



Cristian Benjamín Sánchez Gómez

**NOMBRE DEL ALUMNO**

González Sánchez óscar Fabián

**DOCENTE**

Anatomía Y Fisiología II

**MATERIA**

2°

**cuatrimestre**

31 de juliodel 2020

**FECHA DE ENTREGA**

## **TEJIDO EPITELIAL.**

El tejido epitelial es la variedad de tejido básico o primario constituido por agrupaciones de células situadas en forma adyacente, fuertemente adheridas entre si, con escasa matriz extracelular y relacionada con el tejido conjuntivo a través de la membrana basal. Carecen de vasos sanguíneos, linfáticos y de fibras nerviosas, siendo su origen embriológico a partir de cualquiera de las tres hojas embrionarias. Las poblaciones celulares epiteliales, presentan una renovación constante debido a lo cual encontramos en ellos células indiferenciadas que pueden actuar como células madres y células diferenciadas, especializadas en las funciones que le son propias. Es de destacar que cualquier tipo de célula epitelial, presenta dos propiedades que lo caracterizan la cohesión y la polaridad. La cohesión, está dada por la tendencia que tienen a estar fuertemente adheridos entre si, lográndose ello por las especializaciones de las superficies celulares, y la polaridad se manifiesta por la presencia de una superficie basal, adjunta al tejido conjuntivo y una superficie apical libre o secretora que da a la superficie ó a la luz de un órgano, destacándose la disposición particular y estable de los organitos citoplasmáticos y de las especializaciones de la superficie celular. Por la disposición, estructura y función de las células epiteliales, este tejido se divide en dos grandes grupos. El primero lo constituyen los epitelios o membranas epiteliales de cubierta y revestimiento, que son capas de células especializadas en funciones de protección, absorción e intercambio y el segundo los epitelios glandulares, que son masas o agrupaciones celulares, especializados en la secreción. Su clasificación más general se expresa en el cuadro siguiente.

## CLASIFICACIÓN GENERAL DEL TEJIDO EPITELIAL

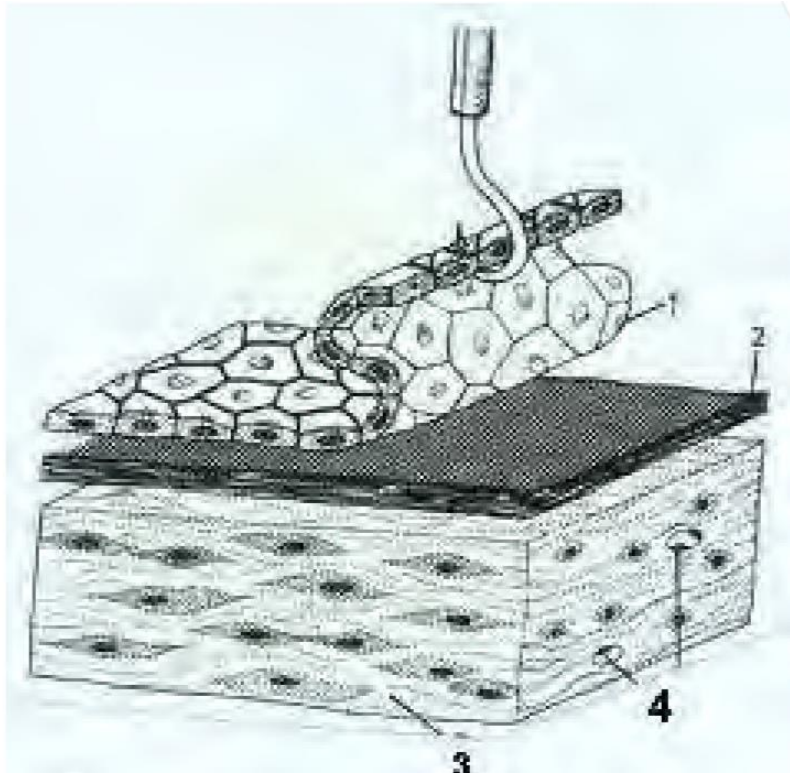


Esta clasificación se realiza teniendo en cuenta determinados criterios o bases, que se expresarán en cada una de las agrupaciones señaladas, a las que se le añaden otras particularidades que la complejizan y la tipifican con otros detalles y que analizaremos en la descripción particular de cada una.

### MEMBRANAS EPITELIALES Ó EPITELIOS DE CUBIERTA Y REVESTIMIENTO.

Los epitelios de cubierta y revestimiento presentan una o varias capas de células y diferenciaciones estructurales, como consecuencia de sus diversas especializaciones funcionales. Poseen en común cuatro características generales.

1. Están constituidos, casi totalmente, por células poliédricas íntimamente unidas con escasa matriz extracelular.
2. Están separados del tejido conjuntivo por una estructura denominada membrana basal, que no se colorea con la tinción de Hematoxilina y Eosina; sin embargo, se distingue fácilmente al M/O con la técnica de PAS (ácido peryódico de Schiff) y con impregnación argéntica. Al M/E esta membrana si es visible.
3. Siempre están relacionadas con una capa de tejido conjuntivo subyacente que le ofrece soporte, sostén, nutrición, irrigación, drenaje y defensa.



En la imagen se aprecian esquematizados el tejido epitelial (1), la membrana basal (2), el tejido conjuntivo (3) y vasos sanguíneos (4).

Los órganos tubulares o cavitarios, cuya luz potencialmente está en contacto con el exterior, están revestidos por una mucosa, constituida por una membrana epitelial húmeda (no queratinizada) y una capa de tejido conjuntivo subyacente llamada lámina propia o corion. Esto ocurre en la boca, intestino y vejiga, para citar como ejemplo alguno de estos órganos, y no así en la piel cuya superficie es seca, donde la capa de tejido conjuntivo y el epitelio de cubierta, si bien existen, no se denominan de esta forma.

1. Reciben las sustancias nutritivas por difusión del líquido tisular proveniente de los vasos sanguíneos del tejido conjuntivo subyacente.
2. Están inervados por terminaciones nerviosas libres provenientes también de las fibras nerviosas procedentes del tejido conjuntivo, las cuales atraviesan la membrana basal y cursan entre las células epiteliales.

### **CRITERIOS Ó BASES PARA LA CLASIFICACIÓN.**

La clasificación morfológica de los epitelios se basa fundamentalmente en tres criterios. El primero de ellos atienden al número de capas que incluye: si presenta una sola capa de células el epitelio es simple, y si posee dos o más capas se clasifican, como estratificados. Cuando el epitelio tiene una sola capa de células, pero da la impresión de poseer más de una, se considera pseudoestratificado, aunque en realidad es una variedad de epitelio simple.

