



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA**



**MÉDICO CIRUJANO
PRIMER AÑO
CIENCIAS BIOMÉDICAS**

Manual de Laboratorio de Histología y embriología

Tomo II

Fecha de aprobación: 25/mayo/2025
Vigente hasta: 25/mayo/2028



MANUAL DE LABORATORIO DE HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA

TOMO II

MÓDULOS:

- **CRECIMIENTO Y DESARROLLO INTRAUTERINO**
- **PARTO, PUERPERIO Y PERIODO PERINATAL**
- **CRECIMIENTO Y DESARROLLO EXTRAUTERINO**

PROFESORES QUE ELABORARON EL MANUAL:

Dra. Itzen Aguiñiga Sánchez
Dra. Leticia Juana Apiquian Quiroz
Dra. Nelly Lidia Guzmán Flores
C Dr. Gerardo Llamas Velázquez
.D. Natalia Arreguín Lobera
M. C. Juan Carlos Del Razo Becerril
Dra. Julieta Azucena Espinoza Moreno
Dra. Graciela Gavia García
M.C. Gerardo Palomino Ocañas
M.C. Humberto Ramírez López
M.C. Margarita del Rosario Vera y Caselli †
Dr. Carlos Camilo Silva Méndez
Dr. Leonardo Daniel Osorio Soto



ÍNDICE

	Página
Introducción.....	5
Objetivo.....	5
Reglamento General del Laboratorio.....	6
Lineamientos específicos del Laboratorio de Histología y Embriología.....	7
Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos	9
Requisitos legales y reglamentos aplicables.....	10
Criterios de evaluación.....	11
PRÁCTICAS	
MÓDULO CRECIMIENTO Y DESARROLLO INTRAUTERINO	
1. Anatomía del Aparato Reproductor Masculino.....	13
2. Histología de testículo, epidídimo y conducto deferente.....	16
3. Histología de vesícula seminal, próstata, uretra y espermatobioscopía.....	23
4. Anatomía del Aparato Reproductor Femenino.....	30
5. Histología de ovario y tubas uterinas.....	36
6. Histología de útero y vagina.....	42
7. Citología exfoliativa vaginal.....	45
8. Meiosis, fecundación, segmentación, implantación y nidación.....	48
9. Embrión bilaminar y trilaminar.....	56
10. Histología de placenta y cordón umbilical.....	61
11. Periodo embrionario y aparato branquial.....	66
12. Periodo fetal.....	72
MÓDULO PARTO, PUERPERIO Y PERIODO PERINATAL	
1. Pelvis ósea y formas de pelvis.....	79
2. Articulaciones sacroilíaca, púbica y coxofemoral.....	86
3. Cefalopelvimetría.....	90
4. Periné femenino.....	96
5. Teorías del mecanismo de trabajo de parto.....	101
6. Embriología, anatomía e histología de glándula mamaria.....	111



MÓDULO CRECIMIENTO Y DESARROLLO EXTRAUTERINO

1.	Embriología de Sistema Nervioso.....	115
2.	Embriología de Sistema Digestivo.....	121
3.	Embriología de Sistema Respiratorio.....	126
4.	Embriología de Sistema Cardiovascular.....	132
5.	Embriología de Sistema Urinario.....	136
6.	Embriología de Sistema Auditivo y Visual.....	140
7.	Embriología de Sistema Músculo Esquelético y Tegumentario.....	146



Introducción

Tradicionalmente, dos de las principales áreas de enseñanza en el Plan de Estudios de la Carrera de Médico Cirujano, son la Histología y la Embriología. La formación teórico-práctica de los estudiantes en estas áreas, es esencial para la comprensión de la estructura y función del organismo humano, por lo que es importante que distingan los diferentes tejidos, órganos y sistemas con la finalidad de que comprendan la organización y funcionamiento del cuerpo humano. En la actividad práctica de laboratorio, los estudiantes adquieren habilidades que les permiten identificar las interrelaciones de los componentes citados, así como sus implicaciones en la salud de los individuos.

Como parte de los programas académicos que integran la Carrera, se elaboró el presente manual de Histología y Embriología que se imparte en el primer año e integra cuatro módulos del plan de estudios: 1) La Salud de las Personas en sus Entornos, 2) Crecimiento y Desarrollo Intrauterino, 3) Parto, Puerperio y Periodo Perinatal, 4) Crecimiento y Desarrollo Extrauterino. Con el propósito de integrar los conocimientos teóricos con los prácticos, el manual contiene 56 prácticas, 31 corresponden al módulo uno, y 25 a los módulos dos, tres y cuatro.

Los estudiantes observan laminillas histológicas bajo el microscopio y, con la asesoría de sus profesores, las formas celulares y sus elementos, además de los tejidos básicos que integran el cuerpo humano. Asimismo, los laboratorios cuentan con modelos anatómicos y un acervo de fotografías digitales. Para las prácticas relacionadas con el crecimiento y desarrollo humano se tienen esquemas y modelos anatómicos. Debido a la amplitud del manual, se presenta en dos tomos, el uno, contiene las 31 prácticas del módulo uno, y el tomo dos integra las prácticas de los módulos dos, tres y cuatro.

Objetivo.

Identificar las estructuras macro y microscópicas de las células que forman los tejidos, órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano, tanto en etapa adulta como en el desarrollo embrionario.



Reglamento General de Laboratorio

Es obligatorio **apegarse y cumplir** el **reglamento de laboratorios de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza**, aprobado por el H. Consejo Técnico.

Se encuentra en el siguiente enlace:

https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/2023/Reglamentos/reglamento_general_laboratorios_FESZ.pdf



Lineamientos específicos del Laboratorio de Histología y Embriología

El objetivo del presente reglamento es regular las diferentes actividades que se desarrollan dentro del laboratorio de Histología y Embriología para su buen funcionamiento; cuya finalidad es el reforzamiento de los temas adquiridos en las clases de teoría, mediante la observación de laminillas con ayuda del microscopio, modelos y microfotografías.

a) Generales

- I. Uso obligatorio de bata blanca de laboratorio.
- II. Uso obligatorio de zapato cerrado.
- III. No trabajar solo.
- IV. Trabajar con asesoría continua.
- V. Prohibido el uso de teléfonos celulares para realizar o recibir llamadas (usar en modo de vibrador) y el uso de audífonos.
- VI. Prohibido fumar e ingerir alimentos en horarios de clase.
- VII. Prohibido correr y jugar dentro de laboratorio.
- VIII. Para cualquier alumno o persona ajena al interlaboratorio queda estrictamente prohibido el paso al interior del mismo.
- IX. Realizar el llenado del sistema de evaluación de laboratorio (EVALAB) en la plataforma.

b) Particulares

I. Operativos

- La entrega de material para el desarrollo de la práctica, será al término de la explicación del tema correspondiente por el profesor asignado.
- Entregar el material en condiciones óptimas para su utilización.
- Recibir el material en cuanto se terminen las actividades, sin que se rebase los 10 minutos antes del término del horario establecido.
- Suministrar el material necesario y requerido por los profesores.

II. Equipos de alumnos por mesa de trabajo

a) Generales

- a. El grupo en general es responsable de la limpieza y conservación del equipo y materiales comunes del laboratorio durante la práctica.
- b. El número de personas que determine el profesor titular del laboratorio.
- c. Es obligatorio la asesoría del profesor para poder realizar la práctica correspondiente.
- d. Ser responsables de sus pertenencias personales con las que ingresen al laboratorio.
- e. Contar con papel seda para limpieza de objetivos y oculares del microscopio.
- f. Contar con una franela para mantener limpia su área de trabajo.



- b) Del Material
- a. Pedirlo en el interlaboratorio usando un vale impreso expresamente para dicho fin y adjuntando a éste la(s) credencial(es) vigente de la FES Zaragoza de la persona responsable de cada uno de los equipos.
 - b. Responsabilizarse del buen uso del material
 - c. Revisar que el material se encuentre limpio y sin daños, al recibirlo y al entregarlo.
 - d. Devolverlo al interlaboratorio 10 minutos antes de que termine su horario establecido o en cuanto se termine la actividad.
 - e. Cuando se dañe algún elemento del material entregado, el usuario deberá hacer un vale adicional por ese material y dejar su credencial hasta que se reponga lo dañado o faltante. Como límite dos semanas para su reposición; cumplido ese tiempo no se le permitirá la entrada a la práctica a los miembros del equipo deudor.

III. Profesores

- a. Dar 15 minutos de tolerancia de llegada al grupo correspondiente antes de iniciar la explicación de tema de la práctica.
- b. Informarse de los temas a desarrollar durante cada módulo y los que le correspondan.
- c. Cumplir con el calendario escolar correspondiente.
- d. Cumplir con las actividades calendarizadas para cada módulo.
- e. Asistir a sus actividades de acuerdo a la Legislación Universitaria en el artículo.
- f. Entregar la evaluación de cada alumno a su cargo al término de cada módulo al profesor de teoría correspondiente.
- g. Colaborar con la elaboración y aplicación de los exámenes de cada módulo.
- h. Vigilar que el material y equipo se resguarde en el interlaboratorio.

Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos

Dentro de las actividades que se realizan en el laboratorio de histología y embriología la generación de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos RPBI se limita en la práctica número tres de Histología de seminal, próstata, uretra, espermatobioscopía del Módulo de Crecimiento y Desarrollo Intrauterino. En la el manejo de RPBI conforme a NOM-087-SEMARNAT-SS1-2002 aplican el manejo de sólidos, basura e inactivación y en su caso el de vidrios rotos (Figura 1).

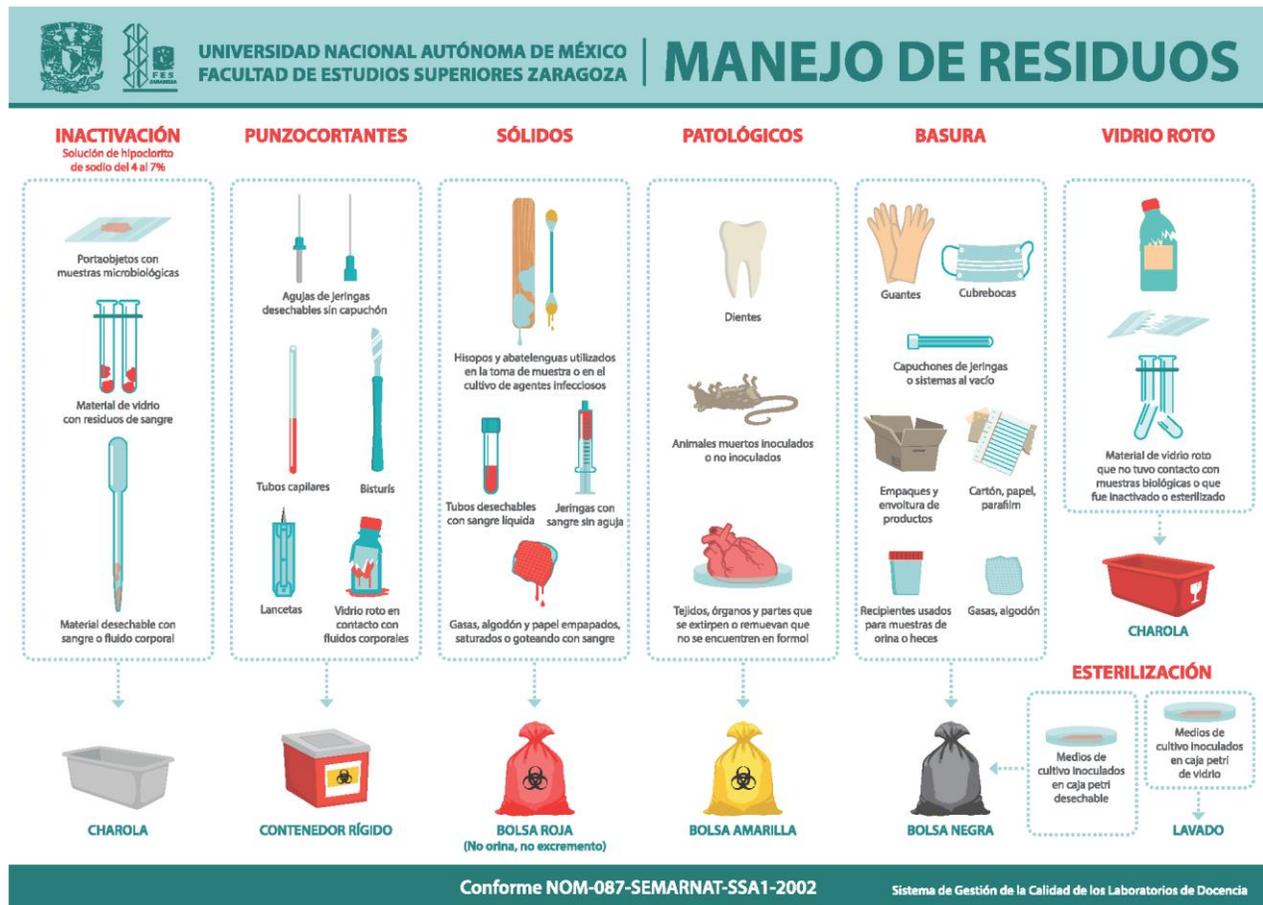


Figura 1, Manejo de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos conforme a la NOM-087-SEMARNAT-SS1-2002.

NOTA: El confinamiento de los residuos punzocortantes será de acuerdo a la presente figura, los contenedores rojos deben mantenerse en el área de residuos en la sección roja. Las bolsas rojas y amarillas deben solicitarse al interlaboratorio y, en su defecto, a la coordinación de laboratorios.



Requisitos legales y reglamentos aplicables

Las normas que rigen el buen funcionamiento del laboratorio de Histología-Embriología del primer año de la Carrera de Médico Cirujano de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM, son:

NORMA Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SS1-2002, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico.



Criterios de evaluación

El laboratorio de Histología del primer año de la Carrera de Médico Cirujano será evaluado bajo los siguientes criterios sugeridos:

	CRITERIO	PORCENTAJE
2	Informe de practicas	30%
3	Examen final	70%

Se sugiere que el informe de práctica cumpla con los siguientes criterios y del orden de la rúbrica:

	Criterio	Descripción	Puntaje
1	Carátula	Nombre de la práctica, integrantes del equipo, responsable de la práctica, folio de EVALAB	Obligatorio
2	Título	Anexar el del manual.	Obligatorio
3	Introducción	Máximo una cuartilla donde se describa las generalidades de la práctica	1
4	Objetivos	En infinitivo (tomarlos del manual).	1
5	Marco teórico	Dará fundamento a cada práctica.	1.5
6	Metodología	En modo de diagrama de flujo con dibujos (en las prácticas que lo incluyan).	1
7	Resultados	Por definir en cada práctica. (Dibujos o imágenes, tablas, formulas, de acuerdo a cada práctica). Describir el resultado obtenido.	1.5
8	Discusión	Interpretación clínica de los resultados comparándolo con la literatura.	2
9	Conclusión	Inferencias concretas.	1
10	Referencias bibliográficas	Estilo Vancouver, referenciadas en el marco teórico y discusión	1
		Total	10



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA TOMO II
MÓDULOS: Crecimiento y Desarrollo Intrauterino;
Parto, Puerperio y Periodo Perinatal; Crecimiento y Desarrollo Extrauterino



MÓDULO: CRECIMIENTO Y DESARROLLO INTRAUTERINO



Práctica 1. ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR MASCULINO

Objetivos

Describir los órganos que conforman el aparato reproductor masculino.

Describir las relaciones anatómicas de los órganos del aparato reproductor masculino.

Describir las características anatómicas y las funciones de los órganos del aparato reproductor masculino.

Fundamento teórico.

El aparato reproductor masculino está integrado por varios órganos la cuales se clasifican en externos e internos:

Los órganos externos son:

- A) **Bolsas escrotales o escroto**, las cuales presentan varias capas histológicas, desde la parte externa se inicia con la piel, el dartos, el tejido subcutáneo, la fascia superficial, el cremaster, la fascia profunda, la túnica vaginalis parietal y la túnica vaginalis visceral. Dentro de estas bolsas escrotales encontramos a los testículos, al epidídimo y a la porción epidídimo-testicular y fonicular del conducto deferente.

- B) **Pene**, anatómicamente está formado por una raíz, un cuerpo y la cabeza o glande. La raíz, se fija en la región del periné, sostenida por tejido conectivo cubierto por los músculos isquiocavernosos y esponjosos, que se insertan en las tuberosidades isquiopúbicas de la pelvis. El pene está formado por tejido eréctil en forma de cilindros, dos en la parte dorsal llamados cuerpos cavernosos, que están separados por la túnica albugínea, la arteria y la vena dorsal del pene. Un tercer cilindro se encuentra en la parte ventral y se llama cuerpo esponjoso, el cual se dilata en la parte distal formando al glande y es recorrido por la uretra la cual presenta una dilatación llamada fosa navicular. Estos cilindros están cubiertos por mucosa y piel que conforman al prepucio. El orificio central en el glande se llama meato urinario. La zona de unión entre el glande y los cuerpos cavernosos se conocen como surco balanoprepucial donde existen abundantes glándulas prepuciales (Tyson) que secretan al sebo que compone al esmegma.



Los órganos internos son:

- A) **Testículo**, en los cuales se encuentran los túbulos seminíferos, los túbulos rectos y la red de testis, rodeados por la túnica albugínea.", envueltos en la túnica vascular y túnica albugínea. Del polo superior del testículo salen los conductos eferentes, que comunican la red de testis con el epidídimo.
- B) **Epidídimo** es un tubo de seis metros plegado en cuatro centímetros y se encuentra en la parte superior, posterior e inferior del testículo, formando la cabeza, el cuerpo y la cola del epidídimo. De la cola del epidídimo se continúa con el conducto deferente en su porción epidídimo-testicular que se dirige hacia arriba para continuarse con la porción fonicular que se encuentra formando parte del cordón espermático, junto con la arteria espermática, diferencial, el tronco venoso anterior, el tronco venoso posterior y el plexo venoso pampiniforme. También se encuentra el cierre del conducto peritoneovaginal primitivo (ligamento de Cloquet), así como vasos linfáticos y nervios.
- C) **Conducto deferente** atraviesa la pared abdominal pasando entre el anillo inguinal externo y el interno, presentando la tercera porción del conducto deferente, llamada porción inguinal. Ya en la cavidad abdominal se forma la porción abdomino-pélvica, la cual se dirige lateral y posterior a la vejiga, que se dilata formando la ampolla del conducto deferente, la cual se une al conducto excretor de la vesícula seminal para formar el conducto eyaculador. Los conductos eyaculadores atraviesan la próstata y desembocan en la uretra prostática.
- D) **Vesículas seminales**: son glándulas que se encuentran en la parte posterior de la vejiga y se encargan de la producción de fructosa, flavina, prostaglandinas y ácido ascórbico, que son componentes importantes del semen.
- E) **Próstata**: es una glándula que se localiza por debajo de la vejiga, por delante del recto, por detrás de la sínfisis del pubis. Es atravesada por la uretra prostática y los conductos eyaculadores. Se encarga de la producción de prostaglandinas, el antígeno prostático específico. La uretra masculina presenta tres porciones anatómicas: la prostática, la membranosa y la esponjosa.

Materiales.

- Modelo anatómico del aparato reproductor masculino

Equipo.

- Cañón.

Servicios. Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará el modelo anatómico identificando cada una de sus partes con la supervisión del profesor.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

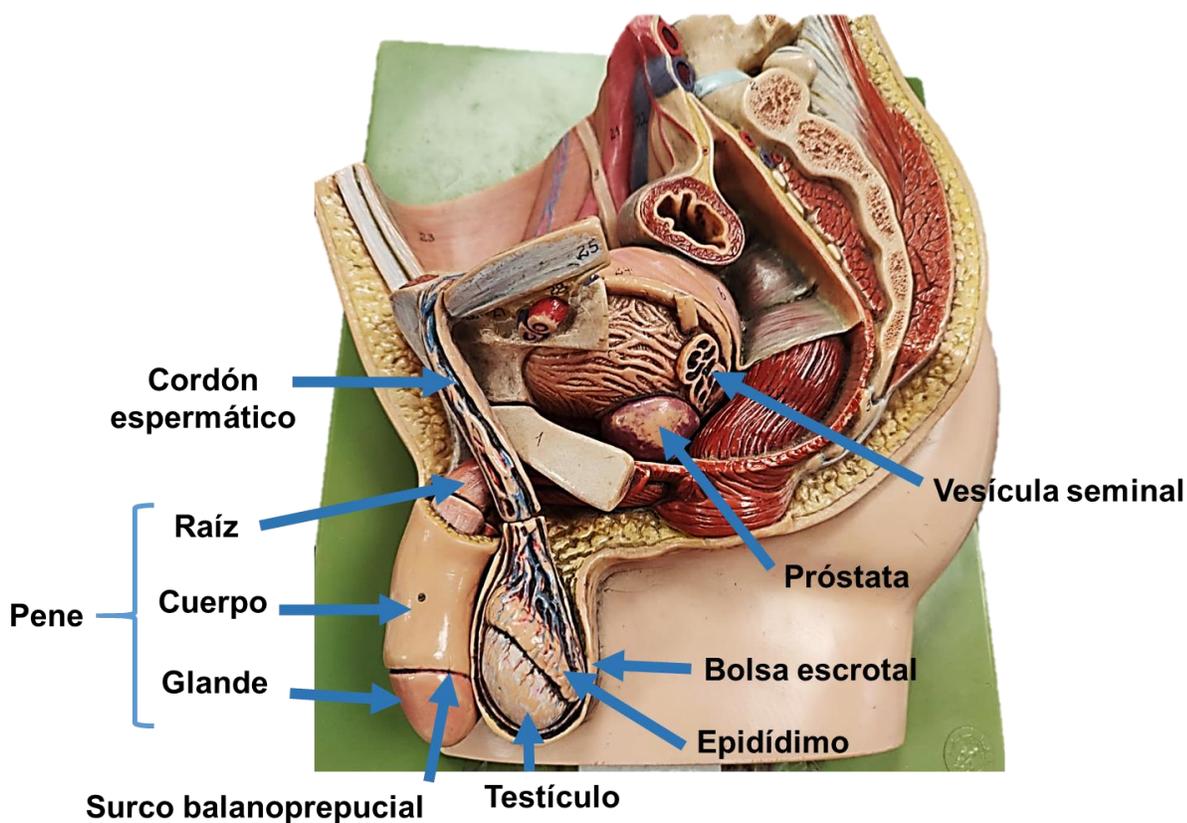


Imagen 1.1. Modelo anatómico del aparato reproductor masculino.

Modelo: Anatómico	Sistema: Reproductor masculino	Órgano: internos y externos	Estructura señalada: Bolsa escrotal (testículo, epidídimo, conducto deferente), próstata vesícula seminal, cordón espermático, pene.
----------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--



Bibliografía.

1. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
2. Fortoul, T. (2017). *Histología y Biología Celular* (3a. Ed.). McGraw-Hill.
3. Gartner, L. P. (2018). *Histología: Atlas en color y texto* (7a. ed.). Wolters Kluwer.
4. Gilroy M. A. (2022). *Prometheus. Atlas de Anatomía* (4a. ed.). Panamericana.
5. Junqueira, L. C., & Carneiro, J. (2022). *Junqueira & Carneiro, Histología Básica: Texto y atlas* (13a. Ed.). Panamericana.
6. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
7. Lockhart, R. D. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
8. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Kluwer.



Práctica 2. HISTOLOGÍA DE TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CONDUCTO DEFERENTE

Objetivos.

Identificar las características histológicas del testículo, epidídimo y del conducto deferente.

Fundamento Teórico.

Los **testículos del adulto** son órganos ovoides y pares que se encuentran dentro del escroto fuera de la cavidad abdominal; están suspendidos de los cordones espermáticos y adheridos al escroto por los ligamentos escrotales. Una cápsula muy gruesa de tejido conjuntivo denso, llamada túnica albugínea, cubre cada testículo; la parte interna de esta cápsula o túnica vasculosa es una lámina de tejido conjuntivo laxo que contiene vasos sanguíneos. Cada testículo está dividido en alrededor de 250 lobulillos por tabiques incompletos de tejido conjuntivo que se proyectan desde la cápsula. A lo largo de la superficie posterior del testículo la túnica albugínea aumenta de espesor y protruye dentro del órgano para formar el mediastino testicular; cada lobulillo testicular consiste en 1 a 4 túbulos seminíferos en los que se producen los espermatozoides y en el que hay células intersticiales o de Leydig. Los extremos de los túbulos que se encuentran cerca del mediastino testicular adoptan un curso recto que se extiende por una distancia corta; esta porción recibe el nombre de túbulo recto y se continúa con la red testicular o red de Haller (rete testis), que es un conjunto de conductos anastomosados dentro del mediastino. El epitelio del túbulo seminífero es estratificado y constituido por: células de Sertoli, células espermátogénicas y su túnica propia (tejido conjuntivo y células mioideas).

El **epidídimo** es una estructura con forma de semiluna compuesto anatómicamente por una cabeza, un cuerpo y una cola, está apoyado sobre las superficies superior y posterior del testículo, está integrado por los conductillos eferentes (que ocupan la cabeza del epidídimo) y el conducto del epidídimo (tubo muy enrollado que ocupa el cuerpo y la cola del epidídimo). Como ocurre en la mayor parte de la vía espermática, el conducto del epidídimo también está revestido por un epitelio pseudoestratificado cilíndrico con estereocilios. Su función es absorbente y secretora, y contiene células principales (altas) y células basales (bajas); además son frecuentes los linfocitos intraepiteliales que reciben el nombre de células del halo. En la cabeza del epidídimo y en la mayor parte del cuerpo la cubierta muscular lisa consiste en una capa delgada y circular; en la cola se añade una capa longitudinal interna y otra externa.



El **conducto deferente** es una continuación directa de la cola del epidídimo, está revestido por un epitelio pseudoestratificado cilíndrico con microvellosidades y a diferencia del epidídimo, la luz del conducto no es lisa y regular; la mucosa parece tener pliegues longitudinales. La mucosa de la ampolla (la porción del conducto deferente que se encuentra más distal) tiene pliegues ramificados más altos que con frecuencia exhiben divertículos glandulares. La cubierta muscular que rodea a la ampolla es más delgada que la del resto del conducto deferente y las capas longitudinales desaparecen.

Materiales.

Laminillas:

- Testículo H. E. No. 8
- Epidídimo No. 9.
- Conducto Deferente No. 10.

Equipo.

- Cañón.
- Microscopio óptico.
- Computadora personal (opcional)

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- a) Testículo: túnica albugínea, túnica vascular, túbulos seminíferos (espermatogonias, células de Sertoli), células de Leydig, túbulos rectos, Rete Testis.
- b) Epidídimo: epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilios del cuerpo y cola.
- c) Conductillos eferentes: forma parte de la cabeza del epidídimo.
- d) Conducto deferente: luz irregular, epitelio cilíndrico pseudoestratificado con microvellosidades.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

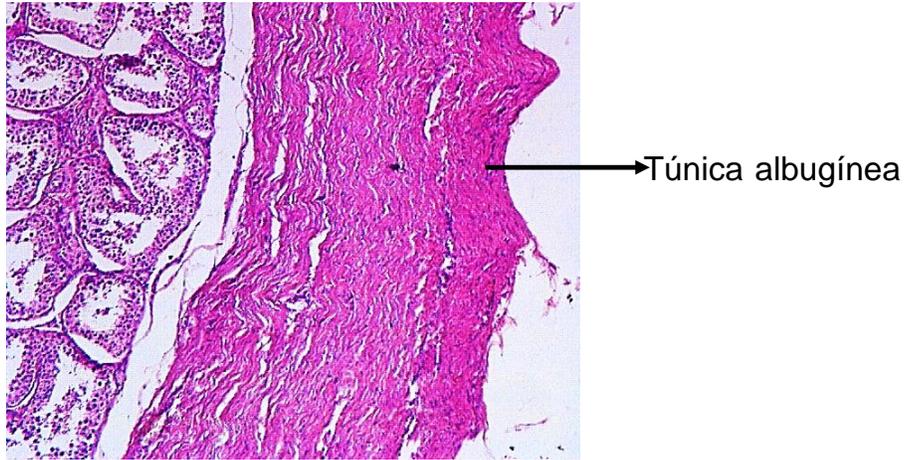


Imagen 2.1. Testículo, túnica albugínea

Laminilla No. Testículo H. E. 8	Tejido: Aparato Reproductor Masculino	Variedad: Testículo	Estructura señalada: Túnica albugínea
------------------------------------	---	------------------------	--

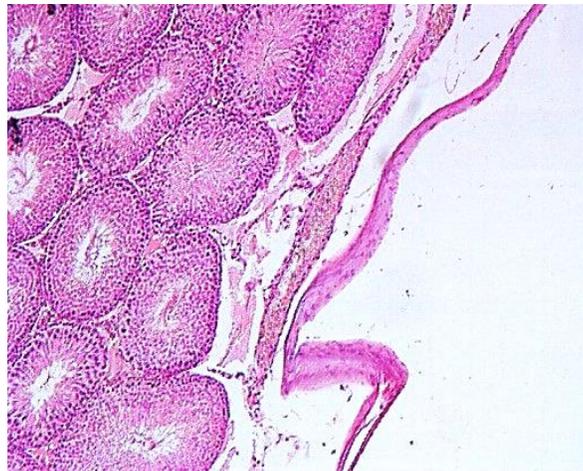
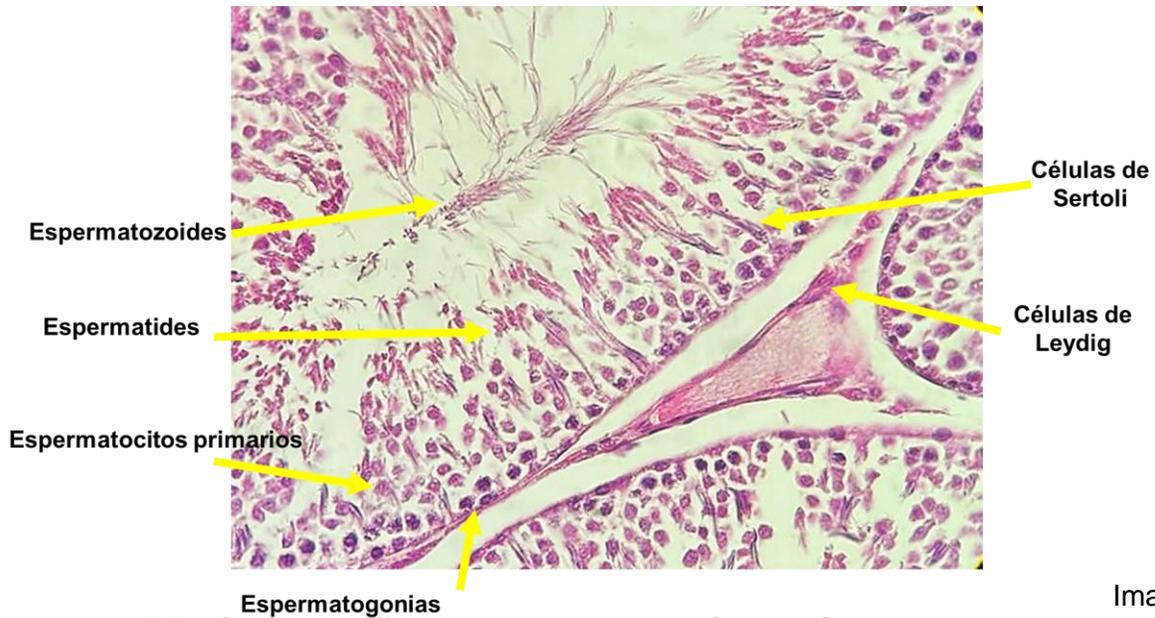


Imagen 2.2. Testículo, túnica vascular.

