para observar: las células de Leydig, el epitelio germinativo (su línea celular) y las células de Sertoli.
5. En la laminilla de testículo de Van Gisson No.8, revisará la túnica albugínea y la red testicular.
6. Se observarán las laminillas en objetivo de lupa, 10X, 40X o 100X según la estructura a identificar.
7. Tomar fotografías de los modelos anatómicos
8. Imprimir las fotografías y pegar en los espacios asignados para ello en el apartado de **RESULTADOS**.
9. Responder el cuestionario.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

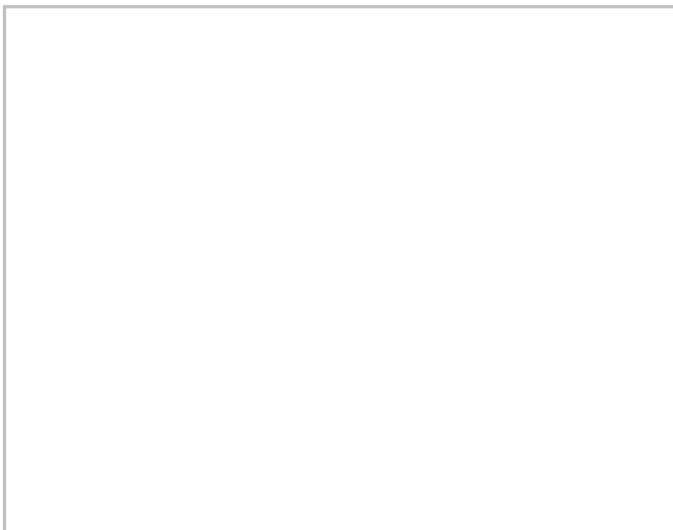
Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	8 / 110

RESULTADOS



Modelo del Aparato Reproductor Masculino.

Señala las vías espermáticas y glándulas que forman el aparato reproductor masculino.



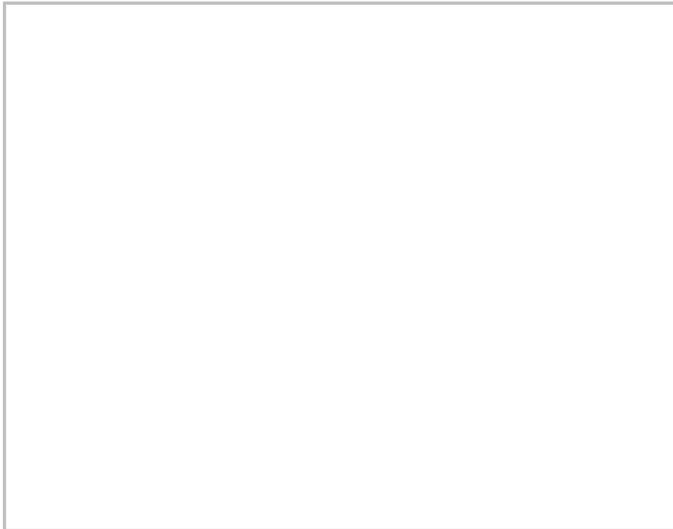
Laminilla de Testículo con Hematoxilina Férrica No. 8

Señala los componentes anatómicos estructurales del testículo.



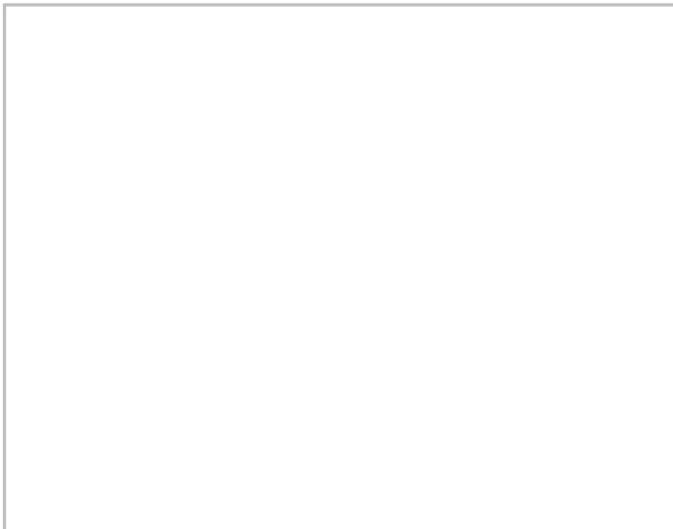
MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	9 / 110



**Laminilla de Testículo con Van
Gisson No.8**

Señala las células de Leydig.



**Laminilla de Testículo con
Hematoxilina Férrica No. 8**

Señala las siguientes células:

1. Espermatogonia,
2. Espermatocito primario
3. Espermatocito secundario
4. Espermátida
5. Espermatozoide.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	10 / 110

CUESTIONARIO

1. Explique el proceso de formación de un espermatozoide.

2. Importancia del acrosoma para el proceso de fecundación.

3. Mencione las glándulas anexas al aparato genital masculino, así como su función.

4. Explique en que consiste el estudio de espermatobioscopia y cuál es su utilidad clínica.

5. ¿Cuál es la relevancia del estudio del aparato reproductor masculino en la práctica profesional del odontólogo?

BIBLIOGRAFÍA

Gartner, L.P. (2020). *Biología Celular e Histología*. México: LWW Wolters Kluwer.

Pawlina, W., (2020). Ross, *Histología: Texto y Atlas. Correlación con Biología molécula y celular*: México: Médica Panamericana,

Moore, K.L., Torchia, M.G., Persaud, T.V.N. (2020). *Embriología clínica*. Barcelona: Elsevier.

Netter, F.H. (2019). *Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona: Masson.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	11 / 110

PRÁCTICA No. 17

APARATO REPRODUCTOR FEMENINO

CD. Jaime César Islas Ramírez

OBJETIVO

Identificar los componentes anatómicos que integran el aparato genital femenino, así como las estructuras histológicas del ovario y útero, para comprender el desarrollo embrionario y fetal del organismo humano en particular del sistema estomatognático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

1. Desarrollar un mapa conceptual con los siguientes términos: ovogénesis, ovogonia, oocito primario, oocito secundario, folículo primordial, folículo folículo bilaminar, folículo polilaminar, folículo antral y maduro de Von Graff. cuerpo lúteo, cuerpo albicans y cuerpo atrésico.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	12 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

El aparato genital femenino está constituido por genitales internos, externos y glándulas.

I. Genitales Externos: formados por la vulva en la cual se ubican al monte de venus, labios mayores, labios menores, clítoris y vestíbulo de la vagina.

Monte de Venus: es una eminencia redondeada y prominente, ubicada en la parte externa anterior de la vulva por delante de la sínfisis del pubis.

Labios Mayores: son repliegues cutáneos, miden de 7 a 8 cm de largo por 2 a 3 cm de ancho, ocupa la parte externa de la vulva.

Labios menores: son repliegues cutáneos, la cara externa corresponde al labio mayor la cara interna plana corresponde al labio menor del lado opuesto.

Himen: formado por un tabique membranoso que oblitera en parte el orificio inferior de la vagina.

Clítoris: se localiza en la parte anterior y superior de la vulva, de forma cilíndrica, constituido por dos cuerpos cavernosos. El prepucio está cubierto por una hoja cutánea, reforzada en su cara profunda por una hoja mucosa.

II. Genitales Internos: ovarios, oviductos, útero, vagina.

Ovarios: son un par de órganos, uno derecho y otro izquierdo en forma de almendra, adheridos a los ligamentos anchos a través del mesovario localizado en la cavidad pélvica; puede haber ovarios supernumerarios, rudimentarios y aun faltar; tienen la función de producir a las células germinales, oocitos u óvulos y a los estrógenos y progesterona.

Oviductos: conductos musculares, pares de 10 a 12 cm. de longitud. Sus funciones son: conducir los óvulos hacia el útero, transportar los espermatozoides al encuentro del óvulo, la fecundación ocurre en la porción lateral, unos tres días antes de que el óvulo llegue al útero.

Útero: órgano hueco, de paredes gruesas y contráctiles, en la nulípara adulta tiene forma piriforme, con una longitud de 7.5 cm., se localiza entre la vejiga y el recto, sus funciones son de descamación de la capa funcional en la menstruación, sirve de receptáculo al óvulo después de la fecundación, es el órgano de la gestación.

Vagina: conducto fibromuscular de forma tubular, que se extiende del desde el útero a la vulva se localiza por detrás de la vejiga y de la uretra y por delante del recto y del ano.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	13 / 110

III. Glándulas

Uretrales y periuretrales: ocupan toda la altura de conducto, se encuentran alrededor del meato urinario.

Vulvovaginales: son dos arracimadas en las partes laterales y posteriores de la vagina.

Histología de Ovario

Cubiertas: aunque la cubierta externa del ovario se llama epitelio germinal, no forma oocitos, como lo sugiere su nombre, consiste en una capa de epitelio cubico simple; la cubierta interna la túnica albugínea, constituida por una capa de tejido conectivo denso, se ubica entre el epitelio germinal y la corteza ovárica.

Estructura interna: cada ovario tiene una corteza periférica y una medula central, la corteza contiene la mayor parte de los folículos ováricos que contiene los ovocitos, incluidos en el estroma ovárico constituido de tejido conectivo; la médula está formada de estroma con el contenido del hilio vascular.

Folículos ováricos: cada folículo contiene un oocito rodeado de una o más capas de células foliculares (granulosas), la corteza ovárica contiene a los folículos en diversas etapas de desarrollo a expensas de la producción de estrógenos y progesterona.

Los folículos se denominan de acuerdo con los componentes en: folículo primordial, folículo en desarrollo o secundario, folículo maduro o de Von Graff, cuerpo amarillo, y cuerpo atrésico o blanco.

Histología de Útero

El útero está constituido por tres capas: el endometrio, miometrio y perimetrio.

MATERIAL

- Laminillas histológicas de:
 - Ovario seriado con H-E. No.1
 - Ovario con Masson. No.1
 - Ovario con Cajal y Gallegos. No.1
 - Ovario senil con HE. No. 1
 - Útero con HE. No. 3

- Papel seda



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	14 / 110

- Modelo del Aparato Reproductor Femenino
- Macromodelo de ovario

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica

SERVICIOS

- Luz

PROCEDIMIENTO

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y fundamento teórico.
2. En el modelo anatómico de aparato genital femenino bajo la asesoría del profesor, se identificarán los órganos que lo constituyen.
3. Con ayuda del profesor el estudiante revisará la laminilla de ovario seriado (H-E) No. 1, para observar: la corteza y médula del ovario, los oocitos, folículos secundarios, antro folicular y cuerpo lúteo.
4. En la laminilla de ovario (MS) No.1, observará e identificará los oocitos, folículos primordiales, primarios y secundarios, la zona pelúcida y las tecas interna y externa.
5. En la laminilla de ovario (CG) No.1, observará e identificará los oocitos, folículos primordiales, primarios y secundarios.
6. En la laminilla de ovario senil (H-E) No. 1 se observarán los cuerpos albicans.
7. Se observarán las laminillas en objetivo de lupa, 10X, 40X o 100X según la estructura a identificar.
8. En la laminilla de útero (H-E) No. 3 se observarán las tres capas que constituyen sus paredes: endometrio, miometrio y perimetrio.
9. Tomar fotografías de los modelos anatómicos.
10. Tomar fotografías de los campos microscópicos más representativos de los elementos histológicos que constituyen al ovario.
11. Imprimir las fotografías y pegar en los espacios asignados para ello en el apartado de **RESULTADOS**.
12. Resolver el cuestionario.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	15 / 110

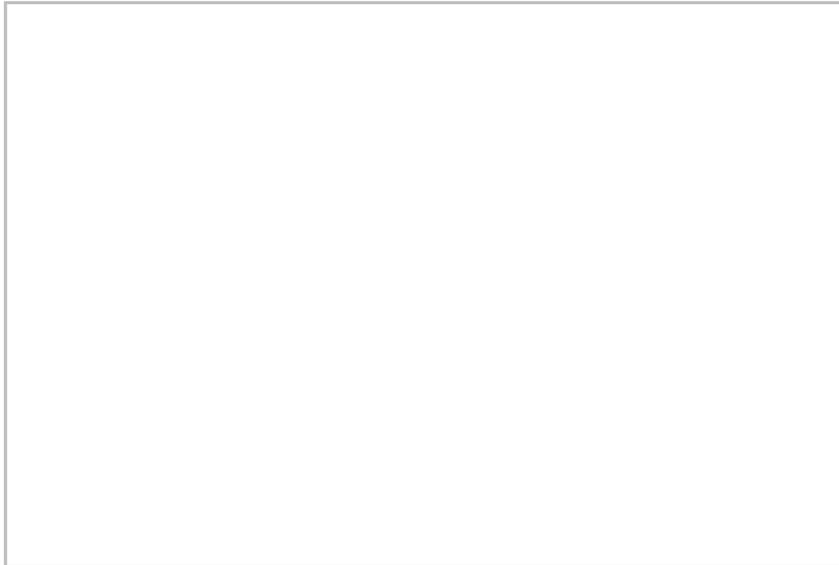
RESULTADOS

Modelo de Aparato reproductor femenino. Señalar los genitales externos e internos que constituyen al aparato reproductor femenino.



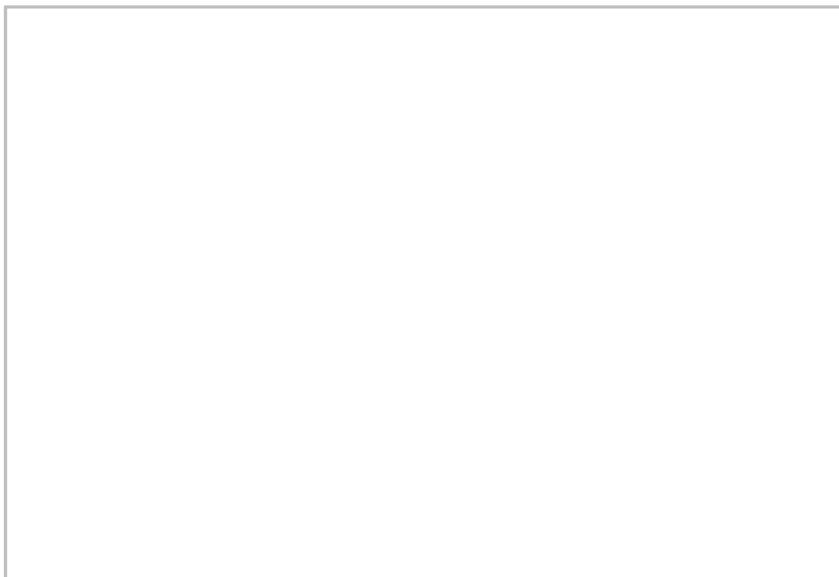
MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	16 / 110



Macromodelo de Ovario.

Señalar cada uno de los componentes del ovario:



Laminilla de ovario seriado (H-E) No.1

Señalar los oocitos, folículos secundarios, antro folicular y cuerpo lúteo, así como los elementos que los constituyen.



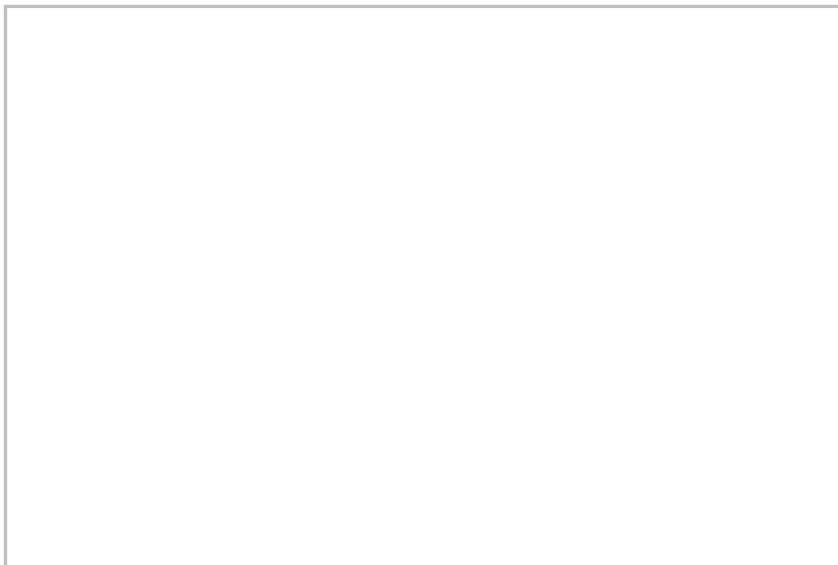
MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	17 / 110



**Laminilla de ovario (Ms)
No. 1**

Señalar los oocitos, zona pelúcida, folículos primordiales, primarios y secundarios, así como los componentes de los tres últimos.