El segundo criterio que se utiliza para clasificar a los epitelios es la forma que presentan las células, siendo calificadas como, planas (pavimentosas), cúbicas y cilíndricas (prismáticas), según el aspecto que estas presentan en los cortes perpendiculares a la superficie de la membrana.

El tercero, que proponemos para sistematizar la clasificación y denominación de los epitelios, es por la presencia de especializaciones en la superficie apical (microvellosidades, cilios), la presencia de células acompañantes (caliciformes) y la presencia o no, de queratina (queratinizados o no queratinizados). Sobre la base de estos tres criterios de clasificación es que se denominan los epitelios, por ejemplo, simple cilíndrico con microvellosidades y células caliciformes, seudoestratificado cilíndrico ciliado con células caliciformes, estratificado plano queratinizado, etc.

#### **EPITELIO SIMPLE PLANO (PAVIMENTOSO).**

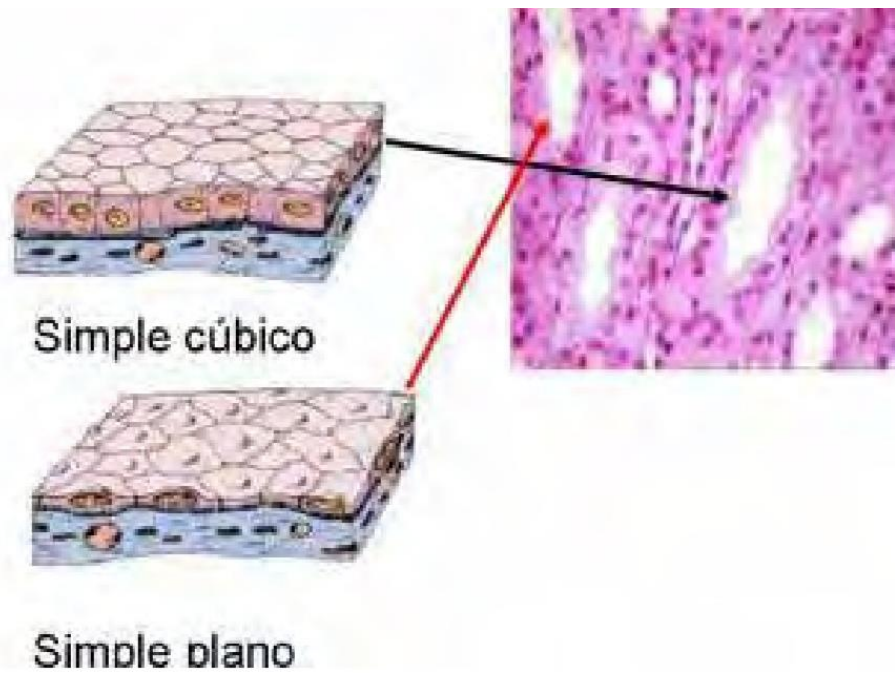
Las células que lo componen son mucho más anchas que altas y se encuentran íntimamente adheridas entre sí y dispuestas en una sola capa sobre la superficie de la membrana basal. Quedan cortadas perpendicularmente a través del núcleo, muestran un citoplasma muy adelgazado, el cual no se pone de manifiesto con los colorantes corrientes, y presentan además un abultamiento central donde se encuentra localizado el núcleo. Cuando se tiñen con nitrato de plata, en una vista superficial, se observa un típico aspecto de mosaico, por lo regular, hexagonal y de contornos irregulares.

Este tipo de epitelio, en el hombre, se localiza en la capa parietal de la cápsula de Bowman, y en la rama delgada del asa de Henle, en el riñón y en el revestimiento de los alvéolos pulmonares. Por su delgadez facilitan el intercambio de líquidos y gases. Actúan como membranas de diálisis que permiten el paso del agua e iones, pero no así el de macromoléculas. Se agrupan también en esta clasificación los seudoepitelios: endotelios y mesotelios que explicaremos a continuación. La apariencia estructural de los seudoepitelios, se corresponde con los epitelios

simples planos. Se designa con el nombre de mesotelio al revestimiento de las cavidades serosas, que facilita el movimiento de las vísceras, y endotelio al que reviste los vasos sanguíneos y linfáticos, que permite la difusión de agua e iones y el transporte activo por pinocitosis. Se les denomina como falsos epitelios (seudoepitelios), debido a que los procesos tumorales que se desarrollan en los endotelios y mesotelios, difieren en muchos aspectos de los tumores de los epitelios planos corrientes, de modo que los anatomopatólogos suelen considerarlos por separado.

#### **EPITELIO SIMPLE CÚBICO.**

Este tipo de epitelio se denomina cúbico, pues sus células en cortes perpendiculares tienen más o menos el mismo ancho que alto. Las células son prismas bajos, firmemente unidos entre sí. En cortes horizontales (vistos desde su superficie libre), muestran un aspecto de mosaico generalmente hexagonal. Sus núcleos esféricos se disponen aproximadamente en el centro de la célula. Este tipo de epitelio, que por lo general cumple función de revestimiento, se encuentra en múltiples glándulas, formando la pared de parte de sus conductos, en el epitelio pigmentado de la retina y en el epitelio superficial del ovario joven



En la imagen se muestra un corte de riñón coloreado con Hematoxilina-Eosina y se señalan en el mismo el epitelio simple plano (flecha roja) y el epitelio simple cúbico (flecha negra).