Laminilla No. Testículo H. E. 8	Tejido: Aparato Reproductor Masculino.	Variedad: Testículo.	Estructura señalada: Túnica vascular.
---------------------------------------	--	-------------------------	--



Imagen

2.3. Túbulo seminífero. Espermatogonias, célula de Sertoli y de Leydig.

Laminilla No. Testículo H. E. 8	Tejido: Aparato Reproductor Masculino	Variedad: Testículo. Túbulo seminífero	Estructura señalada: Espermatogonias, células de Sertoli y células de Leydig
---------------------------------------	---	--	--

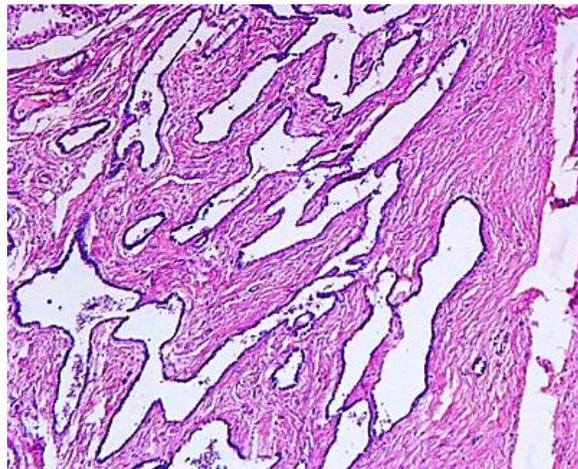


Imagen 2.4. Testículo. Rete testis

Laminilla No. Testículo H. E. 8	Tejido: Aparato Reproductor Masculino	Variedad: Testículo	Estructura señalada: Túbulos rectos y Rete testis
---------------------------------------	---	------------------------	--

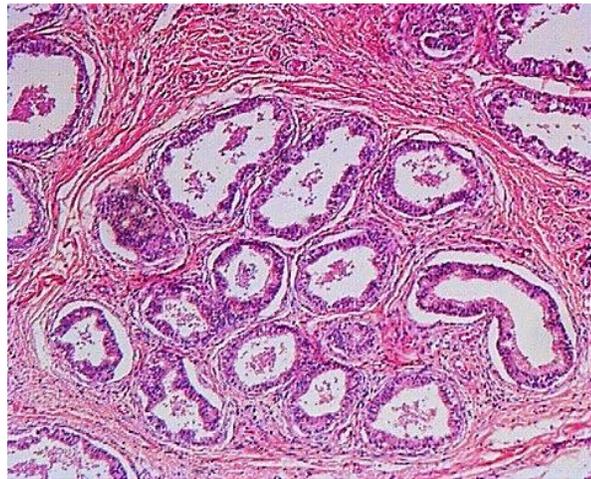


Imagen 2.5. Epidídimo, conductillos eferentes.

Laminilla No. Epidídimo 9	Tejido: Aparato Reproductor Masculino	Variedad: Epidídimo	Estructura señalada: Conductillos eferentes
------------------------------	---	------------------------	--

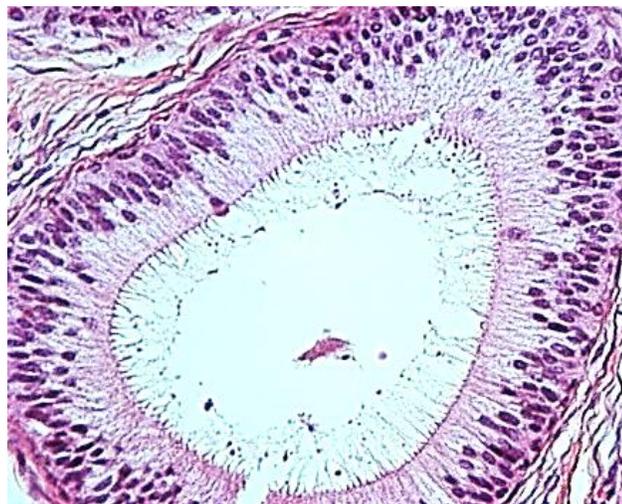


Imagen 2.6. Epidídimo, cuerpo y cola.

Laminilla No. Epidídimo 9	Tejido: Aparato Reproductor Masculino	Variedad: Epidídimo	Estructura señalada: Epitelio cilíndrico sueoestratificado con estereocilios
------------------------------	---	------------------------	--

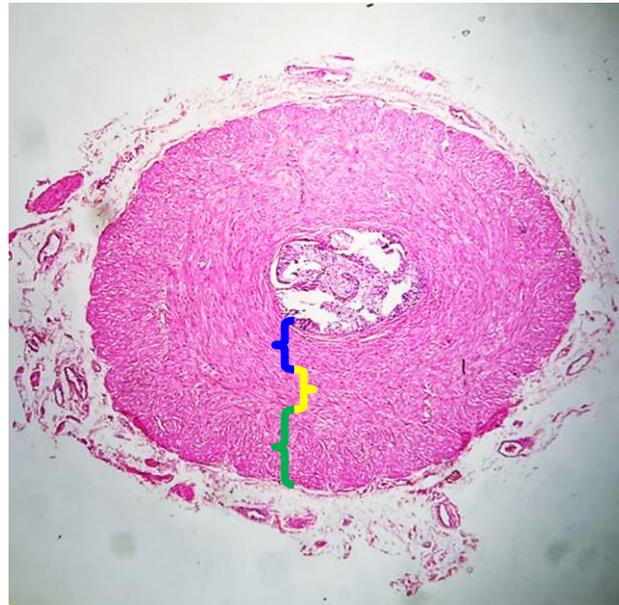


Imagen 2.7. Conducto deferente

Laminilla No. Conducto Deferente 10	Aparato o sistema: Aparato reproductor Masculino	Órgano: Conducto deferente	Estructura señalada: Capas musculares ■ Longitudinal interna ■ Circular ■ Longitudinal externa
---	--	-------------------------------	--

Bibliografía.

1. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
2. Fortoul, T. (2017). *Histología y Biología Celular* (3a. Ed.). McGraw Hill.
3. Gartner, L. P. (2018). *Histología: Atlas en color y texto* (7a. ed.). Wolters Kluwer.
4. Gilroy M. A. (2022). *Prometheus. Atlas de Anatomía* (4a. ed.). Panamericana.
5. Junqueira, L. C., & Carneiro, J. (2022). *Junqueira & Carneiro, Histología Básica: Texto y atlas* (13a. Ed.). Panamericana.
6. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
7. Lockhart, R. D. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
8. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.



Práctica 3. HISTOLOGÍA DE VESÍCULA SEMINAL, PRÓSTATA, URETRA Y ESPERMATOBIOSCOPIA

Objetivo.

Conocer las glándulas accesorias del aparato reproductor masculino.

Identificar los elementos histológicos de las diferentes glándulas.

Describir las alteraciones histopatológicas en la espermatozoidoscopia.

Fundamento teórico.

El sistema reproductor masculino tiene un par de vesículas seminales, la próstata y un par de glándulas bulbouretrales.

Las **vesículas seminales** están formadas por estructuras tubulares enrolladas de unos 15 cm de largo. Se localizan entre la superficie posterior del cuello de la vejiga y la próstata, y se unen a la ampolla del conducto deferente. Histológicamente se componen de tres túnicas: mucosa, muscular y adventicia; la mucosa de la vesícula seminal es contorneada y forma fondos de sacos similares a laberintos. El epitelio que reviste a este órgano es cilíndrico pseudoestratificado con células cilíndricas bajas y células basales redondeadas. La lámina propia es tejido conectivo laxo. Su túnica muscular tiene una capa circular interna y una capa longitudinal externa; en la parte más externa se encuentra rodeada de una capa de tejido conectivo denominada túnica adventicia. Su secreción constituye el 70% del volumen del semen; es un líquido amarillento, con alto contenido en fructosa, aminoácidos, citratos, prostaglandinas, y proteínas.

La **próstata** es perforada por la uretra y los conductos eyaculadores. Se encuentra envuelta por una cápsula delgada de tejido conectivo denso irregular de colágena y músculo liso, y está muy vascularizada. La glándula es un conglomerado de 30 a 50 glándulas tubuloalveolares compuestas individuales, dispuestas en tres capas concéntricas: mucosas, submucosas y principales. Las glándulas mucosas se hallan más cerca de la uretra, las submucosas son intermedias y las principales son periféricas, éstas son las más grandes y más numerosas y constituyen la mayor parte de la próstata.

Las glándulas están revestidas por un epitelio cilíndrico simple a pseudoestratificado, en su citoplasma se observa abundante RER, aparato de Golgi grande, múltiples gránulos secretorios y muchos lisosomas. La secreción es un líquido blanco, seroso, con abundantes lípidos, enzimas proteolíticas, fosfatasa ácida, fibrinolisisina y ácido cítrico. Cada glándula tiene un conducto secretorio que desemboca directamente en la uretra prostática y su secreción constituye solo una parte del semen.



La **uretra** masculina mide de 15 a 20 cm de largo y se ubica en tres partes anatómicas: la uretra prostática, la uretra membranosa y la uretra esponjosa.

- La uretra prostática mide de 3 a 4 cm de largo atraviesa la próstata. Está revestida por un epitelio de transición y en ella desembocan los múltiples conductos pequeños de la glándula, los dos conductos eyaculadores.
- La uretra membranosa mide de 1 a 2 cm, es la porción que atraviesa el perineo. Está revestida por un epitelio cilíndrico estratificado entremezclado con placas de epitelio cilíndrico pseudoestratificado.
- La uretra esponjosa mide 15 cm, sigue en toda la longitud del pene dentro del cuerpo esponjoso y termina en la punta del glande como orificio uretral externo. Está revestida por un epitelio cilíndrico estratificado entremezclado con placas de epitelio cilíndrico pseudoestratificado hasta la porción terminal alargada de la uretra en el glande del pene (la fosa navicular) y un epitelio plano estratificado no queratinizado desde fosa navicular hasta la desembocadura externa.

Las glándulas de Littré se encuentran en la zona intraepitelial, dispersas en toda la uretra.

La espermatobioscopía

La espermatobioscopía o espermiograma es un estudio de las características del semen para ver la calidad de los espermatozoides considerada una de las pruebas básicas para la pareja estéril, y constituye un estudio que debe hacerse con mucha seriedad por las implicaciones psicológicas y sociales para la pareja en estudio.

El análisis del semen corresponde a un líquido lechoso que contiene secreciones de la próstata, de las glándulas bulbouretrales, de la vesícula seminal. En ocasiones, se pueden encontrar bacterias, células epiteliales y sanguíneas.

Se acumula temporalmente en el ámpula de los conductos deferentes y de las vesículas y su secreción es constante. Los espermatozoides se forman en el testículo a partir de las espermatogonias, y la espermatogénesis y la espermiogénesis están reguladas por la hormona folículo estimulante de la hipófisis.

El espermiograma permite analizar las formas anormales de los espermatozoides.

- Anormalidades cefálicas: distribución irregular de la cromatina y fragmentación del núcleo, pérdida de los límites uniformes del perímetro cefálico, variaciones en el tamaño de la cabeza (megacéfalos, macrocéfalos y microcéfalos), y número anormal de cabezas (bicéfalos y policéfalos).
- Anormalidades cervicales: alargamiento o acortamiento del cuello, y ruptura del cuello que da origen a cabezas o colas libres. Anormalidades corporales: hinchazón, deformación, irregularidades a nivel de la pieza intermedia.
- Anormalidades caudales: largas, cortas, enrolladas, en espiral, bicaudales, policaudales, y ausencias.



- Formas jóvenes: como las espermátides o metaespermátides, con citoplasma envolvente a nivel cefálico, o en la pieza intermedia.
- Formas envejecidas: característicos por la presencia de espermatozoides negros o de gránulos adheridos a la cola.

La espermatobioscopia de cumplir con los criterios (OMS, 2010)

Valores de referencia para la espermatobioscopia o espermiograma	
Licuación del semen al inicio	Viscoso escurre en hilo
Licuación total	60 min
Volumen	1.5 – 5.0 mL
pH	>7.2
Color	Blanco opalescente
Olor	Ocre sui generis
Concentración (mL)	15 millones
Móviles progresivos	32%
Vitalidad	58%
Morfología	4%
Leucocitos	<1 millón

Cuando una muestra seminal posee todos los valores dentro de la normalidad, el diagnóstico es **normozoospermia**. Cuando algunos de estos valores se encuentran alterados del valor normal, podemos obtener diversos diagnósticos:

Hipospermia: volumen del eyaculado inferior a 1.5 mililitros.

Hiperespermia: volumen del eyaculado superior a 6 mililitros.

Oligozoospermia: concentración de espermatozoides inferior a 15 mill/mL.

Criptoospermia: concentración espermática inferior a 1 mill/ml.

Astenoospermia: porcentaje de espermatozoides móviles inferior al 32%.

Necroospermia: porcentaje de espermatozoides vivos inferior al 58%.

Teratoospermia: porcentaje de espermatozoides con morfología normal inferior al 4%.

Materiales.

Laminillas:

- Vesícula seminal. No. 11
- Glándula prostática. No. 12

Biológico:

- Muestra de semen obtenida por masturbación previa abstinencia sexual mínima de tres días (Firmar consentimiento informado previamente).

Equipo.

- Cañón
- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora personal (opcional)

Servicios. Corriente eléctrica.

Específicos: Dar lectura al procedimiento Anexo 1.

Procedimiento.

Observar las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

Morfología espermática. Se prepara una gota de la muestra para observarla en el microscopio.

Las capas histológicas de la vesícula seminal, próstata y uretra.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

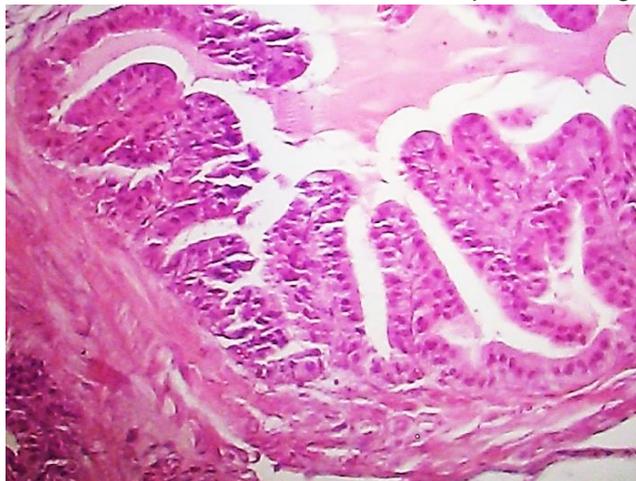


Imagen 3.1. Corte histológico de la glándula seminal.

Laminilla No:11 Vesícula seminal	Aparato: reproductor masculino	Órgano: Vesícula seminal	Estructura señalada: Epitelio cilíndrico pseudoestratificado
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	---

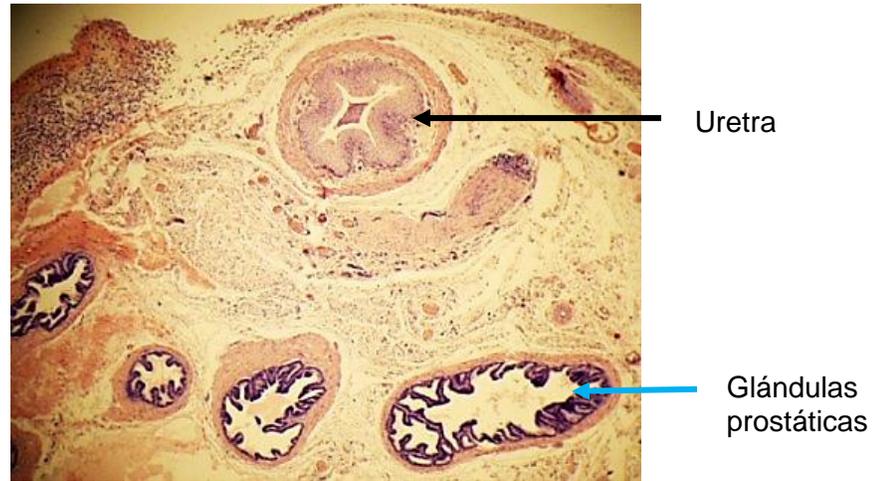


Imagen 3.2. Próstata.

Laminilla No: 12 glándula prostática	Aparato: reproductor masculino	Órgano: Próstata	Estructura señalada: Uretra, Glándulas prostáticas
---	-----------------------------------	---------------------	---



Imagen 3.3. Muestra se semen



Laminilla No: muestra se semen	Aparato: reproductor masculino	Órgano: Semen	Estructura señalada: Espermatozoides
--------------------------------------	--------------------------------------	------------------	---

Bibliografía.

1. Junqueira, L. C., & Carneiro, J. (2022). *Junqueira & Carneiro, Histología Básica: Texto y atlas* (13a. Ed.). Panamericana.
2. Organización Mundial de la Salud. (2010). *Manual de laboratorio de la OMS para el examen y procesamiento del semen humano* (5ª. ed.). https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44261/9789241547789_eng.pdf
3. Hall, J. E., Hall, M., y Guyton, A. C. (2021). *Guyton & amp; Hall. Tratado de fisiología médica* (14a ed.). Elsevier.
4. Barret, K. E., Barman, M. S., Boitano, S., & Brooks H. (2020). *GANONG Fisiología Médica* (26a. Ed.). McGraw-Hill LANGE.
5. Lockhart, R. D. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
6. Fortoul, T. (2017). *Histología y Biología Celular* (3a. Ed.). McGraw Hill.
7. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
8. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
9. Gartner, L. P. (2018). *Histología: Atlas en color y texto* (7a. Ed.). Wolters Kluwer.



Anexo 1.

Procedimiento del estudio para espermatobioscopia

1. Guardar abstinencia sexual entre 3 y 7 días (ideal 5), lo que supone no tener pérdidas de semen, ya sea por coito o por masturbación durante dichos días.
2. Antes de recoger la muestra deben lavarse los genitales y las manos con agua y jabón y secarse con una toalla limpia, **este procedimiento debe realizarse en casa.**
3. La muestra debe obtenerse por masturbación, en un bote estéril (bote de orina) que previamente debe calentarse entre las manos. Serán rechazadas las muestras obtenidas con preservativo (por contener espermicidas) o por coito interrumpido (por pérdida de la primera fracción y contaminación vaginal).
4. El alumno debe asegurarse de que la toma de muestra es completa, ya que una muestra incompleta será rechazada.
5. La muestra debe entregarse en el laboratorio antes de media hora y durante su traslado deben evitarse las temperaturas extremas, tanto altas como bajas, que afectarán considerablemente la movilidad de los espermatozoides. La mejor forma de trasladarla es pegada al cuerpo, debajo del brazo o en un bolsillo.

NOTA: Previa petición de hora de práctica.

Riesgos e inconvenientes

El reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud señala que la obtención de muestras biológicas representa un riesgo mínimo dentro de la investigación. La toma de muestra para la espermatobioscopia no implica ningún riesgo.

Privacidad

Los datos acerca de su identidad y su información médica NO serán revelados en ningún momento como lo estipula la ley, por tanto, en la recolección de datos clínicos, usted no enfrenta riesgos mayores a los relativos a la protección de la confidencialidad la cual será protegida mediante la codificación de sus muestras y de su información.

Beneficios Potenciales

Potenciales beneficios para el paciente o alumno (a). Obtener conocimientos teóricos prácticos a lo largo de la duración del laboratorio de histología, de la Carrera de Médico Cirujano en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.



Práctica 4. ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR FEMENINO.

Objetivo.

Identificar las estructuras anatómicas del aparato reproductor femenino, sus relaciones y sus funciones.

Fundamento teórico.

El aparato reproductor femenino se divide en estructuras externas e internas.

Estructuras externas:

Las estructuras externas son: el monte de venus, los labios mayores, los labios menores, el clítoris, el vestíbulo, el meato urinario, el orificio vaginal o introito vaginal, el himen, el bulbo de vestíbulo y las glándulas de Bartholini.

De las estructuras superficiales destaca una eminencia de forma triangular enfrente de los huesos del pubis que consiste en tejido adiposo cubierto por piel, con vello que llega a la pared abdominal, denominada **monte de venus**. Hacia abajo y hacia atrás se continúan con dos pliegues fibroadiposos hasta encontrarse en la línea media frente al ano a nivel de la horquilla posterior. Estos pliegues constituyen los **labios mayores**, incluyen la extensión del ligamento redondo y el canal de Nuck (divertículo del periné), están cubiertos de vello en su porción lateral y tienen abundantes glándulas sebáceas, apocrinas y ecrinas.

Los **labios menores** son dos pliegues que se encuentran entre los labios mayores con los que se fusionan y hacia la parte anterior se continúan hasta llegar al clítoris, que es un órgano eréctil de aproximadamente 2 a 3 cm de longitud, constituido por un par de pilares y otro par de cuerpos cavernosos, cubiertos por el glande, que es un tubérculo redondeado con abundante inervación sensitiva. El **orificio vaginal** está rodeado por la membrana llamada Himen que puede formar unas carúnculas después de su rotura. A cada lado del vestíbulo se pueden ver un par de orificios que corresponden a la salida de los conductos de las glándulas vestibulares mayores (glándulas de Bartholin), cabe señalar que hay numerosos orificios glandulares entre los orificios uretrales y vaginales. Por último, es posible reconocer el meato uretral, que es un orificio anterior al orificio vaginal y se ubica a dos centímetros por debajo del clítoris. En la superficie posterior, se encuentran a cada lado los orificios de las glándulas parauretrales (glándulas de Skene).



Estructuras internas:

Las estructuras internas están conformadas por la vagina, útero, tubas uterina y ovarios.

La **vagina** es un tubo que en dirección ascendente va desde el vestíbulo vulvar hasta el útero, con el que se une justo por debajo del cuello uterino, la pared posterior de la vagina es 3 cm más larga que la anterior. La vagina está interpuesta entre la vejiga y el recto, en la parte anterior está separada de la vejiga por el tabique vesicovaginal. La pared puede medir entre 6 y 8 cm. Posteriormente, está separada del recto por el tabique rectovaginal. La pared en esta porción mide de 7 a 10 cm, la parte más alta de la vagina está separada del recto por fondo de saco rectouterino, llamado fondo de saco de Douglas. También existen otros fondos de saco: el anterior y dos laterales.

La irrigación vaginal proviene de la rama cervical de la arteria uterina y de la arteria vaginal. La arteria rectal media irriga la pared posterior de la vagina, mientras que las porciones distales reciben irrigación de la arteria pudenda interna. Hay un plexo venoso amplio que rodea a la vagina y sigue el trascurso de las arterias. El drenajelinfático va hacia los ganglios linfáticos inguinales, los iliacos internos, externos y primitivos. El himen es una membrana que rodea la abertura vaginal, puede tener uno o más orificios que varían en tamaño, el diámetro puede variar desde uno muy pequeño de milímetros hasta uno de un poco más de 1 cm o puede haber uno sin abertura (himen imperforado).

El **útero** es un órgano hueco, de paredes musculares con forma de cono de base superior que se continúa inferiormente hacia la vagina, presenta varias porciones que en dirección cefalocaudal son: fondo, cuerpo, istmo y cuello.

El **fondo uterino** está por encima de las aperturas de las tubas uterinas, la parte más alta esta redondeada e inferiormente se continua con el cuerpo del útero que en su porción superior se encuentran los cuernos uterinos derecho e izquierdo, presenta dos caras, la anterior o vesical que se relaciona con la vejiga urinaria y una posterior que se relaciona con el intestino (entre éstos, se encuentra el peritoneo). Continuando en dirección caudal está el istmo del útero que mide 1 cm aproximadamente y es una zona de transición epitelial que se continua con el cuello uterino, que tiene una longitud de 8 a 12 mm y 2 a 2.5 cm de ancho con forma de cono, la primera de dos porciones se halla por encima de la vagina (supravaginal) y la porción vaginal se proyecta en dirección caudal desembocando en la vagina a través de un orificio (orificio externo del útero) que tiene un labio anterior y uno posterior. En el interior del conducto del cuello uterino se observan los pliegues de la mucosa y glándulas cervicales tubulares ramificadas dentro del epitelio simple de la mucosa, finalmente el cuello uterino está separado de las paredes vaginales por el fondo del saco vaginal. Está irrigado por la arteria uterina, la cual hace anastomosis con las arterias ováricas y vaginales. El drenaje venoso es por el plexo uterino que drena en las venas uterinas y desembocan en la iliaca interna.

Las tubas uterinas son un par de estructuras huecas que representan las porciones terminales



no fusionadas de los conductos de Müller. Son alargadas y tienen una longitud de 7 a 12 cm. Están conectadas al margen superior del ligamento ancho a través del mesenterio (mesosalpinx), situado dorsalmente al ligamento ancho. Además, el ligamento Infundíbulo ovárico unen también el infundíbulo al ovario.

Las trompas uterinas se dividen en cuatro regiones:

1. Intersticial: porción estrecha que está dentro de la pared uterina y forma los orificios tubáricos en la cavidad endometrial.
2. Istmo: es un segmento muy próximo a la pared del útero.
3. Ampolla: segmento de mayor calibre, ubicado lateralmente al istmo.
4. Infundíbulo: porción en forma de embudo que desemboca en la cavidad peritoneal. En su borde presenta proyecciones digitiformes llamadas fimbrias, que aumentan la superficie para la captura del óvulo.

Están irrigadas por las arterias uterinas y ováricas y la inervación corre a cargo de los plexos utero-vaginal y ovárico. La vena forma un plexo al nivel del mesosalpinx que medialmente drena hacia la vena uterina y lateralmente hacia la vena ovárica del lado correspondiente.

Los ovarios son dos glándulas sexuales endocrinas responsables de la producción de ovocitos y de la secreción de hormonas sexuales femeninas, las cuales regulan el desarrollo de las características sexuales secundarias. Se encuentran suspendidos entre la pared pélvica y el útero, lateralmente por el ligamento infundíbulo-pélvico y medialmente por el ligamento utero-ovárico. En la parte inferior la superficie del hilio está unida al ligamento ancho por el mesovario (mesenterio) que es dorsal al mesosalpinx y a la tuba uterina.

El tamaño del ovario varía según el período hormonal y la edad. Mide aproximadamente entre 2.5 y 5 cm de longitud, 1.5 y 3 cm de ancho, y 0.6 y 1.5 cm de espesor. Reciben riego sanguíneo por la arteria ovárica que se une a la arteria uterina y la inervación proviene de los plexos ováricos y utero-vaginal. Alrededor de cada ovario se forma un plexo venoso, que medialmente drena hacia la vena uterina y lateralmente hacia la ovárica. Los ganglios linfáticos del ovario drenan hacia los nodos lumbares izquierdos.

Materiales.

- Modelos Anatómicos.

Equipo:

- Cañón.
- Computadora personal (opcional)

Servicios. Corriente eléctrica

Procedimiento.

El alumno identificará en los modelos, las estructuras anatómicas, dibujará señalando los nombres de las estructuras

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

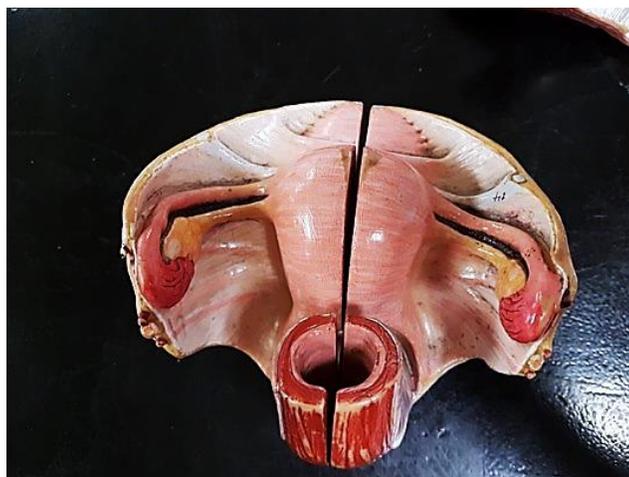


Imagen 4.1. Modelo anatómico de útero y tubas uterinas.

Modelo: Aparato reproductor femenino	Aparato o Sistema: Aparato reproductor femenino	Órgano: Órganos internos	Estructura señalada: Útero, tubas uterinas, ovario
--	---	-----------------------------	--

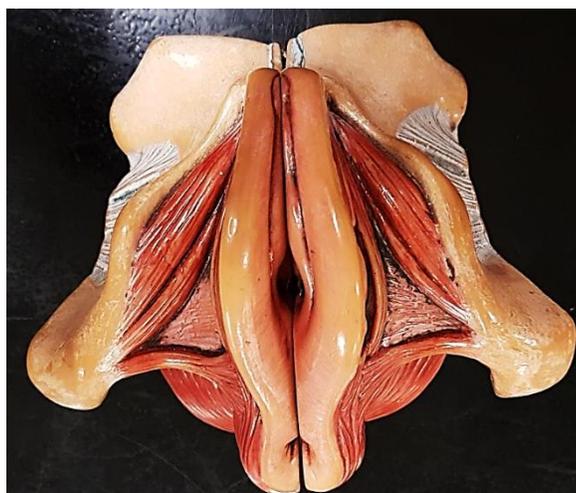


Imagen 4.2. Modelo anatómico de periné.

Modelo: Aparato reproductor femenino	Aparato o Sistema: Aparato reproductor femenino	Órgano: Órganos externos	Estructura señalada: Labios mayores y labios menores.
---	--	-----------------------------	---

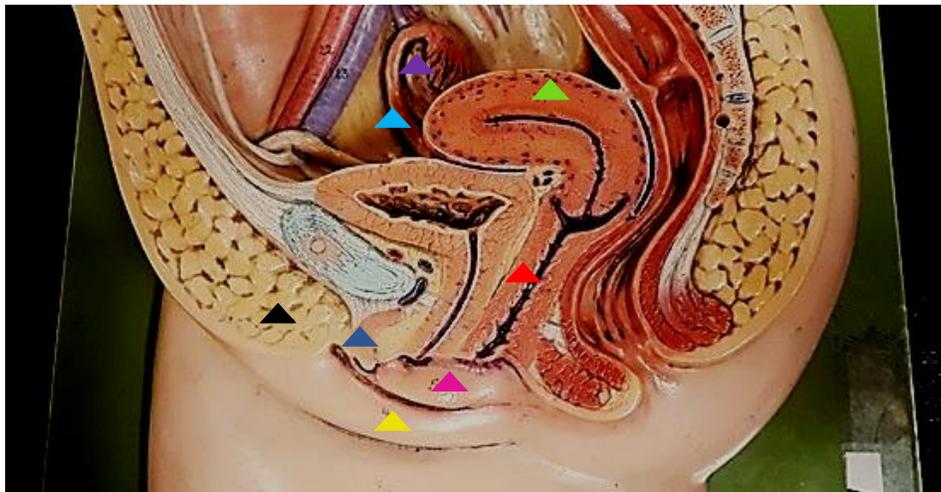


Imagen 4.3. Modelo anatómico aparato reproductor femenino.

Modelo: Aparato reproductor femenino	Aparato o Sistema: Aparato reproductor femenino	Órgano: Órganos internos y externos	Estructura señalada: <ul style="list-style-type: none"> ▲ útero, ▲ tubas uterinas, ▲ ovario ▲ vagina ▲ labios menores, ▲ labios mayores, ▲ monte de venus ▲ clítoris
---	--	--	---

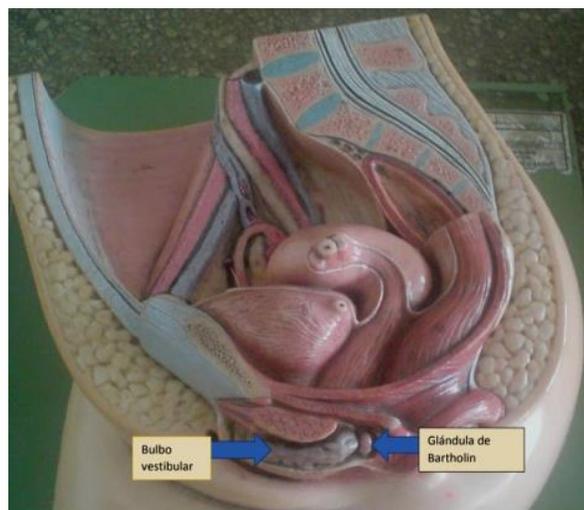


Imagen 4.4. Modelo anatómico aparato reproductor femenino.

Modelo: Aparato reproductor femenino	Aparato o Sistema: Aparato reproductor femenino	Órgano: Órganos internos y externos	Estructura señalada: Bulbo vestibular y glándula de Bartholin
---	--	--	--



Bibliografía.

1. Junqueira, L. C., & Carneiro, J. (2022). *Junqueira & Carneiro, Histología Básica: Texto y atlas* (13a. Ed.). Panamericana.
2. Organización Mundial de la Salud. (2001). *Manual de laboratorio de la OMS para el examen del semen humano y de la interacción entre el semen y el moco cervical* (4ª. ed.). Médica panamericana.
3. Hall, J. E., Hall, M., y Guyton, A. C. (2021). *Guyton & amp; Hall. Tratado de fisiología médica* (14a ed.). Elsevier.
4. Barret, K. E., Barman, M. S., Boitano, S., & Brooks H. (2020). *GANONG Fisiología Médica* (26a. Ed.). McGraw-Hill LANGE.
5. Lockhart, R. D. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
6. Fortoul, T. (2017). *Histología y Biología Celular* (3a. Ed.). McGraw Hill.
7. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
8. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
9. Gartner, L. P. (2018). *Histología: Atlas en color y texto* (7a. Ed.). Wolters Kluwer.