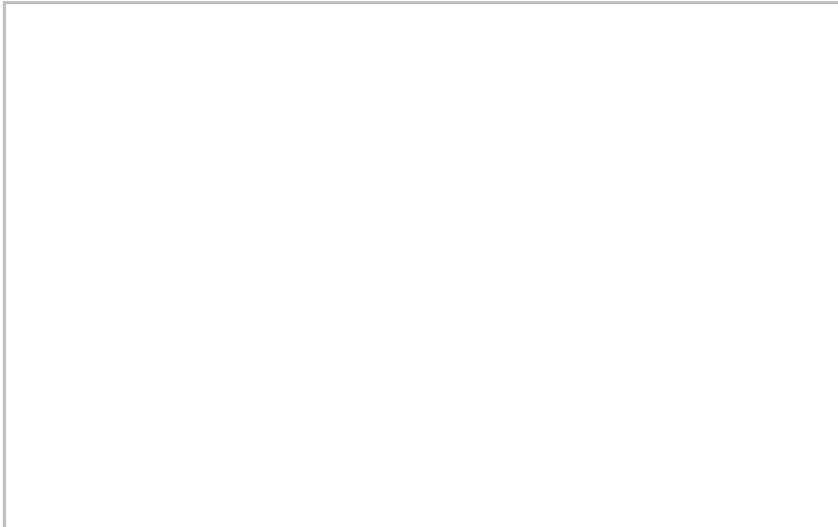
**Laminilla de ovario (CG)
No.1**

Señalar los folículos observados y sus componentes. Además, señalar la zona pelúcida y las tecas interna y externa.

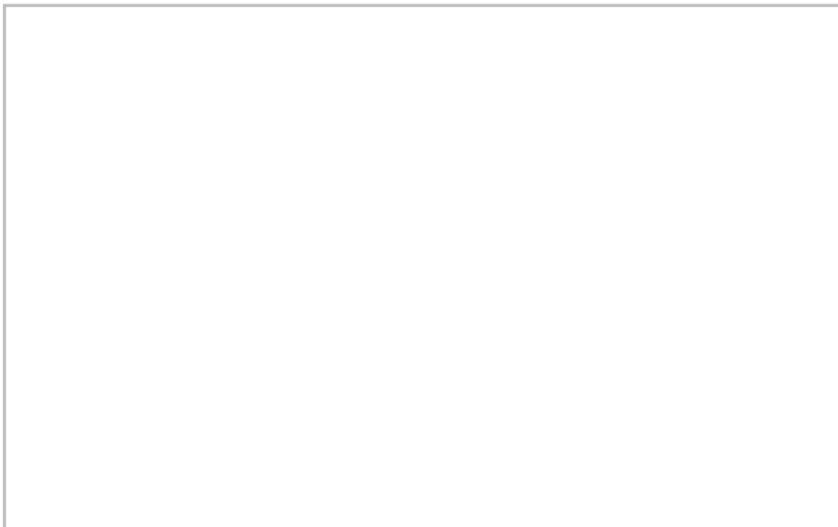


MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	18 / 110



**Laminilla de ovario senil
H-E No.1** Señalar los
cuerpos albicans y sus
componentes.



**Laminilla de útero (H-E)
No. 3.** Señalar el
perimetrio, miometrio y
endometrio y los
componentes de cada uno
de ellos.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	20 / 110

BIBLIOGRAFÍA

- Brüel, Christtensen, Tranum, J., Ovortrup y Geneser. (2015). *Geneser Histología*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Dauber, W; Heinz Feneis (2021). *Nomenclatura Anatómica Ilustrada*; México: Elsevier.
- Gartner, L.P. (2018). *Biología Celular e Histología*. México: LWW Wolters Kluwer.
- Latarjet, M. (2004). *Anatomía Humana*. México: Médica Panamericana.
- Moore, K.L., Dalley A.F. (2007). *Anatomía con orientación clínica*. México: Médica Panamericana.
- Netter, F.H. (2007). *Atlas de Anatomía Humana*. España: Masson.
- Schunke. M., Schulte, E., y Schumacher, U. (2022). *Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía. Tomo 3. Cabeza, cuello y Neuroanatomía*. México: Médica Panamericana.
- Pawlina, W. (2020). *Ross Histología Texto y Atlas. Correlación con Biología molecular y celular*. México: Lippincott Wolters Kluwer
- Sepúlveda, J. (2012). *Histología biología celular y tisular, Texto y atlas*. México: McGraw-Hill.
- Stevens, A. (2006). *Histología Humana*. España: MOSBY.
- Welsch U. (2014) *Sobotta Histología*. Argentina. Médica Panamericana.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	21 / 110

PRÁCTICA No. 18

FECUNDACIÓN, SEGMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN

Mtra. Adriana Hernández Martínez

OBJETIVO

Describir los procesos que se presentan en la fecundación, segmentación, blastulación e implantación superficial.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

I. Definir los siguientes conceptos:

Fecundación	
Pronúcleos	
Segmentación	
Blastómero	
Mórula	
Blastocisto	
Embrioblasto	
Trofoblasto	
Implantación	



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	22 / 110

II. Elaborar en el siguiente cuadro una línea del tiempo con los aspectos generales, de la ovulación hasta la implantación del blastocisto.

--



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	23 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

La fecundación o fertilización es el proceso en el cual los gametos femenino y masculino se fusionan en la parte más ancha de trompa de Falopio, llamada ampolla. En la fecundación el espermatozoide debe penetrar la corona radiada, la zona pelúcida y la membrana celular del ovocito, en cuanto penetra el ovocito termina la segunda división meiótica y se forma el pronúcleo femenino, la zona pelúcida es impenetrable para otro espermatozoide, proceso conocido como reacción zonal y se desprende la cola del espermatozoide, este se engrosa y se forma el pronúcleo masculino.

En el momento de la ovulación, el ovocito se encuentra en metafase de la segunda división meiótica y está rodeado por la zona pelúcida, al ser barrido por las fimbrias llega a la tuba uterina y para que el espermatozoide pueda fecundar al ovocito debe pasar por dos procesos, el primero es una capacitación en la cual pierde la cubierta glicoproteica junto con las proteínas plasmáticas seminales de la cabeza y hay una reacción acrosómica en la cual se libera tripsina y acrosina para penetrar la zona pelúcida.

Después de que se replicó el ADN de los dos núcleos, los cromosomas maternos y paternos se entremezclan, dividiéndose mitóticamente. La fecundación da lugar a las siguientes consecuencias biológicas: formación del cigoto, restablecimiento del número diploide de cromosomas, determinación del sexo cromosómico, variabilidad de la especie e inicio de la segmentación.

La segmentación es una serie de divisiones mitóticas del cigoto, aumentando el número de células o también llamadas blastómeras, en el momento en que llega a 16 blastómeros se llama mórula, cuando esta llega al útero después de 3 o 4 días que fue la fecundación, se desarrolla una cavidad formando el blastocisto, en un polo se encuentra la masa celular interna o embrioblasto y la masa celular externa rodea las células internas y la cavidad del blastocisto formando el trofoblasto.

El blastocisto se implanta en el endometrio en el día 6 o 7 de la fecundación, en la pared anterior o posterior del cuerpo del útero entre las aberturas de las glándulas endometriales amplias y tortuosas características de la fase secretora del endometrio.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	24 / 110

MATERIAL

- Macromodelos de los procesos de fecundación, segmentación e implantación.

EQUIPO

- Dispositivo móvil con cámara fotográfica

SERVICIOS

- Luz.

PROCEDIMIENTO

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y el fundamento teórico.
2. Bajo la asesoría del profesor, en los macromodelos el estudiante identificará las etapas y diversas estructuras presentes en los procesos de fecundación, segmentación e implantación.
3. Tomar fotografías de los macromodelos.
4. Imprimir las fotografías y pegar en los espacios asignados para ello en el apartado de **RESULTADOS**.
5. Identificar, señalar y describir las imágenes captadas en los macromodelos.
6. Resolver el cuestionario.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	25 / 110

RESULTADOS

I. Fases del proceso de fecundación

Descripción: _____



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	26 / 110

II. Fases del proceso de segmentación

Descripción: _____



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	28 / 110

CUESTIONARIO

1. Menciona los resultados biológicos inmediatos de la fecundación.

2. ¿En qué consisten las etapas de la segmentación?

3. Mencione los componentes del blastocisto.

4. Describa el proceso de implantación.

5. ¿Cuál es la importancia del conocimiento de los procesos de la fecundación, segmentación e implantación?



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	29 / 110

BIBLIOGRAFÍA

- Bleyl, S. (2009). *Larsen's Human Embriology*. USA: Saunders Elsevier.
- Dudek, R.W. y Lambert H.W. (2011). *Embriology*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Moore, K.L. Persaud T.V.N. (2020). *Embriología clínica*. México: Elsevier Saunder.
- Pedernera, A.E. y Méndez, H.C. (2006). *Embriología en la clínica. Casos médicos*. México: Médica Panamericana.
- Sadler, T. W. (2019). *Lagman Embriología médica*. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins.
- Schoenwolf, G., y Bleyl S. et. al. (2011). *Larsen's Embriologia Humana*. USA: Elsevier.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	30 / 110

Práctica No. 19

DESARROLLO DEL EMBRIÓN BI Y TRILAMINAR

Mtra. Amparo García González

OBJETIVO

Analizar el desarrollo del embrión bi y trilaminar y de las hojas embrionarias, así como las diferentes estructuras que se derivan de ellas, para comprender el origen de los trastornos del desarrollo que pueden alterar la forma y función del cuerpo humano.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- I. Elabora un mapa conceptual con los siguientes conceptos: embrioblasto, trofoblasto, citotrofoblasto, sincitiotrofoblasto, epiblasto, hipoblasto, cavidad amniótica, amnios, saco vitelino, ectodermo, mesodermo, endodermo, notocorda, gastrulación, surco neural, tubo neural, neuroectodermo, ectodermo superficial, membrana de Heuser (exocelómica), celoma, mesodermo intraembrionario, celoma, organogénesis.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	31 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

Durante la cuarta y octava semana del desarrollo, la cual se denomina periodo embrionario o periodo de organogénesis, las tres hojas germinativas ectodermo, mesodermo, y endodermo dan origen a los distintos tejidos y órganos específicos.

Hacia el final del periodo embrionario se han establecido los sistemas orgánicos principales y hacia el final del segundo mes se reconocen los principales caracteres externos del cuerpo.

Para el odontólogo es importante saber las estructuras que se forman a partir de las hojas germinativas ya que en el periodo embrionario es el más importante en la formación del embrión y de los órganos del cuerpo humano, y el de mayor riesgo para el profesionalista al momento de dar un tratamiento inadecuado afectando una estructura importante en el producto; porque a pesar de que la radiación emitida por el aparato de rayos X en las radiografías es insuficiente para generar un trastorno del desarrollo, es importante proteger a la mujer embarazada , evitando cualquier posibilidad de riesgo .

De la misma forma en la administración de fármacos durante este periodo, el odontólogo debe evitar el uso de medicamentos como la tetraciclina, porque es un medicamento que puede afectar a la formación y provocar malformación en el embrión.

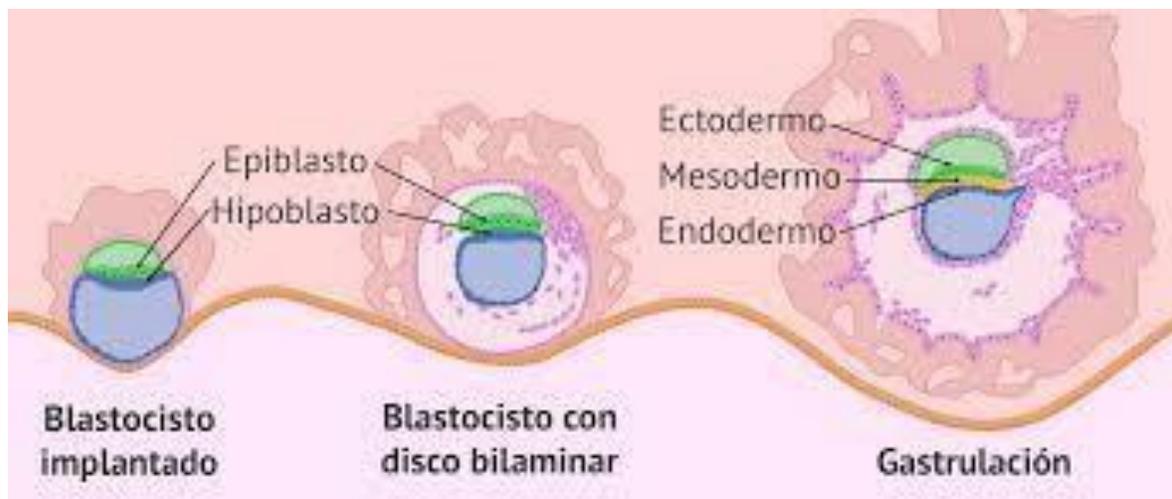


Figura 1. Primeras etapas del desarrollo embrionario. Imagen disponible en: <https://shorturl.at/gADWZ>



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	32 / 110

MATERIAL

- Laminilla histológica de:
 - Embrión bilaminar No.13B (H-E)
 - Embrión trilaminar No.13 (H-E)
- Papel seda
- Macromodelos tridimensionales de embrión bi y trilaminar
- Textos y Atlas de Embriología y Embriología clínica

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica

PROCEDIMIENTO

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y fundamento teórico.
2. Bajo la asesoría del profesor, en los macromodelos el estudiante identificará, las estructuras presentes en la segunda y tercera semana del desarrollo embrionario.
3. Con ayuda del profesor el estudiante revisará la laminilla de embrión trilaminar (H-E) No. 13, para observar: el epiblasto, hipoblasto, notocorda, surco, crestas y tubo neural. Ecto y endodermo. Mesodermo paraxial, intermedio y lateral.
4. El estudiante bajo la asesoría del docente diferenciará las estructuras que se forman a partir de las hojas germinativas en la etapa del desarrollo embrionario en la 4ta y 8va semana del periodo fetal, ante esquemas y modelos tridimensionales.
5. El alumno reconocerá y establecerá las semejanzas observadas en el libro de embriología para realizar esquemas en el apartado de Resultados ubicado al final de esta sección.
6. Los estudiantes analizarán de manera conjunta las características morfofisiológicas del embrión en la 4ta y 8va semana del desarrollo.
7. Tomar fotografías de cada modelo, imprimir y pegar en el rubro de Resultados, donde identificará y señalará las estructuras observadas.
8. Resolver el cuestionario.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	33 / 110

RESULTADOS

I. Embriones bilaminar y trilaminar

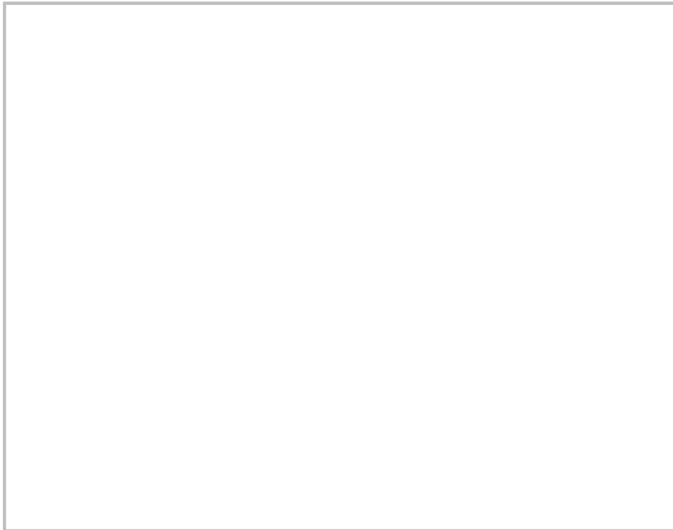
Señale los elementos embrionarios observables en los macromodelos:



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	35 / 110

IV. Embrión Trilaminar



Laminilla No. 13 (H-E). Señale el ectodermo (tubo neural), el mesodermo (axial o notocorda, paraxial, intermedio, lateral), y el endodermo.

Describe: _____

CUESTIONARIO

1. ¿Qué estructuras se identifican en un embrión de dos semanas del desarrollo?

2. ¿Qué estructuras se identifican en un embrión de tres semanas del desarrollo?

3. ¿Qué es la gastrulación?



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	36 / 110

4. Explique de qué hojas embrionarias se originan los tejidos fundamentales que constituyen al organismo humano.

5. Explique cuál es la trascendencia de comprender el desarrollo del embrión bi y trilaminar en el ejercicio de la práctica profesional del cirujano dentista.

BIBLIOGRAFÍA

Arteaga, M. (2021). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo*. México: Médica Panamericana.

Chiego, D.J. (2014). *Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica*. España: Elsevier.

Carlson, B.M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo*. Madrid: Elsevier.

Gómez de Ferraris, M., Campos, M. (2019). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. México: Médica Panamericana.

Moore, K.L., Torchia, M.G., Persaud, T.V.N. (2020). *Embriología clínica*. España: Elsevier.

