

## SISTEMA LINFÁTICO

---

El sistema linfático está compuesto por un grupo de células, tejidos y órganos que vigiam as superficies corporales y los compartimentos internos con fluido y reagem frente a substancias potencialmente nocivas. Formado por tecidos linfático (laxo) e órgãos linfáticos

**INCLUI:** Tejido linfático difuso, Nodulos linfáticos, Ganglios linfáticos, Bazo, Medula Osea y Timo

**CÉLULAS DO SISTEMA:** Linfocito T, B y NK – Células de sostém

**FUNCIÓN:** Defender o corpo frente aos microorganismos infecciosos e patógenos, assim como de substâncias estranhas não infecciosas e as células alteradas (mecanismo de defensa).

Função imunológica, defesa contra microorganismos invasores, reconhecimento, ativação, se diferencia em moléculas estranhas do corpo.

Quase todas as células do sistema imunitário derivam de “células madre hematopoyéticas (CMH)”, linhagem mieloide y linfoide

*Os linfócitos são as células principais do tecido linfático y las células efectoras nas respostas do SIST.IMUNITARIO*

Los tejidos linfáticos son onde os linfócitos proliferam, se diferenciam y maduran. No timo, medula osea y tejidos linfáticos asociado com o intestino (GALT), os linfócitos estão educados para reconhecer y destruir antígenos específicos.

**CÉLULAS IMUNOCOMPETENTES:** Son aquellas que podem distinguir entre o “próprio” (moléculas normalmente presentes em nosso organismo) y o “não próprio” (moléculas estranhas, aquellas que normalmente não estão presentes). Possuem a capacidade de produzir uma resposta imunitária específica para responder a uma estimulação antigénica.

**TIPOS DE LINFOCITOS:** (CIRCULAM ATRAVES DOS VASOS SANGUINEOS Y LINFÁTICOS)

**LINFOCITO T:** Esses se diferenciam e se maduram no **TIMO**, por isso recebem esse nome. Participam na imunidade celular.

Representam entre 60-80% dos linfócitos. **(Maioria dos linfócitos).**

Expressam marcadores: LINFOCITO T CD4+ cooperadores (helper/ ajudam)

T CD8+ citotóxicos

**LINFOTICO B:** Foram descobertos na Bursa de Fabricius de las aves e participam na imunidade humoral. Se maduram na **MEDULA OSEA**. Representam entre 20-30% dos linfócitos. Participam da produção y secreção de diferentes anticorpos, também denominados imunoglobulinas (IG).

**LINFOCITO NK:** Assassinos naturais do corpo, atuam contra as nossas próprias células. Se maduram na **MEDULA OSEA**. Representam entre 5-10% dos linfócitos. Reconhecem as células infectadas por vírus o células tumorales. Mecanismo similar aos linfócitos T. Liberam perforinas y granzinas.

**CÉLULAS DE SOSTEN:** São as primeiras que entram em contato com o antígeno/invasor e apresentam aos linfócitos B o T. Identificam o invasor e leva aos linfócitos T que reconhecem o antígeno e começa a sua ativação, se multiplicam e atacam. (Elas tentam fagocitar porém não conseguem).

Essas células incluem Monócitos, Macrófago, Neutrófilo, Basófilo, Eosinófilo, Células reticulares, Células Dendríticas, Células Dendríticas foliculares, Células epitélio reticulares y **Células de Langerhans** (é um exemplo de célula dendríticas, essas se encontram sólo nas capas medias da epidermis) – FUNÇÃO: VIGILANCIA E DEFESA - os NEUTROFILOS sempre chegam primeiro

As células de sosten e as APC (células apresentadoras de antígeno) interam com os linfócitos e ajudam na resposta imunitária.

As células de sósten nos organos linfáticos estão organizadas em redes frouxas (**MALLAS LAXAS**):

Nos nódulos linfáticos, gânglio e bazo (órgãos linfáticos em geral) as células reticulares y as fibras reticulares que são produzidas por essas células formam mallas elaboradas.

As células de sósten nos órgãos linfáticos residem nessas mallas formadas por células reticulas + fibras reticulares + T.C laxo. E as **Células de Langerhans** se encontram sólo nas capas medias da epidermis.