#### **EPITELIO SIMPLE CILÍNDRICO (PRISMÁTICO).**

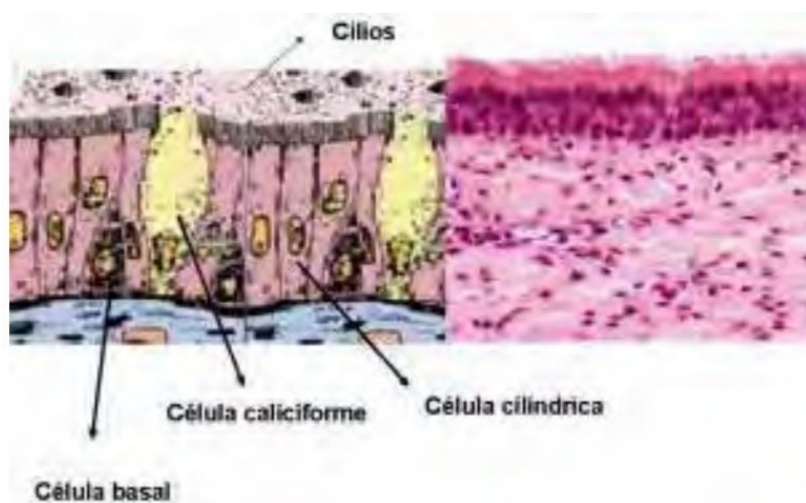
Las células cilíndricas son mucho más altas que anchas. En cortes horizontales se observan como prismas hexagonales, y en los cortes perpendiculares a la superficie, los contornos rectangulares pueden ser altos y estrechos, en forma de columnas. Presentan núcleos ovalados situados en la base y a un mismo nivel. Este tipo de epitelio, que cumple funciones de protección, lubricación, digestión y absorción, es el que reviste la superficie interna del tubo digestivo desde el cardias hasta el recto. En este tipo de epitelio suele haber también células caliciformes secretoras de mucus; además, puede presentar cilios como en las trompas de Falopio del útero y microvellosidades, como por ejemplo en la porción del intestino delgado del tubo digestivo.



En la figura se muestra el epitelio simple cilíndrico con microvellosidades. Se señalan con flecha roja, las microvellosidades en una imagen de microscopia electrónica de transmisión. Con flecha negra se señala el epitelio simple cilíndrico absortivo al microscopio óptico coloreada con hematoxilina- eosina. Ambas microfotografías se corresponden con el intestino delgado.

### EPITELIO SEUDOESTRATIFICADO CILINDRICO (PRISMÁTICO).

Este es en realidad un epitelio constituido por una sola capa de células, donde todas las células que lo integran están en contacto con la membrana basal, pero no todas llegan a la superficie del epitelio. Esto le da un aspecto estratificado porque en los cortes en ángulo recto con la superficie, se visualizan núcleos a diferentes niveles. Este tipo de epitelio que tiene funciones de protección, humectación y transporte de partículas extrañas hacia el exterior, presenta células cilíndricas y cilios, como puede observarse en el revestimiento de las vías respiratorias superiores.



En la figura se muestra el epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado típico de la tráquea. Esquema y microfotografía óptica coloreada con hematoxilina- eosina.

### **EPITELIO ESTRATIFICADO PLANO (PAVIMENTOSO).q**

Al corte perpendicular se observan varias capas de células, las cuales muestran forma variable. La capa basal está compuesta de células cuboides o cilíndricas, la capa media por un número variable de hileras de células más o menos poliédricas, y la capa superficial por célula planas o pavimentosas.

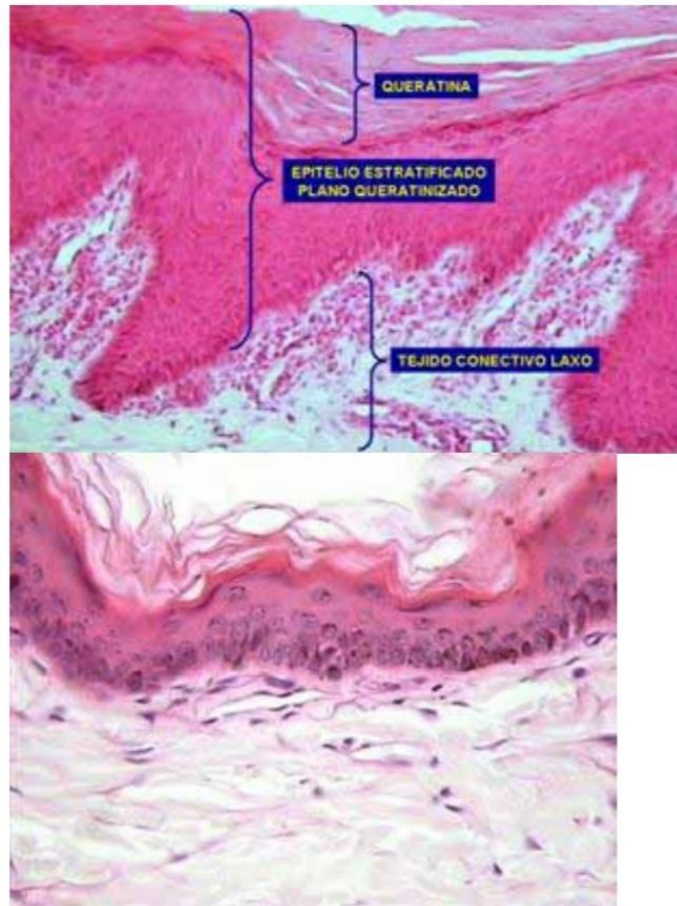
Este tipo de epitelio se localiza en la epidermis, cavidad bucal, esófago, vagina y ano. En la epidermis el epitelio es seco, ya que las células superficiales se transforman en una capa inerte y resistente, denominada queratina y por presentar estas características se le 1 epitelio estratificado plano queratinizado. En la cavidad bucal, la vagina y el esófago, la superficie epitelial es húmeda y no posee queratina, por lo cual se plantea que es un epitelio estratificado plano húmedo

En general cumple funciones de protección, por su resistencia a la erosión y en alguna medida evita el intercambio de agua

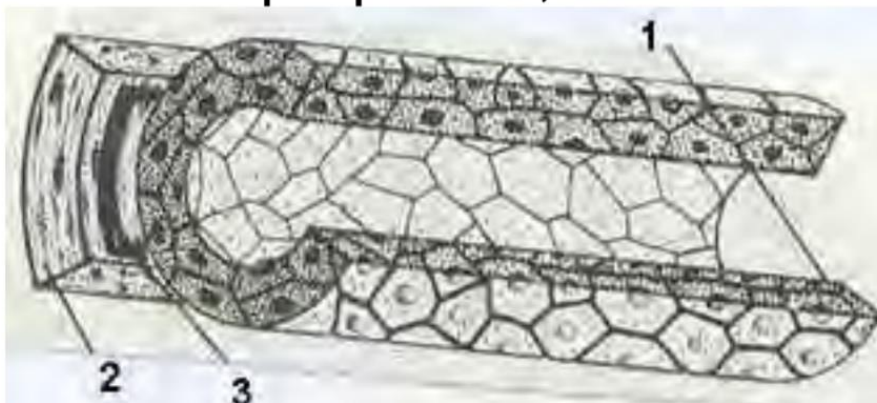


### **EPITELIO ESTRATIFICADO CÚBICO.**





Este tipo de epitelio incluye dos o más capas de células cúbicas, y se encuentra solamente en los conductos de las glándulas sudoríparas (en adulto). Dado que reviste un conducto, las células de las capas superficiales son más pequeñas, al corte transversal, que las de la capa basal.