Moore, K.L., Dalley, A.F., Agur. A. M. (2019). *Anatomía con orientación clínica*. España: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Nanci, A. (2018). *Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure and Function*. St. Louis Missouri: Elsevier.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	37 / 110

PRÁCTICA No. 20
PLACENTA Y CORDÓN UMBILICAL

CD. Jaime Eduardo Pérez Estrada

OBJETIVO

Identificar las estructuras histológicas de la placenta de primer trimestre, tercer trimestre de embarazo y del cordón umbilical, para comprender sus funciones de nutrición, inmunización, protección e intercambio respectivamente durante el proceso de formación de un individuo.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

I. Completar el siguiente cuadro:

Componente	Características histológicas	Función
Sincitiotrofoblasto		
Citotrofoblasto		
Mesodermo extraembrionario		
Macrófago placentario		
Saco coriónico		
Vellosidades coriónicas		
Barrera placentaria		



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	38 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

La placenta, glándula transitoria es el órgano encargado de realizar el intercambio de nutrientes, sustancias de deshecho, gases, electrolitos, hormonas y la producción de algunas hormonas. Es un órgano discoide que mide a término 20 cm. De diámetro por 3 de grosor y un peso entre 500 y 600 gr. aproximadamente. Morfológicamente tiene una cara materna que presenta elevaciones llamadas cotiledones y una fetal que es lisa y es el lugar de inserción del cordón umbilical. La placenta se origina del Corion frondoso.

El cordón umbilical es un tubo que se desarrolla a partir del pedículo de fijación y que aloja en su interior dos arterias y una vena, a término mide de 30 a 80 cm. de longitud.

Existen membranas denominadas “deciduas o caducas” que corresponden a la capa funcional del endometrio. Este endometrio se transforma después de la implantación y se divide en tres regiones: 1) decidua basal que se encuentra en la profundidad de la zona de implantación; 2) decidua capsular que cubre al embrión; y 3) la decidua parietal, que conforma el resto del endometrio del útero. Para la mitad del desarrollo gestacional, la decidua capsular y la parietal comienzan a fusionarse.

MATERIAL

- Laminillas histológicas de:
 - Placenta 1er trimestre (H-E). No. 6,
 - Placenta de 3er trimestre (H-E). No. 6
 - Cordón umbilical (H-E). No. 7
- Macromodelos de corion y placenta
- Textos y Atlas de Embriología y Embriología Clínica

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica

SERVICIOS

- Luz



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

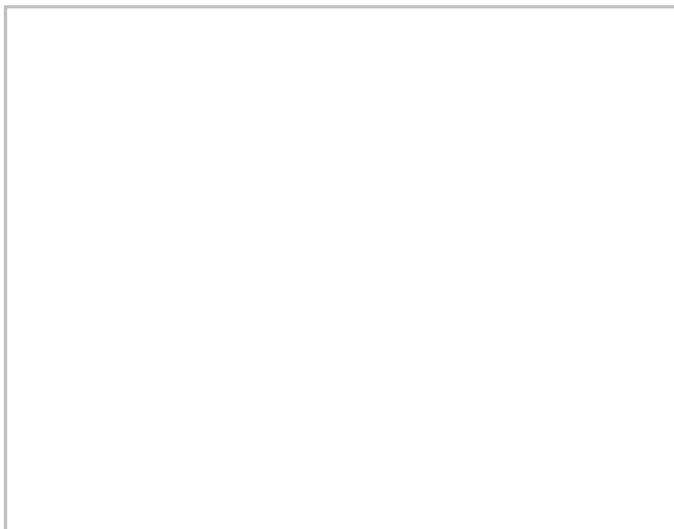
Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	39 / 110

PROCEDIMIENTO

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y fundamento teórico.
2. En los macromodelos el estudiante identificará bajo la asesoría del profesor, las estructuras presentes en el corion y la placenta.
3. Con ayuda del profesor el estudiante revisará la laminilla de placenta de 1er, 3er. trimestre y (H-E) No.6, para observar: el desarrollo de las vellosidades coriónicas.
4. Tomar fotografías de cada modelo, imprimir y pegar en el rubro de Resultados, donde identificará y señalará las estructuras observadas.
5. Resolver el cuestionario.

RESULTADOS

I. Placenta del 1er.trimestre



Laminilla No. 6 (H-E)

Señala la vellosidad de 2º. Grado, sangre materna. Sincitiotrofoblasto, Citotrofoblasto, mesodermo extraembrionario, célula de Hofbauer. Barrera placentaria.

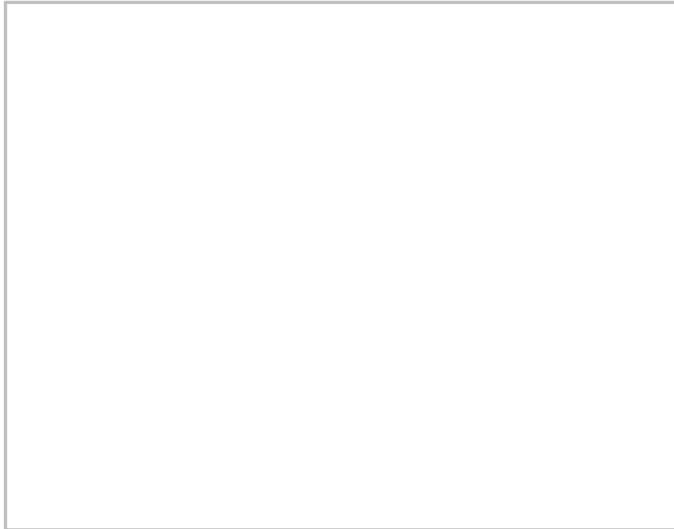
Descripción: _____



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	40 / 110

II. Placenta de 3er.trimestre



Laminilla No. 6 (H-E)

Señala las vellosidades de 3º. Grado, sangre materna. Sincitiotrofoblasto, Nudo sincitial, Citotrofoblasto, mesodermo extraembrionario, vasos sanguíneos. Barrera placentaria.

Descripción:

III. Cordón umbilical



Laminilla No. 7 (H-E)

Señala la gelatina de Wharton, arterias y vena umbilical.

Descripción:



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	41 / 110

Cuestionario

1. ¿Cuáles son las funciones de la Placenta?

2. ¿Qué función tienen las células de Hofbauer?

3. ¿Qué son las deciduas o caducas?

4. ¿Qué elementos celulares forman la placenta?

5. ¿Cuáles son los elementos vasculares del cordón umbilical?



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	42 / 110

Bibliografía

Arteaga, M. (2021). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo*. México: Médica Panamericana.

Sadler, T. W. (2019). *Lagman Embriología médica*. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins.

Moore, K.L., Torchia, M.G., Persaud, T.V.N. (2020). *Embriología clínica*. España: Elsevier.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	43 / 110

PRÁCTICA No. 21

**ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE FORMACIÓN DEL NEUROCRÁNEO Y
VISCEROCRÁNEO EN LA CONFORMACIÓN DEL COMPLEJO MAXILOFACIAL**

Mtra. Amparo García González

OBJETIVO

Analizar los procesos de formación del neurocráneo y viscerocráneo en la conformación del complejo maxilofacial, a través de la revisión de laminillas histológicas de embriones y la observación de fetos para comprender los trastornos que lo alteran.

CONCEPTOS PREVIOS

- I. Definir los siguientes conceptos:

Concepto	Definición
Encéfalo	
Bóveda craneal	
Huesos planos	
Base craneal	
Huesos irregulares	
Osificación Intramembranosa	
Osificación Endocondral	
Neurocráneo membranoso	
Condrocráneo	
Trabéculas craneales	
Cartílago ala orbitaria	
Cartílago ala temporal	
Cartílago hipofisiario	
Cartílago cápsula ótica	
Cartílago paracordal	
Esclerotomos occipitales	
Viscerocráneo membranoso	
Viscerocráneo cartilaginoso	
Suturas	
Fontanelas	



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	44 / 110

II. Con los conceptos del punto I, elabora en el siguiente recuadro un mapa conceptual o mental del origen de la cabeza ósea-



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	45 / 110

III. Coloca una imagen de los cartílagos del neurocráneo que sirven como moldes de cartílago que van a ser substituidos por los huesos de la base del cráneo.





MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	46 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

En el proceso de desarrollo intrauterino de la cabeza ósea se pueden distinguir dos partes: el neurocráneo y el viscerocráneo (ver Figura 1).

El neurocráneo está formado por los huesos planos que formarán la bóveda craneal y los huesos irregulares de la base del cráneo. El neurocráneo se origina a partir de las células de las crestas neurales, excepto la porción basilar del hueso occipital, que se desarrolla del mesodermo de los esclerotomas occipitales.

El viscerocráneo está formado principalmente por los huesos de la cara que rodean los arcos faríngeos. También tiene su origen en las células de las crestas neurales, excepto los cartílagos laríngeos que se derivan del mesodermo de los arcos faríngeos cuarto y sexto.

Tanto las células de las crestas neurales como la mesodérmicas que dan origen al neuro y viscerocráneo son capaces de formar el tejido óseo que los integra a partir de un proceso denominado osteogénesis.

Los huesos histológicamente son iguales al desarrollarse por completo. Sin embargo, no todos se forma con el mismo mecanismo conocido como osificación. Existen dos tipos diferentes de osificación: 1) Osificación intramembranosa, característica de los huesos planos; 2) Osificación endocondral, propia de los huesos largos e irregulares, pero también existen huesos que se forman a partir de los dos mecanismos, es decir su origen es mixto. Este fenómeno se presenta sobre todo en los huesos irregulares como los que forman el neurocráneo.

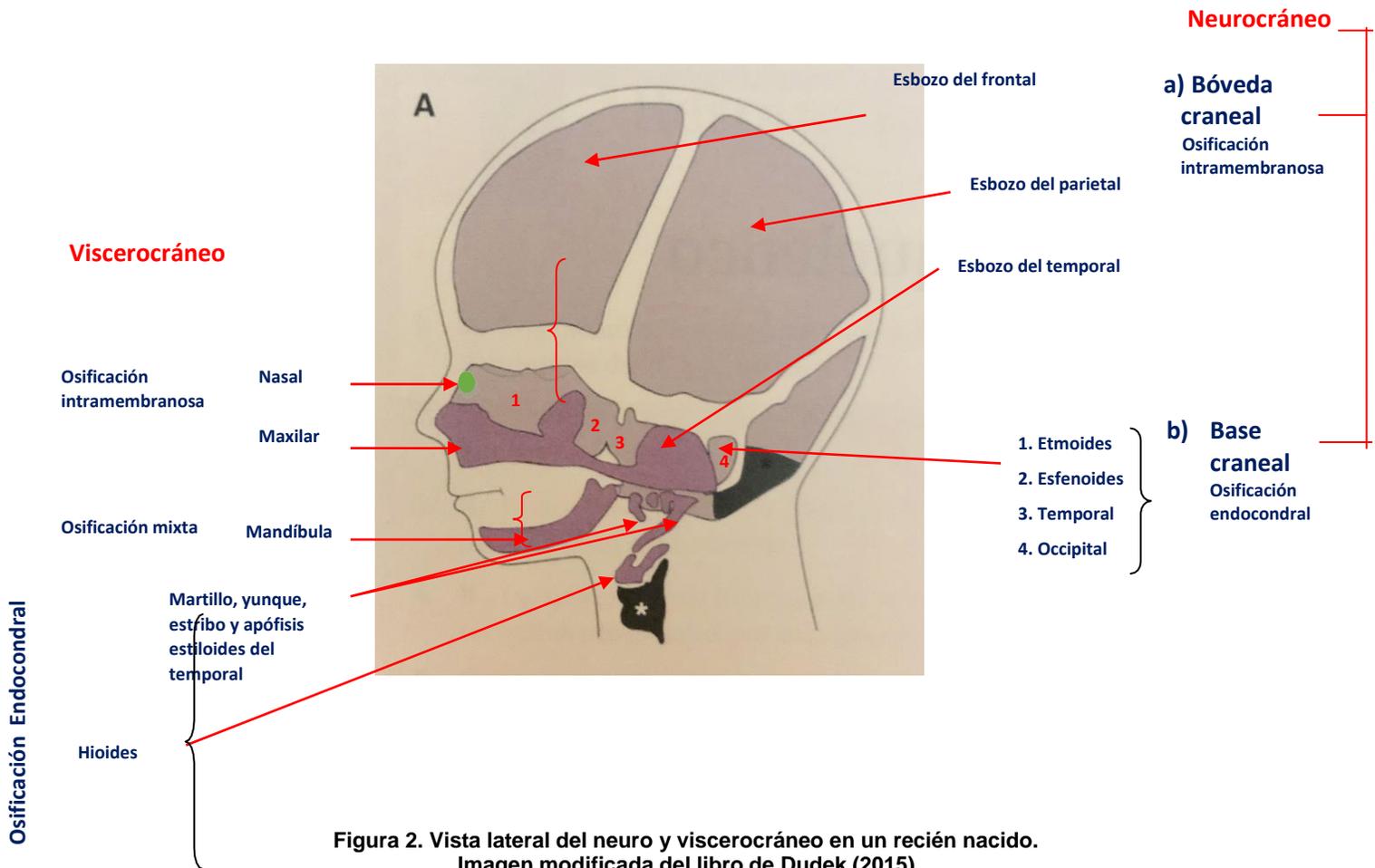
La osificación intramembranosa se efectúa en cuatro fases: fase blastemal del hueso y las fases de trabécula fibrosa, de oseína y de osteína producidas por los osteoblastos.

La osificación endocondral inicia alrededor de las 12 semanas de vida intrauterina con los procesos de proliferación y acumulación de las células mesenquimáticas en los sitios donde se va a desarrollar el futuro hueso. A diferencia de la osificación intramembranosa dichas células se diferencian en condroblastos y no en osteoblastos de manera directa. Los condroblastos producen matriz cartilaginosa y forman un molde de cartílago hialino con forma similar a la del hueso que se va a desarrollar en ese mismo sitio, cuando el cartílago experimente crecimiento intersticial y otros eventos que culminarán con su destrucción. Este proceso da lugar al molde rodeado por pericondrio, deje de producir células condrógenas e inicie la formación de osteoblastos que formarán hueso (ver Figura 3).

MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	47 / 110

En la formación de la base del cráneo se producen varios moldes cartilagosos que van a ser substituidos por hueso desde la etapa embrionaria y en algunos casos hasta después del nacimiento. Otras estructuras que también están presentes durante el desarrollo del cráneo en la vida fetal son las suturas, cordones de tejido conectivo denso entre los huesos planos del cráneo, y las fontanelas, áreas fibrosas donde se juntan varias suturas. Existen cinco suturas y seis fontanelas, que permiten el crecimiento adecuado de la cabeza. Su ausencia o cierre prematuro puede generar anomalías en las formas del cráneo.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	48 / 110

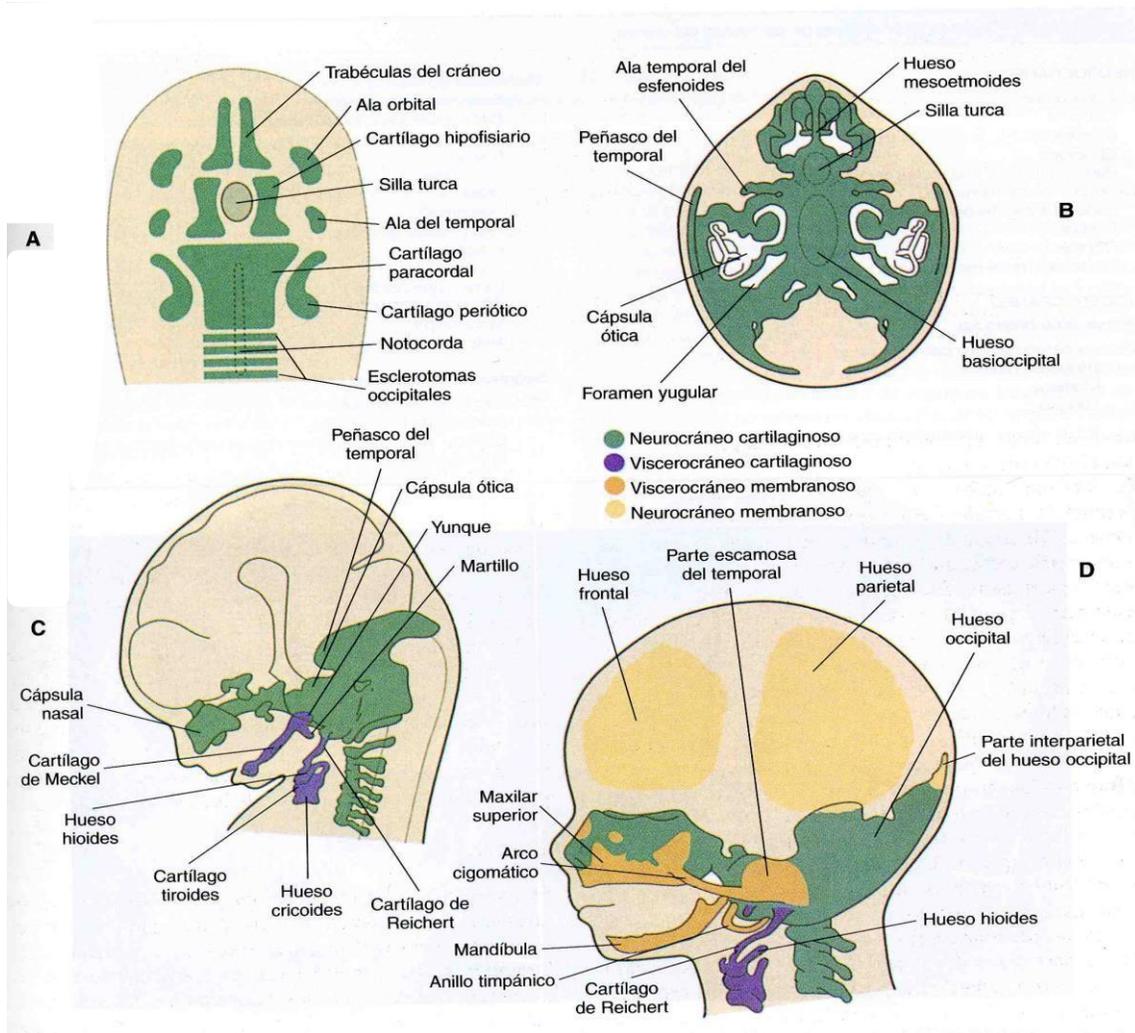


Figura 3. Origen y desarrollo de los principales huesos del cráneo. A. Elementos esqueléticos básicos de 6 semanas vistos desde arriba. B. Condrocráneo de un embrión humano de 8 semana visto desde arriba. C. Vista lateral del embrión representado en B. D. Cráneo de un embrión humano de 3 meses (modificado de Carlson B: Patten's foundations of embryology, 6ª. ed., Nueva York, 1996, McGraw-Hill).