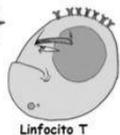
## Células de sostén:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Interactúan con los linfocitos.           | <input type="checkbox"/> Macrófagos                  |
| <input type="checkbox"/> Presentan los antígenos a los linfocitos. | <input type="checkbox"/> Neutrófilos                 |
| <input type="checkbox"/> Regulan respuesta inmunitaria.            | <input type="checkbox"/> Eosinófilos                 |
| <input type="checkbox"/> <b>Funcion: vigilancia y defensa</b>      | <input type="checkbox"/> Basófilos                   |
|  | <input type="checkbox"/> Células reticulares         |
|  | <input type="checkbox"/> Células dendríticas         |
|  | <input type="checkbox"/> Células de Langerhans       |
|  | <input type="checkbox"/> Células epitelioreticulares |
- 

Célula presentadora de antígeno



Antígeno



Linfocito T

## CÉLULAS DE LA MALLA RETICULAR

Células estreladas ou alargadas com núcleo ovalado também apresentadoras de antígeno **APC**.

<b>Células reticulares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintetizan y secretan colágeno tipo III</li> </ul>
<b>Células dendríticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivadas de la médula ósea</li> <li>• Buscan sustancias extrañas, las procesan y las presentan a los linfocitos T</li> </ul>
<b>Células dendríticas foliculares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abundantes prolongaciones citoplasmáticas finas y ramificadas que se interdigitan entre linfocitos B en los centros germinativos.</li> <li>• Célula retiene el antígeno sobre su superficie durante semanas, meses o años.</li> </ul>
<b>Macrófagos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son fagocíticos</li> <li>• También presentan antígenos</li> </ul>

**ANTÍGENO** – É uma substância que nosso organismo vê como estranho (vírus, bactérias, parasitas).

Não sendo necessariamente algo que não seja do nosso corpo, como por exemplo as doenças autoimunes, onde nosso corpo vê algo que é nosso como um antígeno e começa a atacar, como se fosse uma substância mal para o nosso corpo.

Os antígenos são substância que reagem com os anticorpos (podendo desencadear doenças em nosso corpo) e induz uma resposta imunitária específica – HUMORAL. Que conduz a produção de anticorpos específicos a esse antígeno.

**ANTICORPOS ou IMUNOGLOBULINA:** SÃO PRODUZIDOS PELOS LINFOCITOS B. São proteínas específicas que possuem a função de proteger o nosso corpo contra os antígenos.

(Entra uma bactéria e o linfócito B abraça essa bactéria e leva até o linfócito T para ser destruída - linfócito imunocompetentes)

### RESPOSTAS IMUNITARIA - IMUNIDADE

**INATA/INESPECÍFICA:** Já nascemos com ela, materno. Representa a primeira linha de defesa contra agressão microbiana. Serve para nos defender de QUALQUER COISA, e não somente algo específico.

- Barreira físicas: Pele e membranas mucosas (impede que organismos estranhos invadam os tecidos).
- Defesas químicas: PH baixo/ácido como vagina/estomago (que destrói muitos microrganismos invasores).
- Substancias secretoras - físicas e químicas: Saliva (tem algumas enzimas catalizadoras, acelera o processo celular, que neutralizam as células estranhas y impede os vírus de se multiplicar), Lagrima, Cera/Serumem (seruminocito - secreção holocrina)
- Células fagocitárias (macrófagos, neutrófilos, eosinófilo y monócitos). (Células que vão nos defender de qualquer invasor que chegar no corpo.
- Célula NK: linfócito capaz de destruir células estranhas e ajudam a eliminar células humorais e infectadas com vírus
- Vibrisas: pelos do nariz/ouvido
- Secreção anal/vaginal
- Colostro materno Y Ácido gástrico

**ESPECÍFICA/ADAPTATIVA:** Quando las inespecíficas falham o sistema imunitário prove defesas específicas ou adaptativas que atacam a invasores/antígenos específicos. Pode nascer imaduro ou maduro, mas quando chega no momento de madurez, ele se adapta.