En el esquema se muestra un epitelio estratificado cúbico del conducto de una glándula. (1) epitelio, (2) tejido conjuntivo, (3) lámina basal.

**EPITELIO ESTRATIFICADO CILÍNDRICO (PRISMÁTICO).**

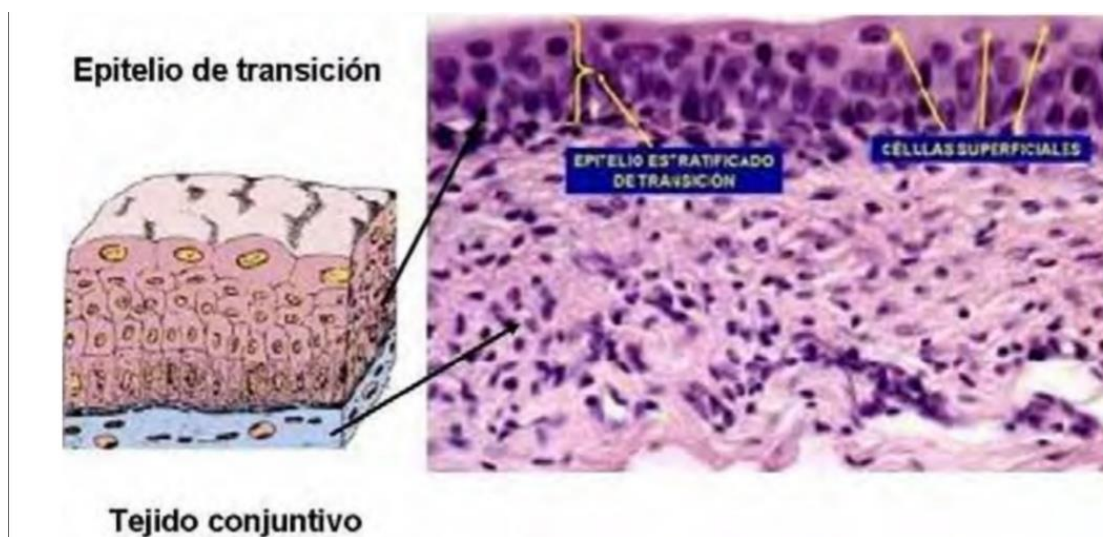
La capa más profunda está compuesta por pequeñas células irregularmente poliédricas, mientras que las células superficiales son altas y prismáticas. Este epitelio que brinda

protección, es relativamente raro y se halla en la epiglotis y en la porción cavernosa de la uretra.

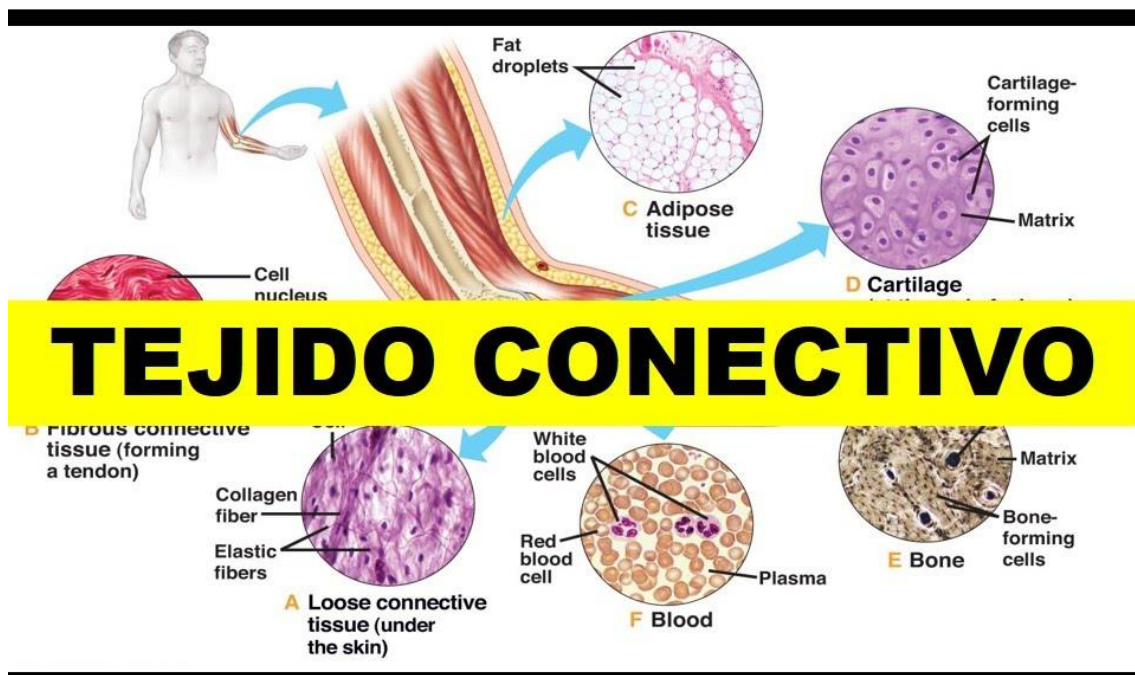
### **EPITELIO DE TRANSICIÓN.**

Este epitelio que brinda protección e impermeabilización, mediante una fina cutícula situada en la superficie apical, se denominó de transición, por considerarse que éste representa un estado intermedio entre el epitelio plano y el prismático. Hoy día, aunque utilizamos este término, se sabe que no es valioso el criterio de cambio de uno a otro tipo de epitelio. Su aspecto es variable debido a que tapiza órganos húmedos sujetos a modificaciones producto de su contracción o distensión. En el estado de contracción está compuesto por múltiples capas celulares, las células de la capa más profunda son de forma cúbica o prismática, y por encima de ellas hay varias capas de aspecto poliédrico. La capa más superficial está compuesta por células grandes con su superficie libre convexa, frecuentemente binucleadas.

En el estado de distensión dichas células sufren modificaciones tendentes a acomodarse a dicho estado, en el cual, la capa superficial se hace más aplanada con menor interdigitación de sus prolongaciones. Este epitelio es típico de las vías excretoras urinarias. Existen como excepción los llamados neuroepitelios constituidos por células epiteliales con función sensorial, presentes en los órganos de audición, olfato y gusto, a los cuales se les considera una variedad especializada de epitelio de revestimiento, y las células mioepiteliales, estructuras de origen epitelial, situadas alrededor de las unidades secretoras y los conductos excretores de algunas glándulas, que tienen función contráctil y favorecen la expulsión de las secreciones.