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	49 / 110

MATERIAL

- 1 cráneo
- Laminillas histológicas de:
 - Osificación intramembranosa (calota de feto). H-E No. 37 o No. 83
 - Cabeza de feto en corte coronal. H-E. No.82F
 - Cabeza de feto en corte transversal. H-E. No. 82
 - Mandíbula de feto humano en corte transversal. GO. No.121
- 2 fetos humanos transparentados de 11 y 13 semanas (Técnica de Dawson)
- Papel seda
- Libros de Embriología y Embriología clínica

EQUIPO

- Estereoscopio
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica

SERVICIOS

- Luz

Procedimiento

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y el fundamento teórico.
2. El estudiante solicitará en el ínter laboratorio el material a utilizar en esta práctica.
3. El docente con apoyo del cráneo explicará al estudiante los huesos que derivaron del neuro y viscerocráneo respectivamente,
4. El estudiante bajo la asesoría del docente identificará en las laminillas las características histológicas de los procesos de formación del neuro y viscerocráneo.
5. El estudiante con ayuda del estereoscopio identificará la disposición de los huesos en proceso de formación que constituyen al neuro y viscerocráneo, con los objetivos de 2x y 4x.
6. El estudiante deberá tomar fotografías de cada campo observado para posteriormente imprimirlas y pegarlas en los recuadros del apartado de Resultados. Deberá señalar los nombres de los huesos que constituyen el neuro y viscerocráneo observados, así como el tipo de osificación presente en cada uno de ellos.
7. Al concluir la identificación de los huesos en proceso de formación se analizará la importancia que esto tiene en la vida de los individuos, en particular cuando los procesos de origen y formación son alterados.
8. Resolver el cuestionario.

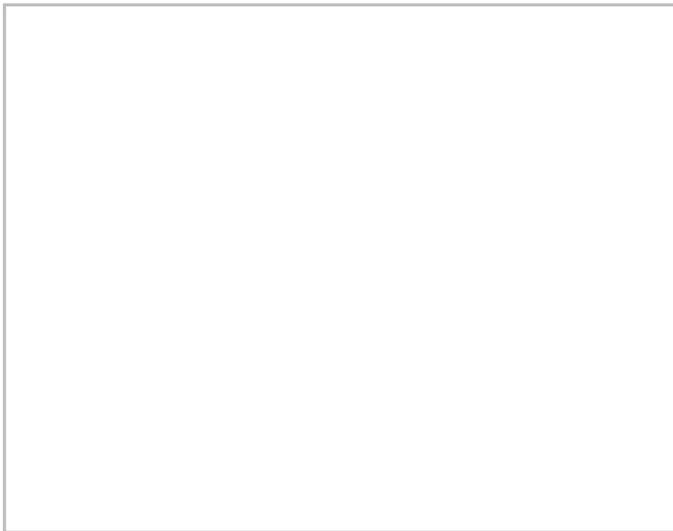


MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	50 / 110

RESULTADOS

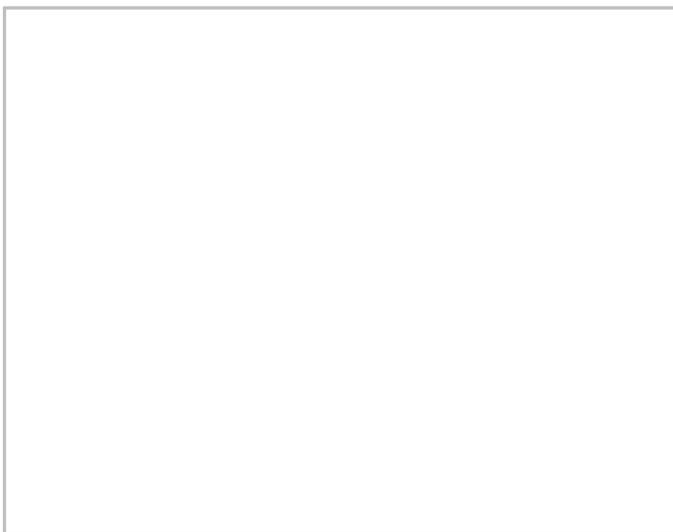
I. Huesos del cráneo y del macizo facial



Cráneo. Vista lateral

Señala a los huesos del cráneo y del macizo facial: Describe el origen embrionario por grupo de huesos.

II. Huesos del viscerocráneo y neurocráneo



Laminilla de Corte coronal de cabeza (H-E, 4X) No. 82.

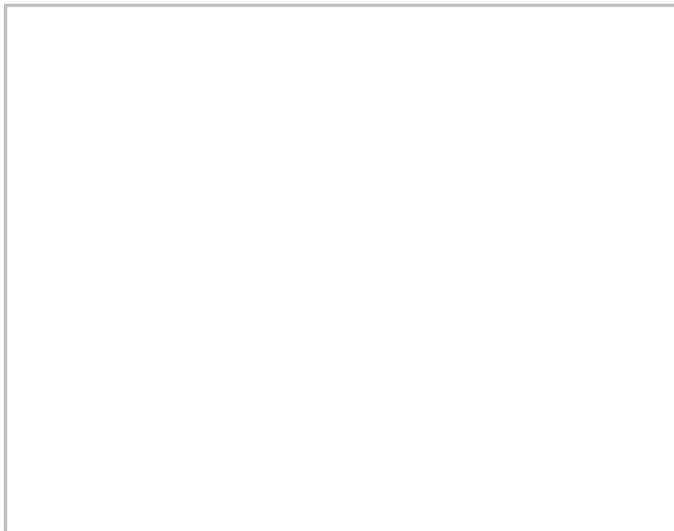
Descripción histológica de los huesos en formación.:



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	51 / 110

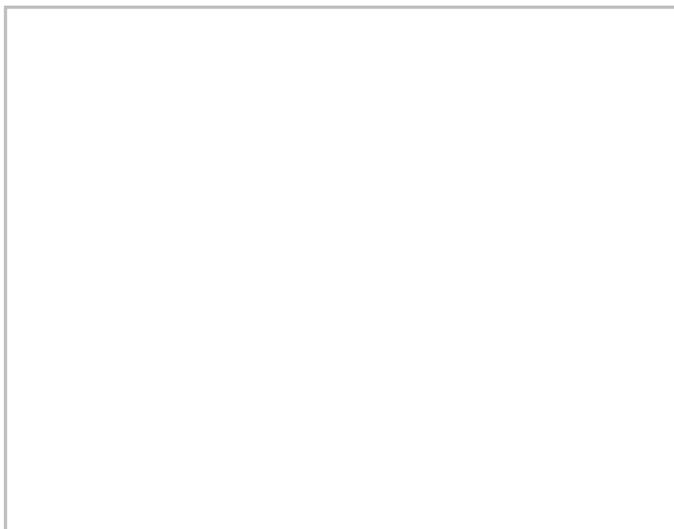
III: Huesos del condrocráneo



**Laminilla de Corte transversal de
cabeza (H-E, 4X) No. 82 (Go) No. 121**

Descripción histológica de los huesos
en
formación: _____

IV. Huesos del neurocráneo membranoso



**Laminilla de Calota de feto (H y E,
10X) No. 37 o No. 83**

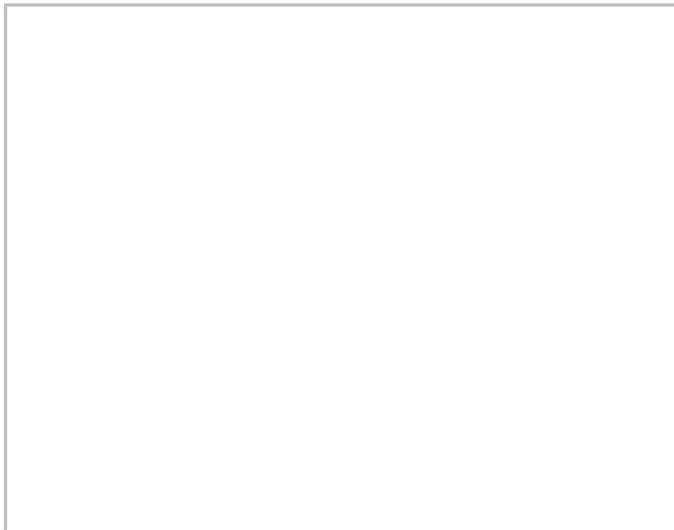
Descripción histológica de los huesos
en formación:



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	52 / 110

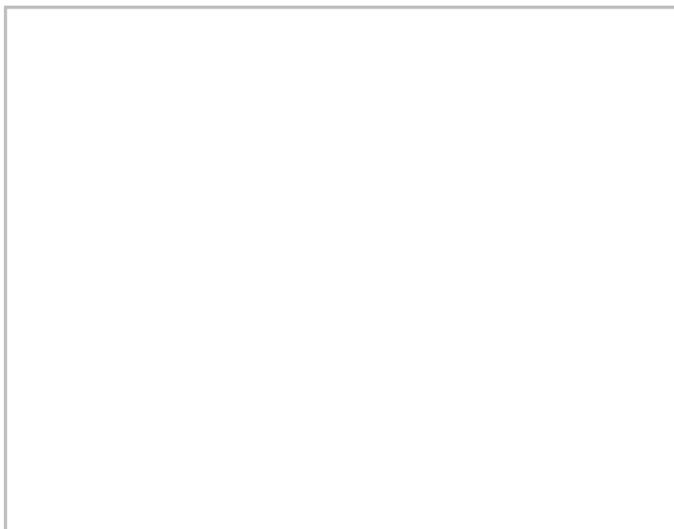
V. Huesos del visceros y neurocráneo membranoso



Feto transparentado (T. de Dawson, 11 semanas)

Descripción de los huesos en formación: _____

VI. Huesos del visceros y neurocráneo membranoso



Fetos transparentados (T. de Dawson, 13 semanas)

Descripción de los huesos en formación: _____



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	53 / 110

CUESTIONARIO

1. ¿En qué semana inicia el desarrollo de la cabeza ósea?

2. ¿Qué huesos de la cabeza se denominan membranosos por su origen embriológico?

3. ¿Qué huesos de la cabeza se derivan del condrocraqueo?

4. ¿Qué huesos de la cabeza se denominan mixtos por su origen embriológico?

5. ¿Qué puede ocurrir si se altera el origen y desarrollo del neurocráneo y del viscerocráneo?

BIBLIOGRAFÍA

- Carlson, B.M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo*. Madrid: Elsevier.
- Dudek, R. W. (2014). *Embriología*. España: Wolters Kluwer.
- Enlow, D.H. (2002). *Crecimiento Maxilofacial*. México: Mc Graw Hill.
- Gómez de Ferraris, M., Campos, M. (2019). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. México: Médica Panamericana.
- Moore, K.L., Dalley, A.F., Agur. A. M. (2019). *Anatomía con orientación clínica*. España: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Nanci, A. (2018). *Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure and Function*. St. Louis Missouri: Elsevier.
- Rouviere, H., (2005). *Anatomía Descriptiva Tomo I cabeza y cuello*. Barcelona: Masson.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	54 / 110

PRÁCTICA No. 22

DESARROLLO DEL APARATO FARÍNGEO Y DE LOS PROCESOS DE FORMACIÓN DE CABEZA Y DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

CD. Francisco Genis Vargas

OBJETIVO

Analizar el desarrollo del aparato faríngeo y su participación en los procesos de formación de cara y desarrollo del sistema estomatognático para comprender las alteraciones que lo afectan.

CONCEPTOS PREVIOS

I.- En el siguiente espacio colocar una imagen del aparato faríngeo de la cuarta semana de desarrollo y señala sus componentes



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	55 / 110

II.- Completar la siguiente tabla con la información solicitada:

ARCO	CARTILAGO	ESTRUCTURAS ÓSEAS	ESTRUCTURAS MUSCULARES	PAR CRANEAL
Primer				
Segundo				
Tercer				
Cuarto – Sexto				



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	56 / 110

III.- Completar la tabla especificando que estructuras se forman a partir de las bolsas faríngeas:

BOLSA	ÓRGANO O ESTRUCTURA QUE SE ORIGINA
Primera	
Segunda	
Tercera	
Cuarta	

FUNDAMENTO TEÓRICO

El conocimiento de la formación y desarrollo del aparato faríngeo es elemento necesario dentro de la formación de los cirujanos dentistas ya que le permite comprender el origen de las diferentes estructuras del sistema estomatognático. La característica principal del desarrollo de la cabeza y cuello es la aparición de los arcos branquiales o faríngeos aproximadamente durante la cuarta y quinta semana de desarrollo embrionario, los cuales contribuyen a la formación de las estructuras de la cabeza y el cuello.

Los arcos branquiales -seis pares en total- son barras de tejido mesodérmico, separados por surcos o hendiduras cubiertas externamente por ectodermo, mientras que en la parte interna de los arcos se observan evaginaciones de las paredes laterales del intestino faríngeo, conocidas como bolsas faríngeas y que están constituidas por endodermo. Además, del mesénquima de la parte central de los arcos, existe una migración importante de las células de la cresta neural y que son determinantes para la conformación de las estructuras de la cara incluyendo los dientes, ya que forman un tejido especial conocido como ectomesénquima.

Por lo tanto, los elementos que forman al aparato faríngeo son: los arcos, surcos, membranas y bolsas faríngeas.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	57 / 110

Cada arco faríngeo presenta un cartílago como elemento inductor, en el caso del primer arco su cartílago correspondiente es el de Meckel, mientras que para el segundo arco es el de Reichert, el cartílago de los restantes arcos faríngeos no recibe nombre y solo son definidos por el arco en el que se ubican.

El mesodermo de cada arco faríngeo formará y dará origen a diferentes estructuras que pueden ser óseas, cartilaginosas, ligamentosas y musculares de cabeza y cuello. Así mismo cada arco se acompaña de un nervio y de su propio componente arterial.

Respecto de las bolsas, se presentan cinco pares, la última es atípica y se puede considerar parte de la cuarta, el revestimiento de las bolsas es de origen endodérmico y también participan dando origen a algunos órganos importantes de la cabeza y cuello, como la amígdala palatina, glándulas paratiroides y timo.

Con relación a las hendiduras faríngeas, solamente la primera participa en la formación del conducto auditivo externo. La proliferación del segundo arco ocasiona una superposición sobre el tercer y el cuarto arco, fusionándose con el relieve epicardiaco, por lo que la segunda, tercera y cuarta hendidura faríngea pierden contacto con el exterior y forman una cavidad temporal revestida de ectodermo conocida como seno cervical que desaparecerá posteriormente.

Por último, la primera membrana faríngea participa en la formación de la membrana timpánica.

La lengua también inicia su desarrollo en el embrión de cuatro semanas, a través de dos protuberancias linguales laterales y una prominencia medial “el tubérculo impar”, estos tres abultamientos se originan del primer arco faríngeo y una vez que se fusionan son responsables de conformar los dos tercios anteriores de la lengua. La porción posterior de la lengua se forma por la cúpula o eminencia hipobranquial que tiene su origen en el segundo, tercero y parte del cuarto arco faríngeo.

Se pueden presentar alteraciones y malformaciones que son el resultado de un desarrollo anormal de los diferentes componentes del primer arco branquial, como el Síndrome de Treacher Collins y el Síndrome de Pierre Robin.