Práctica 5. HISTOLOGÍA DE OVARIO Y TUBAS UTERINAS

Objetivo.

Identificar las características histológicas del ovario y del ciclo ovárico.

Identificar las características histológicas de la tuba uterina en sus distintas porciones.

Fundamento teórico.

El **ovario** es la gónada del aparato reproductor femenino, varía de tamaño según la edad, tamaño y la función. Está formado por dos regiones: la médula y la corteza. En los ovarios se llevan a cabo dos funciones: la producción de gametos y la síntesis de hormonas. Estructuralmente hablando el ovario está formado por el epitelio ovárico, la túnica albugínea, la región cortical y su zona medular. El ovario tiene una capa que recubre y se compone de células cuboidales. La corteza, de color blanquecino, está constituida por estroma, en el cual se alojan numerosas células, entre ellas los folículos ováricos que contienen a las células germinativas. El estroma está altamente vascularizado. Entre las células del estroma se encuentran los folículos ováricos en distintos estados de maduración, Siendo los más abundantes los folículos primordiales, en segundo lugar, podemos encontrar a los folículos primarios unilaminares, bilaminares y multilaminares; además, también estarán presentes los folículos secundarios, los folículos maduros y folículos atrésicos.

La **médula** es la zona más interna del ovario, de color rojizo rodeada por la corteza. Los límites entre corteza y médula no están muy definidos. La médula está formada por tejido conectivo fibroelástico laxo y contiene numerosos vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios, los cuales entran y salen del ovario por una zona denominada hilio. En la médula no hay folículos ováricos.

Tuba uterina

También llamados oviductos, son conductos que unen los ovarios con el útero, cada tuba mide aproximadamente 10 cm de longitud y de 2 a 4 mm de ancho. Tiene cuatro zonas principales: el infundíbulo, la ampolla, el istmo y la porción intramural. El infundíbulo es la zona más cercana al ovario y en su extremo distal tiene pequeñas interdigitaciones “fimbrias” que se encargan de captar al ovulo cuando es expulsado del ovario. La ampolla es la zona que ocupa dos tercios del total de la trompa y contiene células ciliadas en su mucosa, y el istmo, es la zona más estrecha de la tuba. En términos histológicos tiene tres capas:

- 1) Una capa mucosa, con su epitelio columnar simple, compuesto de células ciliadas (con movimiento de los cilios hacia el útero), células secretoras y su lámina propia. Su mucosa presenta abundantes pliegues en la ampolla y pliegues más pequeños en el istmo.
- 2) Una capa muscular: músculo liso circular interna y longitudinal externa.
- 3) Una capa externa serosa.

Anatómicamente, la tuba uterina está contenida en el ligamento ancho.



Material.

Laminillas:

- Ovario 1 H.E.
- Ovario 1 M.S.
- Ovario 1 M.A.
- Ovario 1 Senil.
- Ovario 1 Fetal.
- Tuba uterina 2 H.E.

Equipo:

- Cañón
- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora personal (opcional)

Servicios. Corriente eléctrica

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- Epitelio germinativo.
- Corteza: albugínea, tejido conectivo; folículos primordiales, folículos primarios.
- Folículos secundarios, folículos terciarios, teca interna, teca externa, cuerpo amarillo y cuerpo blanco.
- Médula: Tejido conectivo, vasos sanguíneos
- Tuba uterina: mucosa con epitelio cilíndrico ciliado; lamina propia, tejido conectivo muscular con su circular interna u su longitudinal externa.
- Lamina propia.
- Serosa: epitelio o mesotelio plano simple, peritoneo visceral, mesoovario, vasos sanguíneos.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

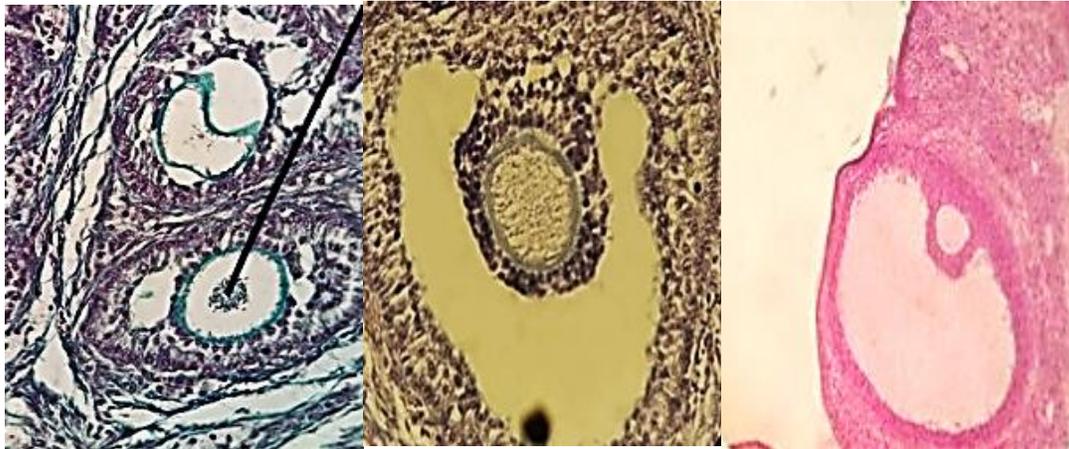


Imagen 5.1. Ovario.

Laminilla No: Ovario 1 H.E. Ovario 1 M.S. Ovario 1 M.A.	Sistema Reproductor Femenino	Órgano Ovario	Estructura señalada: Folículos secundarios y maduros
--	---------------------------------	------------------	---

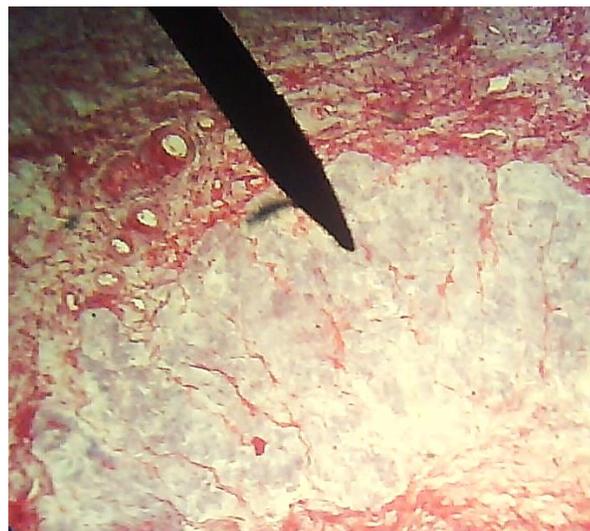


Imagen 5.2. Cuerpo albicans.

Laminilla No: 1 Ovario senil	Sistema: Reproductor femenino	Órgano: Ovario	Estructura señalada: Cuerpo albicans
---------------------------------	----------------------------------	-------------------	---

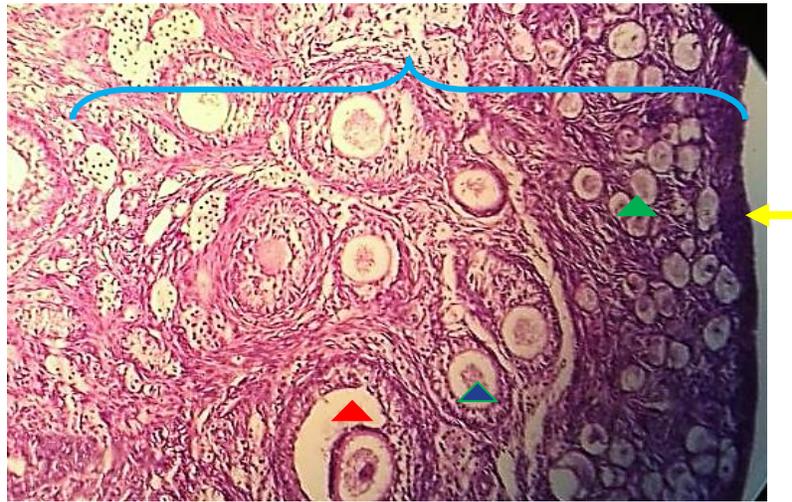


Imagen 5.3. Ovario.

Laminilla No: Ovario 1 fetal	Sistema: Reproductor Femenino	Órgano: Ovario	Estructura señalada: ▲ Epitelio germinativo — corteza ▲ folículo primordial ▲ folículo primario ▲ folículo secundario
---------------------------------	-------------------------------------	-------------------	--



Imagen 5.4. Modelo de ovario.

Modelo anatómico de ovario	Sistema: Reproductor Femenino	Órgano: Ovario	Estructura señalada: ▲ corteza, ▲ médula ▲ epitelio germinativo ▲ folículos primordiales ▲ folículos primarios ▲ folículos secundarios ▲ folículos maduros, ▲ cuerpo hemorrágico, ▲ cuerpo amarillo y ▲ cuerpo albicans.
----------------------------	----------------------------------	-------------------	--

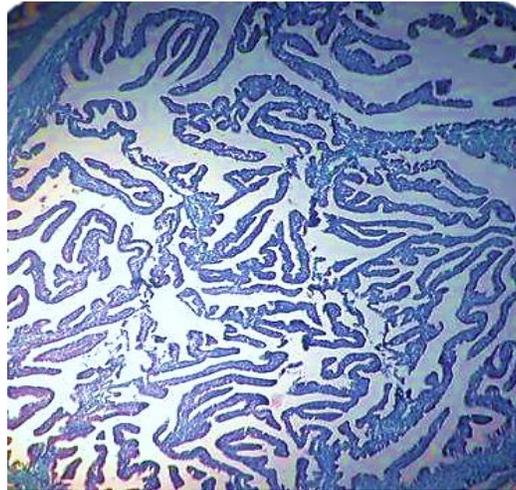


Imagen 5.5.Tuba uterina.

Laminilla No: Tuba uterina 2 H.E.	Sistema Reproductor Femenino	Órgano Tuba uterina	Estructura señalada: Mucosa
---	------------------------------------	------------------------	--------------------------------

Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



Práctica 6. HISTOLOGÍA DE ÚTERO Y VAGINA

Objetivos.

Identificar las capas histológicas de las que está formado el útero.

Identificar las capas histológicas que contiene la vagina.

Fundamento teórico.

El **útero**, se localiza en la parte media de la cavidad pélvica. Histológicamente, consta de tres tunicas: una externa, que es una serosa que se llama perimetrio; una media, formada por músculo liso, llamada miometrio y una túnica interna que es mucosa de epitelio denominada endometrio.

La túnica interna, endometrio es una mucosa que reviste toda la superficie interior del útero, Se divide en una zona basal y una zona funcional, donde se localizan las arterias espiraladas y las glándulas endometriales, que forman la capa esponjosa del endometrio. Su epitelio es cilíndrico simple. En el miometrio se localizan tres capas: la externa, son fibras que están dispuestas de forma longitudinal; la capa media que tiene una disposición circular, entre su malla de fibras se localizan vasos sanguíneos el plexo de Frankhäuser; la capa interna tiene sus fibras en unadirección longitudinal.

La túnica serosa o perimetrio recubre la cara anterior, la posterior y el fondo del útero.

La vagina es un órgano impar ubicado en la cavidad pélvica. Se extiende desde el útero hasta la vulva. Histológicamente, la vagina está formada por tres tunicas: una externa, de tejido conectivo, que se denomina adventicia cuando está en contacto con otros tejidos; una capa media que es musculo liso con disposición de fibras longitudinales en su porción externa y en un plano profundo las fibras son circulares, en la parte inferior le forman un esfínter una túnica mucosa con un epitelio plano estratificado, una lámina propia de tejido conectivo. La irrigación proviene de las arterias vaginales, ramas de la arteria hipogástrica. La inervación proviene de ramos del plexo hipogástrico y del nervio pudendo interno.

Materiales.

Laminillas:

- Útero H. E. No. 3
- Vagina H. E. No.4

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Cañón
- Computador personal (opcional)

Servicios. Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las tunicas del útero.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.



Imagen 6.1. Útero.

Laminilla No. 3 H. E.	Aparato: Reproductor femenino	Órgano: Útero	Estructura señalada: Túnicas — Endometrio — Miometrio — Perimetrio
--------------------------	-------------------------------------	------------------	--

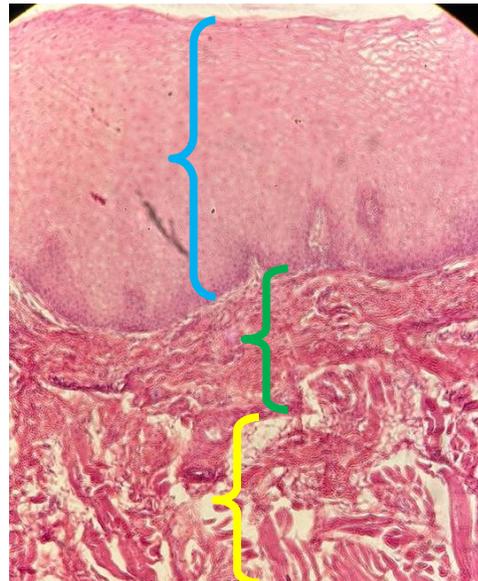


Imagen 6.2. Vagina.

Laminilla No. 4 H. E.	Aparato: Reproductor femenino	Órgano: Útero	Estructura señalada: Túnicas: <ul style="list-style-type: none"> — mucosa — tejido conectivo, — muscular
--------------------------	-------------------------------------	------------------	--

Bibliografía.

1. Barret, K. E., Barman, M. S., Boitano, S., & Brooks, H. (2020). *GANONG Fisiología Médica* (26a. Ed.). McGraw-Hill LANGE.
2. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
3. Fortoul, T. (2017). *Histología y Biología Celular* (3a. Ed.). McGraw Hill.
4. Gartner, L. P. (2018). *Histología: Atlas en color y texto* (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
5. Hall, J. E., Hall, M., y Guyton, A.C. (2021). *Guyton & amp; Hall. Tratado de fisiología médica* (14a ed.). Elsevier.



Práctica 7. CITOLOGÍA EXFOLIATIVA VAGINAL

Objetivo.

Observar e identificar las características histológicas de los grupos de células normales y anormales en la citología vaginal.

Fundamento teórico.

La citología vaginal es una prueba diagnóstica para detectar cáncer en el epitelio cérvico vaginal. Las células se obtienen mediante una técnica de raspado del cuello uterino. Las células del exocérvix son similares a las de la vagina.

En la vagina se ubica el epitelio estratificado escamoso no queratinizado, las células serán del siguiente orden:

- a) La capa más inferior “basal” está representada por una sola capa de células inmaduras con núcleo redondo u oval, grande y citoplasma escaso.
- b) La capa parabasal contiene de 2 a 4 filas de células inmaduras.
- c) La capa intermedia está representada por 4 a 6 filas de células con abundante citoplasma y de forma poliédrica.
- d) La capa más superficial está integrada por 6 a 8 filas de células aplanadas, con núcleos pequeños y con glucógeno.

En el cuello uterino estarán presentes las siguientes características celulares: células basales, parabasales, intermedias y superficiales.

- i) Las basales están representadas por una sola capa de células con núcleo oval e hipercromático y con poco citoplasma.
- ii) La capa de células parabasales tienen núcleo redondo u oval, más grandes que las de la capa anterior y con citoplasma cianófilo.
- iii) Las intermedias contienen moderada cantidad de citoplasma, núcleo oval, levemente aplanado y con cromatina dispersa. Las células intermedias aparecen después de la ovulación, son células con abundante glucógeno, pueden aparecer aisladas o agrupadas, con citoplasma ancho, su núcleo puede ser redondo u oval y a veces también se describen como células naviculares.
- iv) Las células superficiales contienen núcleo central, picnótico y de menor tamaño que los de las capas anteriores, citoplasma amplio y eosinófilo, con bordes angulosos, de forma poliédrica, aparecen en diversas etapas, incluso en la preovulatoria.

Materiales.

Laminillas:

- Citología exfoliativa 4A.

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Cañón.

Servicios. Corriente eléctrica.

Procedimiento.

Observar las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente: Fase estrogénica y fase progestacional.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

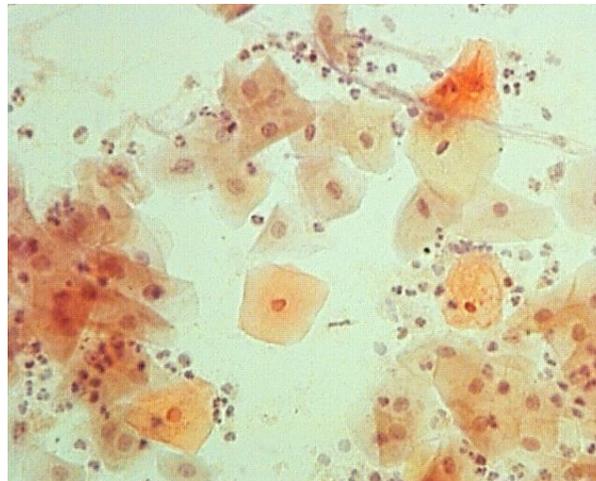


Imagen 7.1. Citología exfoliativa

Laminilla No: Citología exfoliativa 4A	Sistema: Reproductor femenino	Órgano: vagina	Estructura señalada: Fase estrogénica
--	----------------------------------	-------------------	--

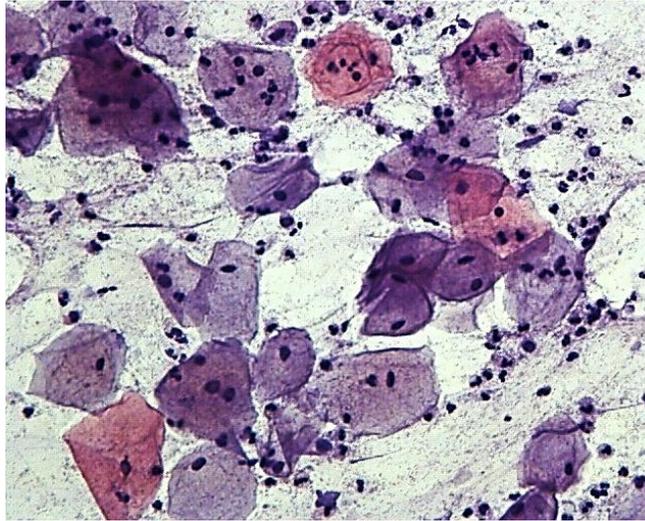


Imagen 7.2. Citología exfoliativa.

Laminilla No: Citología exfoliativa	Sistema: Reproductor femenino	Órgano: vagina	Estructura señalada: Fase progestacional
---	----------------------------------	-------------------	---

Bibliografía.

1. Carcopino, X. (2019). Citología cervical y conducta práctica en caso de frotis anormal. *EMC-Ginecología-Obstetricia*, 55(1), 1-11.
2. Martínez Giron, R. (2017). Citología ginecológica. Ediciones Paraninfo, SA.



Práctica 8. MEIOSIS, FECUNDACIÓN, SEGMENTACIÓN, IMPLANTACIÓN Y NIDACIÓN

Objetivos.

Reconocer los eventos de cada una de las fases de la meiosis.

Reconocer las secuencias de eventos de la fecundación, segmentación, implantación y nidación.

Fundamento teórico.

Meiosis. Es la división de las células sexuales se incluyen dos divisiones sucesivas, se destaca en este proceso que de una célula diploide se obtienen células haploides, también su función es contribuir a la variación genética.

En el varón, la meiosis comienza en la pubertad y se continúa durante muchos años de forma continua; en la mujer la meiosis I inicia en la etapa embrionaria se detiene en diploteno al nacer y se completa en la pubertad, la segunda división comienza antes de la ovulación y se detiene en metafase II concluyendo hasta que el ovocito es fecundado.

La primera división mitótica o **meiosis I:**

Profase I

- Leptoteno: los cromosomas son visibles como largos filamentos delgados.
- Cigoteno: en este proceso los cromosomas homólogos se unen y forman pares, se ubican de tal modo que las zonas equivalentes quedan a la misma altura (sinapsis); se desarrolla el complejo sinaptonémico posee estructuras paralelas a lo largo de cada par de cromosomas homólogos, para que se lleve a cabo la recombinación genética.
- Paquiteno: los cromosomas se hacen más cortos y gruesos, se presenta el cruzamiento de información genética y es el comienzo de la separación de los cromosomas homólogos, en la sinapsis marca la transición al diploteno.
- Diploteno: en este periodo comienzan a separarse los cromosomas, permanecen unidos en los sitios donde han tenido lugar los entrecruzamientos (quiasmas).
- Diacinesis: continúa la separación de los cromosomas, el nucléolo y la membrana nuclear se dispersan.



Metafase I

Se observan a los cromosomas conectados al huso, un cromosoma del par queda conectado a un polo y el otro homólogo queda conectado al otro polo del huso, es importante señalar que las cromátides hermanas de cada cromosoma están en el mismo polo del huso porque se desplazarán juntas en la siguiente fase (anafase I).

Anafase I

En esta fase los cromosomas homólogos (materno y paterno) que cuentan aún con sus dos cromátides cada uno, se separan hacia los polos opuestos, cada uno llega a un polo de manera aleatoria.

Telofase I

Se distienden los cromosomas y puede o no formarse la membrana nuclear, se forman dos células cada una con una dotación de 23 cromosomas, es decir cada célula recibió un cromosoma materno o paterno (recombinados) de cada par y cada cromosoma tiene dos cromátides, es decir cada célula tiene 46 cadenas de ADN.

Segunda división mitótica o **meiosis II:**

Sin que haya duplicación de ADN durante la interfase se inicia la segunda división mitótica dando como resultado dos células hijas de cada célula, finalmente se tienen cuatro células haploides como resultado de la meiosis.

Profase II

En esta fase se dispersa la membrana nuclear, se compactan los cromosomas y se forma nuevamente el huso meiótico. Cabe señalar que en esta fase no hay recombinación.

Metafase II

Cada una de las cromátides de cada cromosoma queda anclado a las fibras del huso y se dirigen a polos diferentes.

Anafase II

Cada cromátide hermana se desplaza a polos diferentes del huso acromático (huso meiótico).

Telofase II

Ya en cada polo la parte de ADN que se desplazó se distiende y se forma la membrana nuclear, cada una de las dos células formadas en la mitosis I se dividen formando cuatro células haploides, es decir, que tienen cada un 23 cromosoma simple (de una sola cromátide).



Fecundación, segmentación, implantación y nidación.

La **fecundación** es un proceso complejo que dificulta la conceptualización de forma unánime, sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en incluir varias etapas, desde la ovulación, el depósito de semen en la vagina hasta la *Anfimixis* (unión de los dos pronúcleos, masculino y femenino para la formación del huevo o cigoto).

La ovulación ocurre a la mitad del ciclo. Durante este proceso, el ovocito I, detenido en diploteno de la profase I, reanuda su división meiótica y se convierte en ovocito II en metafase II rodeado de la corona radiada y la membrana pelúcida se libera de las células del cumulo oóforo al ser expulsado del ovario ocurre en el día 14 del ciclo ovulatorio. Dado que el ovocito envejece rápidamente después de la ovulación, la probabilidad de embarazo es mayor cuando los espermatozoides fueron depositados antes de la ovulación, ya que es necesario considerar también que las trompas uterinas tienen la facultad de capacitar espermatozoides de manera notable durante la ovulación. La capacitación se debe a la pérdida de moléculas estabilizadoras del líquido seminal, quedan además expuestos receptores de membrana periacrosómica que reconocen a la molécula receptora (ZP3) para el reconocimiento de la fecundación, se incrementa la actividad de los flagelos que contribuye a dispersar las enzimas que desagregarán las células de la corona radiada y aumenta la probabilidad de la unión con la zona pelúcida. El contacto con la ZP3 provoca la reacción acrosómica en los espermatozoides produciendo a su vez la exposición de otros receptores como la PH20 que facilita un segundo reconocimiento, así pues la membrana acrosómica interna expone varias enzimas (acrosina, neuraminidasa entre otras) que permiten la penetración de la membrana pelúcida hasta llegar al ovocito II en metafase, una vez que hace contacto los gametos se fusionan las membranas, se generan cambios en el potencial de membrana del oocito que evita más contactos de espermatozoides se inician vías de señalización molecular, que estimulan la finalización de la meiosis del ovocito y el inicio de la embriogénesis temprana.

El desarrollo embrionario temprano, desde la fecundación hasta la gastrulación, se extiende aproximadamente 22 días. Durante este tiempo ocurren la segmentación, la implantación y el inicio de la gastrulación. En la segmentación se observan aumento de células y crecimiento diferencial, compactación celular, determinación de líneas evolutivas, diferenciación celular, epitelización y segregación de células del embrioblasto (masa celular interna) y las del trofoblasto (masa celular externa).



Existen varios tipos de segmentación; en los seres humanos, la segmentación es de tipo holoblástica (citocinesis completa) y rotacional, por las demás, las células internas desarrollan uniones nexo que se compactan y se definen las dos masas celulares, en el estadio de 32 a 64 células el embrión adquiere una cavitación, el blastocele, en la que se acumulará líquido, el estadio final de la segmentación se denomina blastocisto que está rodeado de la membrana pelúcida aún y cuando esta se rompe (horadación) el embrión sale (eclosión) queda libre en la cavidad uterina y se posibilita la **implantación**, esta ocurre durante las semanas 2 y 3 de desarrollo embrionario.

Una vez que el trofoblasto entra en contacto con el endometrio, se fija y comienza a proliferar, dando lugar a dos capas celulares: el citotrofoblasto, formado por células cercanas al embrioblasto, y el sincitiotrofoblasto, compuesto por células que contactan directamente con el endometrio y presentan alta actividad proliferativa. Estas estructuras contribuirán posteriormente a la formación de la placenta, las células del sincitiotrofoblasto comienzan a producir la Hormona Gonadotropina Humana (hCG) que evita la degeneración del cuerpo lúteo, la invasión del sincitiotrofoblasto en el endometrio provoca la degeneración vascular y de otros tejidos. Sus restos se acumulan, formando los espacios lagunares. En la periferia de estos espacios, se agrupan células trofoblásticas que darán origen a las vellosidades coriónicas, la invasión llegará incluso hasta el miometrio la respuesta del estroma endometrial se denomina reacción decidual, durante la fase progestacional el endometrio es infiltrado por leucocitos que secretan interleucina 2 que impide que la madre reconozca al embrión como cuerpo extraño y lo destruya, cuando la reacción decidual se propaga a todo el endometrio se denomina a este último como decidua, la porción basal de esta estará muy irrigada y formará la placenta además producirá prolactina, relaxina, prostaglandinas y vitamina D que regulan la contractilidad del miometrio según el estadio del embarazo.

Materiales.

Laminillas:

- Meiosis 8

Modelos Anatómicos

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Cañón.
- Computadora personal (opcional)

Servicios. Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno identificará en los modelos, las estructuras eventos que se están llevando a cabo (fecundación, segmentación, implantación, nidación) y observará al microscopio las etapas de la meiosis, con la asesoría del profesor de mesa, dibujará señalando los nombres de las estructuras.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

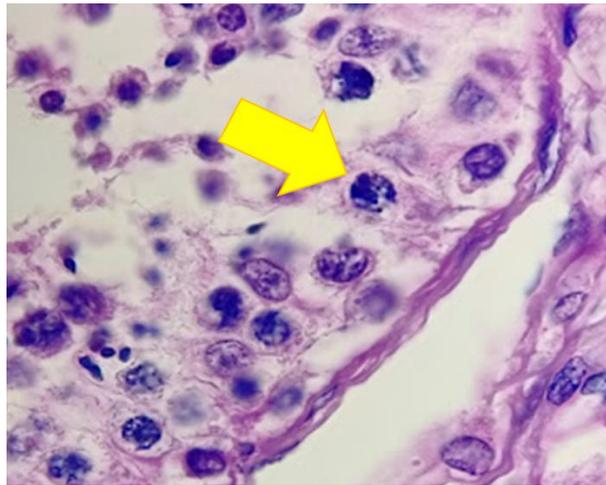


Imagen 8.1 Meiosis

Laminilla No: Meiosis 8	Tejido: Meiosis	Variedad: Profase 1	Estructura señalada: Leptoteno
----------------------------	--------------------	------------------------	-----------------------------------

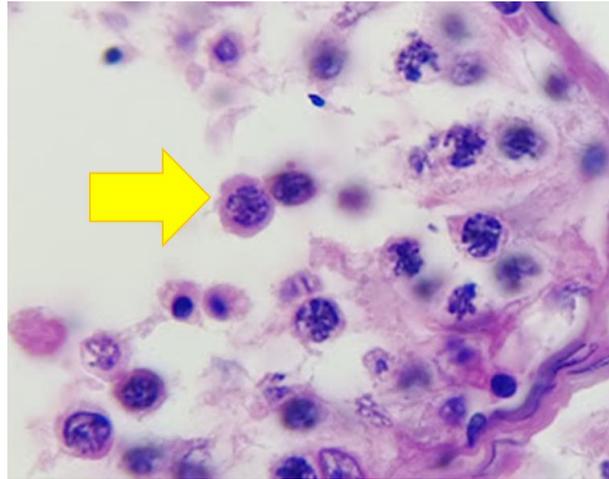


Imagen 8.2 Meiosis

Laminilla No: Meiosis 8	Tejido: Meiosis	Variedad: Profase 1	Estructura señalada: Cigoteno
----------------------------	--------------------	------------------------	----------------------------------

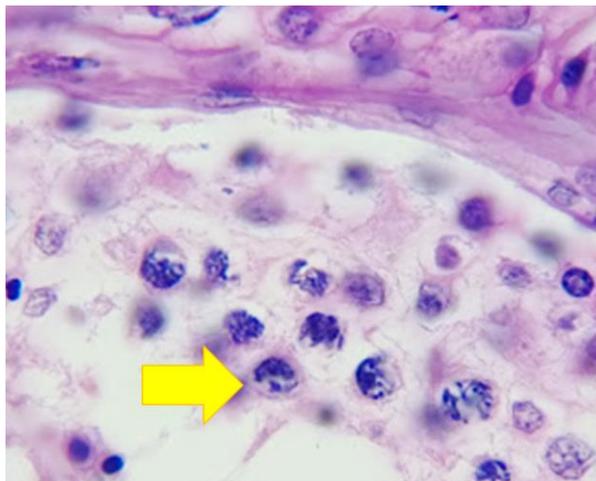


Imagen 8.3. Meiosis

Laminilla No: Meiosis 8	Tejido: Meiosis	Variedad: Profase 1	Estructura señalada: Paquiteno
----------------------------	--------------------	------------------------	-----------------------------------



Imagen 8.4 Meiosis

Laminilla No: Meiosis 8	Tejido: Meiosis	Variedad: Profase 1	Estructura señalada: Diploteno
----------------------------	--------------------	------------------------	-----------------------------------

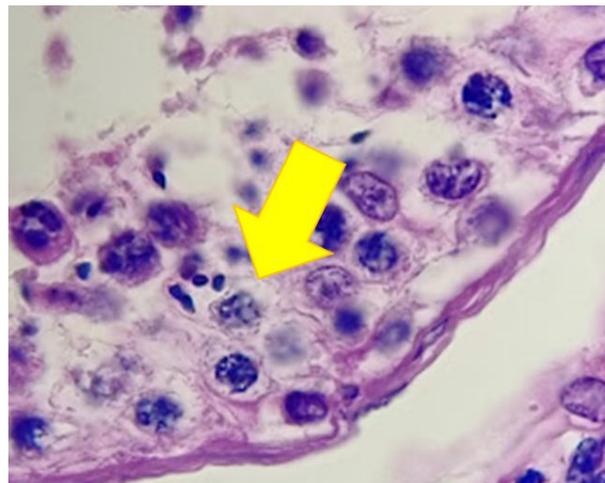


Imagen 8.5 Meiosis

Laminilla No: Meiosis 8	Tejido: Meiosis	Variedad: Profase 1	Estructura señalada: Diacinesis
----------------------------	--------------------	------------------------	------------------------------------

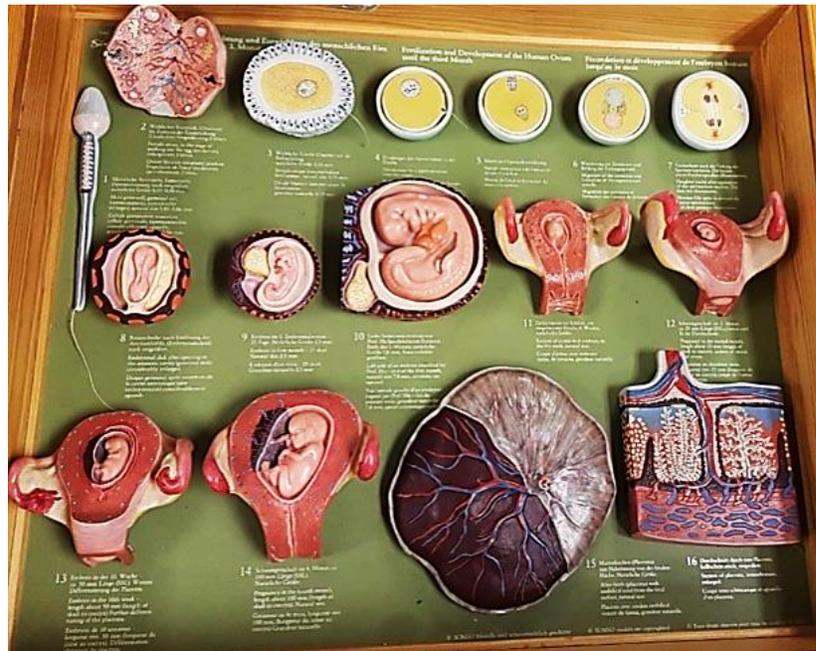


Imagen 8.6. Modelo desarrollo embrionario.