### **Tejido Conjuntivo (Conectivo)**



El segundo tipo de tejido básico o fundamental es el tejido conectivo (conjuntivo); sus células pueden estar desde muy dispersas hasta muy unidas, porque la sustancia intercelular es muy variable tanto en cantidad como en propiedades: firme (tejido cartilaginoso), dura (tejido óseo), líquida (tejido hematopoyético), etc. El tejido conectivo (conjuntivo) puede ser ordinario y especial. El tejido conectivo o conjuntivo ordinario, a su vez, puede ser laxo y denso. El tejido conectivo (conjuntivo) laxo o areolar se caracteriza porque tiene fibras y células incluidas en una sustancia fundamental amorfa. Las fibras pueden ser:

- a) Colágenas o blancas, muy duras y resistentes a la tensión, pero poco elásticas.
- b) Elásticas o amarillas, que son pequeñas y, como su nombre lo indica, capaces de recuperar su longitud después de ser estiradas.
- c) Reticulares, que son muy finas, se ramifican y dan sostén a las células de algunos órganos.

Las células presentes en el tejido conectivo (conjuntivo) laxo ordinario es:

1. Fibroblastos Son células grandes, fusiformes o con ramificaciones.
2. Macrófagos, macrófagos o histiocitos Nombre que se les da a los monocitos de la sangre cuando están en los tejidos periféricos; pueden ser alargados, redondos y ovalados o con ramificaciones pequeñas; tienen la característica de poder englobar bacterias, desechos de otras células o partículas ajenas al organismo, por lo cual sirven de defensa; tienden a acumularse en sitios expuestos como el sistema respiratorio, digestivo, etcétera.
3. Plasmocitos o células plasmáticas Son células esféricas, de núcleo redondo excéntrico y citoplasma abundante, que producen los anticuerpos.

4. Células cebadas o mastocitos Tienen abundantes gránulos en su citoplasma con heparina, que impide que la sangre se coagule en el interior de los vasos sanguíneos, e histamina y serotonina, compuestos que actúan sobre los vasos sanguíneos y dan los cambios denominados alergia.

5. Adipocitos o células adiposas Son células grandes y citoplasma con una gran vacuola que almacena grasa y que rechaza al núcleo hacia un extremo

El tejido conectivo u ordinario o colágeno laxo tiene una distribución muy amplia, ya que se encuentra debajo de la piel formando el tejido celular subcutáneo, parte de la pared de los vasos sanguíneos, tracto digestivo, sistema respiratorio, etc. Sus funciones son de defensa, sostén, metabolismo y mediador entre los diferentes tejidos del organismo. Cuando los adipocitos o células adiposas son muy abundantes, constituyen el tejido adiposo, que abunda en la tela subcutánea (el tejido celular subcutáneo), alrededor de los riñones, en el corazón, la médula ósea y alrededor de las articulaciones. Este tejido conserva la temperatura del cuerpo, sirve como reserva energética pues, al ingerir mayor cantidad de calorías que las necesarias, aumenta; también hace esto bajo efecto hormonal, y se acumula en algunos sitios como en la cadera o alrededor de las glándulas mamarias, dándole con ello forma al cuerpo. Cuando en el tejido conectivo predominan las fibras colágenas agrupadas en haces y los fibroblastos, se tiene el tejido conectivo fibroso denso; su aspecto es blanco nacarado y sumamente resistente; se encuentra en los tendones, ligamentos de las articulaciones, en las aponeurosis (láminas que envuelven a los músculos o los unen con las partes que mueven), formando membranas que rodean ciertos órganos como los riñones, el corazón, el cerebro y las fascias, que son envolturas de los músculos. Dentro del tejido conectivo (conjuntivo) especial hay cartilaginoso, óseo y sanguíneo. En el tejido cartilaginoso predomina la sustancia intercelular; sus células se llaman condrocitos y se rodea de una capa de tejido conectivo (conjuntivo) llamada pericondrio. El cartílago es de tres tipos según las proporciones características de la fibra colágena y elástica:

a) Hialino Tiene aspecto brillante, es liso y flexible, y se encuentra en las articulaciones, la nariz, la laringe, la tráquea y los bronquios, los bronquiolos y los cartílagos costales.

b) Fibrocartílago Rígido y resistente, se encuentra en pubis y en los discos intervertebrales.

c) Elástico Sirve para mantener la forma de algunos órganos como la tuba auditiva (trompa de Eustaquio), el pabellón de la oreja y la epiglotis.

## **Tejido Óseo**

## Tejido Óseo / Funciones

- Sostén y protección.
- Palanca para músculos.
- Depósito de calcio y fosfato.
- Regulación de la calcemia.
- Resistencia:
  - Compresión.
  - Tracción.
  - Torción.



El tejido óseo, denominado comúnmente hueso, forma la base o sostén del sistema locomotor. Constituye el esqueleto del organismo. Gracias a la presencia de los huesos y su disposición en el espacio, el ser humano conserva su forma y puede adoptar diversas posturas. Los huesos también cumplen otras funciones, por ejemplo, sirven para alojar y proteger a tejidos y órganos vitales; la cavidad craneana al cerebro y el agujero vertebral a la médula espinal; la cavidad torácica al corazón y pulmones; la cavidad interna de los huesos a la médula ósea o hematopoyética. En el tejido óseo se almacenan sales de calcio y fósforo. En los huesos se insertan los músculos a través de tendones o directamente sobre la superficie ósea. Generalmente dos o más huesos se relacionan entre sí por la inserción de un músculo común. La acción de contracción y relajación funciona como palanca que permite el movimiento entre un conjunto de huesos vecinos, movimiento facilitado por las articulaciones que los unen.

**CÉLULAS DEL TEJIDO ÓSEO. Son cuatro tipos:**



Osteógenas. Denominada también osteoprogenitoras. Derivan de células mesenquimatosas que tienen una potencialidad dependiente de la concentración de oxígeno existente en el microambiente que las rodea

. **Se diferencian en Osteógenas, si** los niveles de oxígeno son elevados o, en condrógenas si la concentración de oxígeno, en el lugar que las rodea, disminuye notablemente.

**Osteoblastos.** Son células de forma ligeramente cilíndrica y con un citoplasma rico en retículo endoplásmico rugoso (basofilia citoplasmática), con núcleo ovalado localizado en el tercio basal. Están situadas en la superficie externa de los huesos en formación. Los osteoblastos son los responsables de generar la sustancia intercelular orgánica, denominada osteoide, constituida por matriz amorfa: (G.A. Gs, osteopontina, osteonectina y osteocalcina) y fibras colágenas tipo I, y de depositar en el osteoide cristales de fosfatos y carbonatos de calcio (matriz inorgánica).

