



**GAMETOGENESIS. HISTOLOGIA. TEJIDOS
ANIMALES: EPITELIAL CONJUNTIVO, SANGUINEO
CARTILAGINOSO Y OSEO**

CEPU CICLO I-2022

LA GAMETOGENESIS

Es el proceso mediante el cual se forman las células sexuales masculinas y femeninas, es decir los espermatozoides y los óvulos; a través de la mitosis y la meiosis. Se divide en espermatogénesis y ovogénesis.

En el caso del varón las células germinativas primordiales (gonocitos), se convierten en espermatogonias, luego en espermatoцитos primarios, espermatoцитos secundarios, espermátidas y finalmente espermatozoides. Para la mujer sus células van de células germinativas primordiales a ovogonias, ovocitos primarios, ovocitos secundarios, ovótida y finalmente óvulos.

LA ESPERMATOGÉNESIS. Es el proceso a través del cual se forman las células sexuales masculinas. Al formarse las células germinativas primordiales, estas por maduración forman las **espermatogonias**, las cuales se mantienen así hasta el nacimiento. Es decir, los varones nacen con espermatogonias se mantienen así hasta llegar a la pubertad, donde se forman los **espermatoцитos primarios**, espermatoцитos secundarios, espermátidas por diferenciación (espermiogénesis) forman espermatozoides de manera

LA OVOGÉNESIS

Es el proceso que consiste en la formación de los óvulos, se divide en dos etapas: una prenatal y la otra postnatal.

a. Ovogénesis Pre Natal.

Es la que se realiza antes del nacimiento. Al originarse las células germinativas primordiales, se diferencian en ovogonias en el ovario.

Las ovogonias en los primeros meses se diferencian en **ovocitos primarios**, que inician el proceso de **meiosis I**, deteniéndose en la fase de **diploteno** hasta el nacimiento y así permanecerá hasta que llegue a la pubertad (etapa que se conoce como **dictioteno**).

Ovogénesis post natal

Se inicia en la pubertad donde cada uno de los 420 ovocitos primarios detenidos en profase I van a dar origen a un ovocito secundario y un cuerpo polar, mensualmente. El ovocito secundario pasa a realizar la meiosis II y llega hasta la etapa de la metafase II, momento en el cual se lleva a cabo la ovulación en el ovario y lo expulsa hacia las trompas de Falopio, lugar en el cual con la presencia de los espermatozoides se realiza la fecundación, permitiendo que el ovocito secundario termine la meiosis II.

FECUNDACIÓN Y DESARROLLO EMBRIONARIO

La fecundación, también llamada singamia, es el proceso por el cual dos gametos (masculino y femenino) se fusionan para crear un nuevo individuo con un genoma derivado de ambos progenitores

Con la fecundación se logra no solo una célula diploide, sino una célula que posee un genoma procedente de 2 individuos diferentes, lo que genera un aumento de la variabilidad.

Otra consecuencia de la fecundación es que en ese momento queda establecido el sexo del nuevo individuo. Esto se debe a que el espermatozoide aportará un cromosoma sexual (X ó Y), lo cual marcará que sea mujer u hombre, respectivamente.

LA FECUNDACIÓN

El proceso de fecundación tiene lugar en el tercio externo de la trompa uterina, lugar donde es recogido el ovocito al salir del ovario.

a. Fases de la fecundación.

En la fecundación se puede describir las siguientes fases:

- Penetración de la corona radiante
- Unión y penetración de la zona pelúcida
- Unión y fusión del espermatozoide a la membrana celular del ovulo
- Prevención de la poliespermia

- Activación metabólica del huevo
- Descondensación del núcleo del espermatozoide
- Completamiento de la meiosis
- Desarrollo del pro núcleo femenino
- Anfimixia, que supone la reunión de los pronúcleos masculino y femenino formando la dotación cromosómica diploide.
- Formación del huevo o cigoto
- Organización y preparación para la primera división mitótica
- Segregación citoplasmática antes del clivaje.

Fases de la fecundación

a) Penetración de la esperma en la corona radiada

Cuando se produce la ovulación, el ovocito abandona el ovario rodeado de la membrana pelúcida y la corona radiada. Las células de esta última están rodeadas por una matriz extracelular de proteínas y carbohidratos, fundamentalmente ácido hialurónico.

Estas células se desprenden, de forma paulatina, por efecto combinado mecánico y enzimático de la mucosa tubárica y de los espermatozoides. Se considera que la hialuronidasa contenida en el acrosoma desempeña una función importante en la separación y penetración del espermatozoide, además de los movimientos mecánicos de los espermias alrededor del ovulo.

De los 300 millones de espermatozoides depositados en el tracto genital de la mujer, alrededor de 300 a 500 alcanzan el sitio de fecundación y solo uno fecunda al ovocito.

b) Unión y penetración a la zona pelúcida

La zona pelúcida es un escudo de glicoproteínas, de estructura filamentosa, que rodea al ovocito, así como también facilita y mantiene la unión del espermatozoide e induce la reacción acrosómica. Después que el espermatozoide se une a la zona pelúcida comienza la reacción acrosómica, cuyo objetivo es la unión de la membrana acrosomal con la membrana citoplasmática del ovulo

La liberación de enzimas acrosómicas como la **acrosina**, permite que el espermatozoide penetre la zona y se ponga en contacto con la membrana citoplasmática del ovocito. La permeabilidad de la zona pelúcida cambia cuando la cabeza del espermatozoide entra en contacto con la superficie del ovocito. Estas enzimas alteran las propiedades de la zona pelúcida (reacción zonal) para prevenir a la penetración de otros

espermatozoides e inactivar los sitios receptores específicos para los espermatozoides en la superficie de la zona pelúcida

Esta reacción culmina con la liberación de numerosas enzimas necesarias para penetrar la zona pelúcida contenida en el acrosoma y que incluye la acrosina y sustancias parecidas a la tripsina, tales como: proteinasa acida, beta galactosidasa, beta glucoronidasa, hialuronidasa, arilsulfatasa, neuraminidasa, colagenasa, fosfolipasa C, enterasa.

c) Unión y fusión del espermatozoide a la membrana celular del ovulo

El espermatozoide, después de atravesar la zona pelúcida y el espacio peri vitelino, hace contacto con el ovulo, uniéndose primero y fusionándose después por la región ecuatorial de la cabeza. Las moléculas de la membrana celular del espermatozoide se unen a las moléculas de integrinas presentes en la membrana celular del ovulo.