Modelo: Desarrollo embrionario	Aparato o Sistema: Desarrollo embrionario	Órgano: evento	Estructura señalada: Fecundación, Segmentación.
--------------------------------------	--	-------------------	---

Bibliografía.

1. Carlson, M. B. (2020). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo* (6ª. ed.). Elsevier.
2. Curtis, H. (2022). *Curtis. Biología en su contexto social* (8ª. Ed.). Médica Panorámica.
3. Gartner, L. P. (2018). *Histología: Atlas en color y texto* (7ª. Ed.). Wolters Kluwer.
4. Langman, J., Sadler, T. W. (2019). *Embriología Médica*. (14ª. ed) LWW.
5. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11ª. Ed.). Elsevier



Práctica 9. EMBRIÓN BILAMINAR Y TRILAMINAR

Objetivo.

Identificar las características histológicas del embrión bilaminar y trilaminar.

Identificar las características de los elementos que componen al embrión bilaminar y trilaminar.

Identificar el epiblasto, el hipoblasto y los cordones angiogénicos en las laminillas histológicas del embrión bilaminar.

Identificar el ectodermo, el tubo neural, la notocorda, las crestas neurales, el endodermo intraembrionario, el mesodermo, el mesodermo intraembrionario paraxial, intermedio y lateral.

Fundamento teórico.

En la segunda semana de gestación, con la formación del embrioblasto, ocurre una diferenciación en dos láminas denominada embrión bilaminar, el cual está compuesto por una capa de células llamada epiblasto, que se relaciona con la cavidad amniótica, y otra llamada hipoblasto, que se relaciona con el saco vitelino. Al inicio de la tercera semana, en el epiblasto prolifera una estructura en la línea media del embrión llamada línea primitiva, la cual llega hasta un montículo denominado nudo primitivo.

En la línea primitiva y el nudo primitivo ocurre apoptosis dando origen al surco primitivo y a la fosa primitiva. Células del epiblasto migran por el surco primitivo hasta el hipoblasto desplazándolo y formando en su lugar al endodermo intraembrionario, posteriormente células del epiblasto migran a través del surco primitivo entre el epiblasto y el endodermo intraembrionario dando origen al mesodermo intraembrionario. El cual no se forma en tres lugares, dos de ellos por la fusión del epiblasto y el endodermo intraembrionario formando a la membrana bucofaríngea y a la membrana cloacal, el tercer lugar donde no se forma mesodermo intraembrionario, es el lugar donde se forma la notocorda.

Las células del epiblasto migran a través de la fosa primitiva y se dirigen hacia la membrana bucofaríngea, formando la prolongación notocordal. Posteriormente, esta estructura se transforma en el conducto notocordal, el cual sufre un proceso de reorganización que da origen a la notocorda definitiva.

La notocorda induce la proliferación del ectodermo suprayacente, dando lugar a la placa neural. Esta placa se invagina y forma el surco neural, que posteriormente se pliega para originar el tubo neural y las crestas neurales. Finalmente, el mesodermo intraembrionario se subdivide en tres regiones: el mesodermo paraxial, el mesodermo intermedio y el mesodermo lateral. El mesodermo paraxial se segmenta en somitas, los cuales contienen tres regiones denominadas dermatomo, miotomo y esclerotomo.



Materiales.

Laminillas:

- Embrión bilaminar 13B
- Embrión trilaminar 13C

Equipo:

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Cañón.
- Computadora personal (opcional)

Servicios. Corriente eléctrica

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- a) Epiblasto, el hipoblasto y los cordones angiogénicos. (embrión bilaminar).
- b) El ectodermo, el tubo neural, la notocorda, las crestas neurales, el endodermo intraembrionario, el mesodermo, el mesodermo intraembrionario paraxil, intermedio y lateral (laminilla de embrión trilaminar).

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

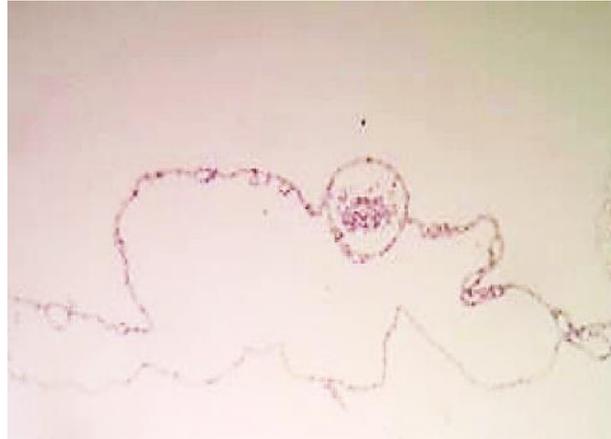


Imagen 9.1. Embrión bilaminar.

Laminilla No. Embrión bilaminar 13B	Tejido: Embrión	Variedad: Bilaminar	Estructura señalada: Epiblasto, Hipoblasto y cordones angiogénicos
---	--------------------	------------------------	--

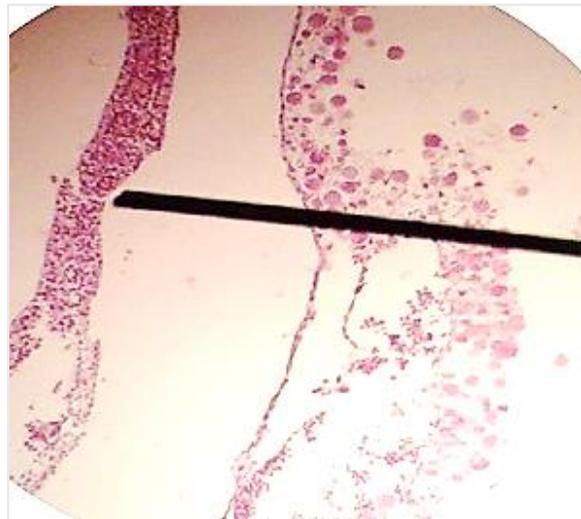


Imagen 9.2. Embrión trilaminar.

Laminilla No. Embrión trilaminar13C	Tejido: Embrión	Variiedad: Trilaminar	Estructura señalada: Placa neural Ectodermo, mesodermo, endodermo, surco neural
---	--------------------	--------------------------	--

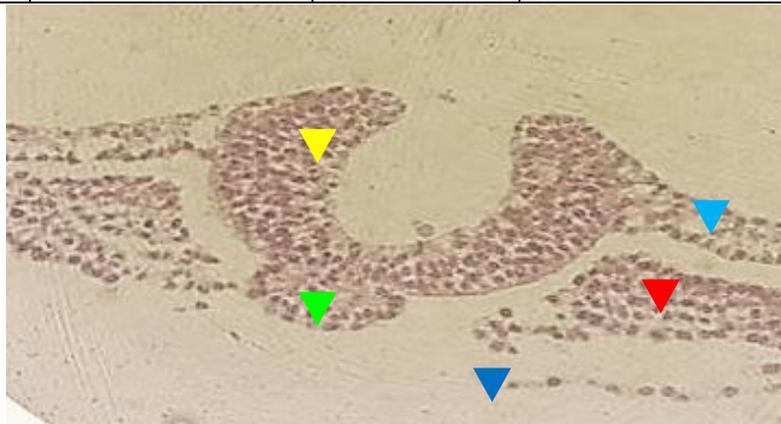


Imagen 9.3. Embrión trilaminar.

Laminilla No. Embrión trilaminar 13C	Tejido: Embrión	Variiedad: Trilaminar	Estructura señalada: <ul style="list-style-type: none"> ▲ ectodermo, ▲ mesodermo, ▲ endodermo ▲ surco neural, ▲ notocorda
---	--------------------	--------------------------	---

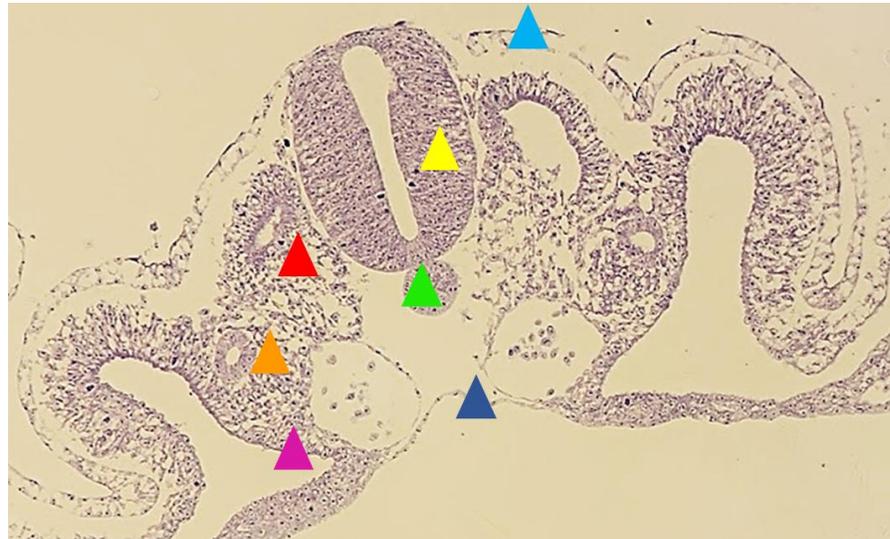


Imagen 9.4. Embrión trilaminar.

Laminilla No. Embrión trilaminar 13C	Tejido: Embrión	Variedad: Trilaminar	Estructura señalada: <ul style="list-style-type: none"> ▲ ectodermo, ▲ tubo neural, ▲ notocorda, mesodermo ▲ paraxil, ▲ intermedio ▲ lateral ▲ endodermo
---	--------------------	-------------------------	---

Bibliografía.

1. Carlson, M. B. (2020). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo* (6a. ed.). Elsevier.
2. Curtis, H. (2022). *Curtis. Biología en su contexto social* (8ª. Ed.). Médica Panorámica.
3. Langman, J., Sadler, T. W. (2019). *Embriología Médica*. (14ª. ed) LWW.
4. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
5. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.



Práctica 10. HISTOLOGÍA DE PLACENTA Y CORDÓN UMBILICAL

Objetivos.

Identificar las características histológicas de la placenta.

Identificar las características anatómicas de la placenta.

Identificar las características histológicas del cordón umbilical.

Fundamento teórico.

La placenta está compuesta por una porción fetal (corion) y una porción materna (decidua basal); las dos participan en el intercambio fisiológico de sustancias entre las circulaciones materna y fetal. La proliferación del citotrofoblasto, el crecimiento del mesodermocoriónico y el desarrollo de los vasos sanguíneos dan origen sucesivamente a las siguientes estructuras: 1. Vellosidades coriónicas primarias, que son formadas por el citotrofoblasto que prolifera con rapidez; 2. Vellosidades coriónicas secundarias; que están compuestas por un centro de mesénquima rodeado por una capa interna de citotrofoblasto y una capa externa de sincitiotrofoblasto; 3. Vellosidades coriónicas terciarias, que están compuestas por los mismos tejidos que las secundarias pero además, en el centro del mesénquima aparecen vasos sanguíneos. En el estroma conjuntivo de las vellosidades se reconocen dos tipos celulares: las células mesenquimáticas y las células de Hofbauer. Estas últimas son más frecuentes en la placenta joven y parecen ser macrófagos.

La sangre comienza a circular a través del aparato cardiovascular embrionario y de las vellosidades; los espacios intervillosos constituyen el sitio de intercambio de las sustancias nutritivas, los metabolitos intermedios y los productos de desecho entre las circulaciones materna y fetal.

Las vellosidades cubren toda la superficie coriónica, pero, conforme avanza el crecimiento, las ubicadas sobre la decidua capsular comienzan a degenerarse y dejan una superficie lisa relativamente avascular, llamada **corion leve o corion calvo**. Las vellosidades contiguas a la decidua basal aumentan en cantidad y tamaño y forman el **corion frondoso o corion veloso** que corresponde al componente fetal de la placenta. Durante el periodo de crecimiento rápido del corion frondoso, la parte fetal de la placenta se divide por acción de los tabiques placentarios en 10 a 25 estructuras llamadas **cotiledones**.



La separación de la sangre fetal y la sangre materna, que se conoce como **barrera placentaria**, es mantenida principalmente por las capas de tejido fetal. En su estado más delgado la barrera placentaria consiste en los siguientes elementos: sincitiotrofoblasto, capa citotrofoblástica interna discontinua, lámina basal del trofoblasto, tejido conjuntivo (mesenquimático) de la vellosidad, lámina basal del endotelio y endotelio de los capilares placentarios fetales en la vellosidad terciaria. La sangre fetal llega a la placenta a través de un par de arterias umbilicales, que se ramifican en la placa coriónica y se introducen en las vellosidades, donde forman redes capilares extensas. La sangre materna, por su parte, es aportada por las arterias espirales del útero, que vierten su contenido en los espacios intervellosos. En esta zona ocurre el intercambio de gases, nutrientes y productos de desecho entre la madre y el feto. La sangre fetal, una vez oxigenada, retorna por un sistema de venas placentarias que convergen en la vena umbilical.

Materiales.

Laminillas:

- No. 6 placenta de 1er trimestre H. E.
- No. 6 placenta de 3er trimestre H. E.
- No. 7 cordón umbilical H. E.

Modelos anatómicos de placenta y cordón.

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Cañón.

Servicios:

Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- d) Placenta de 1er trimestre: vellosidades coriónicas secundarias y algunas terciarias, células de Hofbauer, espacios intervellosos, citotrofoblasto, sincitiotrofoblasto, mesodermo y vasos sanguíneos dentro de las vellosidades coriónicas.
- e) Placenta de 3er trimestre: vellosidades coriónicas terciarias, células de Hofbauer, espacios intervellosos, citotrofoblasto, sincitiotrofoblasto (nodos o nudos sincitiales), mesodermo y vasos sanguíneos dentro de las vellosidades coriónicas.
- f) Cordón umbilical: dos arterias umbilicales, una vena umbilical, tejido mesenquimático (gelatina de Warton) con células mesenquimáticas, tejido conectivo y algunos fibroblastos.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

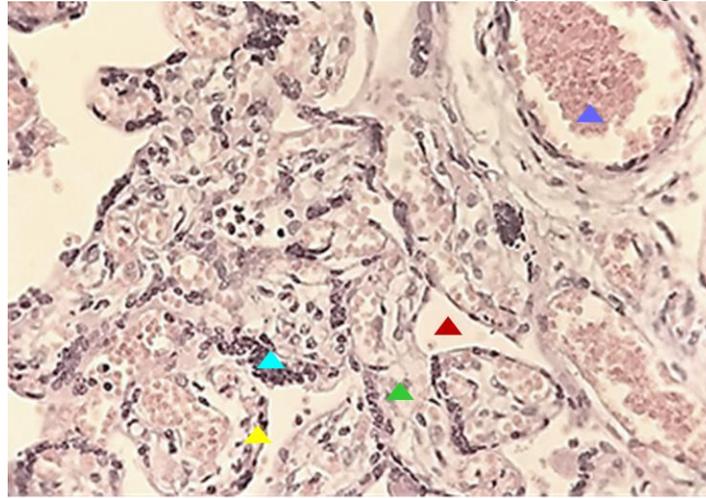


Imagen 10. 1. Vellosidades de placenta del tercer trimestre.

Laminilla No. 6 placenta de 1er trimestre H. E.	Tejido: Placenta.	Variedad: Vellosidades.	Estructura señalada: <ul style="list-style-type: none"> ▲ sincitiotrofoblasto, ▲ nodos sincitiales, ▲ mesodermo, ▲ espacio intervilloso ▲ Vasos sanguíneos
--	----------------------	----------------------------	--

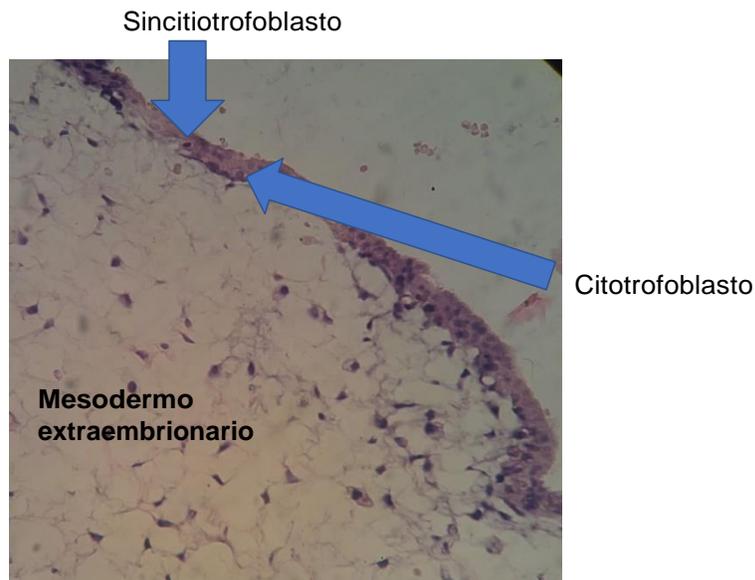


Imagen 10. 2. Placenta.

Laminilla No. 6 placenta de 1er trimestre H. E.	Tejido: Placenta	Variedad: Primer trimestre y de segundo orden	Estructura señalada: Sincitiotrofoblasto, citotrofoblasto, mesodermo extraembrionario
--	---------------------	--	--

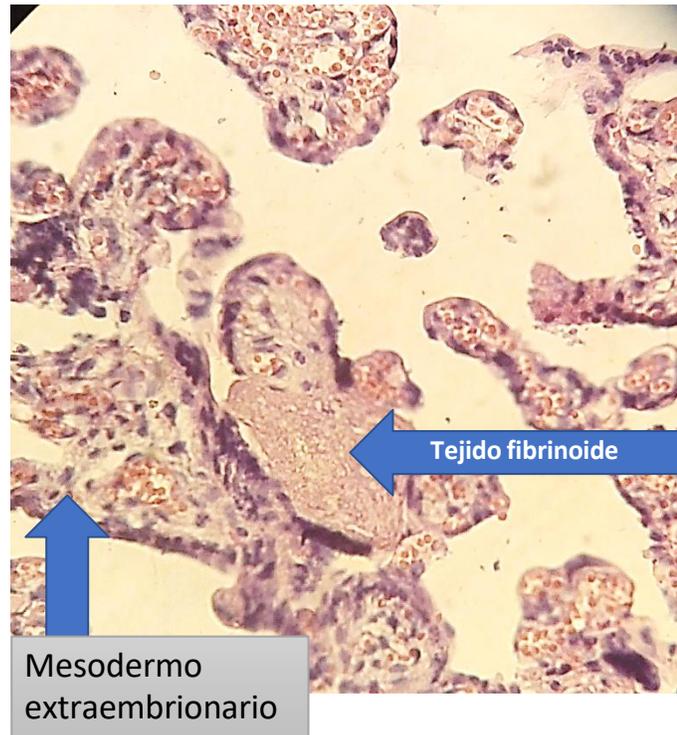


Imagen 10.3. Placenta.

Laminilla No. 6 placenta de 3er trimestre H. E.	Tejido: Placenta	Variedad: tercer trimestre	Estructura señalada: sincitiotrofoblasto, Mesodermo extraembrionario Nodos sincitiales tejido fibrinoide
--	---------------------	-------------------------------	--

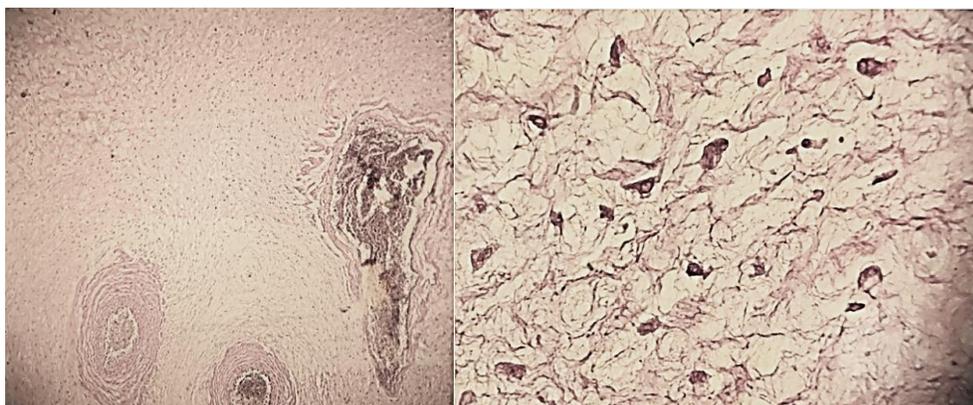


Imagen 10. 4. Cordón umbilical.

Laminilla No. 7 cordón umbilical H. E.	Tejido: Placenta.	Variedad: Cordón umbilical.	Estructura señalada: Dos arterias umbilicales, una vena umbilical, gelatina de Wharton (tejido conectivo, células mesenquimáticas, fibroblastos).
---	----------------------	--------------------------------	--



Bibliografía.

1. Carlson, M. B. (2020). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo* (6a. ed.). Elsevier.
2. Curtis, H. (2022). *Curtis. Biología en su contexto social* (8ª. Ed.). Médica Panorámica.
3. Langman, J., Sadler, T. W. (2019). *Embriología Médica*. (14ª. ed) LWW.
4. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
5. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.



Práctica 11. PERIODO EMBRIONARIO Y APARATO BRANQUIAL

Objetivos.

Identificar los eventos que suceden en el periodo embrionario.

Conocer los órganos y estructuras que se forman en el embrión durante las primeras ocho semanas.

Fundamento teórico.

El período embrionario, también conocido como período de organogénesis, abarca las primeras ocho semanas del desarrollo. Inicia con la fecundación y continúa con la segmentación, blastogénesis, implantación y nidación. Estos eventos inician desde el día uno (fecundación) de la primera semana y culmina a mediados de la segunda semana.

Durante la segunda semana, el embrioblasto inicia su diferenciación celular para formar el disco bilaminar, compuesto por dos capas: el epiblasto, formado por células cilíndricas en contacto con la cavidad amniótica, y el hipoblasto, formado por células cúbicas en relación con el saco vitelino.

En la tercera semana en el disco embrionario se forman tres capas (ectodermo, mesodermo y endodermo) por lo cual se le denomina embrión trilaminar e inicia la formación del tubo neural para el desarrollo del sistema nervioso, diferenciación del mesodermo paraxial para los somitas, también es la semana donde inicia el desarrollo de los islotes sanguíneos para el aparato cardiovascular.

El corazón primitivo comienza a latir al iniciar la cuarta semana, el embrión va a tener un tamaño aproximado de 2.5 mm, se observan los primeros somitas y culminan el cierre del neuróporo rostral, a finales de esta semana el embrión mide aproximadamente 4mm se ve encorvado y con cola larga, se forma la placoda del cristalino y la fovea ótica, e inicia la formación de los miembros superiores, y la formación de los tres primeros pares de arcos faríngeos.

En la semana cinco el neuróporo caudal se cierra, las yemas de los miembros superiores se desarrollan y tienen forma de aleta, e inicia la aparición de los miembros inferiores, inicia la formación de la cara, el embrión tiene una longitud de 5 a 8 mm.

Continúa el desarrollo del rostro en la sexta semana, en los miembros superiores se distingue los rayos digitales (formación de los dedos), también se distinguen los montecillos auriculares en desarrollo y el embrión tiene una longitud corona rabadilla (LCR) de 8 a 13 mm.

En la semana 7 inicia la formación de los párpados, la cabeza es grande pero el mentón



apenas se insinúa, los surcos de los rayos digitales indican los dedos, la región de la muñeca y el codo se hacen visibles, también se hacen visibles los pezones y se observa la herniación prominente del intestino medio.

La semana 8 es la última de este periodo y se puede observar que los miembros superiores más largos y doblados en los codos, los dedos están definidos y aún se encuentran unidos, la frente se ve grande, los genitales externos aún sin sexo definido, pero comienzan a diferenciarse y tiene una LCR de 18 a 30 mm.

El aparato branquial inicia en la cuarta semana consta de los siguientes componentes:

- Arco faríngeo se conforma de ectodermo, mesodermo y endodermo.
- Surco es la unión externa (ectodermo) que se encuentra entre los arcos.
- Bolsa es la unión de los arcos faríngeos por la parte interna del embrión que esta revestida de endodermo.
- Membrana es la distancia de ectodermo, mesodermo y endodermo que se localiza desde el surco hasta la bolsa.

Arco	óseo	Músculo	Rombomero	Arco aórtico
Primer arco	Cartílago de Meckel: sínfisis mentoniana, cuello del cóndilo, yunque y martillo.	Masticadores (temporal, masetero, pterigoideos medial y lateral) Milohioideo Vientre anterior del digástrico Tensor del tímpano Tensor del velo del paladar	TRIGEMINO Rama mandibular Rama maxilar	Arco aórtico 1 Arteria maxilar y parte de la arteria carótida externa



Segundo arco	Cartílago de Reiter: Estribo Astas menores y porción superior del Hioides	Faciales (buccinador, auricular, frontal, cutáneo del cuello, orbicular de los labios y orbicular de los párpados) Estribo Estilohioideo Ventre posterior del digástrico	VII par craneal Facial	Arco aórtico 2 Arterias hioideas Arterias estapedias
Tercer arco	Astas mayores Porción inferior del cuerpo del hioides	Intrínsecos y Extrínsecos de la faringe	Glosofaríngeo	Arco aórtico 3 Arterias carótidas comunes y la porción proximal de las carótidas internas
Cuarto arco y sexto arco	Cricoides Aritenoides Laringe	Intrínsecos y Extrínsecos de la laringe Cricotiroideo Elevador del velo del paladar Musculatura estriada del esófago	Laríngeo superior X par Laríngeo recurrente	Arco aórtico 4 izquierdo (cayado aórtico) Derecho (Arteria subclavia derecha) Arco aórtico 6 izquierdo (Arteria pulmonar izq.) Derecho (Arteria pulmonar derecha)
Quinto arco	involuciona			



Del 1er surco se forma el conducto auditivo externo

Del 2º surco se desarrollan seno cervical

1ra Bolsa

Caja Timpánica
Tuba Auditiva
Antro mastoideo

2ª Bolsa

Fosa amigdalina
Palatina

3ª Bolsa

Paratiroides inferior
Timo

4ª Bolsa

Paratiroides superiores

1ª Membrana

Membrana Timpánica

Materiales.

Laminillas:

- Embriones H. E. 13

Modelos de arcos faríngeos

Equipo:

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando los arcos faríngeos en los embriones, y revisará los modelos.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

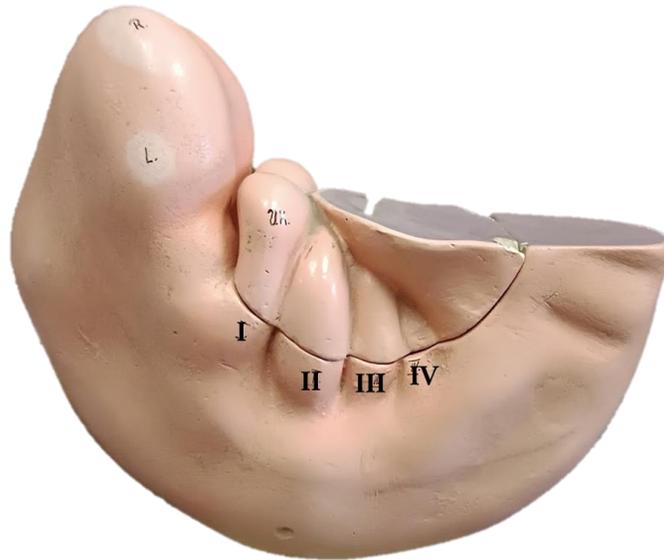


Imagen 11.1. Modelo de arcos faríngeos.

Modelo de arcos faríngeos	Sistema: Periodo embrionario	Órgano: Arcos faríngeos	Estructura señalada: I. Primer arco faríngeo II. Segundo arco faríngeo III. Tercer arco faríngeo IV. Cuarto arco faríngeo
---------------------------	---------------------------------	----------------------------	---

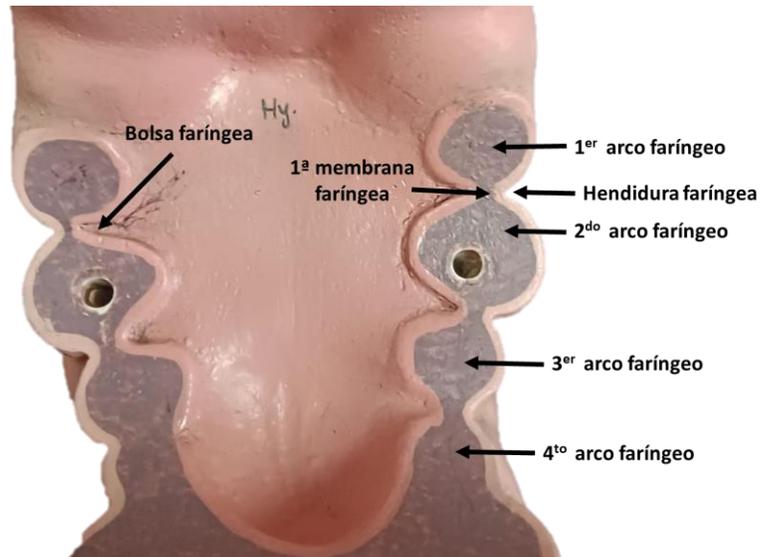


Imagen 11.2. Modelo de arcos faríngeos.

Modelo de arcos faríngeos	Sistema: Periodo embrionario	Órgano: Arcos faríngeos	Estructura señalada: Arcos faríngeos, primera membrana faríngea, hendidura faríngea y bolsa faríngea.
---------------------------	---------------------------------	----------------------------	--

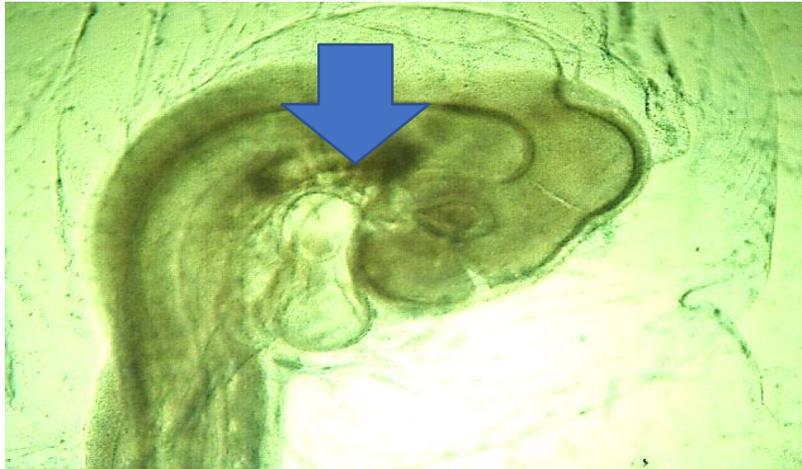


Imagen 11.3. Embrión con arcos faríngeos.

Laminilla: 13 embrión	Sistema: Periodo embrionario	Órgano: Arcos faríngeos	Estructura señalada: Primeros tres arcos faríngeos
--------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---

Bibliografía.

1. Carlson, M. B. (2020). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo* (6a. ed.). Elsevier.
2. Curtis, H. (2022). *Curtis. Biología en su contexto social* (8ª. Ed.). Médica Panorámica.
3. Langman, J., Sadler, T. W. (2019). *Embriología Médica*. (14ª. ed) LWW.
4. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
5. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.



Práctica 12. PERIODO FETAL

Objetivos.

Identificar los cambios que se presentan en el ser humano durante los periodos fetal.

Fundamento teórico.