La formación de la cara inicia a finales de la cuarta semana cuando aparecen los procesos faciales, los cuales se encuentran en torno a la cavidad bucal primitiva o estomodeo, caudalmente los procesos mandibulares, lateralmente al estomodeo los procesos maxilares y superiormente el proceso frontal, en este último se observan las placodas nasales que consisten en un engrosamiento ectodérmico, por lo que inicialmente se presentan cinco procesos faciales.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	58 / 110

Para la quinta semana, las placodas nasales, presentan un crecimiento rápido, desarrollando los procesos nasales externo (lateral) e interno (medial) rodeando la placoda nasal y formando una depresión: la fosita olfatoria.

En las semanas sexta y séptima los procesos maxilares aumentan su volumen y crecen en dirección medial comprimiendo los procesos nasales internos hacia la línea media. Los dos procesos nasales internos se fusionan no solo en la superficie, sino en planos profundos, constituyendo el segmento intermaxilar que comprende el surco subnasal, el componente maxilar que incluye los cuatro incisivos y el componente palatino formando el paladar primario.

El paladar secundario inicia su formación en la séptima semana de desarrollo, por dos elevaciones llamadas crestas palatinas de los procesos maxilares, que descienden a ambos lados de la lengua, durante la séptima semana ascienden hasta alcanzar una posición horizontal por arriba de la lengua para fusionarse entre sí y formar el paladar secundario.

Los procesos mandibulares crecen hacia la línea media y forman una sola estructura ósea: el hueso mandibular.

Las diferentes alteraciones como labio y paladar hendido son consecuencia de alteraciones en la falta de fusión de los diferentes procesos faciales.

MATERIAL

- Laminillas histológicas de:
 - Embrión de pollo 36 hrs. Laminilla No.13
 - Cabeza de feto en corte coronal H-E. Laminilla No.82F
 - Mandíbula de feto humano en corte transversal. GO. No.121
- 1 serie de 6 macromodelos de arcos faríngeos
- Libros y Atlas de Embriología y Embriología clínica

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Esteroscopio
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	59 / 110

SERVICIOS

- Luz

PROCEDIMIENTO

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y el fundamento teórico.
2. El estudiante solicitará en el ínter laboratorio el material a utilizar en esta práctica.
3. El estudiante realizará las observaciones por medio del estereoscopio con 2X y 4X.
4. El estudiante observará con el microscopio óptico e identificará el aparato faríngeo en la preparación histológica de embrión de pollo de 36 hrs (Laminilla No.13) con los objetivos 10X y 40X.
5. Observar los modelos de arcos branquiales y ordénalos de manera cronológica de acuerdo a su etapa de desarrollo. En uno de ellos identificar los componentes del aparato faríngeo.
6. En los modelos de arcos branquiales identifica los cinco procesos faciales iniciales: mandibulares, maxilares y frontal.
7. Observa y analiza el resto de los modelos de arcos branquiales: a) identifica la serie de cambios que se van presentando en la formación de cara b) ordénalos de forma cronológica y c) captura las imágenes y preséntalas en el apartado de RESULTADOS.
8. Con el estereoscopio, realiza una observación panorámica de la laminilla histológica de cabeza de feto en corte transversal Go (Laminilla 121), para identificar los procesos mandibulares, maxilares, cartílago de Meckel, lengua, estomodeo y tabique nasal medio
9. El estudiante deberá tomar fotografías de cada campo observado para posteriormente imprimirlas y pegarlas en los recuadros del apartado de **RESULTADOS**. Deberá señalar los nombres de los arcos faríngeos observados.
10. Resuelve el cuestionario.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	60 / 110

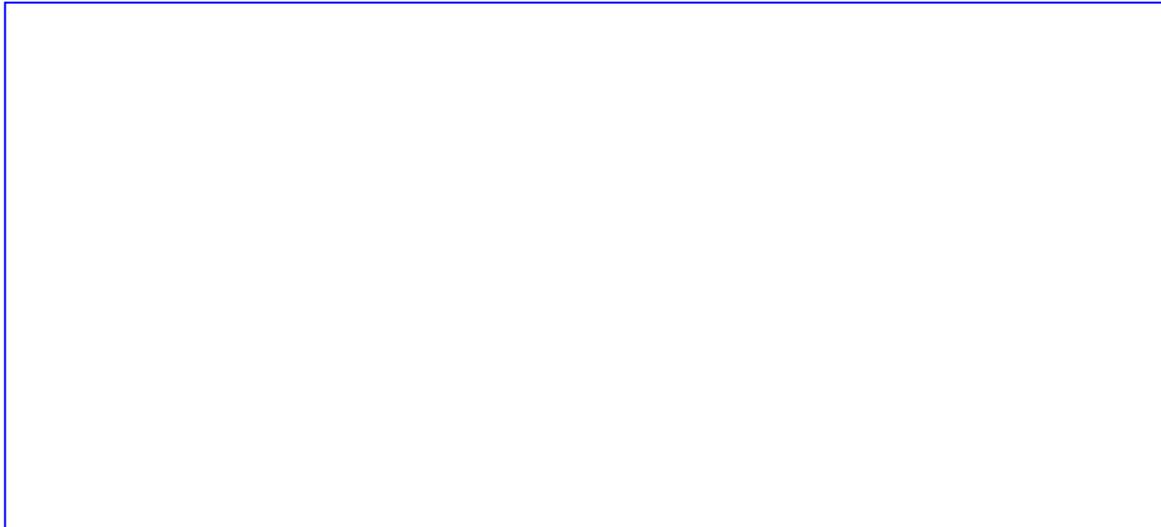
RESULTADOS

I. Aparato faríngeo. En Laminilla embrión de pollo 36 hrs (Laminilla No. 13), Identifica y señala el aparato faríngeo.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	61 / 110

III. Procesos nasomediales, nasolaterales



IV. Formación del paladar primario





Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	62 / 110

IV. Macromodelos de arcos faríngeos a) identifica la serie de cambios que se van presentando en la formación de cara b) ordénalos de forma cronológica



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	63 / 110

V. Procesos faciales



Laminilla histológica de cabeza de feto en corte transversal H-E (Laminilla 82F). Identificar los procesos mandibulares, maxilares, cartílago de Meckel, estomodeo, lengua y tabique nasal medio

VI. Procesos faciales



Laminilla histológica de mandíbula de feto humano GO. No. 121. Identificar los procesos mandibulares, maxilares, cartílago de Meckel, lengua, estomodeo y tabique nasal medio



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	64 / 110

CUESTIONARIO

1.- Con base en el origen embriológico de la cara ¿qué par craneal es el responsable de brindar la inervación a la cavidad bucal y a los músculos masticadores?

2.- Explica cómo se forma el paladar primario y secundario.

3.- Explica que arcos branquiales están involucrados en la formación de la lengua y por lo tanto como se establece su inervación.

4.- ¿Qué procesos al no fusionarse o hacerlo parcialmente originan labio hendido unilateral?

5.- Explica cuál es la causa y en qué semana del desarrollo se puede producir el paladar hendido

BIBLIOGRAFÍA

More K.L. Persaud T.V.N. (2008). *Embriología Básica*. México: Elsevier.

Moore K.L. Persaud T.V.N. (2020). *Embriología clínica*. México: Elsevier Saunder.

Pedernera A. E. y Méndez H. C. (2006). *Embriología en la clínica. Casos médicos*. México: Médica Panamericana;

Sadler, T. W. Lagman. (2019). *Embriología médica*. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	65 / 110

PRÁCTICA No. 23
PROCESO DE ODONTOGÉNESIS

Mtra. Amparo García González

OBJETIVO

Analizar las etapas de la odontogénesis, a través de la identificación de las características histológicas de las estructuras que constituyen a un germen dentario y las estructuras que de ellas derivan para comprender los problemas que pueden afectar dicho proceso.

CONCEPTOS PREVIOS

I. Definir los siguientes conceptos:

Odontogénesis	
Lámina dental	
Ectomesénquima	
Germen dentario	
Órgano epitelial del esmalte	
Papila dental	
Saco dental	
Ameloblasto	
Odontoblasto	
Cementoblasto	



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	66 / 110

II. Elaborar un mapa conceptual con los conceptos del punto I.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	67 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

La odontogénesis es un proceso de desarrollo embrionario mediante el cual células ectodérmicas del estomodeo o boca primitiva, se invaginan para formar estructuras que junto con el ectomesénquima formarán los dientes en el interior de los maxilares. Este proceso inicia en la sexta semana de vida intrauterina con la dentición primaria, decidua o de leche y al inicio de la décimo sexta con la dentición secundaria o permanente. Los gérmenes dentarios sufren de histogénesis y morfodiferenciación para dar origen a los diferentes grupos de dientes. Cualquier alteración en ambos procesos dará como resultado alteraciones en la forma, estructura, número y tamaño de los dientes. Por tal razón es de gran relevancia comprender el origen y desarrollo dental.

Los dientes se desarrollan a partir de brotes epiteliales que, normalmente comienzan a formarse en la porción anterior de los maxilares y luego avanzan en dirección posterior. Poseen una forma determinada de acuerdo con el diente al que darán origen, con una ubicación precisa en los maxilares, y un plan de desarrollo común que se realiza de forma gradual y paulatina.

Las dos capas germinativas que participan en la formación de los dientes son: el epitelio ectodérmico, que origina el esmalte, y el ectomesénquima que forma los tejidos restantes (complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar). Durante las semanas en que el embrión se desarrolla, además de todos los cambios anatómicos y fisiológicos que presenta, también se formarán las arcadas dentarias.

Los gérmenes dentarios para derivar y formar a los tejidos dentales presentan una serie de etapas o estadios denominados de (ver Figura 4):

1. Lámina dental.
2. Botón o yema.
3. Casquete.
4. Campana.
5. Aposición.

MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	68 / 110

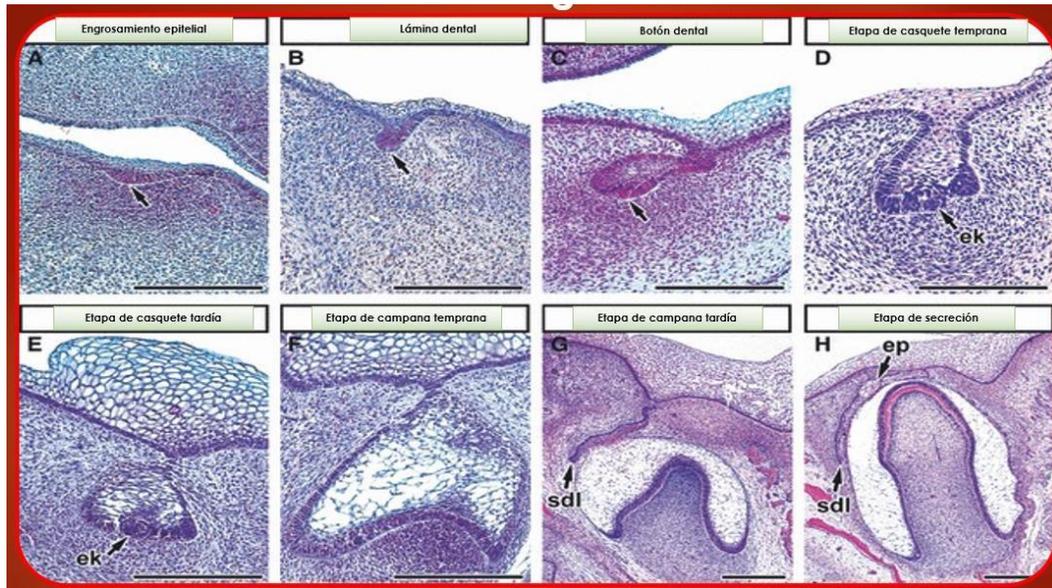


Figura 4. Stembirek, J. Buchtová, M., Král, T., Matalová, E., Lozanoff, E. & Misek, I. (2018). Early morphogenesis of heterodont dentition in minipigs. *European Journal of Oral Sciences*, 118(6), 547-558. Recuperado de <https://goo.gl/os7kDB>

MATERIAL

- Laminillas histológicas de:
 - Cabeza de feto. Corte coronal. H y E. No. 82F
 - Cabeza de feto. Corte transversal. H y E. No. 82
 - Mandíbula de humano, corte transversal. GO. No. 121
- Papel seda
- Libros de Histología, Embriología y Embriología clínica

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Estereoscopio
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica

SERVICIOS

- Luz



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	69 / 110

PROCEDIMIENTO

1. Explicación por parte del docente responsable de mesa, sobre la importancia y trascendencia del tema en la formación profesional del futuro odontólogo, a través de una explicación y discusión dirigida sobre los prerrequisitos que el estudiante debió haber investigado con anterioridad.
2. El estudiante solicitará en el ínter laboratorio el material a utilizar en esta práctica.
3. El estudiante bajo la asesoría del docente identificará las células y los componentes estructurales que integran al germen dental.
4. El estudiante reconocerá y establecerá las semejanzas observadas en el atlas de histología para tomar fotografía de los campos observados a 10X, 40X y 100X. Posteriormente imprimirá y pegará sus fotografías en el apartado de Resultados.
5. En conjunto, el estudiante y profesor (es), analizarán las características morfofuncionales del germen dental, para sus conclusiones en torno a la práctica profesional del odontólogo.

RESULTADOS

I. Etapa de lámina dental

Laminilla de cabeza de feto con corte coronal de cara. HE No. 82F.

Identificar: proliferación del tejido ectodérmico y ectomesenquimatoso en la etapa de lámina dental.

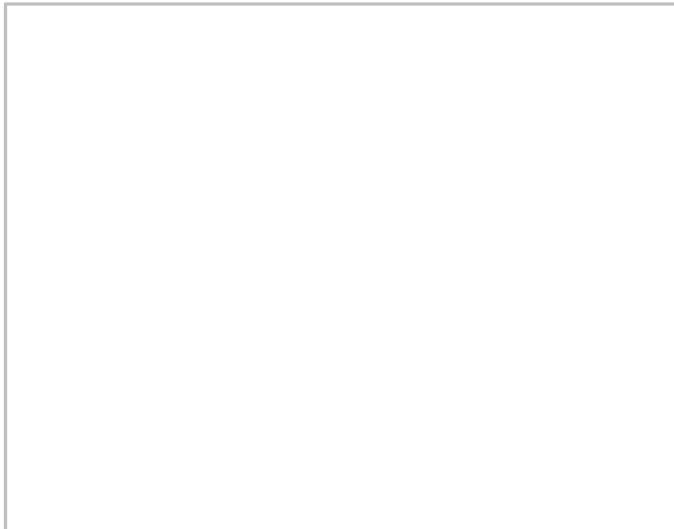
Describe los cambios morfofuncionales visibles en esta etapa _____



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

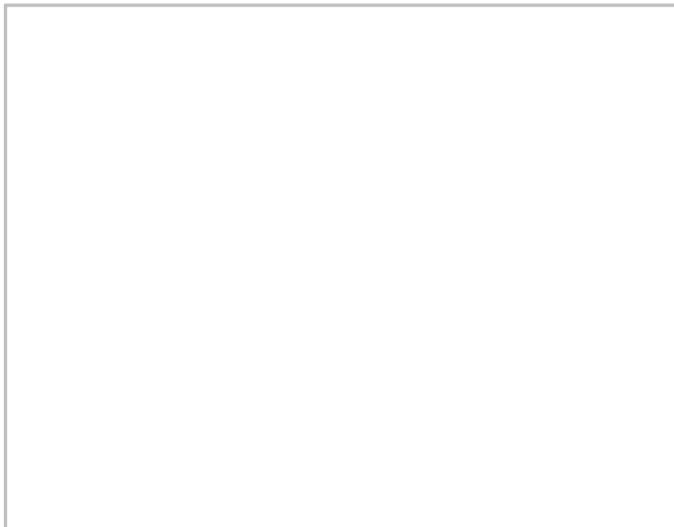
Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	70 / 110

II. Etapa de lámina dental



Laminilla de cabeza de feto con corte coronal de cara. HE No. 82. Localiza la lámina dental, identifica un engrosamiento celular de aspecto redondeado del brote dentario, en la periferia se observan células cilíndricas y en el interior las células son de aspecto poligonal. Describe los cambios morfodiferenciales visibles en esta etapa _____

III. Etapa de casquete



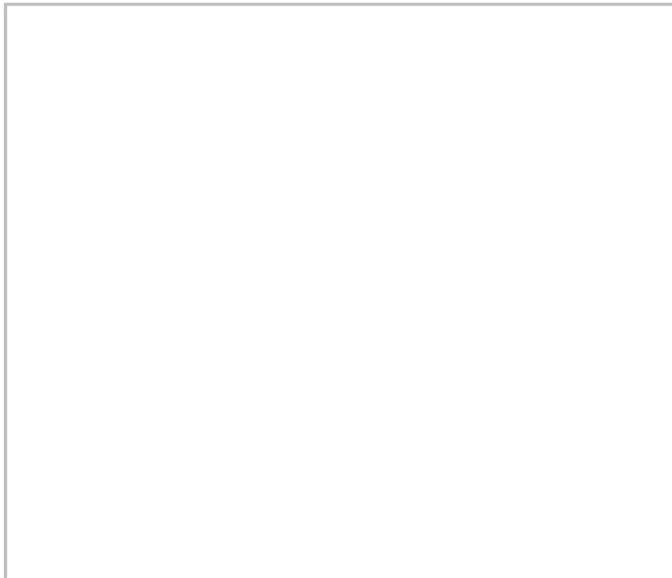
Laminilla de cabeza de feto con corte coronal de cara. HE No. 82. Localiza una etapa de casquete e identifica la: presencia del retículo estrellado, estrato intermedio y diferenciación de los futuros tejidos dentarios (órgano del esmalte, papila dental, folículo dental) etc. Describe los cambios morfodiferenciales visibles en esta etapa _____



MANUAL DE LABORATORIO DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	71 / 110

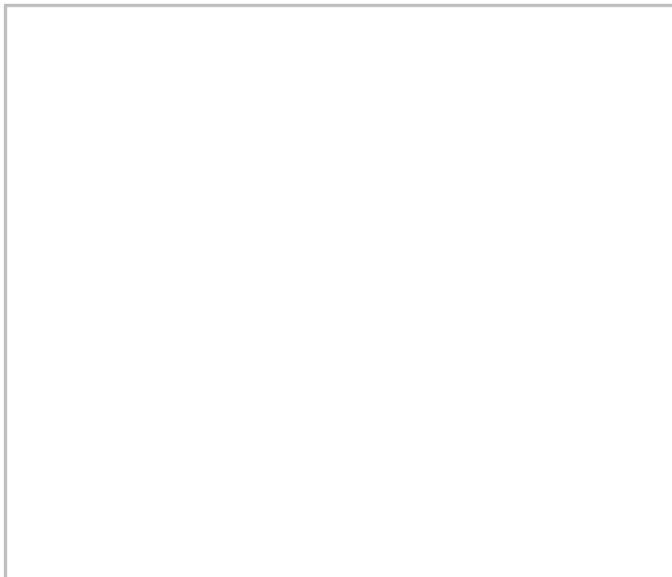
IV. Etapa de campana



Laminilla de cabeza de feto con corte transversal de cara. HE No. 82.
 Localiza un germen en etapa de campana e identifica la presencia del retículo estrellado, estrato intermedio y diferenciación de los futuros tejidos dentarios (órgano del esmalte, papila dental, folículo dental) etc.