Si la reacción acrosómica no ocurre, el esperma es incapaz de fusionarse con el ovulo. Debido a que el acrosoma desaparece, durante la reacción acrosómica, la fusión sucede entre la membrana del ovocito y la membrana que recubre la región o mitad posterior de la cabeza del espermatozoide. En el humano, tanto la cabeza, como la cola del espermatozoide, pueden penetrar en el citoplasma del ovocito, pero la membrana citoplasmática del espermatozoide se queda atrás, incorporada y formando parte de la membrana celular del cigoto, reconocible hasta el comienzo del clivaje.

d) Prevención de la poliesperma

En esta fase se prevé y se bloquea la posible entrada de más de un espermatozoide. Existen dos tipos de bloqueos: (1) uno rápido o inmediato, que consiste en una rápida despolarización eléctrica de la membrana celular del huevo y, (2) otro lento que comienza con la propagación de una onda de Ca^{+2} desde el sitio de fusión que, en unos 2 minutos ha recorrido todo el huevo y progresivamente, a medida que avanza, actúa sobre los gránulos corticales. Esto hace que los gránulos se fusionen con la membrana celular del huevo y viertan su contenido en el espacio peri vitelino. Los polisacáridos presentes en ese lugar y la zona pelúcida se hidratan e hinchan causando

desaparición del espacio peri vitelino y el engrosamiento de la zona pelúcida

e) Activación metabólica del huevo

Uno de los cambios que se producen por la penetración del espermatozoide en el ovulo es la rápida intensificación de la respiración y el metabolismo del huevo.

Se considera como el primer evento la liberación de iones de Ca^{+2} dentro de la célula, luego le sigue el intercambio de Na^{+} extracelular por H^{+} intracelular a través de la membrana plasmática, esto aumenta el pH, lo que incrementa a su vez el catabolismo oxidativo, dado por el aumento de:

- La necesidad y el consumo de oxígeno
- Del metabolismo de carbohidratos (glucógeno)
- Del contenido de aminoácidos libres
- De la actividad de fermentos proteolíticos
- Se activa la síntesis de proteínas.

f) Descondensación del núcleo del espermatozoide

La cabeza del espermatozoide, al penetrar en el ovocito, aumenta de tamaño, se redondea, muestra una estructura más laxa y se convierte en un núcleo de aspecto típico, el pronúcleo masculino. La cola se desprende de la cabeza y degenera.

g) Completamiento de la meiosis y desarrollo del pronúcleo femenino

Después de la penetración de la cabeza del espermatozoide en el ovocito secundario, se produce la expulsión del segundo corpúsculo polar, los cromosomas que quedan forman el ovocito definitivo (ovulo maduro) este presenta un núcleo vesicular denominado pronúcleo femenino, con la fórmula cromosómica de $22+ X$

h) Contacto de los pronúcleos y mezcla de los cromosomas

En el huevo o cigoto los pronúcleos masculino y femenino son indistinguibles, y al entrar en contacto pierden sus envolturas nucleares. Durante el crecimiento de estos, cada pronúcleo debe replicar su ADN, ya que solo presenta un juego simple de cromosomas (haploides). De

inmediato, después de la síntesis de ADN, los cromosomas se disponen en el huso mitótico, organizado por los centriolos aportados por el espermatozoide, en preparación para la primera división mitótica del huevo o clivaje. Los 23 cromosomas maternos y paternos se dividen longitudinalmente por el centrómero, y las cromátidas hermanas se desplazan a los polos opuestos, un profundo surco aparece en la superficie de la célula y divide al citoplasma del cigoto en las dos primeras células, que continúan el desarrollo hasta el nuevo organismo.

Al final de estos procesos y como consecuencia de la fecundación se tiene:

- El restablecimiento del número diploide de cromosomas (46)
- La determinación del sexo del nuevo individuo (44XX o 44XY)
- Activación del cigoto para el inicio de la segmentación o clivaje
- Restauración y organización de los componentes citoplasmáticos (segregación citoplasmática)

i) Segregación citoplasmática

Inmediatamente después de la penetración del espermatozoide, comienza una intensa actividad dinámica de las partes que componen el citoplasma del ovulo (ooplasma) y que recibe el nombre de segregación citoplasmática.

HISTOLOGÍA ANIMAL

La organización tisular es una de las características fundamentales para que un ser vivo sea calificado como tal y según se de en animales o en vegetales, son tratadas por la histología animal o histología vegetal respectivamente.

Los tejidos constituyen en los seres vivos el segundo nivel de la organización de los organismos y la ciencia que se ocupa de estudiar la estructura y función de los tejidos tanto en animales como en vegetales, es la ciencia de la **Histología**.

LOS TEJIDOS ANIMALES

Con frecuencia se dice que la célula es la unidad anatómica, fisiológica y genética del organismo, pero en realidad son los tejidos los que mantienen funcionando a un organismo, debido a los esfuerzos cooperativos de sus células individuales.

Los tejidos básicos humanos son: Tejido epitelial, tejido conectivo, tejido muscular y tejido nervioso.

EL TEJIDO EPITELIAL

A. Características.

- Deriva de las tres capas germinales: el ectodermo, el mesodermo y el endodermo.
- **Cubre** la superficie exterior del cuerpo o **revisten** las cavidades internas, los tubos corporales de los distintos sistemas o tiene disposición cordonal o glandular, cuando se invaginan forman glándulas endocrinas y/o glándulas exocrinas;
- La mayoría de epitelios están formados por células adheridas entre sí, formando una o varias capas celulares o formando grupos de células que pueden secretar diferentes sustancias;
- Referente a la sustancia intercelular, no lo poseen o si la tienen es muy escasa; asimismo, es avascular por lo que recibe nutrimentos del tejido conectivo, es decir es una nutrición por imbibición; es innervado y posee terminaciones nerviosas libres;
- Tiene células fuertemente adheridas entre sí y a la membrana basal del tejido conectivo mediante estructuras de uniones celulares como son los desmosomas, hemidesmosomas, uniones comunicantes, uniones estrechas, etc.
- Formado por gran cantidad de células geométricas, yuxtapuestas con alta capacidad de regeneración, debido a que está propenso a desgaste o lesiones; va renovándose por mitosis mediante el proceso de exfoliación, así por ej., el epitelio intestinal se renueva cada 2-5 días mientras que el epitelio del páncreas se renueva cada 50 días. Constituye el **epitelio germinativo** del testículo y ovarios participando en la **reproducción**.
- Al constituir: El mesotelio de pleuras, peritoneo y pericardio participa en su lubricación; la estructura de la nefrona interviene en la formación de la orina; los neuroepitelios del oído, del olfato y papilas gustativas apoya al sistema sensorial y mioepitelios de glándulas sudoríparas y mamarías ayuda en su función a estas glándulas.
- Cumple funciones como protección, secreción, absorción, transporte, difusión, etc.