Se caracteriza por la maduración de los tejidos, órganos y el crecimiento rápido del cuerpo, y en las últimas semanas de gestación la ganancia de peso es mayor.

Para poder determinar el tamaño y la edad probable del feto, se utilizan medidas ecográficas de la longitud céfalo-caudal (LCC) del feto, o bien longitud vértice nalga (V-N) o longitud vértice talón, longitud femoral, longitud del humero, diámetro biparietal, diámetro occipito frontal circunferencia (diámetro) cefálico, abdominal, perímetro torácico, estas medidas se expresan en centímetros y se correlacionan con la edad del feto expresada en semanas o meses. Además de comparar los principales cambios de desarrollo en el feto por semana.

Semana	Peso	Longitud (CRL)	Características del desarrollo
9-12	8.0- 45g	50- 87 mm	La cabeza constituye la mitad de la medida longitud céfalo-caudal, presenta cara ancha, ojos separados, implantación de orejas baja, párpados fusionados, los intestinos regresan a la cavidad abdominal en la semana 11, se forma la orina y esta de vierte al líquido amniótico
14-16	110-200g	120-140mm	Crecimiento rápido, la cabeza es más pequeña y las extremidades inferiores se han alargado y empieza a ver movimientos no perceptibles en la madre, movimientos oculares iniciales y se establece el patrón del pelo, se diferencian los ovarios y se observan los folículos en la semana 15 la frecuencia cardiaca es de 150 latidos por minuto, el feto realiza movimientos de succión con la boca y el páncreas comienza su producción de enzimas, los ojos están orientados en dirección anterior en vez de anterolaterales
18-20	320-460 g	160-190 mm	La madre suele sentir los movimientos fetales, a nivel de la cabeza el lanugo se hace cada vez más aparente, aparecen pestañas y cejas y hay presencia de vermix caseoso (unto sebáceo) miembros superiores e inferiores alcanzan sus proporciones las uñas cubren más de la mitad del lecho ungueal



20	460 g	190 mm	Comienza a formarse la grasa parda subcutánea, se forma el útero y se inicia la canalización de la vagina, en el feto masculino, inicia el descenso de los testículos hacia las bolsas escrotales. En la semana 20 inicia la hematopoyesis en la medula ósea e inician la producción de los melanocitos (melanina).
22-24	630-820 g	210-230mm	La piel suele estar arrugada y ser más translúcida es de color rosado. Inician los movimientos oculares rápidos, durante la semana 22-23 se presenta la respuesta del parpadeo y susto, la uñas de las manos aparecen hasta el borde del dedo, en los pulmones los neumocitos tipo II inician la secreción del factor surfactante pulmonar(sustancia tenso activa) que mantienen la permeabilidad de los alveolos los fetos que nacen en la semana 25 generalmente son viables, y los que nacen antes de la semana 26 presentan un riesgo alto de discapacidad del desarrollo neurológico (funcional)
26-28	1,000- 1,300g	250-270 mm	Los párpados se abren y el cabello está bien desarrollado, las uñas de los pies son visibles, en la semana 28 el feto es capaz de abrir y cerrar los ojos, el riñón ya produce gran cantidad de orina, que es vertida a la cavidad amniótica, el cuerpo va engordando a medida que va depositando la grasa subcutánea
30-32	1,700-2,100 g	280-300 mm	Puede provocarse el reflejo pupilar foto motor de los ojos en las últimas 8 semanas de gestación el feto incrementa su peso en un 40% la coloración de la piel cada vez se hace más rosada y aumenta el volumen de miembros superiores e inferiores, incrementa la grasa alrededor de 14 g día. Se pueden observar las uñas de los dedos de los pies, cuerpo rojizo y testículos en fase de descenso. La piel es lisa.
36-38	2,900-3,400 g	340-360 mm	El lanugo casi ha desaparecido y la piel está cubierta por el vernix caseoso. A la semana 36 los perímetros cefálicos y abdominales son casi iguales, y al término del embarazo el feto pesa alrededor de 3.400g. El cuerpo en rojizo, casi sin lanugo. Las uñas de los dedos de los pies alcanzan las yemas de los dedos, los



			miembros se encuentran en flexión y agarre firme. Tórax prominente, protusión de las mamas, los testículos descienden hacia el escroto, las uñas de las manos sobrepasan las yemas de los dedos.
--	--	--	--

Requisitos para estimar la edad de fecundación durante el periodo fetal

Edad (semanas)	Longitud CR (mm)*	Longitud del pie (mm)*	Peso fetal (g)	Caracteres externos principales
FETOS PREVIABLES				
9	50	7	8	<i>Ojos cerrados o cerrándose.</i> Cabeza más redonda. Los genitales externos aún no se diferencian en masculinos o femeninos. Los intestinos están en el cordón umbilical.
10	61	9	14	<i>Intestino en el abdomen.</i> Comienzan a desarrollarse las uñas.
12	87	14	45	<i>Puede identificarse el sexo por el exterior.</i> Cuello bien definido.
14	120	20	110	<i>Cabeza erguida.</i> Extremidades bien desarrolladas.
16	140	27	200	<i>Las orejas están despegadas</i> de la cabeza.
18	160	33	320	<i>Hay vernix caseosa.</i> Desarrollo inicial de las uñas de los pies.
20	190	39	460	<i>Se advierten cabello y pelo corporal (lanugo).</i>
22	210	45	630	<i>Piel arrugada y roja.</i>
24	230	50	820	<i>Hay uñas en los dedos de las manos.</i> Cuerpo magro.
FETOS VIABLES				
26	250	55	1 000	<i>Ojos parcialmente abiertos.</i> Hay pestañas.
28	270	59	1 300	<i>Ojos abiertos.</i> Cabello abundante. Piel algo arrugada.
30	280	63	1 700	<i>Se observan uñas en los pies.</i> El cuerpo está llenándose. Los testículos en proceso de descender.
32	300	68	2 100	<i>Las uñas llegan a las yemas de los dedos de las manos.</i> Piel rosada y lisa.
36	340	79	2 900	<i>El cuerpo suele ser rollizo.</i> El lanugo ha desaparecido casi por completo. Las uñas de los pies llegan a las puntas de los dedos.
38	360	83	3 400	<i>Tórax saliente;</i> sobresalen las mamas. Los testículos están en el escroto o se palpan en los conductos inguinales. Las uñas de las manos se extienden más allá de las yemas.

Materiales.

- Modelos anatómicos
- Modelos de fetos

Equipo.

- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

Se realizará una introducción teórica general a los alumnos por medio de una presentación audiovisual y posteriormente cada profesor de mesa procederá a revisar el material solicitado al interlaboratorio.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados



Longitud	Medida (mm)
Céfalo-caudal	150
Cefálica	140
Abdominal	125
Femoral	50
Pie	30

Imagen 12.1. Feto. Disponibles en el anfiteatro de la Facultad.

Biológico: Feto	Sistema: Periodo fetal	Órgano: Feto	Edad gestacional aproximada: 18 semanas
--------------------	---------------------------	-----------------	--



Longitud	Medida (mm)
Céfalo-caudal	190
Cefálica	170
Abdominal	200
Femoral	55
Pie	40

Imagen 12.2. Feto. Disponibles en el anfiteatro de la Facultad.

Biológico: Feto	Sistema: Periodo fetal	Órgano: Feto	Edad gestacional aproximada: 20 semanas
--------------------	---------------------------	-----------------	--



Longitud	Medida (mm)
Céfalo-caudal	240
Cefálica	230
Abdominal	210
Femoral	63
Pie	48

Imagen 12.3. Feto. Disponibles en el anfiteatro de la Facultad.

Biológico: Feto	Sistema: Periodo fetal	Órgano: Feto	Edad gestacional aproximada : 25 semanas
--------------------	---------------------------	-----------------	---



Longitud	Medida (mm)
Céfalo-caudal	255
Cefálica	225
Abdominal	200
Femoral	65
Pie	52

Imagen 12.4. Feto. Disponibles en el anfiteatro de la Facultad.

Biológico: Feto	Sistema: Periodo fetal	Órgano: Feto	Edad gestacional aproximada: 26 semanas
--------------------	---------------------------	-----------------	--

Bibliografía.

1. Carlson, M. B. (2020). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo* (6a. ed.). Elsevier.
2. Curtis, H. (2022). *Curtis. Biología en su contexto social* (8ª. Ed.). Médica Panorámica.
3. Langman, J., Sadler, T. W. (2019). *Embriología Médica*. (14ª. ed) LWW.
4. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
5. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA TOMO II
MÓDULOS: Crecimiento y Desarrollo Intrauterino;
Parto, Puerperio y Periodo Perinatal; Crecimiento y Desarrollo Extrauterino



MÓDULO: PARTO PUERPERIO Y PERIODO PERINATAL



Práctica 1. PELVIS ÓSEA Y FORMAS DE PELVIS

Objetivos.

Identificar las estructuras y las relaciones anatómicas que conforman la pelvis ósea.

Fundamento teórico.

La pelvis está formada por el hueso sacro, el cóccix y un par de huesos coxales derecho e izquierdo. Para su estudio, la pelvis se divide en dos compartimentos utilizando como referencia el promontorio, el borde anterior de las alas del sacro, la cresta pectínea, el borde superior de la rama horizontal del pubis y el borde superior del cuerpo del pubis. Todo lo que se encuentra por encima de esta delimitación corresponde a la pelvis falsa, mientras que lo que está por debajo constituye la pelvis verdadera, La pelvis falsa, también llamada pelvis mayor, se encuentra por encima de la línea terminal y forma parte de la cavidad abdominal. La pelvis verdadera, o pelvis menor, se encuentra por debajo de la línea terminal y contiene órganos pélvicos, posteriormente está limitada por la cara anterior del sacro, lateralmente están las caras internas de los huesos isquiones, las escotaduras y ligamentos sacroiliacos y en la parte anterior se limita por los huesos del pubis, el agujero obturatriz y las ramas superiores ascendentes de los isquiones.

Cada hueso coxal es plano con dos caras: medial y lateral. Está formado por la unión de los huesos ilion, isquion y pubis, se articula posteriormente con el sacro a través de una sinostosis y anteriormente se unen entre sí en la sínfisis del pubis. Los tres huesos se unen formando una línea trirradial y a su vez forman en conjunto el acetábulo, una cavidad en la que se articula la cabeza del fémur.

Pubis	<p>Cuerpo: tiene dos caras una externa y otra interna, y cuatro bordes. <i>Borde superior</i> que forma parte de la delimitación de la pelvis falsa de la verdadera. <i>Borde inferior</i> que continua con la rama descendente del pubis. <i>Borde medial</i> que forma la sínfisis del pubis. <i>Borde lateral</i> que une con el borde anterior de la rama horizontal del pubis. Rama horizontal se encuentra una cara externa y una interna y cuatro bordes. <i>Borde superior</i> el cual forma parte de la delimitación de la pelvis falsa. <i>Borde inferior</i> que forma la delimitación superior del agujero obturado. <i>Borde anterior</i> el cual se une con el borde lateral del cuerpo). <i>Borde posterior</i> que se une con el ilion y forma la eminencia iliopectinea o inominada.</p>
-------	--



	<p>Rama descendente se observan dos caras una externa y una interna, con cuatro bordes.</p> <p><i>Borde superior</i> que se continúa con el borde inferior del cuerpo del pubis.</p> <p><i>Borde inferior</i> que se une con el borde superior de la rama ascendente del isquion y forman la rama isquiopúbica.</p> <p><i>Borde anterior</i> que forma parte del arco púbico.</p> <p><i>Borde posterior</i> que delimita en su parte anterior el agujero obturado.</p>
Isquion	<p>Cuerpo: tiene dos caras una externa y una interna, y cuatro bordes.</p> <p><i>Borde superior</i> que continua con el borde inferior de la rama vertical.</p> <p><i>Borde inferior</i> se localiza la tuberosidad del isquion.</p> <p><i>Borde anterior</i> que continua con el borde inferior de la rama ascendente del isquion.</p> <p><i>Borde posterior</i> que forma parte de la escotadura ciática menor.</p> <p>Rama vertical presenta una cara externa y una interna con cuatro bordes.</p> <p><i>Borde superior</i> se une con el ilion y forma parte del acetábulo, en la cara externa del coxal.</p> <p><i>Borde inferior</i> se une con el borde superior del cuerpo del isquion.</p> <p><i>Borde anterior</i> delimita al agujero obturado en su parte posterior.</p> <p><i>Borde posterior</i> que forma parte de la escotadura ciática mayor hasta la espina ciática e inferior a ella forma parte de la escotadura ciática menor).</p> <p>Rama ascendente se observa una cara externa y una cara interna, con cuatro bordes.</p> <p><i>Borde superior</i> se une con el borde inferior de la rama descendente del pubis y forman la rama isquiopúbica.</p> <p><i>Borde inferior</i> se une con el borde anterior del cuerpo del isquion.</p> <p><i>Borde anterior</i> que delimita el arco púbico en su parte inferior.</p> <p><i>Borde posterior</i> que delimita en su parte anterior el agujero obturado.</p>
Hueso iliaco	<p>En el hueso iliaco se presentan dos caras: una interna y otra externa, además de cuatro bordes.</p> <p>Cara interna: se observa la fosa iliaca interna, posterior a ella la carilla articular auricular del ilion y posterior a ella la tuberosidad del ilion.</p> <p>Cara externa: se localizan las dos líneas semicirculares: una anterior, y otra posterior; por lo tanto, se forman tres porciones.</p> <p><i>Porción anterior</i> se inserta el músculo glúteo menor.</p> <p><i>Porción media</i> que se encuentra entre las dos líneas semicirculares, se inserta el músculo glúteo medio.</p> <p><i>Porción posterior</i> sirve de inserción parcial al glúteo mayor.</p>



	<p>Borde anterior: se une con el borde superior y forman la espina iliaca anterosuperior inferior a ella se localiza una escotadura sin nombre e inferior a ella se localiza la espina iliaca anteroinferior, nuevamente otra escotadura e inferior y anterior a ella la eminencia iliopectínea. Superior a la cavidad cotiloidea (acetábulo) se localiza la línea semicircular inferior</p> <p>Borde superior: forma la cresta iliaca</p> <p>Borde posterior: se presenta la unión del borde superior con el borde inferior la espina iliaca posterosuperior, inferior una escotadura sin nombre y la espina iliaca posteroinferior, desde esta espina hacia el borde posterior de la rama vertical del isquion se forma la escotadura ciática mayor.</p> <p>Borde inferior: se localiza la línea innominada que termina hasta la articulación sacroilíaca, no es un borde libre porque se une con la rama horizontal del pubis y la rama vertical del isquion y en una vista externa se localiza el acetábulo donde se observa la ceja acetabular con sus tres escotaduras: <i>iliopúbica, isquiopúbica e ilioisquiática</i>, en la zona interna se localiza el fondo acetabular y la carilla articular coxofemoral.</p>
Sacro	<p>Presenta una base, un vértice, una cara anterior, una cara posterior y dos bordes</p> <p>Base: se observa la cara superior de la primer vertebra sacra, lateral a ella se localizan las caras superiores de las apófisis transversas también conocidas como alas del sacro, posterior y medial a ellas se localizan las apófisis articulares, posterior y medial a estas apófisis se encuentra la apófisis espinosa anterior a esta apófisis se localiza el hiato sacro (agujero raquídeo).</p> <p>Vértice: es la porción inferior de la última vertebra sacra y se articula con el coxis.</p> <p>Cara anterior (cóncava): en esta cara se puede observar las líneas transversas y la vista anterior de los agujeros sacros. Y en esta cara tiene una porción llamada promontorio la cual se localiza en la parte más anterior superior y media del sacro.</p> <p>Cara posterior (convexa): presenta en la parte media la fusión de las apófisis espinosas de las vértebras sacras, y se forma la cresta sacra</p>



	<p>media, en esta cresta se observan los tubérculos sacros posteromediales. Lateral a la cresta sacra media se localiza el canal sacro medial, lateral al canal se localiza la fusión de las apófisis articulares que forman los tubérculos sacros posterointermedios, lateral a los tubérculos se encuentra el canal sacro intermedio donde se ubican los agujeros sacros en una vista posterior, lateral se localizan los tubérculos sacros posterolaterales o externos.</p> <p>Bordes laterales: En la porción superior de los bordes laterales del sacro se localizan la tuberosidad del sacro y la carilla articular auricular del sacro.</p>
Cóccix	<p>Es un hueso de forma triangular cuya cara superior se articula con el vértice del sacro, por detrás se encuentran las astas del cóccix (estas se forman por la fusión de las apófisis articulares) que se articulan con las astas del sacro.</p>

Los huesos sacro y cóccix son en si la prolongación caudal de la columna vertebral, producto de la fusión de vertebras (5 sacras y 4 coccígeas) están unidos por una articulación de tipo sínfisis. El hueso sacro es el resultado de la fusión de cinco vertebras, tiene forma triangular con base superior que se articula a la vértebra lumbar V y el vértice se articula con el cóccix. En la parte posterior los iliacos se articulan con el sacro, y anteriormente se articulan los dos pubis entre sí, formando un aro bien definido denominado **estrecho superior**, que está constituido por promontorio, borde anterior de las alas del sacro, la articulación sacro iliaca, la línea innominada, eminencia iliopectínea, borde superior de la rama del pubis y el borde superior del cuerpo y de la sínfisis púbica.

La pelvis puede tener cuatro formas básicas distintas:

Características de las pelvis tipo	
Androide	El diámetro anteroposterior es más largo que el transversal, y su forma se asemeja a la de un triángulo.
Antropoide	El diámetro anteroposterior es muy largo y es corto el diámetro transversal.
Platipeloide	El diámetro transversal es muy largo y el anteroposterior corto.
Ginecoide	La longitud del diámetro anterior es muy aproximada a la del transversal y se cruzan en la parte media.
Las características de estas pelvis pueden combinarse y dar lugar a pelvis ginecoandroides, ginecoplatipeloides, etc.	



Estrecho medio tiene como referencias anatómicas las espinas ciáticas, todos los diámetros de este estrecho tienen la misma longitud aproximadamente, su medida es el diámetro biciático.

Estrecho inferior de la pelvis se ubica por debajo de las espinas ciáticas, su medida es el diámetro bisquiático que es la distancia entre la parte media de ambos isquiones suele medir 10 cm y el arco subpúbico que es el ángulo comprendido por la parte inferior del pubis y la porción interna del isquion de ambos lados, normalmente tiene 90° a 100°.

Dada su importancia obstétrica es necesario identificar la curvatura que presenta la pelvis misma que tiene que seguir el producto durante el nacimiento, esta se conoce como curva de *Carus*.

Materiales.

Modelos anatómicos

Equipo.

- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno identificará en los modelos anatómicos y pelvis óseas humanas las estructuras anatómicas, dibujará y/o tomará fotografías en las que señalará los nombres de las estructuras.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

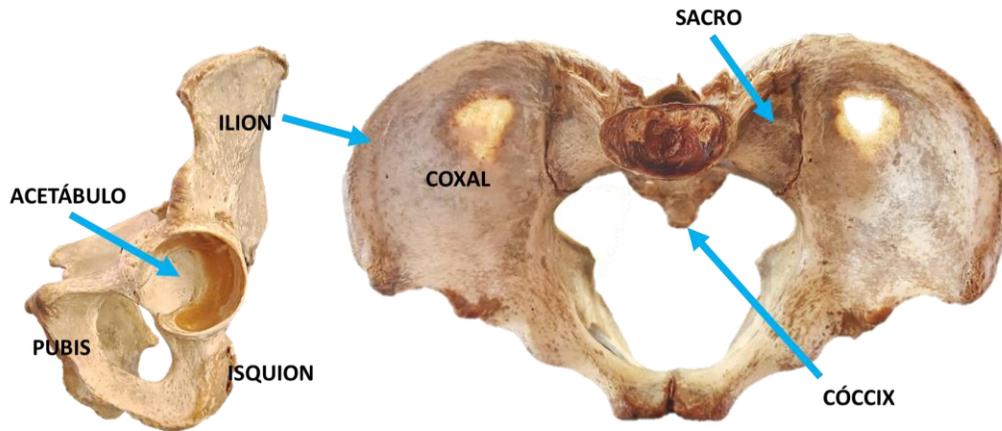


Imagen 1.1. Pelvis ósea humana.

Modelo: Pelvis	Aparato o Sistema: Óseo	Órgano: Pelvis ósea	Estructura señalada: Hueso sacro, cóccix y coxales.
-------------------	----------------------------	------------------------	--

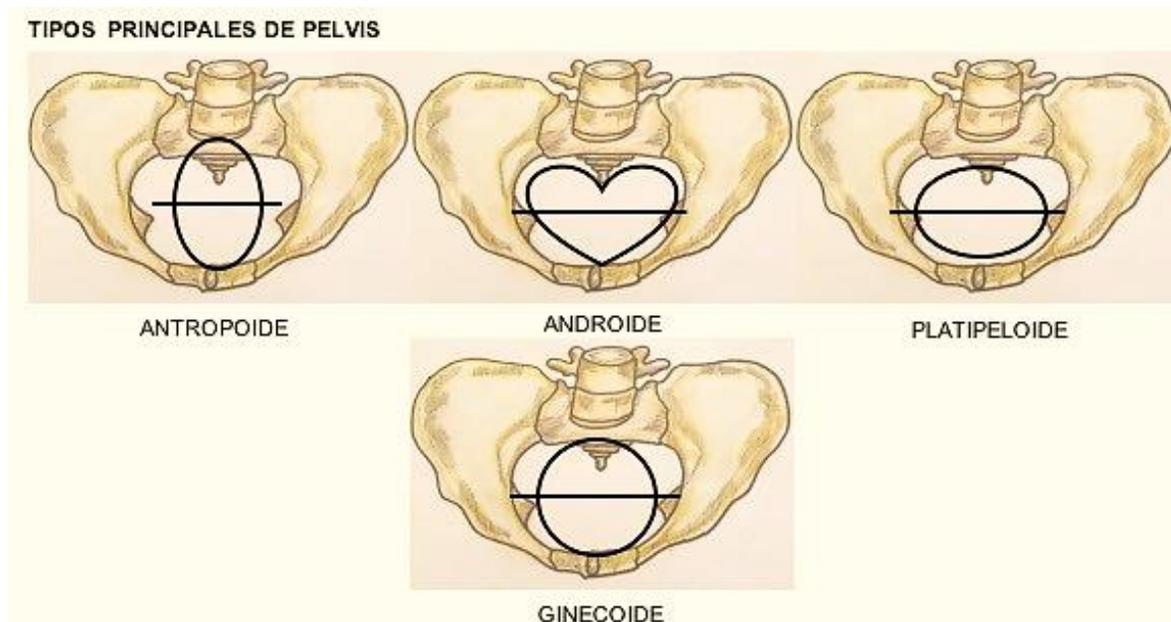


Imagen 1.2. Tipos de pelvis. Tomado y modificado de Carbajal *et al.*, 2021.

Modelo: Pelvis	Aparato o Sistema: Óseo	Órgano: Pelvis ósea	Estructura señalada: Tipos de pelvis
-------------------	----------------------------	------------------------	---

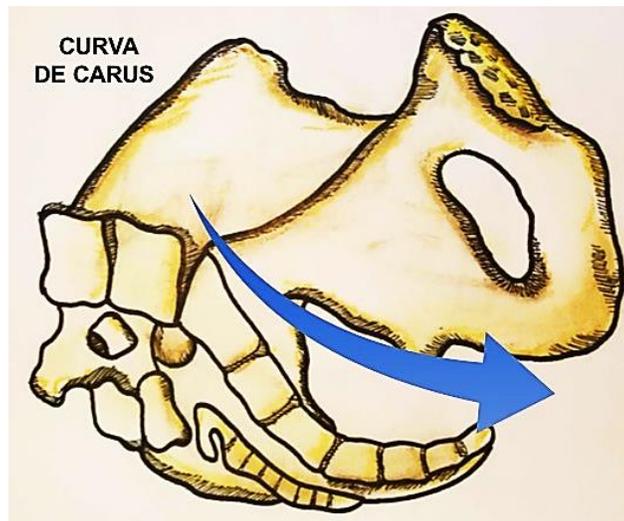


Imagen1.3. Curva de Carus. Tomado y modificado de Dueñas & Beltrán 2015.

Modelo: Pelvis	Aparato o Sistema: Óseo	Órgano: Pelvis ósea	Estructura señalada: Curva de Carus
-------------------	----------------------------	------------------------	--

Bibliografía.

1. Berek, S. J. (2019). *Berek y Novak. Ginecología* (16a. ed). LWW Wolters Kluwer.
2. Dueñas, G.L., & Beltrán M.J. (2015). *Manual de obstetricia y procedimientos medicoquirúrgicos*. (1a. ed). McGraw-Hill.
3. Carvajal Oviedo, H. E., Chambi Cahuana, G. B., & Vaca Paredes de Carrasco, S. (2012). Descripción anatómica de la pelvis obstétrica y examen pelvimétrico en mujeres embarazadas. *Archivos bolivianos de medicina*, 18, 37.
4. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
5. Hoffman, B.L., Schorge, J. O., Halvorson, L. M., Corton, M. M., Hamid, C. A., & Schaffer, J. I. (2022). *Williams. Ginecología* (4a. ed). McGraw-Hill.
6. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
7. Lockhart. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
8. Schwarcz, R. (2005). *Obstetricia* (6a. ed). El Ateneo.
9. Tena, G. (2013). *Ginecología y obstetricia*. Editorial Alfil.



Práctica 2. ARTICULACIONES SACROILÍACA, PÚBICA Y COXOFEMORAL

Objetivos.

Reconocer los elementos de las articulaciones sacroilíaca, púbrica y coxofemoral.

Fundamento teórico.

La articulación púbrica es la unión de los dos huesos coxales en el borde anterior y medial formando la sínfisis del pubis, esta articulación pertenece al grupo de las anfiartrosis, ya que permite un movimiento limitado, inferior a esta articulación se forman el arco del pubis por las ramas isquiopúbicas.

Los ligamentos que se localizan en esta articulación son:

Ligamentos interóseos fibrocartilago en forma de cuña.

Ligamentos periféricos:

- *Superior*, este ligamento se encuentra del borde superior del cuerpo del pubis al borde superior del cuerpo del pubis del lado contrario
- *Inferior*, va de la rama isquiopúbica a la rama isquiopúbica del lado contrario
- *Anterior* se localiza en las caras anteriores o externas de los cuerpos del pubis de los coxales
- *Posterior*, se localiza en la cara posterior o interna del pubis.

La articulación sacroilíaca es una articulación mixta, con una parte sinovial en la parte anterior y una parte sindesmótica en la parte posterior.

La otra superficie articular se encuentra en el coxal y se denomina acetábulo. Este presenta un reborde llamado ceja acetabular y tres escotaduras: iliopúbica, ilioisquiática e isquiopúbica. Los ligamentos que se encuentran en esta articulación son:

Ligamentos periféricos:

- *Anterior* que se localiza de la cara anterior y base del sacro a la fosa iliaca interna y línea inominada.
- *Posterior* tiene cuatro fascículos.
 - *Superior* se localiza de la cresta iliaca y tuberosidad iliaca a la apófisis transversa o alas del sacro.
 - *Vago o axil* va de la tuberosidad iliaca al primer tubérculo sacro posteroexterno.
 - *Zaglass* se encuentra de espina iliaca posterosuperior al 2º tubérculo sacro posteroexterno.
 - *Ligamento de Bichat* que va de la espina iliaca posterosuperior y escotadura al 3er tubérculo posteroexterno.

Ligamentos a distancia:

- Sacrociático mayor este ligamento tiene dos fascículos el superior se origina de la espina iliaca posterosuperior, escotadura sin nombre, fosa glútea posterior y 3ª vertebra.



sacra a la tuberosidad isquiática; y el fascículo inferior del borde lateral del sacro 3^a, 4^a y 5^a vertebra sacra, y ambos fascículos se dirigen a la tuberosidad isquiática.

- Sacrociático menor del borde lateral 4^a y 5^a vertebra sacra a la espina ciática.

La articulación coxofemoral es una enartrosis y también se denomina articulación de la cadera, las superficies articulares son: la cabeza del fémur que tiene una superficie lisa cubierta de cartílago hialino con excepción de la fovea o fosita de la cabeza del fémur donde se inserta el ligamento redondo; la otra superficie articular se encuentra en el coxal y se denomina cavidad cotiloidea que presenta un reborde llamado ceja acetabular y presenta tres escotaduras: iliopúbica, ilioisquiática y la isquiopúbica. Esta articulación está formada por una cápsula articular reforzada por los siguientes ligamentos:

Ligamento redondo se encuentra de la fosita de la cabeza del fémur al fondo o fosa acetabular
El ligamento iliofemoral tiene forma de abanico y consta de dos fascículos:

- Fascículo superior: se origina en la espina ilíaca anteroinferior y se inserta en el extremo superior de la línea intertrocantérica.
- Fascículo inferior: se origina en la espina ilíaca anteroinferior y se fusiona con el fascículo superior en su inserción del fascículo superior

Ligamento Pubofemoral se inserta superior y anterior a la eminencia iliopúbica y en el labio anterior del surco obturador a la parte anterior de la depresión petrocantérica inferior

Ligamento Isquiofemoral se localiza del surco infraacetabular a la cara posterior del cuello del fémur

Materiales.

- Modelos anatómicos de pelvis.

Equipo.

- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará los modelos anatómicos de pelvis localizando las articulaciones sacroilíaca, púbica y coxofemoral, y delimitando los orígenes e inserciones de los ligamentos descritos para cada una de las articulaciones.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

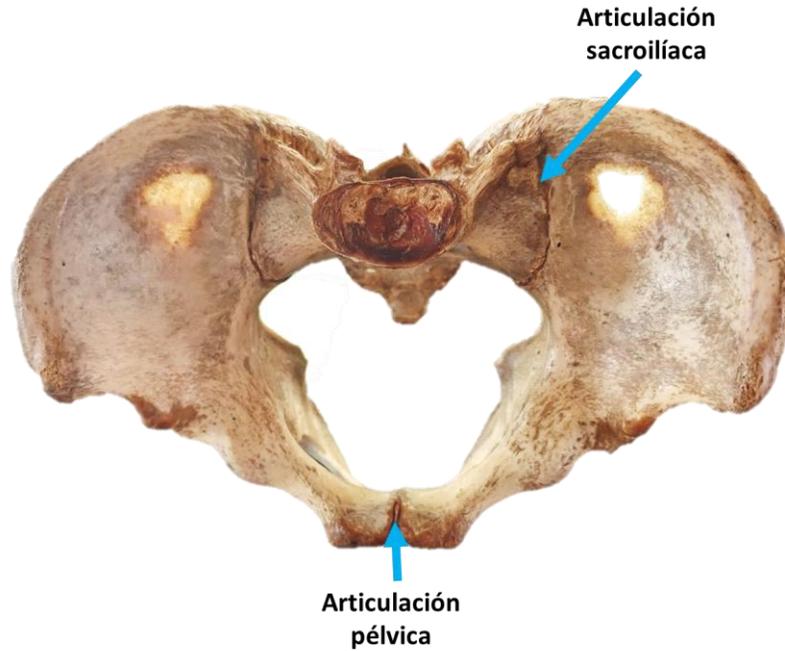


Imagen 2.1. Pelvis ósea de hueso humano.

Modelo: Anatómico de pelvis ósea	Sistema: Pelvis ósea	Órgano: Articulación	Estructura señalada: sacroilíaca
-------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------------------

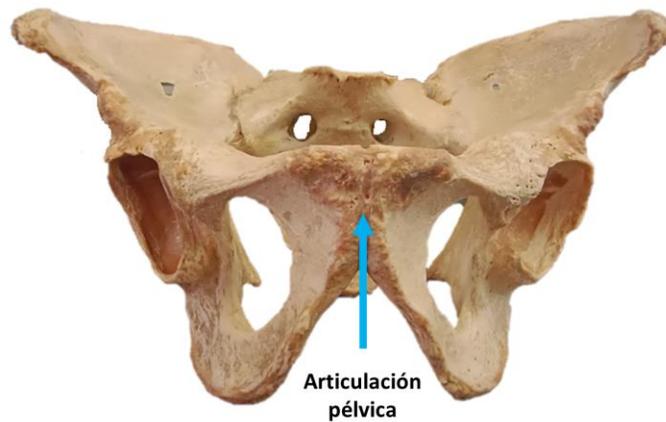


Imagen 2.2. Pelvis ósea de hueso humano.