Describe los cambios morfodiferenciales visibles en esta etapa: _____

V. Etapa aposicional



Laminilla de mandíbula de humano, corte transversal. GO. No. 121
 Localiza un germen dentario en etapa aposicional e identifica: en la zona de las futuras cúspides la presencia del depósito de la matriz del esmalte sobre las capas de dentina en desarrollo.

Describe los cambios morfodiferenciales visibles en esta etapa: _____



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	72 / 110

CUESTIONARIO

1. ¿Cuándo inicia y cuando concluye el proceso de la odontogénesis?

2. ¿Qué tejidos dentarios se derivan de cada uno de los componentes del germen que origina a los dientes?

3. ¿Cuál es la trascendencia del proceso de la odontogénesis en caso de estar ausente o de sufrir alteraciones?

4. ¿Qué factores pueden alterar el proceso de la odontogénesis?

5. ¿Cuál es la importancia clínica del conocimiento del proceso de odontogénesis en el ejercicio de la práctica clínica estomatológica?



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	73 / 110

BIBLIOGRAFÍA

- Actis, A. (2014). *Sistema Estomatognático. Bases Anatómico-funcionales Aplicadas a la Clínica*. México: Médica Panamericana.
- Chiego, D.J. (2014). *Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica*. España: Elsevier.
- Gómez de Ferraris, M., Campos, M. (2019). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. México: Médica Panamericana.
- Nanci, A. (2018). *Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure and Function*. St. Louis Missouri: Elsevier.
- Pawlina, W. (2020). *Ross Histología Texto y Atlas. Correlación con Biología molecular y celular*. México: Lippincott Wolters Kluwer



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	74 / 110

PRÁCTICA No. 24

PROCESO DE AMELOGÉNESIS E HISTOLOGIA DE ESMALTE

Mtro. Esteban López García

OBJETIVO

Analizar el proceso de amelogénesis, células involucradas en dicho proceso y las estructuras microscópicas del esmalte una vez que ya ha sido totalmente desarrollado, y su aplicación clínica en su práctica profesional.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

I. Definir los siguientes conceptos:

Amelogénesis	
Epitelio dental interno	
Epitelio dental externo	
Retículo estrellado	
Estrato intermedio	
Ameloblasto	
Ciclo de vida de los ameloblastos	
Enamelina	
Amelogenina	
Ameloblastina	
Prisma del esmalte	
Mineralización	
Calcificación	

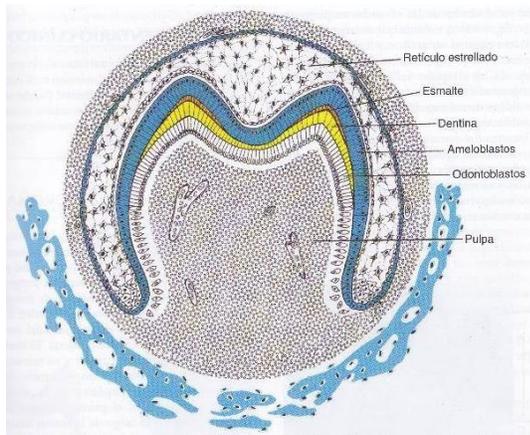


MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	75 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

AMELOGÉNESIS



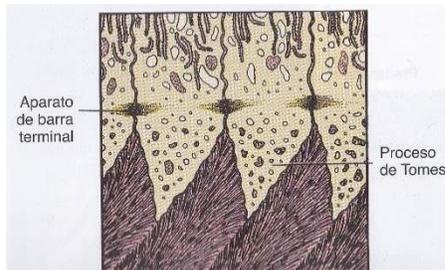
Los ameloblastos inician el depósito de esmalte después que se han depositado unas pocas micras de dentina en la unión amelodentinaria. (Fig. 1).

En el estadio de campana, las células del epitelio interno del esmalte se diferencian. Se alargan y se preparan para convertirse en ameloblastos secretores activos. Más tarde, los ameloblastos muestran cambios a medida que se diferencian, pasando por 5 estadios funcionales:

Fig. 5. Esquema de la amelogénesis. Tomado de: (Avery, 2007)

- A. Morfogénesis
- B. Organización y diferenciación
- C. Secreción
- D. Maduración
- E. Protección

En los ameloblastos, el aparato de Golgi aparece centralmente, y la cantidad de retículo endoplásmico rugoso (RER) aumenta en el área apical. La hilera de ameloblastos mantiene su orientación mediante uniones célula- célula (desmosomas), y les permite desplazarse periféricamente desde la unión amelodentinaria depositando la matriz del esmalte.



Durante el estadio secretor, en el extremo apical de los ameloblastos se desarrollan unas cortas prolongaciones cónicas (*proceso de Tomes*). En la unión de los cuerpos celulares y los procesos de Tomes aparecen complejos de unión denominados *aparato de barra terminal*.

Fig. 6. Esquema del proceso de Tomes. Tomado de (Avery, 2007).



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	76 / 110

Cuando se diferencia el ameloblasto, la matriz se sintetiza en el R.E.R, migrando luego al aparato de Golgi donde se condensa y empaqueta en gránulos rodeados de membrana. Las vesículas migran al extremo apical de la célula y depositan *el primer esmalte* a nivel de la unión entre el esmalte y la dentina, estableciendo de esta manera la *unión o conexión amelodentinaria*. Las sustancias necesarias para la producción del esmalte llegan a través de los vasos sanguíneos, pasando por el retículo estrellado hasta el estrato intermedio y los ameloblastos, de esta forma se produce la proteína *amelogenina*. Inicialmente solo unos pocos ameloblastos en el vértice de las cúspides empiezan a ser funcionales.

A medida que avanza el proceso, más ameloblastos pasan a ser activos, y los incrementos de la matriz del esmalte son más evidentes, y continúan periféricamente hacia los vértices de las cúspides y luego lateralmente a los lados de las coronas, siguiendo el patrón de depósito de incremento del esmalte. Por último, se mineraliza la región cervical de la corona, y la proteína del esmalte madura y se denomina *enamulina*. Cuando el ameloblasto finaliza la fase de depósito de la matriz, su aparato barra terminal desaparece, y la superficie del esmalte pasa a ser lisa, el esmalte ha alcanzado en ese momento la fase de maduración.

Finalmente, después que los ameloblastos hayan finalizado su participación en la fase de mineralización, secretan una cutícula orgánica sobre la superficie del esmalte que se conoce como *cutícula primaria o del desarrollo*. Los ameloblastos se acortan y contactan con el estrato intermedio y el epitelio externo del esmalte, fusionándose para formar el *epitelio reducido del esmalte*, el cual permanece en la superficie del esmalte hasta que el diente erupciona en la cavidad bucal.

HISTOLOGÍA DEL ESMALTE

El esmalte, la sustancia protectora dura que recubre la corona del diente, es el tejido biológico más duro del organismo. Sus características principales son:

- Es llamado también tejido adamantino.
- Cubre a manera de casquete la dentina.
- Deriva del órgano del esmalte.
- Es secretado por los ameloblastos.
- Es acelular, avascular y carece de inervación.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	77 / 110

Propiedades físicas	Propiedades y composición química
<ul style="list-style-type: none"> • Dureza: según la escala de dureza de Mohl la dureza del esmalte varía de 5-8. La dureza es de aproximadamente 200 – 500 KHN (Kg/mm²). • Densidad: a nivel de cúspides de molares es de 2.6 mm. A nivel de cúspides de premolares es de 2.3 mm. A nivel incisal es de 2 mm. Es más delgado a nivel de la unión amelo-cementaria. • Color: es semitranslúcido ya que su color depende de la dentina. • Solubilidad: encontrándose en un medio ácido el esmalte sufre los efectos de la disolución (caries). • Permeabilidad: el esmalte es escasamente permeable. El agua se desplaza a una velocidad de 4 mm³ / 24 horas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 95% por materia inorgánica • 2% por materia orgánica • 3% por H₂O <p>Contenido Inorgánico: Cristales de Hidroxiapatita (Ca₁₀ (PO₄)₆ OH₂). F, Al, Ba, Cu, Mg, Ni, Pb, Se, Sr (200 ppm). A nivel de la CAD (conexión amelodentinaria) hay: Na, Mg, Y Co₂</p> <p>Contenido orgánico: Lisina, Glicina, Histidina, Arginina, Amelogeninas, Enamelinas, Ameloblastinas, Tuftelina.</p>

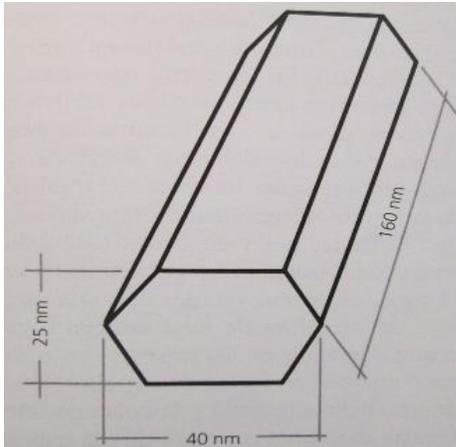
Estructuras histológicas del esmalte

Primarias	Secundarias
Prismas del esmalte	<ul style="list-style-type: none"> • Estrías de Retzius • Penachos adamantinos o de Línder • Bandas de Hunter Schreger • Husos adamantinos • Periquimatías o líneas de imbricación de Pickerill • Fisuras y surcos del esmalte • Laminillas



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	78 / 110



Prismas del esmalte: el esmalte está formado por prismas que se extienden desde la unión amelodentinaria hasta el esmalte de la superficie externa. Cada prisma está formado por 4 ameloblastos. Tienen un diseño hexagonal. Cada prisma está relleno de cristales de hidroxiapatita.

Fig. 7. Prismas del esmalte. Tomado de (Gómez de Feraris, 2010)



Estrías de Retzius: en un corte longitudinal y con la ayuda de un microscopio óptico podemos observar líneas oscuras en diferentes periodos de tiempo de la formación del esmalte

Fig. 8. Estrías de Retzius. Tomado de (Gómez de Feraris, 2010)



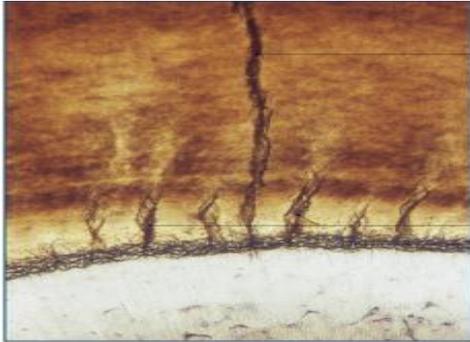
Bandas de Hunter-Schreger: Se observan como bandas claras y oscuras debido al reflejo que produce la luz, se visualizan entre la 4o y 5o parte interna del esmalte, la banda clara se le conoce como parazona y la oscura como diazona

Fig. 9. Bandas de Hunter Shereger. Tomado de (Gómez de Feraris, 2010)



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	79 / 110



Penachos adamantinos de Linder. Se puede apreciar al nivel del tercio interno de la formación del esmalte iniciando en la conexión amelodentinaria en forma de un arbusto el cual indica menor grado de mineralización, debido a cambios bruscos de la dirección de los prismas.

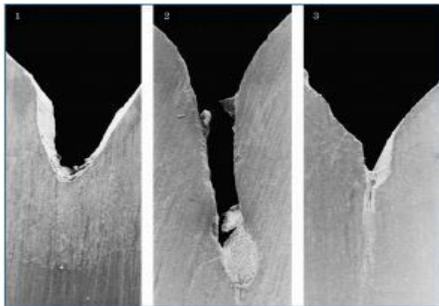
Laminillas. Van de la periferia a la CAD.

Fig. 10. Penachos y laminillas. Tomado de (Gómez de Feraris, 2010)



Husos adamantinos: se localizan en la conexión amelodentinal, son proyecciones de los túbulos dentinales de la dentina que penetran al esmalte, se observa como líneas oscuras de integración.

Fig. 11. Husos. Tomado de (Gómez de Feraris, 2010)



Fisuras y surcos del esmalte: son invaginaciones que se observan en la superficie del esmalte en las premolares y molares en esta zona se observa el esmalte muy delgado adquiriendo forma de V, I, Y lo que predispone a formar caries dental.

Fig. 12. Fisuras y surcos. Tomado de (Gómez de Feraris, 2010)



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	80 / 110

MATERIAL

- Laminillas de:
 - Cabeza de feto. Corte coronal. H y E. No. 82
 - Diente lijado No. 96
- Papel seda

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Dispositivo móvil con cámara digital

SERVICIOS

- Luz

PROCEDIMIENTO

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y el fundamento teórico.
2. El estudiante solicitará en el ínter laboratorio el material a utilizar en esta práctica.
3. Con ayuda del profesor el estudiante revisará con el microscopio óptico las laminillas de cabeza de feto: corte coronal de cara. H-E con el objetivo de lupa y 10X, en la que identificará la fase de campana avanzada y aposicional de la odontogénesis, así como los elementos que participan en la amelogénesis.
4. En la laminilla de diente lijado No. 96, el estudiante identificará las estructuras secundarias del esmalte: unión amelodentinaria, líneas de Retzius, penachos, husos adamantinos y laminillas.
5. Tomar fotografías de las observaciones realizadas.
6. Imprimir las fotografías y pegar en los espacios asignados para ello en el apartado de **RESULTADOS**, Anotar la descripción histológica en el recuadro, al lado de la imagen.
7. Responder el cuestionario.

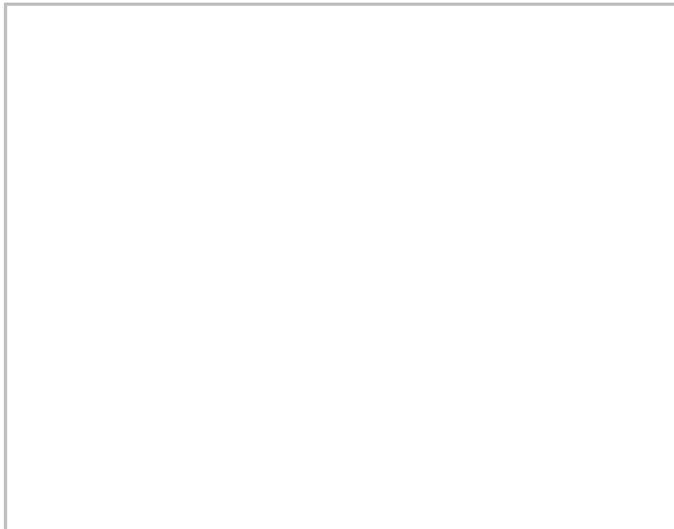


MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	81 / 110

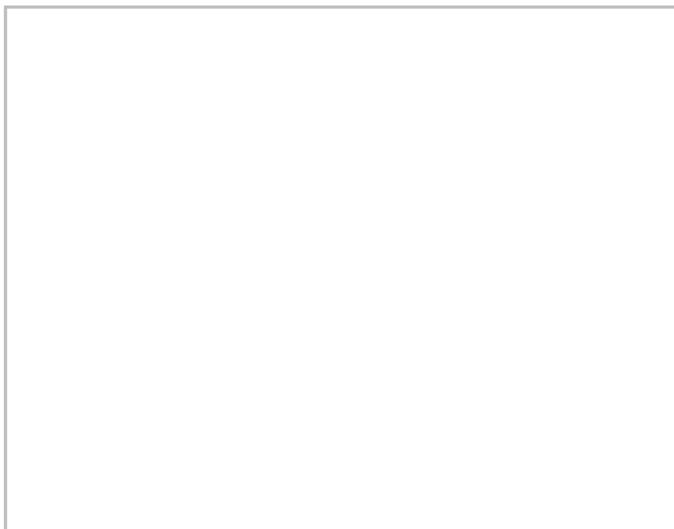
RESULTADOS

I. Laminilla de cabeza de feto, corte coronal. H y E. No. 82



Identifica en un germen dentario, la fase de campana avanzada y aposicional de la odontogénesis
Descripción histológica:

II. Esmalte y unión amelodentinaria



Laminilla de diente lijado No. 96
Identifica y señala el esmalte y la unión amelodentinaria.
Descripción histológica:



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	83 / 110

CUESTIONARIO

1. Aunque el esmalte es el tejido más duro del organismo, ¿porqué puede sufrir los efectos de la caries dental?

2. ¿Qué sucedería si los prismas del esmalte no estuvieran fuertemente unidos entre sí?