B. Clasificación:

Se hace atendiendo a varios criterios, como, por ejemplo, a la función del epitelio; a la forma de las células epiteliales y al número de capas de células que lo formen. Es así, que:

1° Según la **función del epitelio**, tenemos el **epitelio de revestimiento** – recubrimiento-, que recubre externamente la piel o internamente los conductos y cavidades huecas del organismo, en el que las células epiteliales se disponen formando láminas y el **epitelio glandular**, es el que forman las glándulas y tiene capacidad de producir sustancias.

2° Según la **forma de las células epiteliales**, pueden ser:

- Epitelios planos o escamosos: Formado por células planas, con mucho menos altura que ancho y un núcleo aplanado.
- Epitelios cúbicos o cuboideos: Formado por células cúbicas, con igual proporción en altura y ancho y un núcleo redondeado.
- Epitelios prismáticos o cilíndricos: Formado por células columnares, con altura mucho mayor que el ancho y un núcleo ovoide.

3° Según el número de **capas de células que lo formen**, tenemos:

- **Epitelio simple:** Epitelio plano o pavimentoso simple, epitelio cubico simple, epitelio cilíndrico simple y epitelio pseudoestratificado.
- **Epitelio estratificado.** Puede ser: Epitelio plano estratificado no queratinizado, epitelio plano estratificado queratinizado, epitelio cubico estratificado, epitelio cilíndrico estratificado y el epitelio transicional.

1. Tejido epitelial de revestimiento o cubierta

De acuerdo a su función, a la forma de sus células y al número de capas que lo conforman son:

Tejido epitelial simple o monoestratificado

a. Epitelio simple plano, escamoso o pavimentoso.

Se encuentra ubicado en:

- Los alveolos pulmonares para intercambio de gases, O₂ y CO₂.
- La hoja parietal de la cápsula de Bowman.
- El endotelio de los vasos sanguíneos para el intercambio gaseoso.
- Todos los mesotelios como el pericardio, las pleuras y el peritoneo.
- Los canales semicirculares del oído interno,

realiza su lubricación.

b. **Epitelio simple cúbico o cuboides.** Se encuentran en:

- El conducto de glándulas para la secreción de sus productos.
- La porción ascendente del asa de Henle.
- Los túbulos contorneados proximal y distal de la nefrona.
- La superficie de ovario y folículos de la glándula Tiroides.
- Los bronquiolos terminales del pulmón.

c. **Epitelio simple cilíndrico:** Sus funciones son la absorción y secreción, pueden tener borde estriado o microvellosidades. Se localizan en:

- Bronquios pequeños, la vesícula biliar, el útero y senos paranasales.
- Tubos colectores del riñón.
- La mucosa del estómago e intestino delgado (en sus vellosidades intestinales) e intestino grueso.
- El conducto de Wirsung del páncreas
- En el aparato reproductor masculino, en los conductos eferentes y del epidídimo de su epitelio cilíndrico ciliado.

d. **Epitelio pseudoestratificado cilíndrico:**

- Reviste conductos secretorios mayores, por lo general con células caliciformes, con cilios o carece de ellos.
- La mucosa traqueal ciliada, en bronquios para la protección y secreción de sus productos.
- Conductos deferentes; uretra masculina; trompa de Eustaquio (oído medio y rinofaringe) y cavidad timpánica en secreción de sus productos.
- Cavidad nasal y saco lacrimal para la lubricación de sus productos.
- Faringe (rinofaringe) para la protección y secreción de sus productos.

1.1. Tejido epitelial estratificado o poliestratificado

a. **Epitelio plano estratificado no queratinizado.**

Tejido que se encuentra ubicado en superficies húmedas desde la boca al cardias; conducto anal; vagina; epitelio anterior de la córnea, en cuerdas vocales, faringe, esófago, los carrillos de las mejillas, la lengua, la epiglotis, etc. Da protección y secreción.

b. **Epitelio plano estratificado queratinizado.**

Ubicado en la piel, específicamente en su epidermis

Constituye la primera barrera antimicrobiana.

c. **Epitelio cúbico estratificado.** Sólo se encuentra en los conductos de glándulas sudoríparas y consta de dos capas de células cúbicas siendo las más superficiales de menor tamaño. Interviene en la secreción, Encontrándose en el conducto de glándulas sudoríparas, y tubos seminíferos y folículos de Graff del sistema reproductor masculino y femenino.

d. **Epitelio cilíndrico estratificado o columnar.** Tiene función de protección.

Se localiza en pequeñas zonas de la faringe, en algunas partes de la uretra masculina, en algunos de los conductos excretorios mayores y en la conjuntiva ocular, conducto galactóforo, conducto excretor de las glándulas salivales, conducto excretor interlobulillar de la submaxilar, etc.

e. **Epitelio de transición o polimorfo.** Sus células más superficiales son polimórficas, binucleadas y en forma de cúpula además de ser abombadas, al distenderse las células se tornan aplanadas. Propio de las vías urinarias y da protección a cálices, pelvis renal, uréteres, vejiga y uretra femenina.