☐ **Osteocitos.** Los osteocitos son los osteoblastos que quedan atrapados entre la matriz ósea calcificada, dentro de cavidades llamadas lagunas óseas. Se mantienen unidos con otros osteocitos mediante una serie de prolongaciones celulares que se proyectan en la matriz ósea a través de los

**canalículos óseos.** Con estas características morfológicas los osteocitos se visualizan como pequeñas arañas. El cuerpo celular adopta la forma de una almendra del cual se emergen abundantes prolongaciones citoplasmáticas. La comunicación entre las prolongaciones de osteocitos vecinos se efectúa mediante uniones tipo nexo o hendidura. Cada laguna ósea alberga un solo osteocito.

La función de los **osteocitos** es mantener el intercambio de sustancias nutritivas entre los vasos sanguíneos del tejido óseo y la matriz ósea y depositar o extraer pequeñas cantidades de sales de calcio cuando el metabolismo del hueso así lo requiere. Su actividad está coordinada por acción hormonal a través de las hormonas calcitonina y paratohormona (hormonas tiroidea y paratiroidea respectivamente). Los osteocitos en el interior de hueso joven o hueso maduro tienen un comportamiento funcional secretor de matriz ósea diferente, relacionada con la menor o mayor necesidad que requiere el hueso para mantener y modular los procesos metabólicos de este tejido. Así mismo la regulación de la presencia de calcio en la sangre se encuentra relacionada por la actividad de los osteocitos. En ciertas condiciones de requerimiento de calcio en la sangre los osteocitos pueden modificar su comportamiento funcional y llevar a cabo funciones limitadas de resorción ósea. Ross y Pawlina clasifican a los osteocitos **en tres tipos:**

A. Osteocitos en latencia o de hueso maduro. La producción de matriz ósea es mínima. Probablemente se activan cuando el hueso maduro requiere ser remodelado internamente.

B. Osteocitos formativos o de hueso joven. Poseen abundante R.E.R y aparato de Golgi muy desarrollado. Secretan abundante matriz amorfa y fibrilar que después se impregna de cristales de calcio.

C. Osteocitos resorptivos en hueso maduro. Funcionan especialmente en la regulación de la calcemia. Resorben cristales de hidroxiapatita para incrementar las concentraciones de calcio en la sangre colaborando de esta manera con la actividad de los osteoclastos.

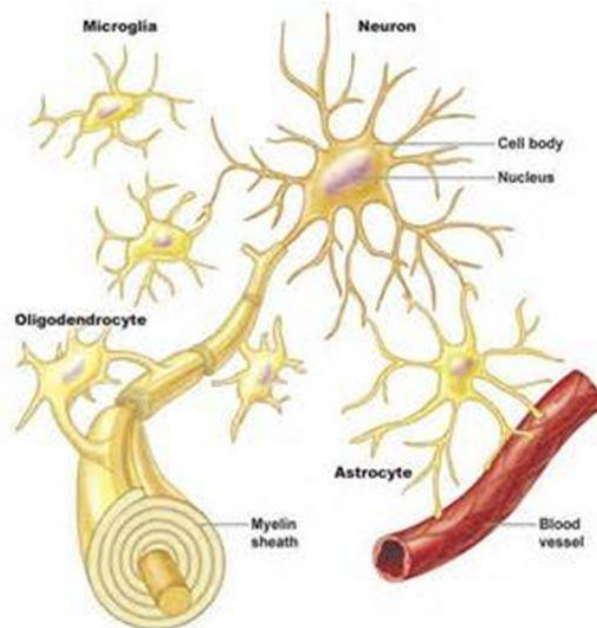
a) Osteoclastos. Son células grandes (miden de 50 a 150 micrómetros de diámetro, multinucleadas, pueden tener hasta 50 núcleos; presentan un citoplasma acidófilo. Se localizan

en la superficie interna de los huesos densos o de las trabéculas óseas. Tienen por función desgastar o erosionar el hueso con la finalidad de remodelarlo o, extraer de ellos, cuando el organismo así lo requiere, las sales de calcio indispensables para el funcionamiento contráctil de los músculos, la coagulación de la sangre o la conducción de los estímulos nerviosos.....

**Los osteoclastos** derivan de precursores sanguíneos similares a los que originan monocitos, los cuales al arribar a las zonas de formación de tejido óseo se fusionan para formar los osteoclastos. La fusión se produce por factores específicos liberados por osteocitos o por osteoblastos. Son células que tienen receptores membranales para sus factores estimulantes secretados por los osteoblastos para la calcitonina. Los osteoclastos ocupan excavaciones superficiales en los bordes del tejido óseo en remodelación llamadas lagunas de Howship que señalan zonas de reabsorción del hueso. El hueso es de dos tipos: compacto o esponjoso. Está cubierto por una membrana, el periostio (excepto en los extremos que están cubiertos por cartílago) y algunos (los huesos largos) tienen otra membrana llamada endostio; contienen muchos vasos sanguíneos y también vasos linfáticos y nervios. Si se observa al microscopio, el hueso compacto presenta una disposición concéntrica de sus elementos; esto no se ve en el hueso esponjoso. Los vasos y nervios entran perpendicularmente desde el periostio a través de unos túneles que los llevan hacia el interior a los que se les llama canales perforantes conductos de Volkmann que se comunican con los vasos y nervios que hay en la cavidad medular y con los llamados canales de la osteona o sistema de Havers. La osteona o sistema de Havers corre a lo largo del hueso y, en su interior, tiene un conducto central llamado canal de la osteona o Havers, alrededor del cual se encuentran laminillas óseas dispuestas en capas concéntricas. Entre las laminillas hay unos espacios llamados lagunas óseas en los que están los osteocitos, que se originan de unas células llamadas osteoblastos; las lagunas a su vez se comunican entre sí por medio de pequeños canales llamados canalículos. El tejido esponjoso no tiene osteona o sistema de Havers; está formado por placas de hueso llamadas trabéculas y dispuestas según el sentido de las fuerzas mecánicas que se ejercen sobre el hueso para darle más resistencia; entre las trabéculas hay médula ósea en la que hay lagunas con osteocitos. Según su forma, los huesos se clasifican en largos, planos y cortos. Otras clasificaciones incluyen otro grupo, el de los huesos irregulares.