3. El esmalte al tener una dureza muy alta, basándose en la escala de Mohl ¿qué tipo de instrumental rotatorio tendría que utilizarse para poder hacer un tallado o una cavidad?

4. ¿Qué sucedería si la amelogénesis se llevara a cabo de manera defectuosa? Mencione y explique una enfermedad que se relacione con lo antes mencionado.

5. ¿Cómo interacciona el Flúor con el componente inorgánico del esmalte, y que beneficios tiene en los pacientes?



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	84 / 110

BIBLIOGRAFÍA

- Avery, J. K. (2007). *Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica*. España: ELSEVIER.
- Gómez de Ferraris, M., Campos, M. (2019). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. México: Médica Panamericana.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	85 / 110

PRÁCTICA No. 25

PROCESO DE DENTINOGENESIS E HISTOLOGÍA DEL COMPLEJO DENTINOPULPAR

Mtro. Ricardo Gamaliel González Andrade

OBJETIVO

Identificar las características histológicas de la dentina y pulpa dental, así como los mecanismos histomorfológicos presentes durante la dentinogénesis.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

I. Definir los siguientes conceptos:

Ectomesénquima	
Dentinogénesis	
Papila dental	
Ciclo vital del odontoblasto	
Prolongaciones de Tomes	
Túbulo dentinario	
Pre dentina	
Dentina	
Dentina globular	
Capa granulosa de Tomes	
Complejo dentinopulpar	



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	86 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

La dentinogénesis es el conjunto de mecanismos por los cuales la papila dental elabora, por medio de células especializadas, los odontoblastos, una matriz orgánica que más tarde se calcifica para formar la dentina.

En la dentinogénesis se pueden considerar tres etapas:

1. Elaboración de la matriz orgánica, compuesta por una trama fibrilar y un componente fundamental amorfo.
2. Maduración de la matriz.
3. Precipitación de sales minerales (calcificación o mineralización).

La formación de la dentina comienza en el estadio de campana de la odontogénesis. Se inicia en la zona del vértice de la papila dental que corresponde al área de las futuras cúspides o bordes incisales desde donde se continua en dirección cervical para construir así la dentina coronaria. El depósito de dentina radicular se produce después de esta fase y en sentido apical bajo inducción de la vaina radicular de Hertwig.

La dentina, llamada también sustancia ebúrnea o marfil, es el eje estructural del diente y constituye el tejido mineralizado que conforma el mayor volumen de los órganos dentarios. La porción coronaria de este tejido está recubierta por el esmalte, mientras que la región radicular lo está por el cemento. Interiormente, la dentina delimita una cavidad, denominada cámara pulpar, la cual, contiene a la pulpa dental.

En este sentido, la pulpa dental localizada en dicha cavidad es la forma madura de la papila dentaria del germen dental y tiene la peculiaridad de ser el único tejido blando del diente. Y este tejido conectivo especializado es el encargado de la nutrición, defensa, irrigación e inervación de los órganos dentarios. Por lo tanto, la dentina y pulpa dental:

1º.-Conforman una unidad estructural, dado que las prolongaciones de los odontoblastos están incluidas en la dentina.

2º.- Conforman una unidad funcional, ya que la pulpa dental mantiene la vitalidad de la dentina y la dentina protege a la pulpa dental.

3º.- Comparten un origen embriológico común, pues ambos tejidos derivan del ectomesénquima que forma la papila dentaria del germen dentario.

Por estas razones, se considera a la dentina y la pulpa dental en su conjunto como una sola estructura integrada, denominada **complejo dentino-pulpar**.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	87 / 110

MATERIAL

- Laminillas histológicas de:
 - Diente lijado corte longitudinal No. 96
 - Diente descalcificado. H-E, MS. No. 96
 - Embrión corte sagital. H-E No.13
 - Cabeza de feto. Corte coronal. H y E. No. 82
 - Cabeza de feto. Corte transversal. H y E. No. 82f
 - Mandíbula de humano, corte transversal. GO. No. 121
 - Embrión corte sagital H y E No.13

- Atlas de histología e Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental.

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica

SERVICIOS

- Luz

PROCEDIMIENTO

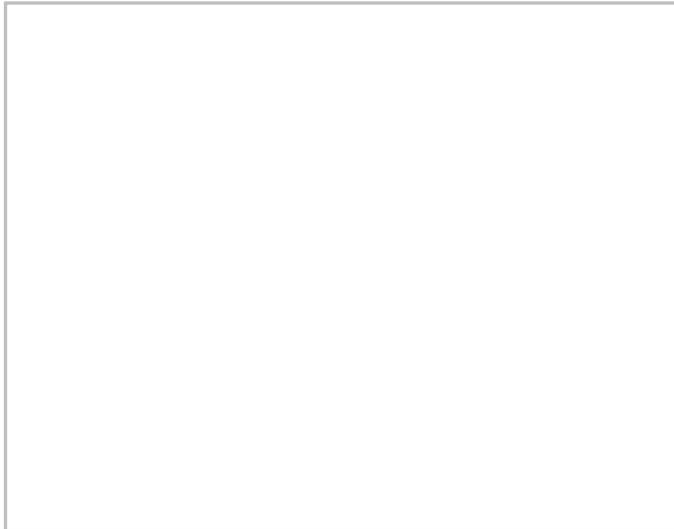
1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y el fundamento teórico.
2. El estudiante solicitará en el ínter laboratorio el material a utilizar en esta práctica. Con ayuda del profesor el estudiante revisará con el microscopio óptico se observarán las laminillas en objetivo de lupa y 10X, según la estructura a identificar: túbulos dentinarios corte longitudinal, túbulos dentinarios corte transversal, zona granulosa de Tomes, predentina y dentina, capas histológicas de la pulpa dental y la fase de campana avanzada y aposicional de la odontogénesis. Finalmente identificar odontoblastos y formación de dentina.



MANUAL DE LABORATORIO DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de elaboración o revisión	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	91 / 110

VI. Capas histológicas de la pulpa dental.



Laminilla de diente descalcificado. H-E, MS. No. 96
Descripción

CUESTIONARIO

1. ¿Cuáles son los componentes histológicos del complejo dentino-pulpar?

2. Explique la importancia clínica del conocimiento de la dentinogénesis en el origen de las alteraciones del desarrollo de la dentina.

3. Explicar la histofisiología de la sensibilidad dental relacionada con el complejo dentino-pulpar, teorías y su importancia clínica.



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE
DOCENCIA



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	92 / 110

4. Explicar los cambios morfofisiológicos del complejo dentino-pulpar que se presentan caries dental y su importancia clínica.

5. Explicar la morfofisiología del complejo dentino-pulpar y el uso de materiales dentales de obturación temporal o permanente por ejemplo óxido de zinc eugenol, hidróxicos de calcio, ionómero de vidrio, resinas fotopolimerizable entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

Gómez de Ferraris, M.E. y Campos, M. A. (2019). *Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental*. México: Editorial Médica Panamericana.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	93 / 110

PRÁCTICA No. 26

PROCESO DE CEMENTOGÉNESIS E HISTOLOGÍA DEL APARATO DE FIJACIÓN (CEMENTO, LIGAMENTO Y HUESO ALVEOLAR)

Dr. Willebaldo Moreno Méndez

OBJETIVO

Analizar el proceso de cementogénesis, así como las características histológicas del aparato de fijación (cemento, ligamento y hueso alveolar).

CONOCIMIENTOS PREVIOS

I. Definir los siguientes conceptos:

Ectomesènquima	
Cementogénesis	
Folículo dentario	
Vaina radicular de Hertwig	
Aparato de fijación	
Osteogénesis	
Remodelado óseo	
Intrusión	
Extrusión	



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	94 / 110

FUNDAMENTO TEÓRICO

- Cementogénesis

Proceso por medio del cual se forma el cemento. Tiene una actividad cíclica que se observa en las líneas de imbricación o incrementales. Es importante mencionar que las fibras colágenas del ligamento periodontal en formación van quedando incluidas en el cemento, y reciben el nombre de fibras perforantes o extrínsecas.

- Tipos de cemento

Acelular o primario

Comienza a formarse antes de que el diente erupcione, se deposita muy lentamente, lo que permite que los cementoblastos puedan retroceder hacia la superficie antes de que la matriz cementoide se calcifique, por lo que quedan pocas células dentro de este tipo de cemento.

Celular o secundario

Comienza a formarse cuando el diente entra en oclusión. Debido a la rapidez con la que se forma los cementoblastos quedan atrapados en la matriz, llamándose cementocitos. Por lo general sólo aparecen en el tercio medio o apical de la raíz. Continúa depositándose durante toda la vida del diente constituyéndose en un mecanismo de compensación del desgaste oclusal de los dientes. En dientes de edad avanzada puede llegar a obliterar los conductos radiculares.

Aparato de fijación

El Periodonto de Inserción, también llamado Aparato de Fijación, constituye una unidad en desarrollo biológica y funcional, sometida a cambios morfológicos, principalmente determinados por la edad, cuyos componentes son el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar.

Su función principal consiste en unir el diente al tejido óseo circundante (alveolar) de la maxila y la mandíbula; así como, mantener la integridad de la mucosa masticatoria.

I. Cemento

El cemento es un tejido conectivo mineralizado, derivado de la capa celular ectomesenquimática del saco o folículo dentario que rodea al germen dentario. A semejanza del esmalte, cubre la dentina, aunque solo en la porción radicular. Tiene como función principal anclar las fibras del ligamento periodontal a la raíz del diente.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	95 / 110

Desde el punto de vista estructural, el cemento es parecido al hueso, ya que su dureza y composición química son prácticamente similares; además ambos crecen por aposición, poseen laminillas y cuando el cemento presenta células, las aloja en lagunas, como osteocitos.

- **Propiedades físicas**

El cemento es de color blanco nacarado, más oscuro y opaco que el esmalte. Su dureza es menor que la dentina y el esmalte, pero similar a la del hueso. Asimismo, la radio opacidad del cemento es similar a la del hueso compacto, presentando el mismo grado de contraste.

- **Componentes histológicos**

Cementoblastos, son las células secretoras de la matriz cementoide, y se encuentran adosados a la superficie del cemento del lado del ligamento periodontal. Pueden encontrarse activos o inactivos, dependiendo del estado de desarrollo de la raíz del diente, aunque cierta cantidad permanece activa de por vida para compensar el nivel de desgaste de las superficies oclusales o incisales de los dientes.

Cementocitos son los cementoblastos que quedan incluidos en la matriz mineralizada del cemento, y se alojan en estructuras llamadas lagunas. Presentan prolongaciones que se unen, a través de canaliculos, con cementocitos vecinos; dichas prolongaciones se dirigen hacia la superficie externa en dirección al periodonto.

Cementoclastos, células similares a los osteoclastos, que tienen la capacidad de resorción cementaria, se localizan en la superficie externa del cemento.

Matriz extracelular, se compone aproximadamente de 46 a 50% de materia inorgánica, 22% de materia orgánica y 32% agua. El principal componente inorgánico es el fosfato de calcio, presente como cristales de hidroxiapatita. La matriz orgánica está formada principalmente por fibras de colágeno tipo I.

- **Unión cementodentinaria**

Unión firme entre cemento y dentina, siendo lisa en los dientes permanentes y festoneada en los temporales.

- **Unión cementoesmáltica**

La relación esmalte-cemento es una unión lisa. A esta relación se le denomina "Casos de Choquet", descrita por Hopewell Smith, con cuatro posibilidades: a) Cemento recubriendo al esmalte; b) Esmalte recubriendo al cemento; c) Esmalte y cemento contactados y d) Dentina al descubierto al no contactar esmalte con cemento.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	96 / 110

- **Funciones**

- Proporcionar un medio de retención por anclaje a las fibras colágenas del ligamento periodontal.
- Controlar el ancho del ligamento periodontal.
- Transmitir las fuerzas oclusales a la membrana periodontal.
- Reparar la superficie radicular.
- Compensar el desgaste del diente por atrición.

II. Ligamento periodontal

Capa delgada de tejido conectivo denso, que une al diente con el hueso alveolar, a través de sus fibras (de cemento a hueso). Deriva del ectomesénquima del saco dentario. Entre sus funciones principales son la de mantener suspendido al diente dentro de su alveolo, soportar y resistir las fuerzas empleadas durante la masticación, actuar como receptor sensorial propioceptivo (ayuda a mantener el control posicional de la mandíbula y una correcta oclusión). El espesor del ligamento es variable, y éste disminuye conforme con la edad.

- **Componentes histológicos**

Las células predominantes son los fibroblastos (20%). Aunque posee otros tipos celulares: osteoblastos, cementoblastos, osteoclastos, cementoclastos, macrófagos, mastocitos, eosinófilos, restos epiteliales de Malassez, células ectomesenquimáticas.

Fibras de colágena con dirección en tres planos.

Vasos sanguíneos, linfáticos y terminaciones nerviosas.

- **Funciones**

- Sostener al diente dentro de su alveolo.
- Amortiguar las fuerzas de oclusión.
- La función sensorial, a través de los mecanorreceptores, permiten la regulación apropiada de las fuerzas y movimientos de masticación.
- Proveer de nutrientes a las células osteógenas y cementógenas.

III. Hueso alveolar

El hueso alveolar es la porción anatómica de hueso, llamada proceso alveolar, de la maxila y la mandíbula, que contiene a los alveolos dentarios, los cuales son los receptáculos de los



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	97 / 110

dientes. El hueso alveolar se desarrolla al mismo tiempo que los dientes, adquiriendo su forma final cuando éstos erupcionan.

Los bordes alveolares (hueso alveolar) forman las paredes de los alveolos dentarios, que son cavidades cónicas y abiertas. Y los alveolos poseen dos tipos de paredes: a) Las tablas alveolares libres (vestibular, palatina o lingual); b) Los tabiques alveolares, que pueden ser interdentarios, separan alveolos de dientes vecinos, o interradiculares, separan divertículos en un mismo alveolo.

- **Funciones:**

- a) Proporcionar los alveolos para que se articulen los dientes.
- b) Remodelación ósea.

MATERIAL

- Laminillas histológicas de:
 - Corte de diente lijado. No. 96
 - Corte diente descalcificado. (HE 12) No. 96
 - Corte de diente con mandíbula (96 CG 21) No.103
- Papel seda

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Dispositivo digital con cámara fotográfica.

SERVICIOS

- Luz

PROCEDIMIENTO

1. Los estudiantes por mesa solicitan el equipo y material requerido para la realización de la práctica.
2. Por mesa, cada uno de los profesores asignados al laboratorio dará una introducción breve del contenido a abordar en la práctica, haciendo hincapié en las estructuras o tejidos que se observarán en los cortes o modelos requeridos para la misma.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

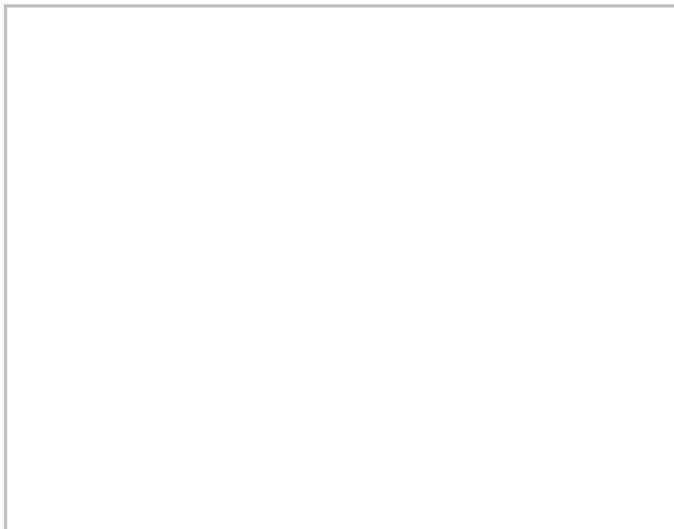
Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	98 / 110

- Se observarán al microscopio los cortes histológicos solicitados, empleando el o los objetivos pertinentes para realizar una adecuada identificación de las estructuras solicitadas para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje: cemento celular, cemento acelular, los diferentes grupos de fibras del ligamento periodontal, hueso alveolar.
- Los estudiantes tomarán las fotos pertinentes de las estructuras solicitadas.
- Cada profesor de mesa realizará con los estudiantes una discusión dirigida, poniendo énfasis en la retroalimentación pertinente de los objetivos de aprendizaje.
- Resolver el cuestionario.