2. Tejido Epitelial glandular.

Está formado de células que elaboran, almacenan y secretan macromoléculas; y de acuerdo a la forma como distribuyen sus productos se dividen en 3 grupos: exocrinas, endocrinas y mixtas.

a. **Glándulas Exocrinas:** conducto excretor. Se dividen en:

- **Glándulas Merocrinas:** secreción por exocitosis ejm. glándulas salivales
- **Glándulas Apocrinas:** secreción con destrucción parcial celular. Ejem. glándulas mamarias
- **Glándulas Holocrinas:** secreción con destrucción total de la célula. Ejem. glándulas sebáceas

b. **Glándulas Endocrinas:** sin conducto excretor vierten su contenido a la sangre. Ej. Hipófisis, tiroides, paratiroides, suprarrenal

c. **Glándulas Anficrinas o mixtas:** presenta porción endocrina y exocrina. Ej. Páncreas, hígado, ovarios, testículos.

TEJIDO CONECTIVO O CONJUNTIVO

Deriva del mesénquima, tejido embrionario que proviene del mesoderma; con abundante matriz amorfa, incolora, transparente, homogénea y muy hidratada, constituida principalmente por condroitina y fibras colágenas, elásticas, reticulares; con varios tipos celulares (células madres, fibroblastos, adipocitos, macrófagos, mastocitos, plasmocitos, etc.), con escasa adhesión, pero unen a los demás tejidos; es vascularizado; dan resistencia, sostén y protección; de gran distribución en nuestro cuerpo pero no tapiza ni recubre superficies externas.

C. Clasificación: Comprende al tejido embrionario, tejido conectivo propiamente dicho y al tejido conectivo especializado.

- **Tejido conectivo embrionario.** - Puede ser:
 - El tejido conectivo embrionario **mesenquimatoso**: en el embrión.
 - El tejido conectivo embrionario **mucoso**: en la gelatina de Wharton del cordón umbilical.
- **Tejido conectivo propiamente dicho.** Puede ser:
 - **Tejido conectivo laxo o areolar.** Con abundante sustancia amorfa, contiene todas las células del tejido conectivo (Fibroblastos, adipocitos, mastocitos, plasmocitos, macrófagos) y **fibras de colágeno, elásticas y reticulares**. Se encuentra en la profundidad de la piel (dermis papilar) y lámina propia, también entre las fibras y haces musculares y da sostén a los epitelios de la epidermis.
 - **Tejido conectivo denso.** Se caracteriza por tener matriz amorfa, escasa vascularización, más fibras colágenas y menos células que el tejido conectivo areolar; Comprende a los tejidos:
 - **Tejido conectivo regular o modelado**, es algo flexible, de color plateado, posee haces de fibras colágenas paralelas y orientadas en una sola dirección, obteniendo de esta manera gran resistencia. Se ubica en tendones, aponeurosis, ligamentos y en vasos sanguíneos grandes.
 - **Tejido conectivo irregular o no modelado**, también es plateado y fuerte; sus fibras colágenas orientadas en varias direcciones; se ubica en la dermis de la piel, las cápsulas de testículos, ovarios, riñones, bazo y ganglios linfáticos; además, en el pericondrio y el periostio.

- **Tejido conectivo especializado.** Comprende a los siguientes tipos: cartilaginoso, adiposo, óseo, sanguíneo y linfático.

TEJIDO CARTILAGINOSO

Posee pocas células, tiene abundante matriz sólida con mucha condroitina; es avascular, bajo metabolismo y se nutre del pericondrio; carece de nervios; con fibras colágenas y elásticas; crece por aposición o intersticial; sus condrocitos nacen de los condroblastos, pero pueden estar agrupados de dos o cuatro formando los **grupos isógenos** y cuando están dentro de espacios – lagunas - se les denomina **condroplastos**.

Funciones:

- Dan soporte y armazón a tejidos blandos;
- Permite el crecimiento longitudinal de los huesos largos.
- Conforman las articulaciones, mediante sus cartílagos.

Clasificación del tejido cartilaginoso

- **Tejido cartilaginoso hialino.** Es el más abundante, blanco- azulado, con fibras colágenas muy finas, conforma el esqueleto del embrión y se ubica en: El cartílago articular (articulaciones móviles), en las epífisis (disco meta epifisiario) de los huesos largos, en la nariz, en la extremidad anterior de las costillas (cartílagos costales), en la tráquea, bronquios y en cartílagos laríngeos (cricoides, tiroideos y parte inferior del aritenoides).
- **Tejido cartilaginoso elástico.** Es amarillento, sus fibras elásticas le dan mayor flexibilidad que el hialino y se ubica en: Trompa de Eustaquio, pabellón de orejas, paredes del conducto auditivo y cartílagos laríngeos: corniculados, cuneiformes, parte superior del aritenoides y en la epiglotis.
- **Tejido Cartílago fibroso.** Tiene gruesos haces de fibras colágenas, posee mayor resistencia a la tracción que el cartílago hialino; se asocia siempre al conectivo denso; no tiene pericondrio y se ubica en: la sínfisis púbica, en los meniscos y en los discos articulares.

TEJIDO ÓSEO

Es muy resistente y rígido del cuerpo; cubierto de periostio y revestido de endostio; con **abundante matriz**, rica en calcio, fosfato, colágena, responsable de las propiedades del hueso y vascularizada; sus osteocitos derivan de los osteoblastos, éstos últimos, debido a su capacidad osteógena se encargan de sintetizar colágena y realizan el crecimiento en espesor del hueso y cuando están maduros se convierten en osteocitos, los **osteocitos** secretan sustancias para **conservar la matriz ósea** y se ubican en lagunas óseas denominada **osteoplastos**.

Clasificación del tejido óseo

- **Tejido óseo compacto.** Es duro y compacto; se ubica en la diáfisis de huesos largos y en la parte externa de todos los huesos; sus **unidades estructurales** son las **osteonas o sistemas de Havers**, estos sistemas son numerosos y están formados por los conductos de Havers que se comunican entre sí, con la cavidad medular y con la superficie externa del hueso mediante los conductos de Volkmann que llevan vasos sanguíneos y nervios, rodeando a los conductos de Havers están las laminillas concéntricas y los conductillos o canalículos unen a los osteoplastos entre sí, a fin de recibir oxígeno y metabolitos.