**Tejido nervioso:**

# Tejido Nervioso



14

percibe los cambios que hay en el interior y en el exterior del organismo por medio de receptores especiales; estas modificaciones las capta el organismo, las interpreta, las almacena y coordina, activando o inhibiendo la actividad de músculos, vasos sanguíneos o cualquier otra estructura corporal con el objeto de mantener constante la homeostasis.

El tejido nervioso está conformado básicamente por dos clases de células: las neuronas y las células de neuroglia.

Las neuronas están formadas igual que cualquier célula, aunque se usan nombres específicos; al cuerpo celular se le llama pericarion o soma; a las prolongaciones del citoplasma: dendritas y cilindro eje o axón, según sus características. El esquema de una neurona con fines didácticos muestra a las dendritas como prolongaciones cortas y ramificadas, pero no necesariamente es así, más bien depende del tipo de neurona. El axón es una prolongación más gruesa, de longitud y diámetro variables (algunos axones se prolongan desde la médula espinal hasta los dedos de los pies). El axón de todas las neuronas está rodeado por una capa blanca formada por fosfolípidos llamada vaina de mielina y por otra envoltura, el neurilema. En el trayecto del axón hay zonas estrechas con poca mielina denominadas nodos de Ranvier o de la neurofibra. Los axones, antiguamente llamados amielínicos, son de color grisáceo por tener este compuesto en menor cantidad. Durante su trayecto, el axón tiene una o dos ramas, llamadas colaterales que, al igual que el axón, terminan en una serie de ramificaciones, denominadas telodendron. Según su estructura las neuronas pueden clasificarse en:

b) Unipolares. Se caracterizan por tener una sola prolongación dividida en una rama central, que sirve como axón, y una rama periférica, que funciona como dendrita; por ejemplo, las de los ganglios de los nervios espinales (raquídeos).



c) Bipolares. Tienen una dendrita y un axón, como sucede con las neuronas de la retina del ojo y del oído interno.

d) Multipolares. Poseen varias dendritas y axón, y abundan en el encéfalo y la médula espinal. De acuerdo con su función, las neuronas pueden ser:

a) Sensitivas o aferentes. Cuando llevan los impulsos de los receptores periféricos que están en la piel y los órganos de los sentidos al sistema nervioso central.

b) Motoras o eferentes. Son las que llevan los impulsos del sistema nervioso central a los efectores, que pueden ser músculos, glándulas u otros órganos.

c) De asociación o internunciales o intercalares. Llevan los impulsos de la neurona sensitiva a la neurona motora.

Las neuronas tienen las siguientes propiedades fisiológicas desarrolladas al máximo:

1. Excitabilidad o irritabilidad Es la capacidad que tienen para responder a los estímulos y convertirlos en impulsos nerviosos.

2. Conductibilidad Gracias a ella, el estímulo pasa de una parte de la célula a otra; en este caso, de un sitio a otro de la neurona.

3. Transmisibilidad Permite que el impulso nervioso se transmita de una neurona a otra(s) neurona(s) o a otra estructura.

4. Plasticidad Propiedad del citoplasma para responder a un estímulo repetido en menos tiempo; es decir, se trata de la "memoria" celular.

Las células nerviosas del ser humano tienen la característica de que no se reproducen si se

destruye su cuerpo celular, por lo que no pueden ser reemplazadas y, si se mueren, se pierde la función. La sinapsis es la unión de dos neuronas, que se lleva a cabo al ponerse en contacto las prolongaciones del axón de una neurona con las dendritas de otra. Las prolongaciones del telodendron tienen unas estructuras llamadas botones terminales; en ellas se encuentran pequeñas vesículas sinápticas que dejan salir una sustancia química transmisora; por ejemplo, la acetilcolina, adrenalina, histamina, noradrenalina u otras sustancias

Las células de neuroglia o las células gliales se encuentran entre las neuronas, tienen prolongaciones y pueden ser:

a) Astrocitos. Sirven de sostén a las neuronas del sistema nervioso central y de relación entre las neuronas y los vasos sanguíneos.

b) Oligodendrocitos. Son más pequeños, con menos prolongaciones y más cortas que las anteriores; también sirven de sostén en el sistema nervioso central.

c) Células de microglia. Tienen la capacidad de fagocitar, protegiendo al sistema nervioso y eliminando microorganismos o restos celulares.

d) Células endoteliales o endotelocitos. Revisten los ventrículos encefálicos y el canal central de la médula espinal.

A simple vista, en cortes, el tejido nervioso está formado por sustancias: gris, que al microscopio corresponde a los cuerpos de las neuronas, y blanca constituida por las prolongaciones de las neuronas y la mielina.

Cuando la sustancia gris se encuentra dentro del sistema nervioso central, constituye unas estructuras llamadas núcleos y centros. Los centros regulan funciones específicas y los núcleos pueden dar origen a un nervio o a un tracto.

### **Tejido Sanguíneo**

Las células o elementos figurados de la sangre y la linfa se forman y destruyen en el tejido hemopoyético (hematopoyético), que puede ser linfoide y mieloide.

**El tejido linfoide** se encuentra constituido por timo, bazo, linfonodos y tejido linfático periférico; da origen a los linfocitos y anticuerpos

**El tejido mieloide** se encuentra en la médula ósea y da origen al resto de los elementos sanguíneos como leucocitos granulosos, eritrocitos, plaquetas, etcétera. Tanto el tejido linfoide como el mieloide tienen células reticuloendoteliales fijas con capacidad fagocítica que destruyen bacterias o elementos sanguíneos viejos o dañados, y actúan como filtros de la sangre o la linfa, según sea el caso.

### **La sangre**



La sangre es un tejido fluido que constituye el medio interno que relaciona a todo el Organismo. La sangre circula por los vasos sanguíneos y el corazón; su aspecto es

El de un líquido viscoso (más denso que el agua y pegajoso) y se encuentra en el Organismo en un promedio de 8% del peso corporal (4.5 a 5 litros en un adulto).

Está formada por un líquido llamado plasma y elementos figurados: los eritrocitos o Glóbulos rojos, los leucocitos o glóbulos blancos y los trombocitos o plaquetas.