Modelo: Anatómico de pelvis ósea	Sistema: Pelvis ósea	Órgano: Articulación púbica	Estructura señalada: Ligamentos interóseo, anterior superior e inferior
-------------------------------------	-------------------------	--------------------------------	--

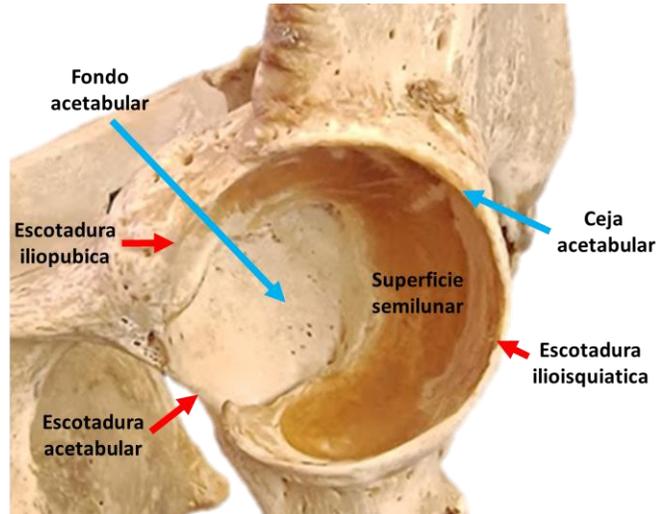


Imagen 2.3. Pelvis ósea de hueso humano.

Modelo: Anatómico de pelvis ósea	Sistema: Pelvis ósea	Órgano: Articulación Coxofemoral	Estructura señalada: Fondo acetabular, ceja acetabular (escotaduras: iliopúbica, ilioisquiática y la isquiopúbica)
--	-------------------------	--	---

Bibliografía.

1. Berek, S. J. (2019). *Berek y Novak. Ginecología* (16a. ed). LWW Wolters Kluwer.
2. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
3. Hoffman, B.L., Schorge, J. O., Halvorson, L. M., Corton, M. M., Hamid, C. A., & Schaffer, J. I. (2022). *Williams. Ginecología* (4a. ed). McGraw-Hill.
4. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
5. Lockhart. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
6. Schwarcz, R. (2005). *Obstetricia* (6a. ed). El Ateneo.
7. Tena, G. (2013). *Ginecología y obstetricia*. Editorial Alfil.



Práctica 3. CEFALOPELVIMETRÍA.

Objetivos.

Identificar las estructuras anatómicas y sus relaciones para la determinación de las dimensiones pélvicas y las implicaciones en el trabajo de parto.

Fundamento teórico.

La pelvis ha sido descrita en cuatro planos imaginarios:

1. Plano de la entrada de la pelvis (estrecho superior)
2. Plano de las máximas dimensiones pélvicas
3. Plano de la pelvis media (mínimas dimensiones pélvicas)
4. Plano de la salida de la pelvis (estrecho inferior)

La entrada de la pelvis está limitada posteriormente por el promontorio y las alas del hueso sacro, lateralmente por la línea terminal y en la parte anterior por las ramas horizontales de los huesos púbicos y de la sínfisis del pubis, en este plano se identifican cuatro diámetros:

Diámetros del plano superior		
1	Anteroposterior (conjugado verdadero)	Desde el centro del promontorio del hueso sacro hasta el borde superior de la sínfisis del pubis. Mide 9.5 a 11.5 cm normalmente.
2	Transverso	Se encuentra comprendido entre las dos eminencias iliopectíneas, es la distancia máxima entre la línea terminal de cada lado, hace intersección con el conjugado verdadero a 4 cm aproximadamente delante del promontorio. Mide 11 cm normalmente, pero puede medir 13 cm aproximadamente en la pelvis oval.
3	Oblicuos (derecho e izquierdo)	Parten de la articulación del sacroiliaca hasta la eminencia iliopectínea del lado opuesto de la pelvis. Miden 13 cm normalmente.

El conjugado verdadero no es la distancia menor entre el promontorio del sacro y la sínfisis del pubis, hay una línea que va desde el promontorio hasta la cara interna de la sínfisis del pubis se denomina conjugado obstétrico, pero no es posible medirlo directamente así que se hace mediante la determinación de la distancia entre el promontorio sacro y el borde inferior de la sínfisis del pubis (conjugado diagonal) a la que se le resta de 1.5 a 2 cm para determinarlo, este es un procedimiento clínico de pelvimetría.

Las espinas ciáticas son la referencia para el estrecho medio, todos los diámetros de este tienen aproximadamente la misma longitud y se determina midiendo el diámetro biciático.



El estrecho inferior de la pelvis está ubicado por debajo de las espinas ciáticas, se consideran las siguientes mediciones⁴:

1	Diámetro biisquiático	Es la distancia entre los isquiones, mide 10 cm aproximadamente.
2	Arco subpúbico	Es el ángulo comprendido por la parte inferior del pubis y del isquion en su parte interna de ambos lados tiene entre 90° a 100° de apertura.

El eje pélvico es la curvatura que presenta la pelvis también es llamado Curva de Carus, esa curvatura es la que sigue el producto en el nacimiento.

Los llamados planos de Hodge son cuatro líneas paralelas que dividen la pelvis y sirven para valorar el descenso de la presentación durante el parto:

Primero	Va desde el promontorio al borde superior de la sínfisis del pubis
Segundo	Desde la cara anterior de la segunda vértebra sacra al borde inferior de la sínfisis del pubis.
Tercero	Plano imaginario a la altura de las espinas ciáticas
Cuarto	Se encuentra al nivel del vértice del cóccix.

El mecanismo de trabajo de parto puede alterarse cuando la morfología de la pelvis no favorece el proceso normal, las anomalías pueden localizarse en uno o varios estrechos de la pelvis ósea, la disminución del tamaño y las deformaciones de la pelvis, así como el tamaño y la presentación del producto son las situaciones asociadas más frecuentes.

El diagnóstico de desproporción cefalopélvica se puede realizar con base en la exploración clínica y en los estudios auxiliares como cefalopelvimetría radiológica y las imágenes por ultrasonido.

Con respecto al producto, el encajamiento de la cabeza fetal en la entrada pélvica sirve de pelvómetro interno para demostrar que el estrecho superior es amplio para dicho feto, es posible determinar si la cabeza está encajada a través de la palpación rectal, vaginal o abdominal, si la parte más baja del occipucio del feto se encuentra al nivel o por debajo de la espina, la cabeza está encajada generalmente.



Por otra parte, también es posible por métodos clínicos establecer la medida del diámetro transversal de la salida pélvica, en la que una medición mayor a 8 cm es normal, se consigue con la técnica de colocación del puño del médico en el perineo entre las tuberosidades isquiáticas.

La pelvis media solo puede medirse mediante radiografía, pero se deben considerar los riesgos de la realización del estudio en las pacientes embarazadas. No se debe dejar de lado la participación del feto en el trabajo de parto, de todas las partes del feto la cabeza es la menos flexible, sin embargo la posibilidad de cabalgamiento (sobreposición) de los huesos lo que facilita el paso de la cabeza por los estrechos pélvicos de la mamá, es importante conocer los diámetros de la cabeza fetal para poder comparar y de esa forma establecer una posible desproporción cefalopélvica.

El cráneo fetal está formado por un par de huesos frontales (que se fusionan durante el desarrollo), dos parietales y un occipital, entre estos están las suturas que son áreas membranosas, la sutura coronal separa los huesos frontales de los parietales, la sutura sagital separa los huesos parietales y la lambdoidea separa los parietales del occipital. Las fontanelas son áreas donde se unen varias suturas, la fontanela anterior es la unión de la sutura sagital y las coronales, tiene forma de rombo y la fontanela posterior tiene forma de "Y" se deriva de la unión de la sutura sagital y las lambdoideas. Se han determinado varias regiones del cráneo fetal que facilitan las descripciones de la presentación del producto, el occipucio es el área que está detrás de la fontanela posterior, el vértice es el área que se encuentra entre las dos fontanelas y dos relieves llamados dos eminencias parietales, el bregma es el área que circunda la fontanela anterior y el sincipucio es el área que se encuentra anterior a la fontanela anterior incluye la ceja que va de la fontanela anterior a la base de la nariz y la cara que va de la base de la nariz hacia abajo.

Los diámetros cefálicos fetales son los siguientes:

1	Suboccipitobregmático	9.5 cm
2	Suboccipitofrontal	10.5 cm
3	Occipitofrontal	11.5 cm
4	Mentovertical	13.0 cm
5	Submentobregmático	9.5 cm
6	Occipitomentoniano	12.5 cm

Materiales.

- Modelos Anatómicos.

Equipo.

- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno identificará los diámetros en los modelos anatómicos:

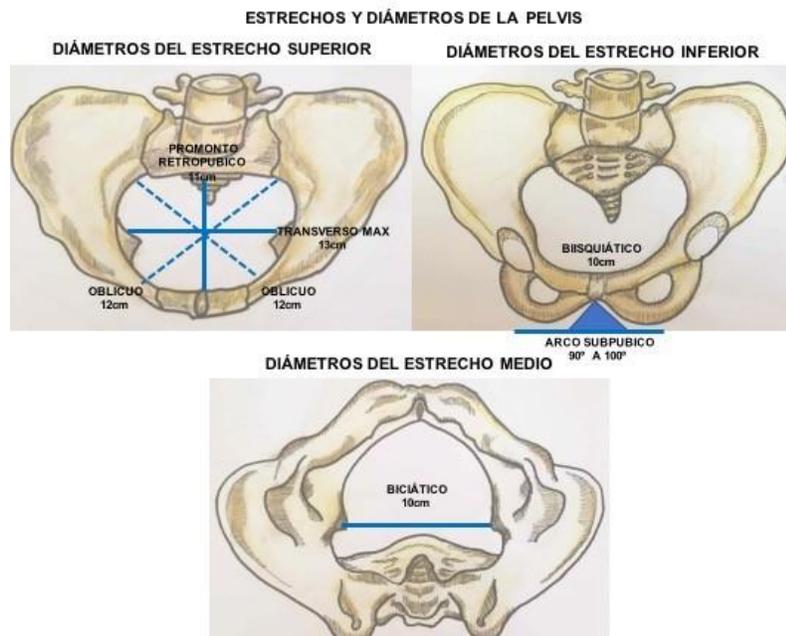


Imagen 3.1. Estrechos y diámetros. Tomado y modificado de Bereck 2019.

Modelo: Pelvis	Aparato o Sistema: Óseo	Órgano: Pelvis ósea	Estructura señalada: Estrechos y diámetros pélvicos
-------------------	----------------------------	------------------------	---

PLANOS DE HODGE

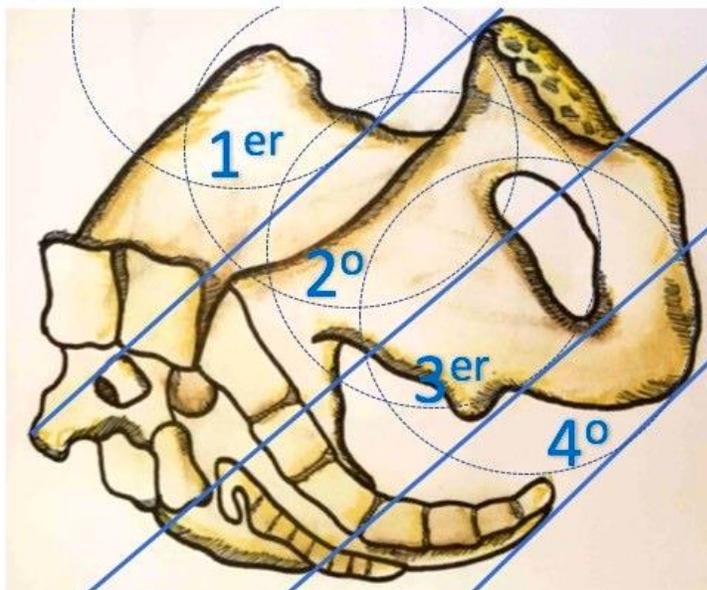


Imagen 3.2. Planos de Hodge. Tomado y modificado de Hoffman et al., 2022.

Modelo: Pelvis	Aparato o Sistema: óseo	Órgano: Pelvis ósea	Estructura señalada: Planos de Hodge
-------------------	----------------------------	------------------------	---

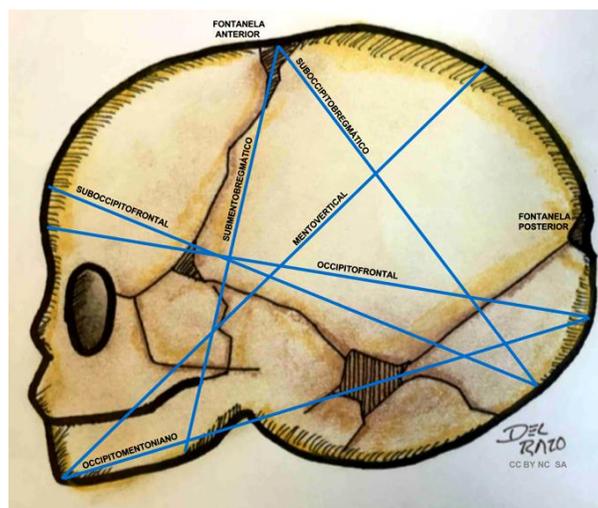


Imagen 3.3. Diámetros cefálicos. Tomado y modificado de Schwarcz 2005.

Modelo: Pelvis	Aparato o Sistema: óseo	Órgano: Pelvis ósea	Estructura señalada: Planos de Hodge
-------------------	----------------------------	------------------------	---



Bibliografía.

1. Berek, S. J. (2019). *Berek y Novak. Ginecología* (16a. ed). LWW Wolters Kluwer.
2. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
3. Hoffman, B.L., Schorge, J. O., Halvorson, L. M., Corton, M. M., Hamid, C. A., & Schaffer, J. I. (2022). *Williams. Ginecología* (4a. ed). McGraw-Hill.
4. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
5. Lockhart. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
6. Schwarcz, R. (2005). *Obstetricia* (6a. ed). El Ateneo.
7. Tena, G. (2013). *Ginecología y obstetricia*. Editorial Alfil.



Práctica 4. PERINÉ FEMENINO

Objetivo.

Diferenciar al periné por sus planos anatómicos.

Fundamento teórico.

El periné femenino comprende el conjunto de las partes blandas que cierran por abajo la cavidad pélvica. Es atravesado por la uretra, la vagina y el recto. Está situado en una especie de rombo ligamentoso y óseo, en el ángulo anterior se encuentra la sínfisis del pubis. Lateral al pubis está delimitado por las ramas isquiopúbicas hasta el cuerpo del isquion, por detrás y medial al isquion se encuentran los ligamentos sacrocíatico mayor y menor, finalizando en el sacro y el cóccix. Por los límites mencionados se divide en dos triángulos: 1) desde los cuerpos del isquion al pubis el triángulo anterior o también llamado región urogenital, 2) el triángulo posterior o región anal está ubicado de las tuberosidades isquiáticas al sacro y cóccix. Para su descripción, en el periné se ubican tres planos: plano superficial, plano medio y plano profundo.

a) En el plano superficial de la parte más externa a la interna se localiza:

- Piel
- Tejido subcutáneo
- Aponeurosis perineal superficial
- Los componentes musculares:
 - En el triángulo anterior:

Músculo transverso superficial se origina de la parte superior de la tuberosidad isquiática y su inserción es en el rafe anovulvar).

Músculo isquiocavernoso su origen es el borde anterior del isquion y su inserción, en la parte superior del clítoris y borde inferior de la sínfisis del pubis.

Músculo bulbocavernoso originado en el núcleo tendinoso del periné o también llamado rafe anovulvar; y la inserción en la cara dorsal del clítoris, al ligamento suspensorio del clítoris y sínfisis del pubis.

- En el triángulo posterior:
el músculo esfínter externo del ano (se origina en el núcleo tendinoso y se inserta en el cóccix).

b) En el plano medio se localizan los siguientes músculos:

- En el triángulo anterior:

Músculo transverso profundo tiene origen en la rama isquiopúbica con inserción en el rafe anovulvar y órganos adyacentes.



Músculo esfínter estriado de la uretra.

- En el triángulo posterior: No tiene músculo, se encuentra un espacio llamado fosa isquirrectal, que contiene tejido adiposo.

Este plano está cubierto por aponeurosis perineal media.

c) En el plano profundo ya no se divide en triángulos anterior y posterior.

- **Músculo elevador del ano** con sus tres fascículos: puborrectal, pubocoxigeo e iliocoxigeo.
- **Musculo isquiococcígeo** (Origen: espina ciática; Inserción: cóccix y sacro).
Este plano está cubierto por la aponeurosis profunda o pélvica y grasa peritoneal, sobre la cual se encuentra el peritoneo, cuya capa más interna está formada por mesotelio (epitelio plano simple)

Materiales.

- Modelos anatómicos del aparato reproductor femenino.

Equipo.

- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento:

Con la supervisión del profesor el alumno identificará los músculos del triángulo urogenital y región anal, en cada uno de los planos en los modelos anatómicos.

Resultados.

De acuerdo a lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

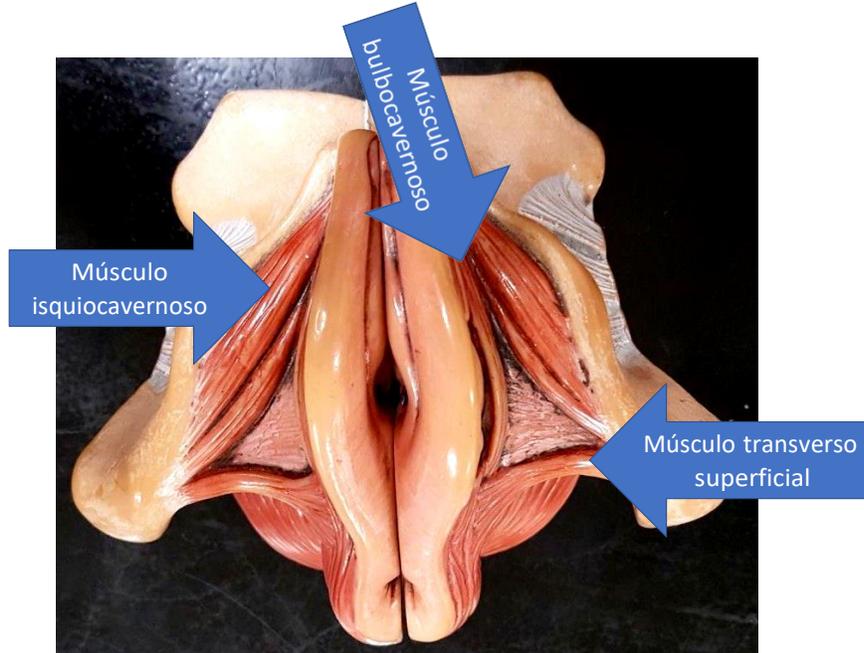


Imagen 4.1. Modelo anatómico femenino.

Modelo de aparato reproductor femenino	Aparato: Periné femenino	Órgano: Plano superficial. Triangulo anterior o urogenital	Estructura señalada: Músculos bulbocavernoso, isquiocavernoso, transverso superficial
--	-----------------------------	--	--

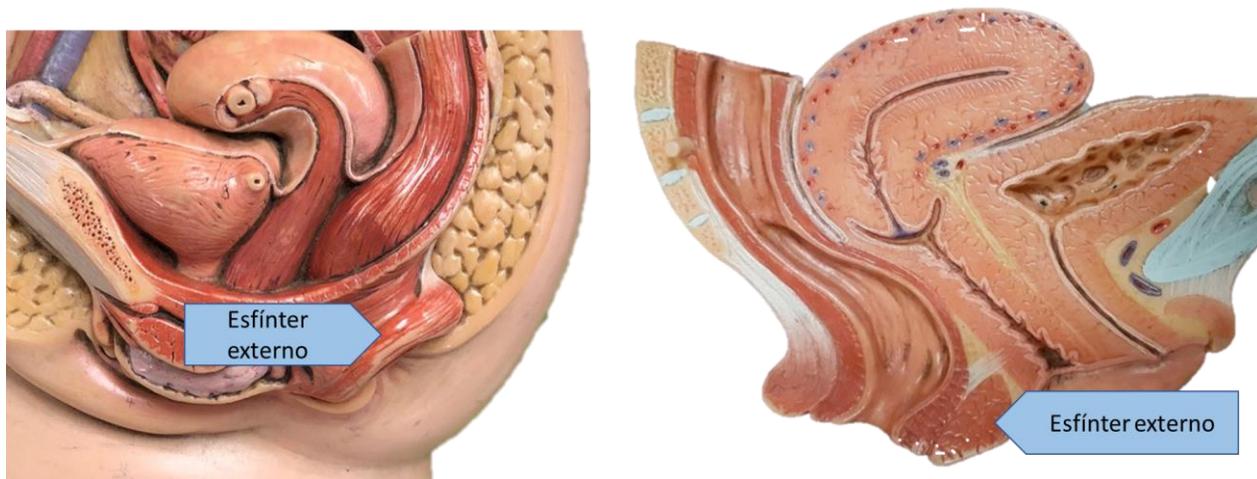


Imagen 4.2. Modelo anatómico femenino.

Modelo de aparato reproductor femenino	Aparato: Periné femenino	Órgano: Plano superficial. Triangulo posterior	Estructura señalada: Músculos: Esfínter externo del ano
--	-----------------------------	--	---



Imagen 4.3. Modelo anatómico femenino.

(Modelo de aparato reproductor femenino	Aparato: Periné femenino	Órgano: Plano medio. Triangulo anterior (urogenital)	Estructura señalada: Músculo transverso profundo
--	-----------------------------	--	---

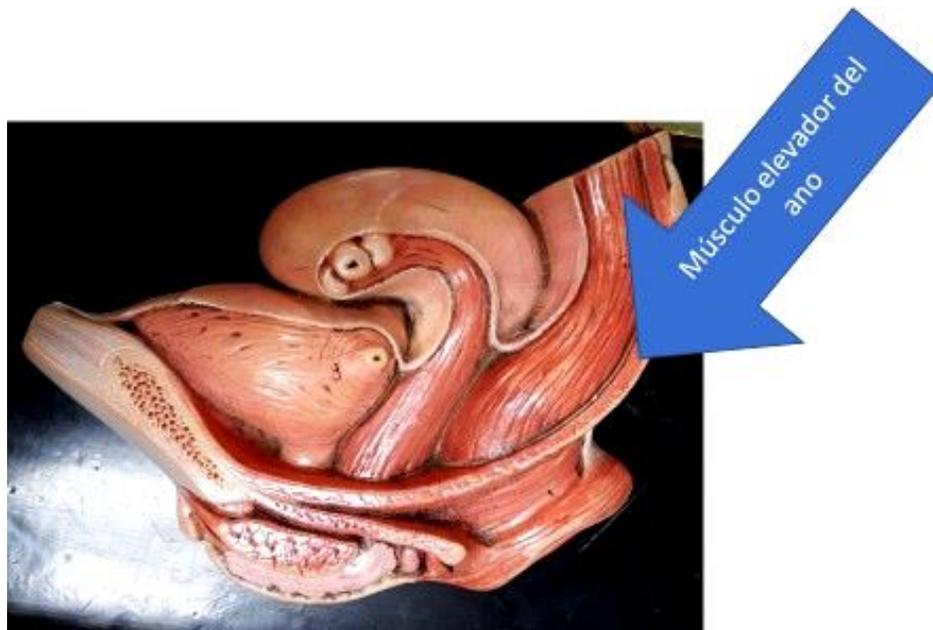


Imagen 4.4. Modelo anatómico femenino.

Modelo de aparato reproductor femenino	Aparato: Periné femenino	Órgano: Plano profundo	Estructura señalada: Músculo elevador del ano
--	-----------------------------	---------------------------	--



Bibliografía.

1. Berek, S. J. (2019). *Berek y Novak. Ginecología* (16a. ed). LWW Wolters Kluwer.
2. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
3. Hoffman, B.L., Schorge, J. O., Halvorson, L. M., Corton, M. M., Hamid, C. A., & Schaffer, J. I. (2022). *Williams. Ginecología* (4a. ed). McGraw-Hill.
4. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
5. Lockhart. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
6. Schwarcz, R. (2005). *Obstetricia* (6a. ed). El Ateneo.
7. Tena, G. (2013). *Ginecología y obstetricia*. Editorial Alfil.



Práctica 5. TEORÍAS DEL MECANISMO DE TRABAJO DE PARTO

Objetivo.

Identificar las diferentes teorías que explican el inicio y evolución del trabajo de parto.

Fundamento teórico.

Una de las ideas más arraigadas sobre el inicio del trabajo de parto se relaciona con el papel de la hormona hipotalámica la oxitocina, su acción de esta hormona ocurre principalmente durante la fase de expulsión del parto y posteriormente para la retracción uterina contribuyendo a limitar hemorragias después de que el producto de la gestación fue expulsado. No hay evidencia de aumento de la oxitocina sino hasta la fase de expulsión se sabe que los niveles de oxitocina permanecen elevados durante la lactancia, posiblemente contribuyendo a la eyección láctea y otros procesos, pero no necesariamente al desencadenamiento del trabajo de parto

Por otro lado, se piensa que la supresión de progesterona puede ser el factor que propicie el inicio del trabajo de parto, en animales no humanos se han hecho observaciones que respaldan esa teoría, en estudios hechos en la mujer se han observado niveles constantes de progesterona hasta que inicia el parto sin embargo la progesterona juega un papel importante, aunque podría ser de forma indirecta.

Los estudios también se han dirigido hacia el feto, que podría jugar un importante rol en el inicio del parto, muy probablemente relacionado con la actividad hipofisaria del feto, específicamente con los niveles de cortisol por ende, la integridad del cerebro la hipófisis y las glándulas suprarrenales según los signos vitales para que inicie el parto, el cortisol podría actuar sobre la placenta, reduciendo la producción de progesterona y aumentando la secreción de estrógenos, observaciones hechas en fetos humanos con hipoplasia suprarrenal encontraron que se prolongó el embarazo.

Otras observaciones realizadas en torno a las funciones endocrinas han descubierto que los niveles de prostaglandinas se aumentan al final del embarazo y podrían jugar un papel importante en el trabajo de parto, la PGE2 y la PGF2 α provocan contracciones uterinas, reblandecimiento y borramiento del cérvix en humanos, ambas prostaglandinas se sintetizan en la decidua vera del útero y otros órganos, se piensa que una señal fetal podría ser la que desencadene la liberación de ácido araquidónico y prostaglandinas.



Cabe mencionar que también se considera la capacidad de distensión uterina como una teoría de inicio del trabajo de parto. En general las teorías que explican el inicio del trabajo de parto se enfocan en la pérdida de los factores que mantienen el embarazo y por otro lado en factores que lo inducen (uterotoninas diversas).

El trabajo de parto es un fenómeno dinámico que se divide en las siguientes etapas:

Preparto	Formación del segmento uterino y maduración cervical. <ul style="list-style-type: none"> - Contracciones de Braxton Hicks. - Encajamiento.
Pródromos del trabajo de parto	Irregularidad en la dinámica uterina. <ul style="list-style-type: none"> - Contracciones irregulares. - Duración variable. - Maduración del cérvix.
Trabajo de parto	<ul style="list-style-type: none"> - Dinámica uterina regular. - Dividido en tres periodos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Borramiento y dilatación cervical. 2. Expulsión del feto. 3. Alumbramiento.

Se denomina mecanismo de trabajo de parto a la serie de movimientos que realiza un feto durante el nacimiento. En presentación cefálica de vértice las etapas son las siguientes:

Primer periodo: inicia desde la primera contracción real hasta el borramiento y dilatación del cérvix: durante este periodo influyen: las fuerzas expulsivas, la contracción uterina, la contracción diafragma y músculos abdominales; también la contracción del músculo elevador del ano.

Segundo periodo: inicia cuando se completa la dilatación cervical y culmina en la expulsión, durante este periodo se llevan a cabo los movimientos cardinales.



Encajamiento	<p>Flexión</p> <ul style="list-style-type: none"> - El feto desciende y flexiona el polo cefálico - El feto orienta sus diámetros menores <p>Orientación</p> <ul style="list-style-type: none"> - El estrecho superior de la pelvis se conjuga con el diámetro occipito-frontal <p>Asinclitismo</p> <ul style="list-style-type: none"> - La presentación se inclina lateralmente para acoplarse y librar el promontorio.
Descenso	<p>Rotación interna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gira 45° (Variedad anterior) para que el diámetro biparietal del feto coincida con el diámetro biciático.
Expulsión	<p>Extensión</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el 4º plano de Hodge la cabeza se extiende siguiendo la curva del sacro. <p>Restitución</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cabeza gira externamente 45° para restituir la posición anatómica. <p>Rotación externa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los hombros giran 45° en el mismo sentido de la restitución <p>Expulsión de los hombros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sale el hombro anterior y luego el hombro posterior (se desliza por el sacro). <p>Nacimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sale el resto del cuerpo

Tercer periodo: comienza al terminar la expulsión hasta el alumbramiento. Se lleva a cabo el desprendimiento de la placenta y puede ser de dos formas:

- **DUNCAN (PERIFERIA).**
Frecuencia 30-40%.
Hematoma inicial periférico al resto de la placenta.
- **SCHULTZE (CENTRAL).**
60-70%.
Hematoma inicial central.
Placentas fúndicas.

Puerperio: se distinguen tres etapas:

Inmediato (24 horas) donde las secreciones del útero forman loquios sanguíneos.

Signos vitales (temperatura 48° bradicardia).

Sus cambios locales son:

- Útero:* disminuye de tamaño, pesa 1 kg, localización abdominopélvica con consistencia dura.
- Cérvix:* no recupera su tamaño ni grosor.
- Ovario:* persiste la anovulación.
- Vagina:* dilatación y laceración.



Mediato (10 días) hay secreciones del útero (loquios serohemáticos), fondo uterino progresivamente bajo, puede haber dolor a la contracción, los signos vitales normales, puede existir depresión postparto.

Tardío (40 días) se presentan secreciones del útero (loquios serosos y muy escasos).
Sus cambios locales son:

Útero: 60 a 80 gr. localización pélvica consistencia muscular.

Cérvix: aún no recupera su tamaño y grosor.

Ovario: entre los 40 a 80 días ocurre nuevamente la ovulación.

Vagina: se observan nuevamente las rugas vaginales normales

Materiales.

- Modelos Anatómicos.

Equipo.

- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará los modelos anatómicos e identificará las fases del mecanismo de trabajo de parto, dibujará o tomará fotografía de los modelos, colocará los nombres y descripciones correspondientes.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

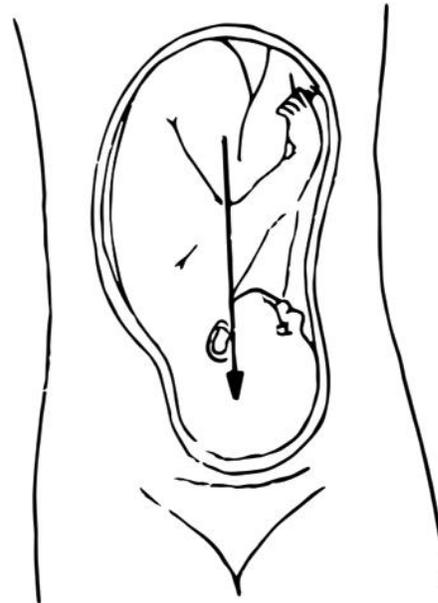


Imagen 5.1. Modelo anatómico y Dibujo del descenso. Modelo disponible en la Unidad Multimedia de Morfofisiología de la Facultad.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto	Etapas: Descenso Encajamiento	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	---------------------------	----------------------------------	---------------------------------------



Imagen 5.2. Asinclitismo. Tomado y modificado de Schwarcz 2005.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto	Etapa: Asinclitismo	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------------------

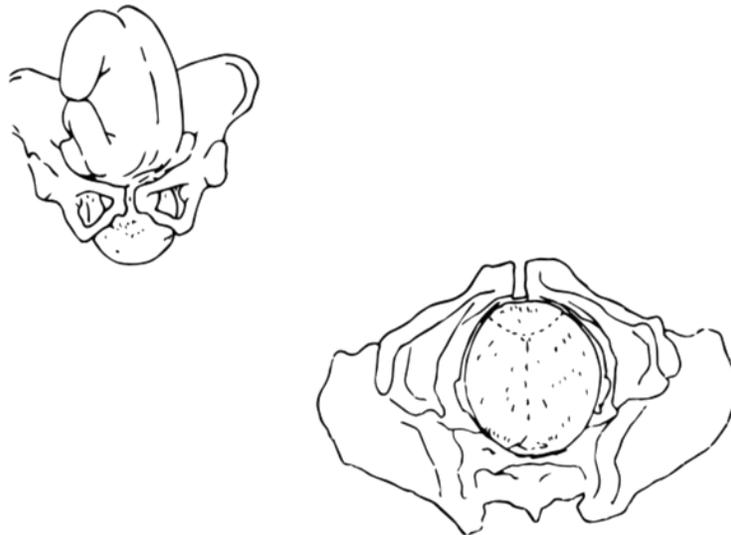


Imagen 5.3. Encajamiento.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto	Etapa: Descenso	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	---------------------------	--------------------	---------------------------------------

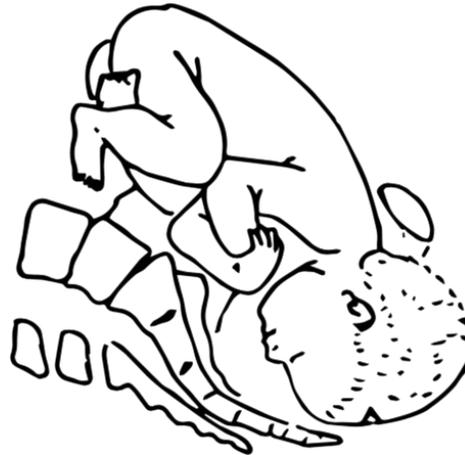


Imagen 5.4. Expulsión.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto	Etapa: Expulsión	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	---------------------------	---------------------	---------------------------------------

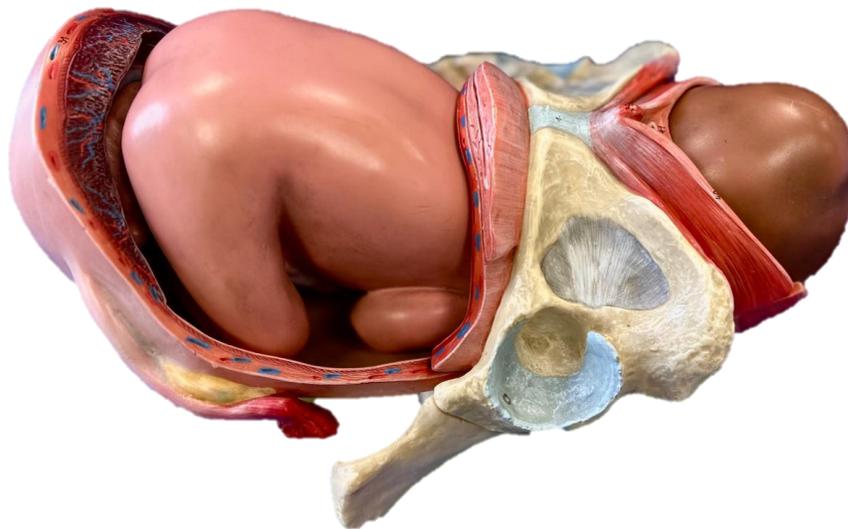


Imagen 5.5. Modelo embarazo. Extensión.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto	etapa: Extensión	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	---------------------------	---------------------	---------------------------------------

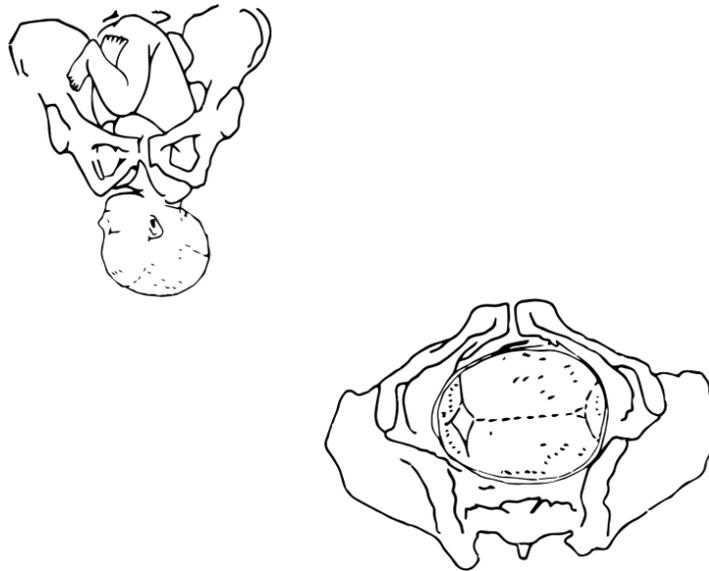


Imagen 5.6. Rotación.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto:	Etapas: Rotación	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------------------

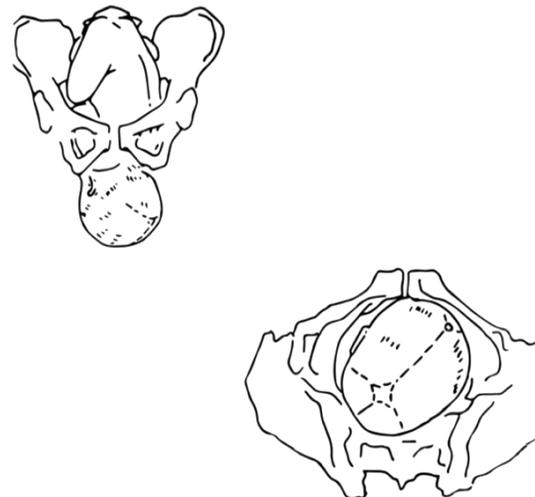


Imagen 5.7. Restitución. Modelo disponible en la Unidad Multimedia de Morfofisiología de la Facultad.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto:	Etapas: restitución	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	----------------------------	------------------------	---------------------------------------

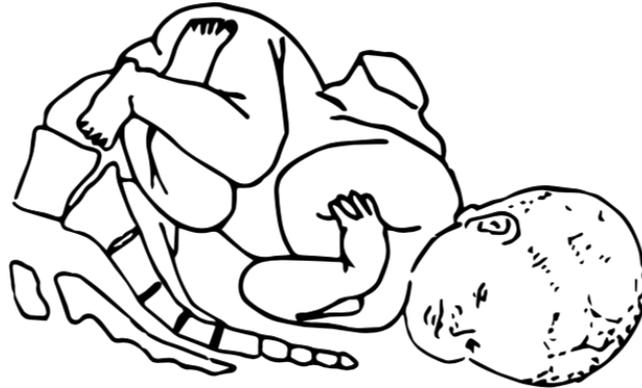


Imagen 5.8. Expulsión de hombro posterior.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto	Etapa: Expulsión de hombro	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	---------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

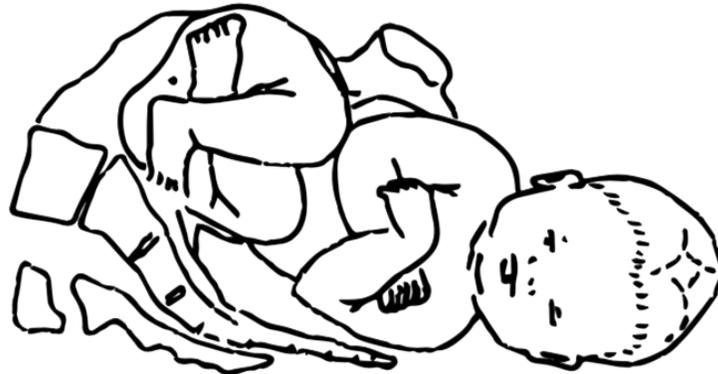


Imagen 5.9. Expulsión de hombro anterior.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto	Órgano: Expulsión de hombro anterior	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	---------------------------	---	---------------------------------------



Imagen 5.10. Modelo embarazo. Alumbramiento. Modelo disponible en la Unidad Multimedia de Morfofisiología de la Facultad.

Modelo: Embarazo	Tema: Trabajo de parto	Órgano: Alumbramiento	Estructura señalada: Feto y pelvis
---------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------------------

Bibliografía

1. Berek, S. J. (2019). *Berek y Novak. Ginecología* (16a. ed). LWW Wolters Kluwer.
2. Drake, L. R. (2020). *Gray. Anatomía para estudiantes* (4a. ed). Elsevier.
3. Hoffman, B.L., Schorge, J. O., Halvorson, L. M., Corton, M. M., Hamid, C. A., & Schaffer, J. I. (2022). *Williams. Ginecología* (4a. ed). McGraw-Hill.
4. Latarjet, M. (2018). *Anatomía humana Médica* (5a. ed). Panamericana.
5. Lockhart. (1997). *Anatomía humana* (1a. ed). McGraw-Hill.
6. Schwarcz, R. (2005). *Obstetricia* (6a. ed). El Ateneo.
7. Tena, G. (2013). *Ginecología y obstetricia*. Editorial Alfil.



Práctica 6. EMBRIOLOGÍA, ANATOMÍA E HISTOLOGÍA DE GLÁNDULA

MAMARIA

Objetivos.

Identificar las características embriológicas, anatómicas e histológicas de la glándula mamaria.

Conocer el origen y desarrollo embriológico, los componentes anatómicos y las estructuras histológicas de la glándula mamaria.

Fundamento teórico.

Las glándulas mamarias son glándulas modificadas situadas en el espesor de la capa más profunda de la piel, en la mujer son estructuras funcionales y se desarrollan a partir de 2 engrosamientos epidérmicos, para su origen se forma una cresta o línea mamaria, entre la 6ª y 7ª semana de vida intrauterina.

Se localizan en la cara ventrolateral del tórax, extendiéndose de la 2ª a la 7ª costilla, tienen forma redondeada, en la zona central tienen una elevación cónica llamada pezón, el cual es atravesado por los conductos lactíferos que desembocan a través de poros en su vértice. La areola es la zona de piel pigmentada que rodea el pezón y contiene glándulas areolares, como las glándulas de Morgagni y Montgomery. En la zona areolar está el músculo liso en forma radial y circular.

Histológicamente, la glándula mamaria consta de 15 a 20 unidades secretoras llamadas lóbulos. Estos, a su vez, se dividen en lobulillos, donde se encuentran los alvéolos. Sus conductos desembocan en los conductos lactíferos o galactóforos.

La glándula mamaria se clasifica según su función en:

- Glándula mamaria en reposo
- Glándula mamaria en crecimiento activo gestante
- Glándula mamaria funcional o lactante

Materiales.

Laminillas:

- Glándula mamaria 5

Modelos anatómicos de glándula mamaria.



Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará en el microscopio con la supervisión del profesor, e identificará según la clasificación, los cortes histológicos de la glándula mamaria y a su vez la revisión de las características anatómicas en los modelos.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

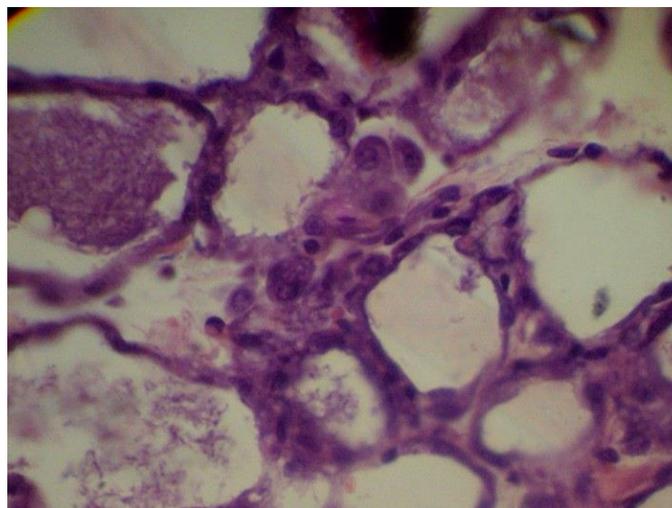


Imagen 6.1. Alveolos de una glándula mamaria lactante.

Laminilla No: 5 Glándula mamaria	Tejido: Glándula	Variedad: Mamaria.	Estructura señalada: Lactante
-------------------------------------	---------------------	-----------------------	----------------------------------

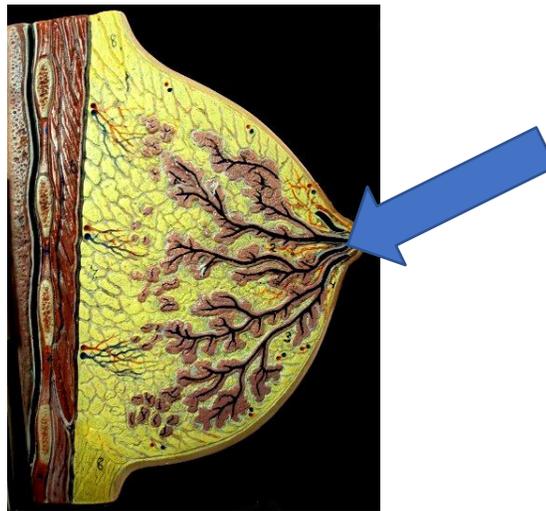


Imagen 6.2. Modelo de la glándula mamaria en reposo.

Modelo Glándula mamaria	Tejido: Glándula mamaria	Variedad: reposo	Estructura señalada: Senos lactíferos
----------------------------	-----------------------------	---------------------	--

Bibliografía.

- Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
- I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
- Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
- Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
- Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
- Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
- Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA TOMO II
MÓDULOS: Crecimiento y Desarrollo Intrauterino;
Parto, Puerperio y Periodo Perinatal; Crecimiento y Desarrollo Extrauterino



MÓDULO: CRECIMIENTO Y DESARROLLO EXTRAUTERINO



Práctica 1. EMBRIOLOGÍA DE SISTEMA NERVIOSO

Objetivo.

Conocer los derivados del tubo neural y de las crestas neurales

Reconocer las vesículas primarias y secundarias del desarrollo del tubo neural

Identificar los componentes que se encuentran en un embrión trilaminar,

Identificar en el neuroepitelio del tubo neural, que son: Zona ventricular, zona intermedia o del manto y zona marginal.

Fundamento teórico.

Durante la tercera semana de gestación, ocurre la neurulación, que inicia cuando la notocorda induce al ectodermo suprayacente para formar un engrosamiento denominado “placa neural”. Posteriormente, la notocorda induce la invaginación de la placa neural, formando el surco neural. El proceso finaliza con el cierre del surco neural, formando el tubo neural. De los bordes de este tubo emergen las crestas neurales, que migran para originar diversas estructuras.

El tubo neural a nivel cefálico forma 3 vesículas primarias: Prosencéfalo, mesencéfalo y el romboencéfalo. El tubo con las tres vesículas primarias sigue desarrollándose para la formación de las vesículas secundarias.

Prosencéfalo se desarrollan las 2 vesículas secundaria: Telencéfalo y diencefalo.

Mesencéfalo permanece como vesícula secundaria, con el mismo nombre.

Rombencéfalo da origen a 2 vesículas secundarias denominadas: metencéfalo y el mielencéfalo.

Las vesículas secundarias dan origen a las siguientes estructuras definitivas.

- Telencéfalo: hemisferios cerebrales y núcleos basales.
- Diencefalo: tálamo hipotálamo, epítalamo, subtálamo, neurohipófisis y glándula pineal.
- Mesencéfalo: mesencéfalo.
- Metencéfalo: puente o protuberancia y cerebelo.
- Mielencéfalo: bulbo raquídeo o médula oblongada.
- El resto del tubo neural que queda en la parte caudal forma a la médula espinal.



Al ser un tubo el que da origen a las vesículas primarias y secundarias, en la porción interna sigue formando las cavidades en las diferentes vesículas y se desarrollan los componentes del sistema ventricular:

- En el telencéfalo que da origen a los hemisferios cerebrales se forman dos cavidades que son: Los ventrículos laterales.
- En el diencéfalo se forma una cavidad llamada Tercer ventrículo
- Del Mesencéfalo se forma la cavidad denominada Acueducto de Silvio
- El metencéfalo y el mielencéfalo originan el puente, el cerebelo y el bulbo raquídeo, contienen una cavidad denominada cuarto ventrículo. En la médula espinal se desarrolla el Conducto del epéndimo

Dentro de estas cavidades se encuentra el líquido cefalorraquídeo, el cual es formado en estructuras llamados "Plexos coroideos", que están formados por la tela coroidea y las células endoteliales. Las células endoteliales revisten las cavidades del sistema ventricular.

Rodeando a las vesículas y al tubo neural se forman membranas llamadas meninges. Las crestas neurales nos dan origen a las llamadas, leptomeninges, de las cuales se forman las meninges más internas que son: piamadre y aracnoides, del mesodermo intraembrionario paraxial se forma la meninge más externa llamada duramadre

En el tubo neural se forman 3 zonas que son la más interna Zona ventricular, la media Zona intermedia o del manto y la más externa zona periférica. Estas 3 zonas se originan del neuro epitelio del tubo neural.

- En la zona intermedia o del manto se diferencian 2 tipos de células: neuroblastos y glioblastos. Los neuroblastos permanecen en esta zona, dando origen inicialmente a las neuronas bipolares, pseudounipolares y a las multipolares; esta zona da origen en la parte ventral del embrión a las placas basales, que tienen una función motora y en la parte dorsal nos dan origen a las placas alares, que tienen una función sensitiva, en conjunto estas dos placas forman a la sustancia gris.
- A la zona ventricular migran glioblastos que nos van a dar origen a las células endoteliales. Los glioblastos van a migrar tanto a la zona intermedia, como a la zona periférica.
- Los glioblastos que migran a la zona intermedia originan astrocitos, mientras que los que migran a la zona periférica dan lugar a astrocitos fibrosos y oligodendrocitos.



Materiales.

Laminillas:

- Embriones H. E. 13
- Embriones en bloque

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las partes del embrión en desarrollo y se observará lo siguiente:

- Los derivados del tubo neural y de las crestas neurales
- Las vesículas primarias y secundarias
- El neuro epitelio del tubo neural, que son: Zona ventricular, zona intermedia o del manto y zona marginal.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

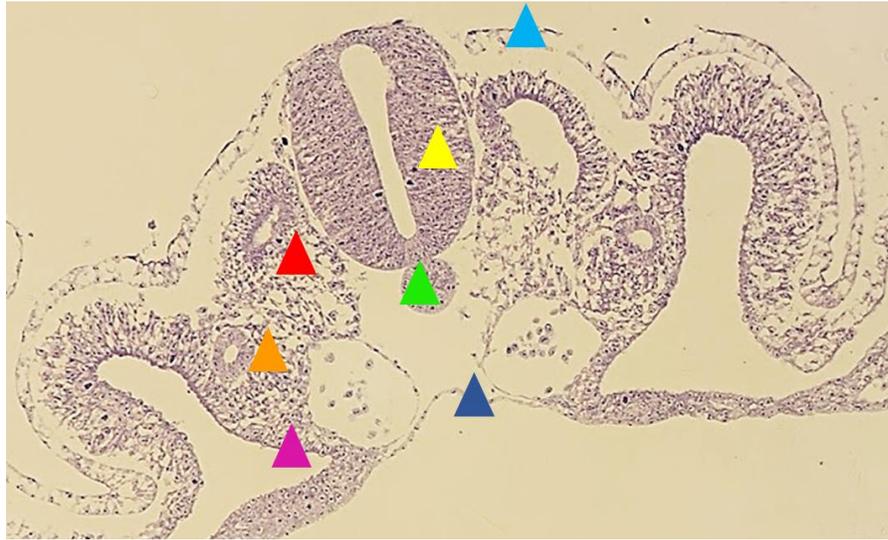


Imagen 1.1. Embrión trilaminar.

<p>Laminilla No. Embrión trilaminar 13C</p>	<p>Tejido: Embrión</p>	<p>Variedad: Trilaminar</p>	<p>Estructura señalada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ ectodermo, ▲ tubo neural, ▲ notocorda, mesodermo ▲ paraxil, ▲ intermedio ▲ lateral ▲ endodermo
---	----------------------------	---------------------------------	---



Imagen 1. 2. Embrión.

Laminilla No: Embriones en bloque	Embriología del Sistema: Nervioso	Órgano: Vesículas primarias	Estructura señalada: <ul style="list-style-type: none"> ▲ Prosencéfalo ▲ Mesencéfalo ▲ Rombencéfalo
---	--------------------------------------	-----------------------------------	---

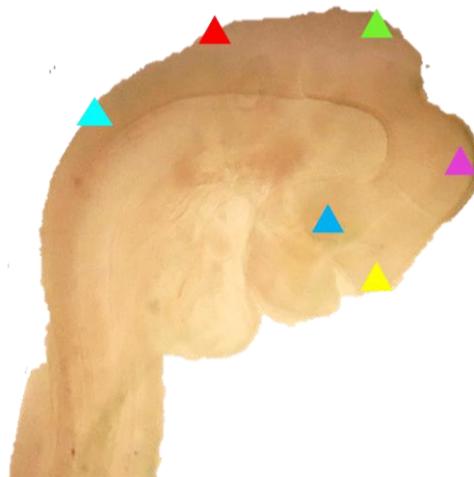


Imagen 1.3. Embrión.

Laminilla No: Embriones en bloque	Embriología del Sistema: Nervioso	Órgano: Vesículas secundarias	Estructura señalada: <ul style="list-style-type: none"> ▲ Telencephalo, ▲ Diencephalo, ▲ Mesencephalo, ▲ Metencephalo, ▲ Myelencephalo, ▲ Vesícula óptica
---	--------------------------------------	-------------------------------------	--



Imagen 1.4. Corte sagital.

Laminilla No: Embriones H 13	Embriología del Sistema: Nervioso	Órgano: Vesículas secundarias	Estructura señalada: Plexo coroideo
------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--

Bibliografía.

1. Carlson, M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo* (6a. Ed.). Elsevier.
2. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
3. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.
4. Sadler, T. (2019). *Embriología Médica* (14a. Ed.). LWW.



Práctica 2. EMBRIOLOGÍA DE SISTEMA DIGESTIVO

Objetivo.

Reconocer los elementos embriológicos que están desarrollando a los órganos del sistema digestivo.

Fundamento teórico.

El desarrollo del sistema digestivo abarca desde la membrana bucofaríngea hasta la membrana cloacal. En este trayecto, se divide en intestino anterior, medio y posterior

El intestino anterior se subdivide en intestino faríngeo, que se extiende desde la membrana bucofaríngea hasta el divertículo traqueobranquial, y el intestino anterior propiamente dicho, que va desde la faringe hasta el esbozo hepático. El intestino faríngeo da origen a la cavidad oral en la cual se desarrollan los dientes, lengua, paladar; cada diente se desarrolla con cada una de las siguientes etapas: lámina dentaria, botón o yema, casquete, campana y por último la aposición. La lengua se desarrolla a partir del primer arco faríngeo (dos protuberancias laterales y una media) y, del segundo, tercer y cuarto arcos faríngeos, a partir de la protuberancia hipobranquial. El paladar se desarrolla del proceso nasal medio y de los procesos maxilares. En el intestino anterior a nivel del divertículo pulmonar se forma el tabique traqueoesofágico, esto separa a la laringe del esófago (el revestimiento epitelial y parénquima de las glándulas su origen es del endodermo y el mesodermo forma al tejido muscular y tejido conectivo de estos órganos). El estómago se forma por una dilatación fusiforme la cual tiene una rotación de 90° en el sentido de las manecillas del reloj, por lo que la pared anterior queda al lado derecho formando la curvatura menor; y la pared posterior al lado izquierdo dando origen a la curvatura mayor; también tiene una rotación alrededor de su eje anteroposterior por lo que la región del cardias se dirige a la izquierda y abajo, mientras que la región pilórica se dirige a la derecha y arriba. El endodermo forma el revestimiento de este órgano y el parénquima de las glándulas, y el mesodermo forma el tejido muscular y el tejido conectivo del estómago. El duodeno se origina tanto del intestino anterior como del intestino medio y adopta una forma de C. El divertículo o esbozo hepático forma cordones celulares de proliferación rápida, formando los hepatocitos y el revestimiento de los conductos provienen del endodermo, mientras que las células de Kupffer y tejido conectivo su origen es del mesodermo. El páncreas se desarrolla a partir de dos esbozos: uno ventral y otro dorsal. El esbozo ventral se desplaza dorsalmente y se sitúa por debajo y detrás del esbozo dorsal, El endodermo da origen al revestimiento epitelial y al parénquima glandular del estómago, mientras que el mesodermo origina la musculatura, el tejido conectivo y la serosa de este órgano.



La porción que se encuentra desde el esbozo hepático a los dos tercios derechos del colon transversal se le denomina intestino medio el cual en la quinta semana tiene comunicación con el saco vitelino por el conducto onfalomesentérico; el intestino medio forma la asa intestinal la cual tiene una rama cefálica y una rama caudal; la rama cefálica forma la porción distal del duodeno, al yeyuno y parte del íleon, mientras que la rama caudal da origen a la parte inferior del íleon, el ciego, el apéndice, el colon ascendente y dos tercios proximales del colon transversal. En la 6ª semana por el crecimiento rápido del intestino y el hígado, se produce una hernia umbilical fisiológica. En el asa intestinal primitiva se realiza una rotación sobre su eje formado por la arteria mesentérica superior, con una dirección antihoraria de 270°: durante la hernia fisiológica giró 90° y, al regresar a la cavidad abdominal, 180°, dicho retorno se llevó a cabo en la semana diez.

Y el intestino posterior abarca desde el tercio izquierdo del colon transversal a la membrana cloacal. De esta porción del intestino se forma el tercio distal del colon transversal, el colon descendente y sigmoides, el recto y la porción superior del conducto anal. El intestino posterior se separa del alantoides mediante la formación del tabique urorectal.

Materiales.

Laminillas:

- Embriones H. E. 13

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las partes del embrión en desarrollo y se observa la cavidad oral, faríngea, esófago, estómago, hígado, páncreas y asas intestinales.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

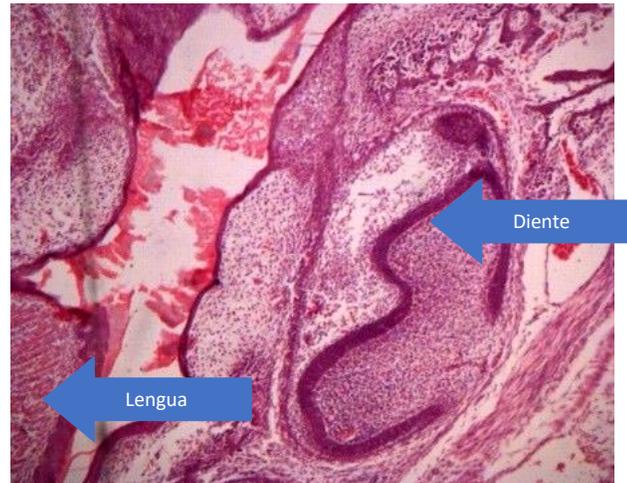


Imagen 2.1. Corte sagital de embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Digestivo	Órgano: Cavidad oral	Estructura señalada: Lengua y diente
--	---------------------------------------	----------------------------	---



Imagen 2.2. Corte sagital de embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Digestivo	Órgano: Intestino anterior	Estructura señalada: Faringe y esófago
--	---------------------------------------	----------------------------------	---

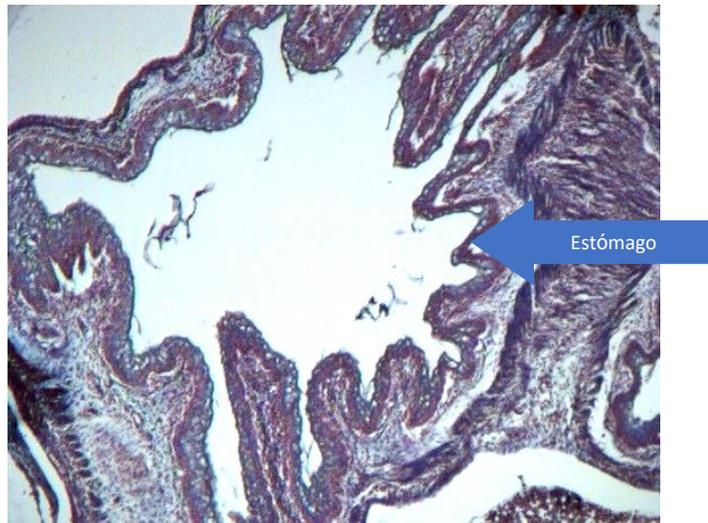


Imagen 2.3. Corte sagital de embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Digestivo	Órgano: Intestino anterior	Estructura señalada: Estómago
--	---------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

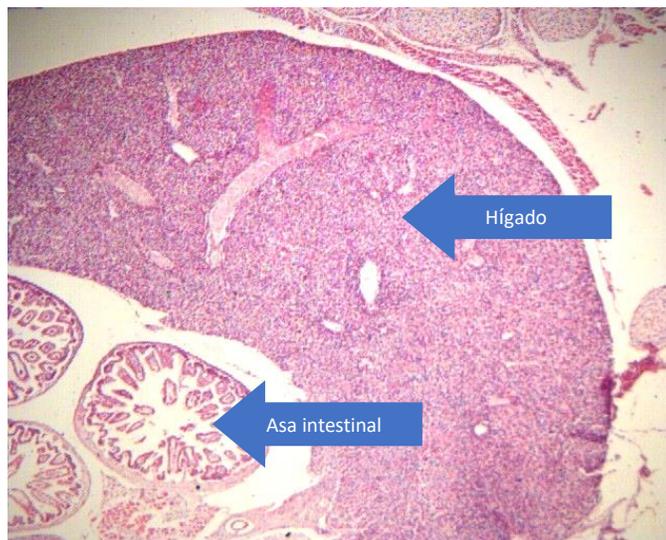


Imagen 2.4. Corte sagital de embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema Digestivo	Órgano: Intestino anterior y medio	Estructura señalada: Hígado y asas intestinales
--	-----------------------------------	---------------------------------------	--



Imagen 2.4. Corte sagital de embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema Digestivo	Órgano: Intestino anterior y medio	Estructura señalada: Páncreas
--	--------------------------------------	--	----------------------------------

Bibliografía.

1. Carlsoon, M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo* (6a. Ed.). Elsevier.
2. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
3. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.
4. Sadler, T. (2019). *Embriología Médica* (14a. Ed.). LWW.



Práctica 3. EMBRIOLOGÍA DE SISTEMA RESPIRATORIO

Objetivo.

Identificar los elementos embriológicos que están desarrollando a los órganos del aparato respiratorio como son la tráquea, los bronquios y los pulmones.

Identificar cada una de las etapas de desarrollo y maduración de los pulmones

Fundamento teórico.

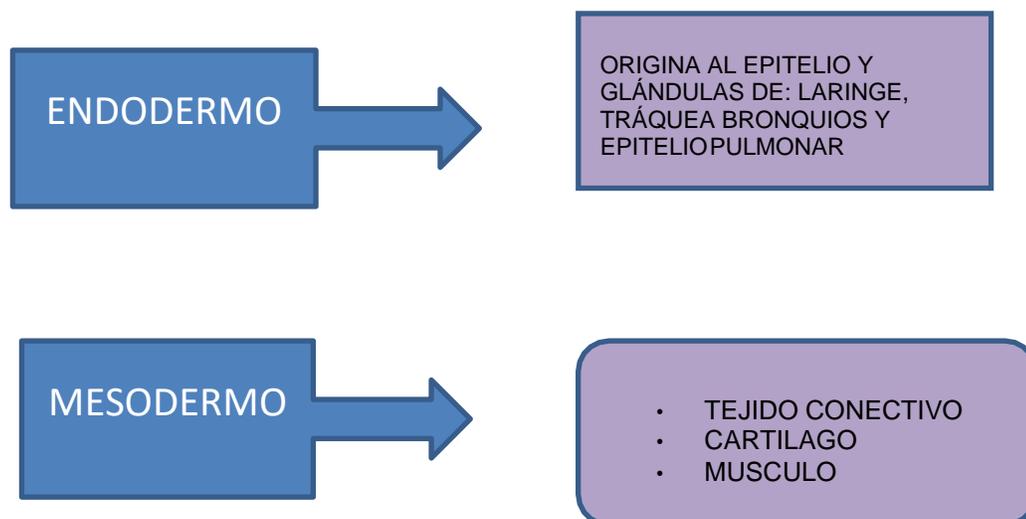
Identificar los elementos embriológicos que participan en el desarrollo de los órganos del aparato respiratorio, como la tráquea, los bronquios y los pulmones.