Funciones del tejido óseo:

- **Soporte** para las partes blandas y proporciona puntos de unión para muchos músculos esqueléticos.
- **Alojamiento y protección** de la médula ósea roja y amarilla y además soporta las presiones.
- **Conformar un sistema de palancas** que incrementan las fuerzas generadas por la contracción muscular.
- **Almacén** de sustancias inorgánicas, especialmente calcio y fósforo.
- **Hematopoyética**, debido a su médula ósea roja (forma hematíes)

TEJIDO SANGUÍNEO

Constituye la sangre, posee una matriz líquida – **el plasma** – y su parte celular lo constituyen los **elementos formes**, como hematíes, leucocitos y plaquetas; es más densa y viscosa que el agua; -El plasma, es amarillento, constituye el 5% del peso

corporal con pH 7,4, con un 90% de agua; las proteínas (albúmina, protrombina, fibrinógeno, globulinas,) en un 9%; sales inorgánicas, iones (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Cl^- , Mg^{++} , HCO_3^- , HPO_4^- , H_2PO_4^-), lipoproteínas (HDL y LDL), compuestos nitrogenados (urea, cuerpos cetónicos), nutrientes, hormonas, enzimas, lípidos, glúcidos (glucosa), aminoácidos) y gases en un 1%, se debe mencionar de manera expresa la función de la albúmina que se encarga de establecer la presión coleidosmótica de la sangre, fuerza que conserva los volúmenes normales de la sangre y el líquido intersticial y los triglicéridos, fosfolípidos y colesterol; ATP, gases (CO_2 y O_2), etc.

Un tejido líquido 4,5 veces más viscoso que el agua, tiene un pH de 7,4.

Funciones:

- Transporte, respiratoria, nutritiva, excretora, hormonal, defensa, termorregulador, hemostasia, regula el equilibrio ácido - base

COMPONENTES DEL TEJIDO SANGUÍNEO

1. Sustancia intercelular o Plasma

- **Agua (91,5%)**
- **Proteínas (7%):** albúminas, globulinas, fibrinógeno
- **Otros solutos (1,5%):** úrea, ácido úrico, creatinina, sales de amonio, aminoácidos, glucosa, ácidos grasos, glicerol, enzimas, hormonas, gases y electrolitos

2. Células

a) Glóbulos rojos, eritrócitos, hematíes o rubrocitos:

- Célula anucleada, carece de orgánulos
- Forma: disco bicóncavo
- Eritropoyesis: en MOR - Hemocatéresis: bazo, hígado y MOR
- Tiempo de vida media 120 días
- Valores normales
Varón: $5 \times 10^6/\text{mm}^3$
mujer: $4.5 \times 10^6/\text{mm}^3$
- Alteraciones: anemia y policitemia
- Los glóbulos rojos son las encargadas de dar color a la sangre y del transporte de los gases.

b) Glóbulos blancos o Leucocitos

- Células esféricas y nucleadas
- Carece de hemoglobina
- Valores normales: 5000 – 10 000/ml

- Alteraciones: leucopenia y leucocitosis
- Los glóbulos blancos cumplen la función de defensa

Neutrófilos o macrófagos:

- Valores Normales: 60-70%,
- 12-15 um de diámetro
- En mujeres presentan corpúsculo Barr
- Constituyen un mecanismo de defensa contra la invasión de microorganismos, especialmente bacterias.
- Fagocitan activamente partículas.

Eosinófilos (acidófilos):

- Valores normales : 2-4%. Tamaño: 12 um de diámetro.
- Nucleo bilobulado
- Gránulos de color naranja.
- Se elevan en caso de parasitosis y alergias

Basófilos

- Valores normales: 0-1%. Tamaño: 12-15 um de diam.
- Núcleo segmentado
- Gránulos de color azul (heparina, histamina,

Monocitos:

- Valores Normales: 3-8 %. Tamaño: 12-20 um de diámetro.
- Salen de la sangre: Macrófagos
- Permanecen en sangre: 3 – 4 días
- Fagocitan,

Linfocitos:

- Valores Normales: 20-30%. Tamaño: pequeños (6 - 8 um) .
- Tipos de linfocitos:
 - **Linfocito B:** Se transforma en célula plasmática Inmunidad Humoral
 - **Linfocito T:** Inmunidad celular.

Propiedades de los glóbulos blancos

- **Reptación:** cuando los glóbulos blancos se arrastran por las paredes de los vasos sanguíneos.
- **Diapédesis:** cuando los glóbulos blancos atraviesan las paredes de los vasos sanguíneos
- **Fagocitosis:** propiedad de englobar los microorganismos
- **Secreción antitóxica:** capacidad de los glóbulos rojos de neutralizar las toxinas de los microorganismos.

c. Plaquetas o Trombocitos:

- Se origina en MOR por fragmentación del Megacariocito
- Tienen forma discoidal, mide de 2 – 3 um
- Viven de 8 – 12 días
- Valores normales: 200000–400000/mm³
- Alteraciones: trombocitopenia y trombocitosis
- Función: coagulación sanguínea (hemostasia)

PREGUNTAS RESUELTAS

1. La policitemia, consiste en un aumento de:

- A) Trombocitos
- B) Leucocitos
- C) Eritrocitos**
- D) Linfocitos
- E) Neutrófilos

RESPUESTA: LETRA C: La policitemia es un aumento de los glóbulos rojos o eritrocitos

2. Células del tejido óseo encargados de la resorción ósea

- A) Osteoblastos
- B) Osteoclasto**
- C) Osteocito
- D) Osteoprogenitoras
- E) Condrocitos

RESPUESTA : LETRA B. Las células que se encargan de la resorción ósea son los osteoclastos, los cuales se alojan en la laguna de Howship

3. Los vasos sanguíneos y nervios en el Tejido Óseo pasan a través de:

- A) Conductos de Havers**
- B) Conductos calcóforos
- C) Conductos laminares
- D) Conductos medulares
- E) Osteoplastos

RESPUESTA: LETRA A: En el tejido óseo, los vasos sanguíneos y los nervios pasan a través del conducto de Havers.

4. Son partes del espermatozoide, excepto:

- A) Acrosoma
- B) Cabeza
- C) Cuello
- D) Zona pelúcida**
- E) Zona intermedia

RESPUESTA: LETRA D: La zona pelúcida es una estructura que forma parte del ovocito secundario

5. No es una funciones del tejido epitelial:

- A) Absorción
- A) Secreción
- B) Revestimiento
- C) Conexión**
- D) Sensorial
- E) Filtración

RESPUESTA : LETRA C: La función de conexión es una de las funciones que cumple el tejido conjuntivo

6. Conjunto de fenómenos que se desarrollan para la fusión de los gametos, se denomina
- A) Meiosis
 - B) Fecundación**
 - C) Embarazo
 - D) Gametogénesis
 - E) Ovogénesis.