## El plasma



es un líquido claro, formado por agua, proteínas, nitrógeno proteico, Sustancias nutritivas, enzimas, hormonas, gases (oxígeno y bióxido de carbono) y Electrólitos. Contiene tres clases de proteínas: albúmina y fibrinógeno, que son Producidas por el hígado, y globulinas. El nitrógeno no proteico está constituido por Sustancias que no son proteínas pero que resultan del metabolismo de las Proteínas, como son la urea, el ácido úrico, la creatina, la creatinina y las sales de Amonio. Las sustancias nutritivas provienen del sistema digestivo y las absorben los Vasos sanguíneos para distribuirlas a todas las células del cuerpo, son grasas, aminoácidos que provienen de las proteínas y la glucosa que proviene de los hidratos de carbono. Los electrólitos (Na, K, Ca, Mg, Cl, PO<sub>4</sub>, SO<sub>4</sub> y HCO<sub>3</sub>) sirven para que tengan lugar algunas reacciones celulares y son necesarios para ciertas funciones, como transmisión de impulsos, reacciones enzimáticas, etcétera. La albúmina se relaciona con la tensión oncótica de la sangre (tensión que origina el paso de partículas y solventes entre soluciones coloidales; es decir, aquellas que tienen un solvente y partículas diminutas suspendidas); las globulinas están relacionadas con los mecanismos de defensa del organismo (anticuerpos), y el fibrinógeno, con la coagulación de la sangre. Eritrocitos o glóbulos rojos Son células de color amarillento, con la forma de un disco bicóncavo, sin núcleo y contienen un pigmento, la hemoglobina. Los eritrocitos se forman de manera constante en la médula ósea de los huesos; en el adulto sólo en el cráneo, las costillas, el esternón, los cuerpos vertebrales y las epífisis del fémur y del húmero; cumplen con esta función mediante un proceso llamado eritropoyesis; viven en promedio 120 días y, cuando envejecen, son destruidos por las células reticuloendoteliales del hígado, la médula ósea y el bazo. La cantidad de eritrocitos que contiene la sangre de una persona normal varía según su edad y sexo; en un adulto es de 4 500 000 a 5 500 000/  $\mu$ L (microlitro o milímetro cúbico). Cuando se destruyen o se pierde mayor cantidad de eritrocitos que lo normal, la médula ósea se estimula para reponerlos, produciendo y liberando a la circulación mayor cantidad. Los eritrocitos sirven para transportar el oxígeno por medio de la hemoglobina. Leucocitos o glóbulos blancos. Son más grandes que los eritrocitos y pueden tener diferentes aspectos: los neutrófilos, eosinófilos y basófilos tienen núcleos con lóbulos y gránulos en su citoplasma. Los linfocitos tienen núcleo más o menos esférico y los monocitos tienen núcleo irregular, ninguno de estos dos tipos tiene gránulos citoplásmicos. Los neutrófilos, eosinófilos, basófilos y monocitos se forman en la médula ósea; los linfocitos son

producidos, además, por el tejido linfático y pueden ser destruidos por el hígado, el bazo, la médula ósea o morir en los tejidos periféricos donde llevan a cabo muchas de sus funciones

**.Los leucocitos sirven como defensa para combatir las infecciones.**

Trombocitos o plaquetas. Se trata de fragmentos del citoplasma de células, son pequeños, sin núcleo y producidos por un tipo especial de célula de la médula ósea, llamado megacariocito; viven aproximadamente una semana y son destruidos por el bazo o la misma médula. Normalmente hay de 150 000 a 450 000/  $\mu\text{L}$  de sangre; su función es la de ayudar a la formación de coágulos cuando se rompen o lesionan los vasos sanguíneos. Los trombocitos o plaquetas ayudan a la formación del coágulo cuando se rompen o lesionan los vasos sanguíneos.

**Tejido Muscular**

El tejido muscular constituye aproximadamente de 40 a 50% del peso del cuerpo; está formado por células alargadas llamadas fibras musculares que pueden ser de tres tipos:

1) Tejido muscular liso. Recibe este nombre porque originalmente, con el microscopio de luz, en sus células fusiformes no se apreciaron estriaciones en su citoplasma, sino que se observaban lisas, con un núcleo central; pero en buenas preparaciones se ven fibras longitudinales: las miofibrillas. A simple vista, el músculo es de color blanco, y se encuentra en los vasos sanguíneos, el estómago, el intestino, los bronquios, los uréteres, las tubas uterinas (trompas de Falopio) y el iris, entre otros; razón por la cual se le denomina también músculo visceral. Este tipo de músculo recibe además el nombre de tejido muscular involuntario, porque con excepción del músculo liso que se encuentra en los esfínteres (de la vejiga y del ano) y que se regula voluntariamente, su actividad es independiente de un control consciente, pues queda bajo la influencia del sistema nervioso autónomo.

2) Tejido muscular estriado. Recibe este nombre porque sus células observadas mediante microscopio presentan en su citoplasma bandas claras y oscuras transversales al eje longitudinal y varios núcleos periféricos; se le llama también músculo esquelético porque por lo general se fija en los huesos; una excepción es el esófago, que tiene en su pared tejido estriado involuntario y voluntario porque casi siempre en su parte superior puede contraerse de manera voluntaria. Los músculos están cubiertos por una membrana llamada epimisio que emite prolongaciones que los dividen en fascículos; estas prolongaciones se llaman perimisio y, a su vez, emiten otras prolongaciones que separan a las células entre sí y se denominan endomisio. El epimisio, el perimisio y el endomisio son haces de fibra colágena que pueden continuarse con un tendón que permite al músculo fijarse al hueso o con una envoltura llamada aponeurosis.

3) Tejido muscular cardíaco. Tiene características de los dos tipos anteriores; observado mediante el microscopio presenta fibras estriadas, pero con forma rectangular que a menudo se bifurcan; hay un núcleo central, aunque puede haber varios; la distribución de sus fibras es entrelazada en forma de sincicio (red) y se encuentran en el corazón. El músculo cardíaco es diferente de los anteriores debido a que, además de los estímulos nerviosos involuntarios, recibe estímulos automáticos de un tejido especializado que está en su interior.

**Las siguientes son las propiedades fisiológicas del tejido muscular:**

a) Excitabilidad o irritabilidad. Le permite recibir y responder a los estímulos.

b) Contractilidad. Gracias a ella, el músculo responde, generalmente acortándose y haciéndose más grueso, conservando el mismo volumen.

c) Extensibilidad. Le permite estirarse.

d) Elasticidad. Es la propiedad que le permite recuperar su forma original después de haberse contraído o extendido.

Para contraerse, una fibra muscular necesita recibir un estímulo a través de los nervios; la contracción requiere energía que se obtiene del ATP (trifosfato de adenosina) que se transforma en ADP (difosfato de adenosina). Cuando el músculo está en reposo, sintetiza ATP a partir del ADP, de P y de la energía proveniente de la glucosa y del oxígeno que le llega a través de los vasos sanguíneos. Si el oxígeno falta, los músculos producen ácido láctico, que al acumularse provoca dolor y la sensación de fatiga muscular. El calcio también es muy importante para la contracción