RESULTADOS

En los espacios enmarcados a continuación, el estudiante deberá colocar la fotografía correspondiente, tomada durante la práctica, señalando las estructuras solicitadas. Asimismo, en los espacios correspondientes deberá anotar las características histológicas de las estructuras observadas.

I. Cemento celular



Laminilla diente lijado, No. 96

Señalar: cementocitos, cementoblastos, canalículos, lagunas, unión cemento y esmalte.

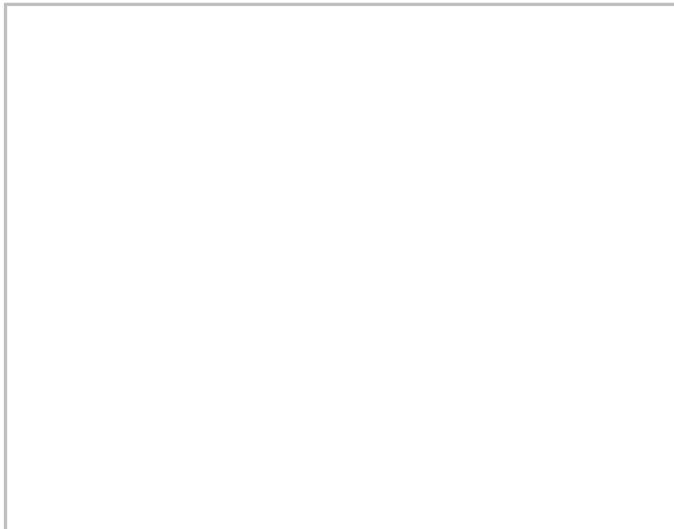
Describir características del tipo de tejido que se está observando:



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	99 / 110

II. Cemento acelar

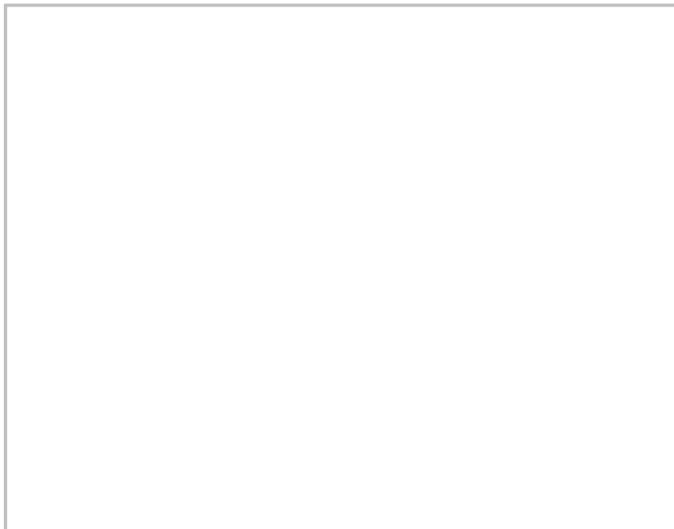


Laminilla de diente lijado, No. 96

Señalar: cementocitos, cementoblastos, canalículos, lagunas, unión cemento y esmalte.

Describir características del tipo de tejido que se está observando.

III. Fibras principales del ligamento periodontal



Laminilla corte de diente descalcificado. (HE 12) No. 96

Identificar las fibras del ligamento.

Describir las características generales del tejido observado.



MANUAL DE LABORATORIO DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	100 / 110

IV. Hueso alveolar



Laminilla de corte de diente con mandíbula (96 CG 21) No.103

Señalar el hueso alveolar. Describir las características generales del tejido observado.

CUESTIONARIO

1. ¿Qué es el periodonto de inserción?

2. ¿Qué estructura del folículo dental derivan el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar?

3. Menciona tres funciones del cemento.

4. Menciona tres funciones del ligamento periodontal.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	101 / 110

5. Explique la importancia clínica odontológica que tiene el estudio del aparato de fijación.

BIBLIOGRAFÍA

Balint, B. (2016). Cementogénesis. Recuperado de:

<http://semmelweis.hu/oralbiologia/files/2016/02/CEMENTOGENESISangol2016.pdf>

Gómez de Ferraris, M., Campos, A. (2019). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. México: Médica Panamericana.

Pawlina, W. (2020). *Ross Histología Texto y Atlas. Correlación con Biología molecular y celular*. México: Lippincott Wolters Kluwer.



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	102 / 110

PRÁCTICA No. 27
PROCESO DE ERUPCIÓN DENTARIA

Dra. Ana Lilia Higuera Olivo

OBJETIVO

Identificar el mecanismo de erupción de los órganos dentarios, a partir del conocimiento que se tiene de los elementos histo-fisiológicos que concurren para que se lleve a cabo de forma adecuada.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

I. Definir los siguientes conceptos.

Erupción prefuncional	
Erupción funcional,	
Vaina radicular epitelial de Hertwig	
Diafragma epitelial	
Ligamento en hamaca	
Crecimiento diferencial	
Hialuronidasa	

Fundamento teórico

El proceso y mecanismo de erupción de los órganos dentarios, forma parte de la intrincada red de eventos histo-fisiológicos que se suceden en el organismo humano -para alcanzar un desarrollo y crecimiento final-, mediante el cual podrá haber un adecuado desempeño de funciones propias.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	103 / 110

Es importante recalcar, que sin el proceso eruptivo adecuado, el desplazamiento maxilo-mandibular y por lo tanto el crecimiento y la estética facial, se ven modificadas de forma significativa; así como el funcionamiento óptimo del sistema digestivo se verá alterado, debido a la falta de los órganos dentarios - como elementos masticatorios-, y/o la malposición que estos presenten con base en un fallido patrón eruptivo. Los diagramas que se presentan a continuación sintetizan la significación del proceso eruptivo y corresponden a una interpretación particular a partir del texto de Gómez de Ferraris.

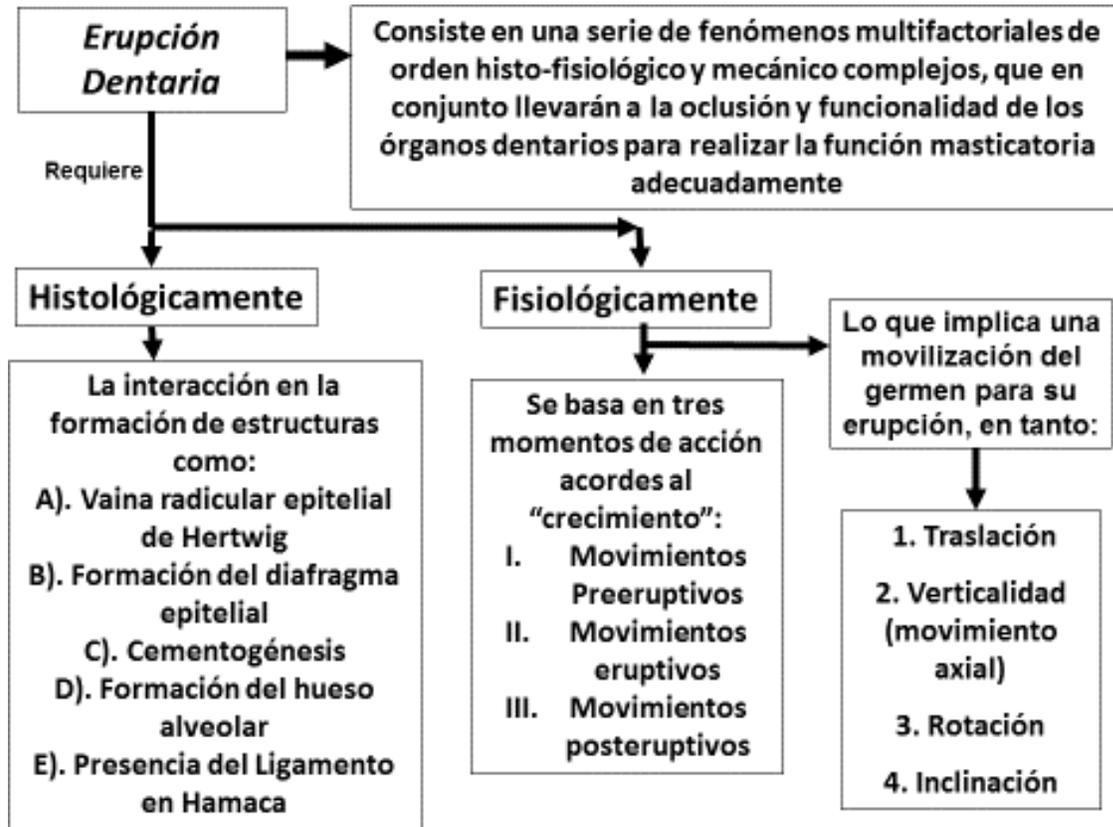


Figura 13. Diagrama Informativo: consideraciones generales sobre el proceso (ALHO; 2019)



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	104 / 110

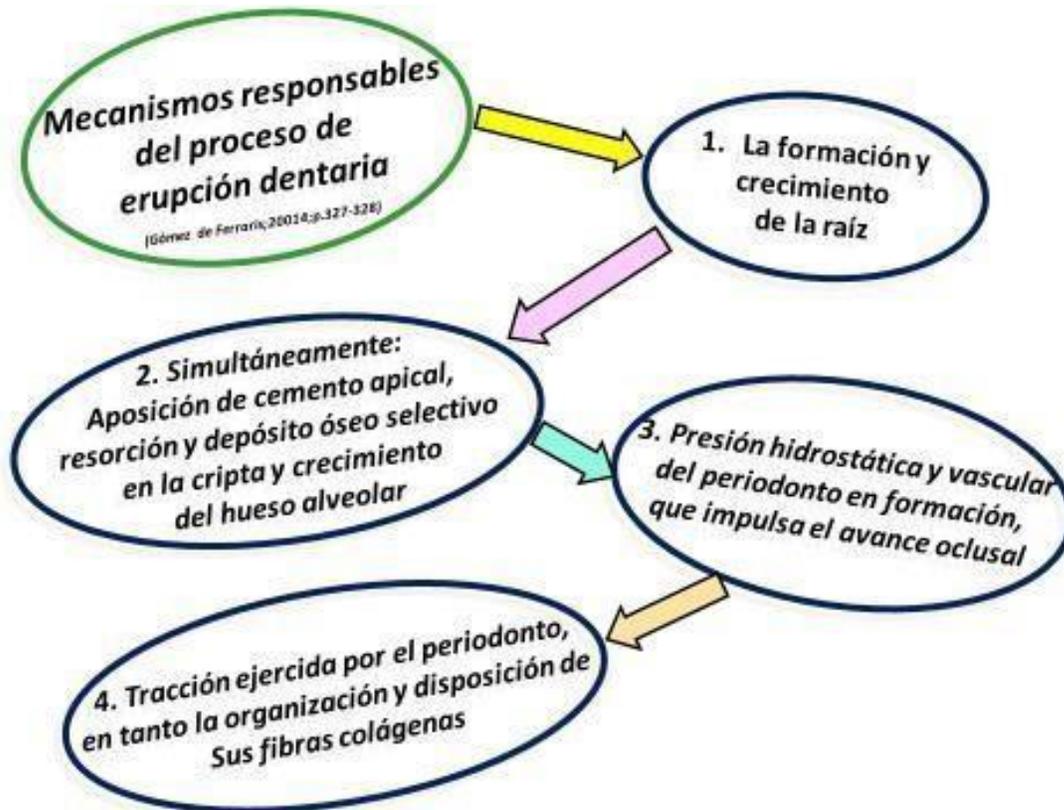


Figura 14. Diagrama Informativo: consideraciones generales sobre mecanismo de erupción (ALHO;2019)



Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	105 / 110



Figura 15. Diagrama Informativo: clasificación de los momentos eruptivos (ALHO; 2019)



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	106 / 110



Figura 16. Diagrama Informativo: tabla de Nolla.

MATERIAL

- Laminillas histológicas de:
 - Diente con mandíbula (H-E, Tricrómica de Masson) No. 103
- Papel seda
- Artículo: Marín García, F-García Cañas, P. y col's; La erupción dental normal y patológica; *Form. Act. Pediatr. Aten. Prim*; 2012,5(4):188-95; Madrid, España

EQUIPO

- Estereoscopio
- Microscopio óptico
- Dispositivo móvil con cámara fotográfica



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	107 / 110

SERVICIOS

- Luz

PROCEDIMIENTO

1. El profesor revisará y discutirá con el estudiante los conocimientos previos y el fundamento teórico.
2. El estudiante solicitará en el ínter laboratorio el material a utilizar en esta práctica.
3. Lectura del artículo que se anexa para discusión en el tiempo de laboratorio como proceso reflexivo del tema de la práctica.
4. Con ayuda del profesor el estudiante revisará por medio del estereoscopio en objetivo 4X las laminillas de diente con mandíbula con H-E, y Tricrómica de Masson No. 103, para observar: las diferentes etapas de la erupción.
5. Con el microscopio óptico se observarán las laminillas en objetivo de lupa y 10X, según la estructura a identificar.
6. Tomar fotografías de las observaciones realizadas.
7. Imprimir las fotografías y pegar en los espacios asignados para ello en el apartado de **RESULTADOS**, para la elaboración de su memoria fotográfica y storyboard¹ (guion gráfico) del tema. Anotar la descripción histológica en el recuadro, al lado de la imagen.
8. Responder el cuestionario.

¹ Storyboard= entendido como guion gráfico, es un conjunto de ilustraciones manejadas con una secuencia específica que permite servir como guía para explicar un tema o historia logrando una secuencia coherente de eventos.



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	108 / 110

RESULTADOS

I. Etapa preeruptiva

**Laminilla de diente con mandíbula.
H-E. No. 103**

Descripción _____

II. Etapa eruptiva prefuncional

**Laminilla de diente con mandíbula.
Tricrómica de Masson. No. 103**

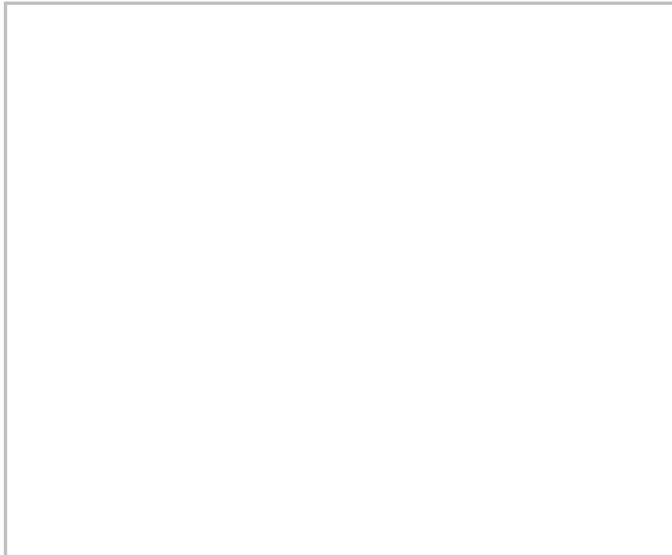
Descripción _____



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	109 / 110

III. Etapa eruptiva funcional



**Laminilla de diente con mandíbula.
Tricrómica de Masson. No. 103**

Descripción _____

CUESTIONARIO

1. Indique qué es y para qué sirve el “ligamento en hamaca”:

2. Describa en forma breve los mecanismos responsables de la erupción dentaria:

3. Señale cuáles son los movimientos que se producen al momento de la erupción:



MANUAL DE LABORATORIO
DEL MÓDULO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Código	Fecha de aprobación	Versión	Página
SGC-FESZ-CD-ML13-B	02/06/2022	0	110 / 110

4. Cuántas son las etapas de la erupción y mencione brevemente en qué consisten:

5. Clínicamente que consecuencias podrían observarse en cavidad oral, de presentarse una rizoclasia deficiente:

BIBLIOGRAFÍA

Avery, J. K. (2007). Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica. España: ELSEVIER.

Chiego, DJ. (2014). *Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica*. España: Elsevier.

Gómez de Ferraris, M. E. Campos, Muñoz, A. (2019). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. 4ª. ed. México: Editorial Médica Panamericana. Pp. 385-403

Orban, B. J. (1980). *Histología Bucal*. Argentina: Interamericana.

Sicher, H. (1990). *Histología y Embriología Bucales*. México: La Prensa Médica Mexicana. pp. 296-314