RESPUESTA: LETRA B: La fecundación es el fenómeno que consiste en la fusión de los gametos masculino y femenino y ocurre en la trompa de Falopio un tercio distal de la ampolla

PREGUNTAS PROPUESTAS

7. En la ovogénesis, la meiosis II culmina cuando:
- A) La mujer cumple 15 años
 - B) Cuando aparece el acné
 - C) Ocurre la primera menstruación
 - D) Ocurre la fecundación
 - E) Se inicia la ovulación
8. La unión del ovocito II y el espermatozoide ocurre en:
- A) La vagina
 - B) El cuello uterino
 - C) El tercio distal de la ampolla de la trompa de Falopio
 - D) El tercio anterior de la trompa de Falopio
 - E) El endometrio
9. La capacitación del espermatozoide ocurre principalmente en:
- A) Vesícula seminal
 - B) Próstata
 - C) Vagina
 - D) Útero
 - E) Ovario
10. Enzima que permite que el espermatozoide se abra paso a través de la zona pelúcida:
- A) Acrosina
 - B) Hialurodinasa
 - C) ATPasa
 - D) Catalasa
 - E) Lipasa uterina
11. Son partes del espermatozoide, excepto:
- A) Acrosoma
 - B) Cabeza
 - C) Cuello
 - D) Zona pelúcida
 - E) Zona intermedia
12. La diferenciación de las espermátide a espermatozoides se denomina:
- A) Espermiogénesis
 - B) Gametogénesis
 - C) Espermatogénesis
 - D) Espermatidización
 - E) Espermatocitosis.
13. Las células más inmaduras en el desarrollo de los espermatozoides son:
- A) Espermatozoides primarios
 - B) Espermatides
 - C) Espermatocitos secundarios
 - D) Espermatogonias
 - E) Espermatocitos primarios
14. Conjunto de fenómenos que se desarrollan para la fusión de los gametos, se denomina:
- A) Meiosis
 - B) Fecundación
 - C) Embarazo
 - D) Gametogénesis
 - E) Ovogénesis.
15. Durante la gametogénesis, ocurre:
- A) El número de cromosomas permanece constante
 - B) La mitosis reduce el número de cromosomas
 - C) La célula mantiene su forma original
 - D) El número de cromosomas se reduce
 - E) Se forman dos células hijas
16. La reunión de los pronúcleos, dando origen a llamado huevo o cigoto, se denomina:
- A) Reacción cortical
 - B) Fecundación
 - C) Anfimixis
 - D) Reacción acrosómica
 - E) capacitación espermática
17. En la gametogénesis, son células diploides, excepto:
- A) Espermatogonia
 - B) Espermatocito I
 - C) Oogonia
 - D) Oocito I
 - E) Espermátide
18. La espermatogénesis, se realiza en:
- A) Conducto deferente
 - B) Conducto eyaculador
 - C) Epidídimo
 - D) Tubos seminíferos
 - E) Red de Haller

19. Durante la fecundación, la cabeza del espermatozoide aumenta su volumen y se convierte en:
- Glandula de Cowper
 - Cono de rechazo
 - Cono de atracción
 - Pro núcleo masculino
 - Bolsa acrosómica
20. Enzima que permite que el espermatozoide se abra paso entre las células de la corona radiante:
- Acrosina
 - Hialurodinasa
 - ATPasa
 - Catalasa
 - Peroxidasa
21. Un espermatocito primario dará origen a:
- 4 espermatocitos secundarios
 - 2 espermatocitos secundarios
 - 2 espermatozoides
 - 2 espermatozoides y 2 cuerpos polares
 - 4 espermatozoides
22. Con respecto a la gametogénesis femenina, marque la respuesta correcta:
- Se produce durante toda la vida de la mujer
 - Se inicia en la menarquia
 - La niña nace con todas sus ovogonias
 - Los cuerpos polares se producen solo en meiosis I
 - La ovogénesis se inicia antes del nacimiento de la niña
23. Con respecto a la espermatogénesis, marque verdadero (V) o falso (F) según corresponde en los siguientes enunciados:
- () Ocurre en los tubos seminíferos
- () La meiosis I produce al espermatocito primario
- () Los espermatocitos primarios son diploides
- () Las espermatides se forman en la meiosis II
- () Los espermatozoides son el producto final de la espermatogénesis
- La respuesta es:
- VFVVV
 - VVFFV
 - VVFVF
 - FFVVF
 - VFVVF
24. La implantación anormal, que se produce fuera del cuerpo uterino, se denomina:
- Cervicitis
 - Endometriosis
 - Ovario poliquístico
 - Embarazo ectópico
 - Embarazo de riesgo
25. acerca de la fecundación, la alternativa incorrecta es:
- La hialurodinasa desintegra la corona radiada del ovocito
 - La acrosina desintegra la zona pelucida del ovocito para la penetración del espermatozoide
 - Por lo general fecundan dos o tres espermatozoides
 - Se forman y fusionan los pronúcleos masculino y femenino
 - Ocurre en la ampolla de la trompa de Falopio
26. Las enzimas del espermatozoide que favorecen la fecundación se localiza en:
- Núcleo
 - Acrosoma
 - Zona intermedia de la cola
 - Cuello
 - Zona principal de la cola
27. Al final de la primera semana después de la fecundación ya se puede hablar de embarazo porque:
- El blastocisto se ha implantado en el endometrio uterino
 - El espermatozoide ya ha fecundado al ovocito
 - El cigoto se ha dividido varias veces por mitosis
 - Recién se ha fusionado los pronúcleos masculino y femenino
 - Se manifiestan los primeros síntomas del embarazo
28. Indique cual es la frecuencia correcta en el desarrollo embrionario humano:
- Mórula – cigoto – blástula – gástrula
 - Cigoto – blastocele – mórula – gástrula
 - Cigoto – mórula – blástula – gástrula
 - Blástula – gástrula – mórula – embrión
 - Mórula – cigoto – gástrula – feto
29. Origina al epiblasto e hipoblasto:
- Sincitiotrofoblasto
 - Citotrofoblasto
 - Embrioblasto
 - Trofoblasto
 - Mórula
30. La coagulación sanguínea es un fenómeno que se inicia por la participación de:
- Linfocitos
 - Hematíes
 - Leucocitos