Identificar cada una de las etapas de desarrollo y maduración de los pulmones

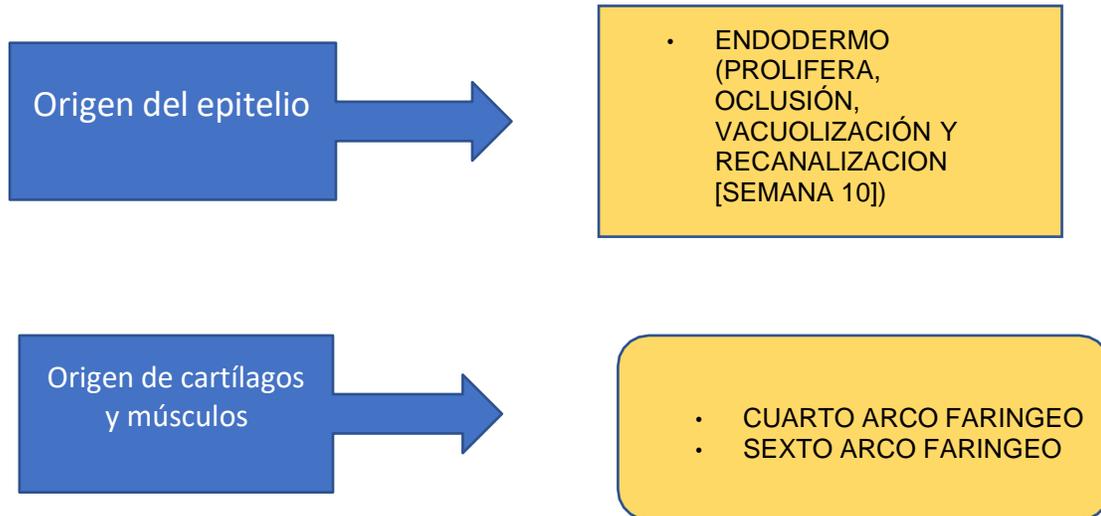
Fundamento teórico.

El desarrollo se inicia en la cuarta semana, a partir del endodermo del intestino anterior a nivel de los arcos branquiales por medio de un divertículo anterior, el cual dará origen a la tráquea y en la porción de último branquial de donde se originarán los cartílagos de la laringe, excepto la epiglotis. La laringe se separa del esófago por el tabique traqueoesofágico.

El endodermo y el mesodermo forman los siguientes tejidos:



LARINGE



A partir del divertículo laringotraqueal se forma la tráquea y dos evaginaciones laterales llamadas esbozos bronquiales, al comienzo de la 5ª semana cada uno de los esbozos se agrandan y forman los bronquios principales. Durante el crecimiento y desarrollo de los bronquios los cuales al seguirse dividiendo van en dirección caudal y lateral el mesodermo esplácnico se desarrolla formando la pleura visceral y el mesodermo somático la pleura parietal.

Los bronquios secundarios se dividen en un proceso denominado dicotomía, formando 10 bronquios segmentarios en el pulmón derecho y 8-9 en el pulmón izquierdo y en el sexto mes se han originado 17 generaciones de subdivisiones, en el período posnatal se forman 6 divisiones adicionales.

La maduración de los pulmones es en cuatro periodos:

- ❖ Seudoglandular. Esta etapa tiene la apariencia de una glándula, se encuentra de la semana 5 a la 17, no hay bronquiolos respiratorios ni alvéolos.



- ❖ Canicular en el cual se inicia de la semana 16 a la 26 comienza la diferenciación de los bronquiolos, cada bronquiolo terminal se divide en dos o más bronquiolos respiratorios los cuales se dividen en 3 a 6 conductos alveolares.
- ❖ Saco terminal de la semana 26 al nacimiento se forman los sacos terminales y los capilares establecen íntimo contacto.
- ❖ El período alveolar comienza tras el nacimiento y es cuando se lleva a cabo la mayor maduración pulmonar. Aproximadamente el 95% de los alvéolos se desarrollan después del nacimiento. Entre los 3 y 8 años de edad, continúa el aumento del número de alvéolos inmaduros.

Materiales.

Laminillas:

- Embriones H. E. 13

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

Servicios: Corriente

eléctrica.**Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las partes del embrión en desarrollo y se observa la laringe, la tráquea y los pulmones los periodos: seudoglandular, canalicular y saco terminal.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.



Imagen 3.1. Corte sagital de embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Aparato: Respiratorio	Órgano: Laringe	Estructura señalada: Mucosa y cartílagos de laringe
--	--	--------------------	--



Imagen 3.2. Corte transversal de tráquea

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Aparato: Respiratorio	Órgano: tráquea	Estructura señalada: Mucosa y cartílago de tráquea
--	--	--------------------	---



Imagen 3.3. Desarrollo de pulmón

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Aparato: Respiratorio	Órgano: pulmón	Estructura señalada: Periodo Pseudoglandular
--	--	-------------------	--

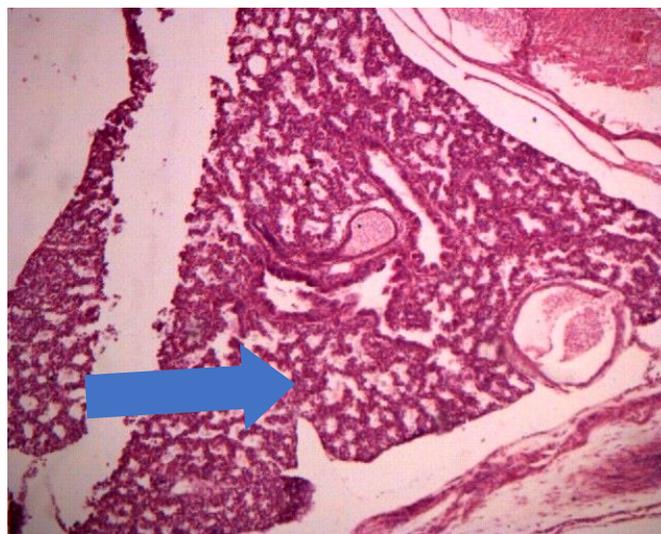


Imagen 3.4. Desarrollo de pulmón

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Aparato: Respiratorio	Órgano: pulmón	Estructura señalada: Periodo canalicular
--	--	-------------------	---

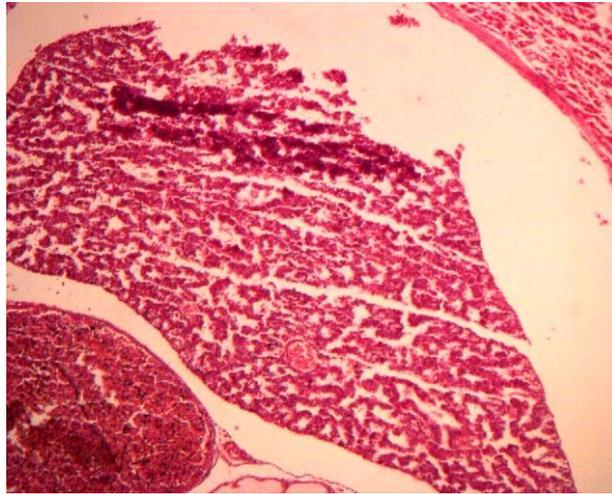


Imagen 3.5. Desarrollo de pulmón

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Aparato: Respiratorio	Órgano: pulmón	Estructura señalada: Periodo saco terminal
--	--	-------------------	---

Bibliografía.

1. Carlson, M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo* (6a. Ed.). Elsevier.
2. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
3. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.
4. Sadler, T. (2019). *Embriología Médica* (14a. Ed.). LWW.



Práctica 4. EMBRIOLOGÍA DE SISTEMA CARDIOVASCULAR

Objetivo.

Conocer los elementos embriológicos que están desarrollando a los órganos del sistema cardiovascular

Fundamento teórico.

El corazón y el sistema cardiovascular se forman a mediados de la tercera semana. En este periodo inicia el desarrollo de mioblastos e islotes sanguíneos, de los cuales se agrupan formando las bandas endoteliales y desarrollan a los cordones angioblásticos, estos se canalizan para formar los tubos cardíacos endoteliales se fusionan para formar el corazón tubular a finales de la tercera semana, por lo que el corazón comienza a latir entre los días 22 y 23.

En el tubo cardíaco se desarrollan tres capas: el endocardio, el miocardio y el epicardio. La gelatina cardíaca, una sustancia extracelular, se encuentra entre el endocardio y el miocardio. El tubo cardíaco tiene cinco vesículas cardíacas: tronco arterioso, bulbo cordis, ventrículo, aurícula y seno venoso. Para el día 23, se forma el asa cardíaca. La porción cefálica da un giro ventral, caudal y hacia la derecha, mientras que la porción auricular gira en sentido dorsocraneal hacia la izquierda.

En la circulación embrionaria se desarrollan la vena cardinal común, donde desembocan la vena cardinal anterior y la vena cardinal posterior; la vena onfalomesentérica, que proviene del saco vitelino; y, por último, la vena umbilical del cordón umbilical.

Todas estas venas llegan al seno venoso continua a la aurícula, pasan al ventrículo y de ahí al tronco arterioso que se ramifica en: los **arcos aórticos** (son 6 pares, pero el quinto involuciona), y la **aorta dorsal** (que da origen a: las arterias vitelinas, arterias umbilicales y arterias segmentarias).

Tabicamiento auricular común

Para la formación de corazón al final de la cuarta semana crece una cresta desde el techo que se dirige a las almohadillas endocárdicas llamada **septum primum**, y el orificio que se encuentra mientras llega la cresta a la almohadilla se le denomina **ostium primum**; cuando se cierra por completo por apoptosis en el septum primum se forma el **ostium secundum**, y aparece un nuevo pliegue llamado **septum secundum**, el orificio que deja este septum es el **agujero oval**.



El tabicamiento del canal auriculo ventricular se desarrolla en el borde superior e inferior del canal auriculo ventricular las almohadillas endocárdicas auriculoventriculares y el bulbo ventricular o cono ventricular separan el ventrículo izquierdo primitivo del bulbo cardíaco. En el tabicamiento de los ventrículos el miocardio de los ventrículos crece se pone en contacto y se fusiona formando el tabique interventricular muscular, mientras no los separa por completo a los ventrículos se denomina agujero interventricular, cuando se cierra se transforma en la porción membranosa del tabique interventricular.

Materiales.

Laminillas:

- Embriones H. E. 13

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las partes del embrión en desarrollo y se observa aurícula, ventrículo y el asa cardíaca.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.



Imagen 4.1. Embrión

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Cardiovascular	Órgano: Corazón	Estructura señalada: Asa cardiaca
--	--	--------------------	--------------------------------------



Imagen 4.2. Desarrollo de corazón

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Cardiovascular	Órgano: Corazón	Estructura señalada: Aurícula
--	--	--------------------	----------------------------------

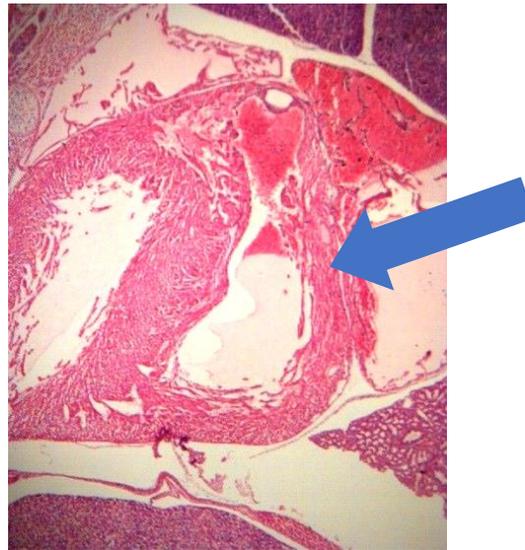


Imagen 4.3. Desarrollo de corazón

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Cardiovascular	Órgano: Corazón	Estructura señalada: Ventrículo
--	--	--------------------	------------------------------------

Bibliografía.

1. Carlsoon, M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo* (6a. Ed.). Elsevier.
2. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
3. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.
4. Sadler, T. (2019). *Embriología Médica* (14a. Ed.). LWW.



Práctica 5. EMBRIOLOGÍA DE SISTEMA URINARIO

Objetivo.

Reconocer los elementos embriológicos que desarrollan los componentes del sistema urinario.

Fundamento teórico.

Del mesodermo intermedio se forma el reborde urogenital, ventral a la arteria dorsal, se agrupan células que conforman el cordón nefrógeno en el que se desarrollan tres zonas:

- ❖ El pronefros, que es rudimentario y poco funcional, se desarrolla en la cuarta semana, formando de 7 a 10 grupos celulares que desaparecen al final de la misma.
- ❖ El mesonefros tiene una función breve y, aunque en su mayoría degenera durante el primer trimestre, algunos de sus componentes persisten en el aparato reproductor masculino, como los conductos eferentes de los testículos.

El metanefros forma el riñón definitivo y comienza su desarrollo en la 5ª semana. A nivel del metanefros se desarrolla el brote ureteral, el cual se introduce al mesodermo metanéfrico, el brote ureteral, proviene del conducto mesonefrico y forma el sistema colector, mientras que el mesodermo metanefrico va a dar origen a las unidades secretoras.

El brote ureteral se dilata y da origen a la pelvis renal primitiva la cual se divide en cálices mayores y cada una forma más cálices menores, y se subdividen en múltiples generaciones, formando los tubos colectores."

Por lo tanto, el brote ureteral forma el uréter, la pelvis renal, los cálices mayores, los cálices menores y los túbulos colectores.

El túbulo colector está cubierto por tejido metanéfrico que forma vesículas renales que originan túbulos contorneados distales, asa de Henle, túbulos colectores y cápsula de Bowman, al mismo tiempo los capilares sanguíneos crecen para desarrollar a los glomérulos, para la formación de los componentes del riñón definitivo. El riñón en este periodo tiene una posición pélvica, pero se desplaza por la disminución en la curvatura corporal y el crecimiento lumbar y sacro.



En la porción cloacal por el tabique uorrectal se separa el seno urogenital del conducto anorrectal. El seno urogenital tiene tres porciones:

- ❖ Vesical: forma a la vejiga, y al alantoides que forma el ligamento umbilical medio.
- ❖ Pélvica: forma a la uretra prostática y membranosa en los hombres y en la mujer a la uretra.
- ❖ Fálica: se desarrolla la uretra esponjosa en los hombres.

Materiales.

Laminillas:

- Embriones H. E. 13

Equipo:

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las partes del embrión en desarrollo y se observa riñón, formación del glomérulo.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.



Imagen 5.1. Desarrollo de riñón.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Urinario	Órgano: Riñón	Estructura señalada: Glomérulo y capsula de Bowmann
--	--------------------------------------	------------------	---

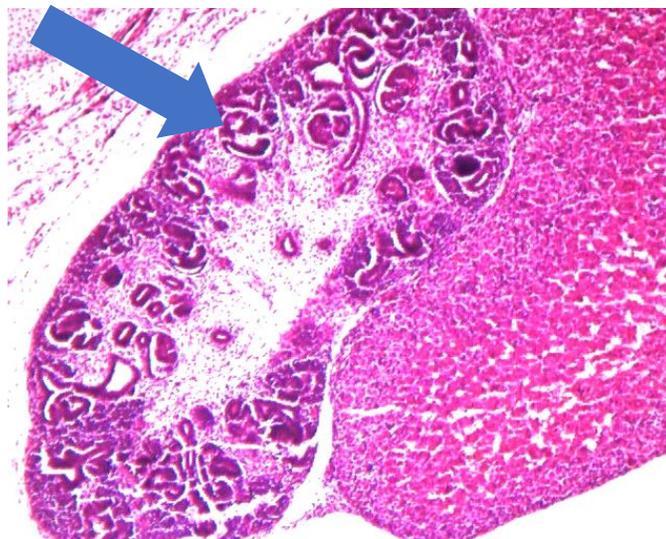


Imagen 5.2. Desarrollo de riñón.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Urinario	Órgano: Riñón	Estructura señalada: Glomérulos y túbulos
--	--------------------------------------	------------------	--



Bibliografía.

1. Carlson, M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo* (6a. Ed.). Elsevier.
2. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
3. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.
4. Sadler, T. (2019). *Embriología Médica* (14a. Ed.). LWW.



Práctica 6. EMBRIOLOGÍA DE SISTEMA AUDITIVO Y VISUAL

Objetivo.

Identificar los elementos embriológicos que están desarrollando los componentes del sistema auditivo y visual.

Fundamento teórico.

El sistema auditivo se divide en: oído interno, oído medio y oído externo. A nivel del rombencéfalo se forma un engrosamiento en el ectodermo y se le conoce como placoda ótica (día 22 aproximadamente) este engrosamiento se invagina formando las vesículas óticas que tienen dos componentes: uno ventral (se forma sáculo y conducto coclear) y otro dorsal (se desarrolla el utrículo, conductos semicirculares y conducto endolinfático); estos componentes forman el laberinto membranoso. En la sexta semana, en la parte inferior del sáculo, se forma un brote que dará origen al conducto coclear, el mesénquima adyacente forma el cartílago y por vacuolización se canaliza la rampa vestibular y la rampa timpánica, en la semana 8 da dos vueltas y media y en la semana 10 se lleva a cabo la vacuolización. En la rampa vestibular se forma la membrana vestibular, la cual separa un espacio llamado conducto coclear. Las células epiteliales del conducto coclear forman dos crestas: una interna, que da origen al limbo de la lámina espiral, y otra externa, que genera las células sensitivas y la membrana tectorial del órgano de Corti. En el utrículo se desarrollan evaginaciones para la formación de los conductos semicirculares y en cada uno de sus extremos se dilata y forma la ampolla, en la cual se encuentran células sensitivas, así como en el utrículo y sáculo (tienen células sensitivas en la macula) que nos ayudan al equilibrio.

El oído medio se origina del endodermo, de la porción distal de la primera bolsa faríngea, la primerabolsa faríngea también crece de forma lateral y se pone en contacto con el primer surco faríngeo, por lo tanto, permanece un conducto que comunica al oído medio con la faringe el cual se denomina trompa de Eustaquio o tuba auditiva. En una etapa avanzada la cavidad timpánica se dilata y forma el antro timpánico y los antros mastoideos. Los huesos del oído medio se originan del primer arco faríngeo (martillo, yunque y el musculo del martillo) y del segundo arco (estribo y el músculo del estribo), primero están unidos por mesénquima y después por endodermo.

El conducto auditivo externo que pertenece al oído externo se origina del primer surco faríngeo, las células del conducto forman el tapón meatal en el tercer mes, y la membrana timpánica en el 7º mes. La membrana timpánica se forma de ectodermo en el lado del conducto auditivo, mesodermo que forma tejido conectivo fibroso en la zona intermedia, y endodermo del lado de la cavidad timpánica. La formación del pabellón auricular se origina de las seis proliferaciones mesenquimatosas del 1er. y 2º arco faríngeo.



El sistema visual se desarrolla a nivel del cerebro anterior el cual forma dos surcos ópticos que se dirigen al ectodermo y se denominan vesículas ópticas, las cuales estimulan al ectodermo y desarrolla un engrosamiento del mismo el cual se conoce como placoda del cristalino. Las vesículas ópticas se invaginan y forman la cúpula óptica, que se compone de una capa externa, espacio intrarretiniano y capa interna; durante la invaginación de la cúpula óptica se presenta en la parte inferior la fisura coroidea (esta fisura se cierra en la semana 7) por donde llega la arteria hialoidea, esta arteria llega a la cámara interna del ojo, hasta la vesícula del cristalino que se formó de la invaginación de la placoda del cristalino y que se separó por completo del ectodermo que le dio origen, y se sitúa en la boca de la cúpula óptica.

La retina se desarrolla de la cúpula óptica, de la capa externa da origen a la capa pigmentaria de la retina que llega hasta la pared posterior del iris; la capa interna desarrolla la capa neural de la retina y que abarca solo 4/5 que es la porción óptica de la retina. Las células cercanas al espacio intrarretiniano son donde se encuentran los fotorreceptores (bastones y conos) adyacente a este espacio se encuentra la capa del manto se ubican las capas nucleares externa, capa nuclear interna y la capa de células ganglionares, en la superficie interna la capa fibrosa de axones que formarán el nervio óptico.

En la quinta parte anterior de la cúpula óptica que es la porción ciega de la retina se desarrolla el iris y el cuerpo ciliar y procesos ciliares, la mesénquima adyacente forma al músculo ciliar y el ligamento suspensorio del cristalino.

De la mesénquima que se encuentra alrededor de la cúpula óptica se desarrolla una capa interna (piamadre) para la formación de la capa coroides; y una capa externa (duramadre) para la capa denominada esclerótica. En la parte anterior del ojo, por vacuolización del mesodermo se forma la cámara anterior que divide a la mesénquima en capa interna (para la membrana iridopupilar) y la capa externa (para la sustancia propia de la córnea). El cuerpo vítreo se origina de la mesénquima que se encuentra dentro de la cúpula óptica, y los vasos hialoideos se obliteran y forman el conducto hialoideo.

Materiales.

Laminillas:

- Embriones H. E. 13

Equipo:

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las partes del embrión en desarrollo y observar las vesículas ótica y óptica.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

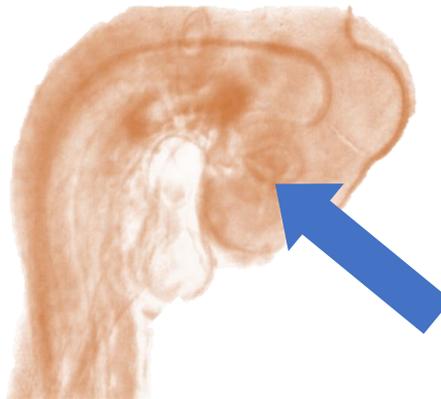


Imagen 6.1. Embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Auditivo	Órgano: Oído	Estructura señalada: Vesícula óptica
--	--------------------------------------	-----------------	---



Imagen 6.2. Embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Visual	Órgano: Ojo	Estructura señalada: Vesícula óptica
--	------------------------------------	----------------	---

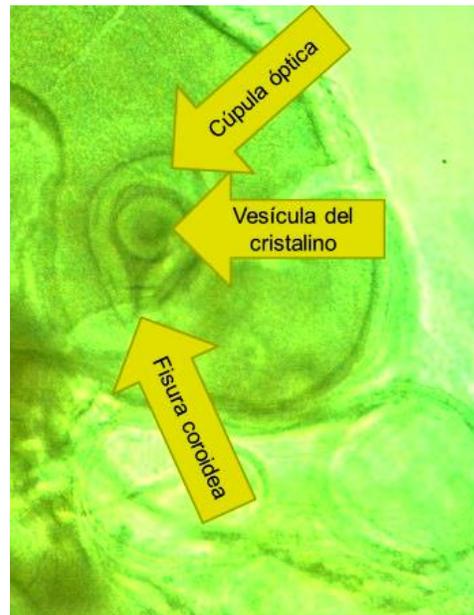


Imagen 6.1. Embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Visual	Órgano: Ojo	Estructura señalada: Vesícula del cristalino, cúpula óptica y fisura corioidea
--	------------------------------------	----------------	--



Bibliografía.

1. Carlsoon, M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo* (6a. Ed.). Elsevier.
2. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
3. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.
4. Sadler, T. (2019). *Embriología Médica* (14a. Ed.). LWW.



Práctica 7. EMBRIOLOGÍA DE SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO Y TEGUMENTARIO

Objetivos.

Reconocer los elementos embriológicos que están desarrollando los componentes del sistema músculo esquelético y tegumentario.

Fundamento teórico.

Del mesodermo se forman las somitas que tienen dos porciones una ventromedial (esclerotoma) y otra dorsolateral (dermomiótoma). El sistema esquelético se forma del mesodermo paraxial, del mesodermo lateral (hoja somática) y de las crestas neurales. Esto se lleva a cabo a través de la osificación que puede ser de dos tipos: intramembranosa (huesos planos principalmente, formados directamente a partir de la mesénquima sin pasar por una fase cartilaginosa).

En el esqueleto axial se forma el cráneo, columna vertebral, costillas y esternón, el desarrollo del cráneo se lleva a cabo a partir del neurocráneo y del viscerocráneo.

El neurocráneo se osifica de forma intramembranosa forma a los huesos planos a través de espículas óseas desde el centro de osificación a la periferia, por ejemplo el hueso parietal, la porción vertical del frontal, la escama del temporal y la concha del occipital; y la osificación endocondral del neurocráneo se forma las trabéculas craneales y capsulas nasales (hueso etmoides) el orbitoesfenoides, el cartílago hipofisiario, el aliesfenoides, el parocordal, las capsulas óticas y la esclerotoma de las somitas occipitales, estos cartílagos forman la base del cráneo.

El viscerocráneo también se osifica de forma intramembranosa (huesos de la cara por medio de centros de osificación) o endocondral; del primer arco faríngeo el martillo y el yunque, del segundo arco faríngeo, estribo, apófisis estiloides, astas menores y porción superior del hioides; del tercer arco faríngeo astas mayores y porción inferior del hioides.

Las extremidades a finales de la cuarta semana se origina el esbozo por el desarrollo de la hoja somática del mesodermo lateral, en el ectodermo se observa un engrosamiento denominado cresta apical ectodérmica (CAE) la cual induce a la mesénquima y lo mantiene, proliferan de las células aun no diferenciadas y a este grupo celular se le conoce como zona de progreso. En los miembros superiores se desarrolla en yema, luego en aleta y en la zona más distal se forman los rayos digitales, por apoptosis se separan los dedos y los miembros superiores dan un giro de 90° en dirección posterolateral. Los miembros inferiores también se



desarrollan en yema, aleta y en su porción distal los rayos digitales, también por apoptosis se separan los dedos, pero el giro que realizan los miembros superiores giran 90° en dirección lateral

El tejido muscular esquelético tiene de origen el mesodermo paraxial, en la zona de cabeza se le denomina somitomas y del occipital al sacro somitas. Y se desarrollan de ambos los músculos de la cabeza, músculos del esqueleto axial, de la pared corporal y de los miembros superiores e inferiores.

De la porción dorsolateral (dermomiótoma) de las somitas, su componente de miótoma tiene dos bordes o labios: a) el ventro lateral (VLL) dermomiótoma que da origen al hipomero (músculos de extremidades y pared corporal), y b) el dorsomedial (DML) al epímero (músculos de la espalda). Histológicamente las células precursoras o mioblastos se fusionan y forman fibras musculares alargadas y multinucleadas, se desarrollan miofibrillas en el citoplasma que forman estrías visibles al tercer mes.

La formación de los músculos craneofaciales son:

- ✓ Somitomas 1 y 2 Músculo recto superior, inferior, medial y músculo oblicuo inferior
- ✓ Somitoma 3 Músculo oblicuo superior
- ✓ Somitoma 4 Músculos del cierre mandibular
- ✓ Somitoma 5 Músculo recto lateral
- ✓ Somitoma 6 Músculos de apertura mandibular
- ✓ Somitoma 7 Músculo estilofaríngeo
- ✓ Somitas 1 y 2 Músculos laríngeos intrínsecos
- ✓ Somitas 2-5 Músculos de la lengua.

El músculo liso tiene origen en el mesodermo lateral en su hoja esplácnica la cual rodea al intestino y vísceras. Y el músculo cardíaco también proviene de la hoja esplácnica del mesodermo lateral.

La piel tiene un doble origen: ectodermo y mesénquima; el ectodermo es una capa única en el segundo mes se divide y forma células aplanadas llamadas peridermo o epitriquio, continua la proliferación celular y se desarrolla una tercera capa intermedia, en el cuarto mes se tiene una organización definitiva de 4 capas. La dermis se desarrolla del mesodermo lateral y de los dermatomas de las somitas, las células proliferan y se diferencian en fibroblastos para la formación de tejido conectivo que se conoce como corion, se forma una capa profunda llamada subcorion donde se forma tejido adiposo. El pelo se origina de las proliferaciones epidérmicas que se introducen a la dermis formando las papilas pilosas en el extremo terminal de estas se invaginan para ser ocupadas por el mesodermo, en la zona del tallo del pelo las células se tornan fusiformes y queratinizadas, la vaina radicular lo forma la mesénquima adyacente.

Materiales.

Laminillas:

- Embriones H. E. 13

Equipo.

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

Servicios: Corriente eléctrica.

Procedimiento.

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las partes del embrión en desarrollo y se observa la laringe, la tráquea y los pulmones los periodos: seudoglandular, canalicular y saco terminal.

Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

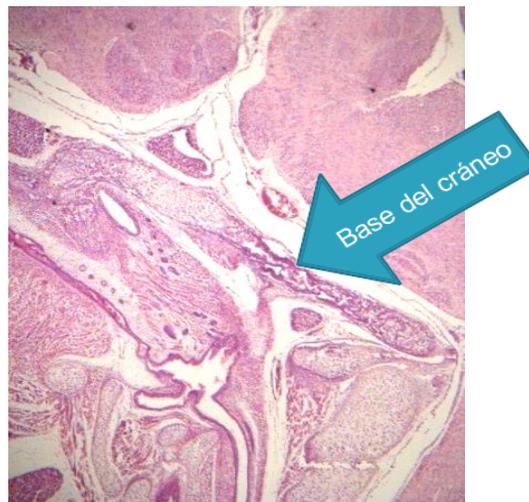


Imagen 7.1. Corte sagital de embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Musculoquelético y tegumentario	Órgano: cabeza	Estructura señalada: Base del cráneo
--	--	-------------------	---



Imagen 7.2. Miembro superior.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Musculoesquelético y tegumentario	Órgano: Miembro superior	Estructura señalada: Cresta apical ectodérmica
--	--	--------------------------------	--



Imagen 7.3. Embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Musculoesquelético y tegumentario	Órgano: mesodermo	Estructura señalada: somita
--	--	----------------------	--------------------------------

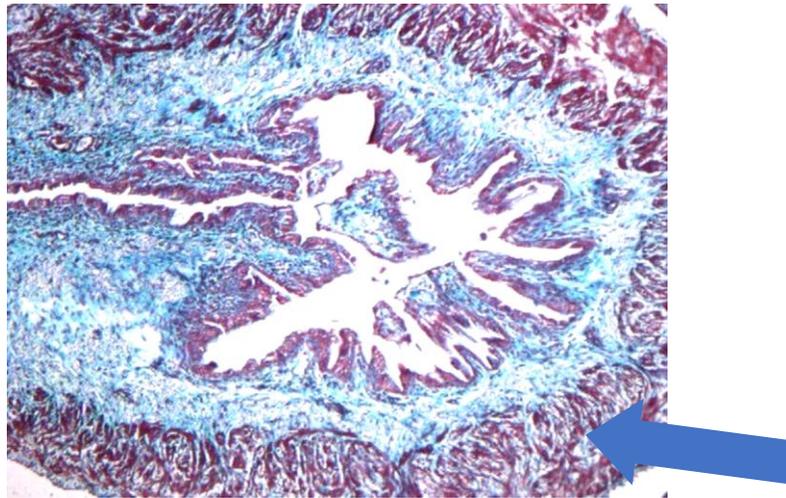


Imagen 7.4. Embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Musculoesquelético y tegumentario	Órgano: Útero	Estructura señalada: Musculo visceral
--	--	------------------	--

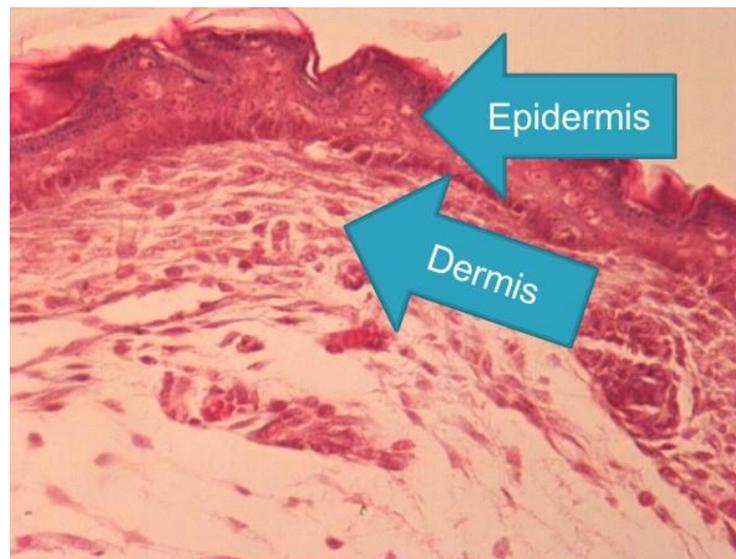


Imagen 7.5. Embrión.

Laminilla No: Embriones H. E. 13	Embriología del Sistema: Musculoesquelético y tegumentario	Órgano: Piel	Estructura señalada: Epidermis y dermis
--	--	-----------------	--



Bibliografía.

1. Carlson, M. (2020). *Embriología humana y biología del desarrollo* (6a. Ed.). Elsevier.
2. Matsumara, G. (1999). *Embriología*. Mosby/Doyma.
3. Moore, K., Persaud, T., y Torchia, M. (2020). *Moore. Embriología médica* (11a. Ed.). Elsevier.
4. Sadler, T. (2019). *Embriología Médica* (14a. Ed.). LWW.