- D) Plaquetas
E) Eosinófilos
- 31.Cuál de las afirmaciones referentes al tejido cartilaginoso es falsa
A) Constituye el esqueleto del embrión
B) Esta irrigado profusamente por arterias y venas
C) Forma parte de las articulaciones
D) Esta cubierta por una membrana denominada pericondrio
E) Es un tejido que deriva del mesodermo
32. El tejido cartilaginoso hialino, se encuentra en:
A) Los discos intervertebrales, la tráquea y la nariz
B) La oreja, los bronquios, las superficies articulares
C) La tráquea, la epiglotis y la unión del esternón con las costillas
D) Las superficies articulares, la tráquea y los bronquios
E) La nariz, la unión del esternón con las costillas.
33. Las células del tejido cartilaginoso se denominan _____ y se alojan en _____:
A) Condrocitos – condroplastos
B) Osteocitos – condroceles
C) Plasmocitos – condroplastos
D) Mastocitos – condrocitos
E) Plasmocitos – mesénquima
34. A las células de la medula ósea, responsable de la producción de plaquetas, se le conoce como:
A) Leucocitos
B) Células germinales
C) Granulocitos
D) Eritrocitos
E) Megacariocitos
35. Es un tipo de célula que forma parte del tejido conjuntivo, que sintetiza y almacena histamina:
A) Plasmocito
B) Fibrocito
C) Mastocito
D) Adipocito
E) Pericito
36. Del Tejido Epitelial, es falso
A) Uretra (porción esponjosa): Epitelio estratificado cilíndrico
B) Esófago fetal: Epitelio Estratificado cúbico
C) Uretra (porción prostática): Epitelio polimorfo
D) Vesícula seminal: Epitelio pseudoestratificado
E) Vesícula biliar: Epitelio simple cúbico
37. Es falso sobre el tejido epitelial:
A) Epidermis: Plano estratificado queratinizado
B) Tiroides: Cúbico simple
C) Intestino: Cilíndrico simple
D) Endotelio: Plano simple
E) Encía: Estratificado no queratinizado
38. Conductos excretores de las glándulas sudoríparas presentan tejido epitelial:
A) Estratificado plano
B) Estratificado cilíndrico
C) Estratificado cúbico
D) De transición o polimorfo
E) Simple cilíndrico
39. Características del tejido epitelial, excepto:
A) Es no vascularizado
B) Células poco diferenciadas
C) Presenta escasa o nula sustancia intercelular
D) Se nutren por difusión o imbibición
E) Presenta abundante sustancia intercelular
40. Los neumocitos de tipo I de los alveolos pulmonares forman un:
A) Epitelio simple cubico
B) Epitelio simple plano
C) Epitelio simple cilíndrico
D) Epitelio pseudoestratificado
E) Epitelio plano estratificado
41. Está formado por epitelio simple cúbico, excepto:
A) Cubierta del ovario
B) Túbulo contorneado distal
C) Cristalino del ojo
D) Folículo tiroideo
E) Alveolo pulmonar
42. Son epitelios simple cilíndrico, excepto:
A) Mucosa del estomago
B) Endometrio
C) Endotelio de vasos sanguíneos
D) Mucosa del colon
E) Vesícula biliar
43. El estrato corneo de la piel está formado por epitelio:
A) Estratificado cilíndrico
B) Estratificado cubico
C) Estratificado plano no queratinizado
D) Estratificado plano queratinizado
E) Estratificado plano simple

44. Los ovarios, túbulo contorneado renal y folículo tiroideo están revestidos por epitelio:
- Cilíndrico simple
 - Cilíndrico estratificado
 - Cúbico simple
 - Cúbico estratificado
 - Plano simple
45. Es falso de las glándulas exocrinas:
- Holocrina: toda la célula forma parte de la secreción
 - Merocrina: Secreción por exocitosis
 - Apocrina: Secreción involucra la pérdida parcial del citoplasma
 - Holocrina: glándula mamaria
 - Merocrina: secreción de saliva
46. Célula del tejido conjuntivo que participa en las reacciones alérgicas liberando histamina:
- Plasmática
 - Macrófago
 - Cebada
 - Fibroblasto
 - Adipocito
47. Mucopolisacáridos o GAGs que forman parte de la matriz del tejido conjuntivo, excepto:
- Dermatán sulfato
 - Queratán sulfato
 - Pectinas
 - Ácido hialurónico
 - Condroitina sulfato
48. Es una relación incorrecta con respecto al tejido conectivo
- Condrocito: formación de matriz cartilaginosa
 - Osteoblasto : formación de osteína
 - Mastocito : histamina y heparina
 - Megacariocito : origina a las plaquetas
 - Osteoplasto : resorción ósea
49. Son funciones de las células del tejido conjuntivo, excepto:
- Las células plasmáticas son las generadoras de anticuerpos
 - Los fibroblastos se encargan de secretar la sustancia fundamental
 - Los macrófagos tienen la capacidad de fagocitar
 - Las células cebadas secretan histamina
 - Los pericitos secretan heparina
50. Son características del tejido conjuntivo, excepto:
- Se origina del mesodermo
 - Con abundante sustancia intercelular
 - Es un tejido vascularizado
 - Es un tejido no innervado
- E) Presenta fibras de colágena, elástica y reticulares
51. Tejido Conjuntivo que forma parte de los ligamentos de las articulaciones:
- Conjuntivo elástico
 - Conjuntivo denso Irregular
 - Conjuntivo denso Regular
 - Conjuntivo laxo
 - Conjuntivo adiposo
52. Funciones del tejido conjuntivo, excepto:
- Sostén
 - Nutrición
 - Defensa
 - Conexión
 - Absorción
53. Es falso de los tipos de tejido conjuntivo:
- Conjuntivo laxo: conexión
 - Adiposo: reserva energética
 - Óseo: sostén y protección
 - Conjuntivo denso: articulaciones
 - Cartilaginoso: nutrición
54. Célula del tejido conjuntivo laxo que genera la matriz extracelular:
- Adiposa
 - Cebada
 - Fibroblasto
 - Histiocito
 - Plasmática
55. El Cartílago elástico se encuentra en:
- Articulaciones móviles
 - Extremo posterior de las costillas
 - Bronquios
 - Tráquea
 - Pabellón de la oreja
56. Es falso del tejido cartilaginoso
- Constituyen el esqueleto del embrión
 - Está profusamente irrigado por arterias
 - Forma parte de las articulaciones
 - Está cubierto por pericondrio
 - Es un tejido que deriva del mesodermo
57. Son ejemplos de Cartílago Hialino. Es falso:
- Fosas nasales
 - Tráquea
 - Bronquios
 - Extremo anterior de las costillas
 - Trompa de Eustaquio
58. Sobre el tejido cartilaginoso, marque la respuesta incorrecta:
- Cartílago elástico: pabellón de la oreja
 - Cartílago hialino: superficies articulares

- C) Cartílago elástico: Trompa de Eustaquio
 D) Cartílago fibroso: discos intervertebrales
 E) Cartílago hialino: Epiglotis
59. Es falso del tejido conjuntivo cartilaginoso:
 A) No es vascularizado
 B) Matriz extracelular: condrina
 C) Condrina: contiene sales de calcio
 D) Es formado por los condroblastos
 E) Función: sostén mecánico elástico
60. Tejido animal cuyas células se ubican en cavidades:
 A) Tejido nervioso
 B) Tejido muscular
 C) Tejido óseo
 D) Tejido epitelial
 E) Tejido conjuntivo
61. Son células sanguíneas que desempeñan funciones de transporte de gases:
 A) Eritrocitos
 B) Trombocitos
 C) Neutrófilos
 D) Linfocitos
 E) Eosinófilos
62. Leucocito que es indicativo de infección parasitaria al aumentar anormalmente su número:
 A) Neutrófilos
 B) Basófilos
 C) Eosinófilos
 D) Linfocitos
 E) Monocitos
63. Constituyen del 4 al 8 % de los leucocitos y presentan núcleo en forma de herradura:
 A) Monocitos
 B) Neutrófilos
 C) Basófilos
 D) Linfocitos
 E) Eosinófilos
64. Intervienen en el proceso de hemostasia:
 A) Leucocitos
 B) Eritrocitos
 C) Trombocitos
 D) Linfocitos
 E) Monocitos
65. De los eritrocitos o glóbulos rojos, es falso:
 A) Tienen forma bicóncava
 B) Su función es llevar el oxígeno a las células
 C) El principal productor después del nacimiento, es la médula ósea
 D) Su vida promedio es de 120 días en la circulación
 E) Se reproducen en la sangre.
66. De los leucocitos, es falso:
 A) Los leucocitos tienen núcleos
 B) Los leucocitos tienen hemoglobina
 C) Los leucocitos cumplen función de defensa
 D) Los leucocitos pueden atravesar las paredes de los vasos sanguíneos
 E) El linfocito no presenta gránulos en su citoplasma
67. Son leucocitos granulocitos:
 A) Neutrófilos - linfocitos
 B) Eosinófilos - monocitos
 C) Basófilos - eosinófilos
 D) Neutrófilos - monocitos
 E) Linfocitos - monocitos
68. Respecto a la composición del plasma:
 I. Es la matriz líquida extracelular del tejido epitelial
 II. Las proteínas que contienen son albúminas, globulinas y fibrinógeno.
 III. Es el 55% del contenido del tejido sanguíneo
 IV. Es el 91.5 % del tejido sanguíneo.
 La respuesta es:
 A) VVVV
 B) FVVF
 C) VFVF
 D) FFFV
 E) FFFF
69. Células sanguíneas que tiene como principal función el transporte de oxígeno de los pulmones hacia los tejidos:
 A) Trombocitos
 B) Eritrocitos
 C) Linfocitos
 D) Monocitos
 E) Granulocitos
70. Son características de los glóbulos rojos, excepto:
 A) Tiene un promedio de vida de 120 días
 B) Función: transportar oxígeno
 C) Células bicóncavas nucleadas
 D) Se generan por eritropoyesis
 E) Se degradan por hemocatéresis
71. La hemocatéresis es la:
 A) Destrucción de leucocitos
 B) Destrucción de plaquetas
 C) Destrucción de eritrocitos
 D) Formación de leucocitos
 E) Formación de plaquetas
72. Son funciones del tejido sanguíneo, excepto:
 A) Respiratoria
 B) Nutritiva

- C) Transporte
 - D) Defensa
 - E) Soporte
73. Del tejido sanguíneo es verdad que:
- A) Los glóbulos rojos son multinucleados
 - B) Los glóbulos blancos tienen hemoglobina
 - C) Los glóbulos rojos y blancos se reproducen en sangre
 - D) Los glóbulos blancos realizan diapedesis
 - E) Los glóbulos rojos realizan fagocitosis
74. Del Tejido Óseo, es verdadero:
- A) Es un tejido no vascularizado
 - B) Cumple función de protección de los vasos sanguíneos
 - C) Los osteocitos se alojan en las lagunas de Howship.
 - D) Se originan del mesodermo
 - E) Es un tejido no innervado
75. Tejido animal cuya sustancia intercelular está constituido por sales de calcio y fósforo:
- A) Tejido adiposo
 - B) Tejido conjuntivo laxo
 - C) Tejido nervioso
 - D) Tejido óseo
 - E) Tejido cartilaginoso
76. No corresponde al del tejido óseo:
- A) Presenta terminaciones nerviosas
 - B) Es vascularizado
 - C) Sus células se ubican en cavidades
 - D) Osteoclastos: síntesis de osteína
 - E) Matriz extracelular: sales de calcio
77. Es falso sobre las características del tejido óseo:
- A) Compacto: epífisis de huesos largos
 - B) Esponjoso: médula ósea roja
 - C) Osteína: matriz extracelular
 - D) Osteoblastos: síntesis de osteína
 - E) Médula ósea amarilla: hematopoyesis
78. No corresponde a las funciones de los diferentes tejidos epiteliales:
- A) Mucosa intestinal: Absorción
 - B) Uréteres: revestimiento
 - C) Retina ocular: sensorial
 - D) Corpúsculos táctiles: Sensorial
 - E) Glándulas salivales: secreción endocrina