- **IMUNIDADE CELULAR:** Ação dos linfócitos T – Atacam/Destroem as células, não produzem anticorpos. (As células assassinas específicas que vem e mata as células infectadas por vírus.)  
Productos: citocina

- **IMUNIDADE HUMORAL:** Ação dos linfócitos B – Produção de anticorpos/imunoglobulinas. O anticorpo é uma molécula que marca o vírus/bactéria para que uma célula venha para destruir. **Cada anticorpo defende contra um antígeno específico.**

Pouco depois da invasão por bactérias ou outros agentes patogénicos o sistema imunitário se ativa (**RESPOSTA INFLAMATÓRIA**) para destruir microrganismos infecciosos e gerar memória a longo prazo contra patógenos.

*Quando a célula produz anticorpos a gente adquire imunidade*

*O macrófago sempre está inativo no tecido, o monócito que ativa ele quando percebe algo de errado.*

*A resposta imunitária se gera através da substância salubre*

**RESPOSTA IMUNE PRIMÁRIA IGM:** Ocorre quando o indivíduo entra em contato com o antígeno pela primeira vez, havendo a produção de anticorpos e desenvolvendo células B de memória.

**RESPOSTA IMUNE SECUNDÁRIA IGG:** Quando o indivíduo entra em contato pela segunda vez, a produção de anticorpos será muito mais rápida e eficiente, pois as células B de memória vão reconhecer o antígeno e produzir anticorpos de forma mais rápida. (COMO NAS VACINAS).

**VASOS LINFÁTICOS:** Formados de endotélio, começam como redes de capilares. Constituído por TC laxo e abundantes capilares por baixo da epidermes e membranas mucosas. **Transportam/Drenam líquido desde os tecidos até a corrente sanguínea – unidirecional. Eliminam substâncias y líquidos desde os espaços extracelulares para formar a linfa.**

**LINFANGION:** É um sistema de duas válvulas que se encontra na corrente linfática.

**LINFIA:** Líquido transparente pobre em proteínas e rico em lipídios, contém linfócitos e células de sustentação. (Água, Sales)

**ORGÃOS DE PRIMEIRA LINHA/PRIMARIOS:** São aqueles que produzem as células.

1. MEDULA ÓSSEA – faz linfopoyesis, produz o linfócito B e T, **MADURA O B**
2. TIMO – **MADURA O T**

**ORGÃOS DE SEGUNDA LINHA/SECUNDARIOS:** Locais onde ocorrem a resposta imunológica. Adenoides, Bazo, Amígdalas, Parede do Intestino, Bronquios, Apêndice Vermiforme, Dermis, Tejido linfático, Nódulos y Ganglios linfáticos, BALT, GALT, SALT.

## Organización del sistema linfático:

Tejido Linfático Difuso	Tejido linfático Cordonal	Tejido linfático Folicular
Local: Dermis, Lámina propia	Parênquima medular e paracorteza do gânglio	Parênquima de la corteza superficial do ganglio
MALT		Placas de Peyer
GALT		Amígdalas
BALT	Pulpa roja	Pulpa blanca do bazo
SALT		

## Linfocitos T

- Se diferencian en el timo
- Vida larga
- Intervienen en la inmunidad mediada por células
- 60-80% de linfocitos circulantes
- Expresan marcadores: CD2, CD3, CD5, CD7 y factor de necrosis tumoral alfa.



## Linfocitos B

- Síntesis y secreción de anticuerpos circulantes
- Secretan inmunoglobulinas asociadas a la inmunidad humoral
- 20-30% de los linfocitos circulantes
- Expresan en su superficie receptores de células B (BCR), que fijan antígenos específicos.

## Linfocitos NK

- 5-10% de los linfocitos circulantes
- No maduran en el timo, si no en la médula ósea.
- Después de reconocer una célula transformada, liberan perforinas y granzinas.
- Las perforinas y granzinas inducen a la apoptosis de la célula.
- Marcadores específicos: CD16a, CD56 y CD94

**Linfócito T - LINFOCITOS T CD4+ o TH COOPERADORES (helper - ayudantes) Y LINFOCITOS T CD8+ CITOTOXICOS - atacam**

**TECIDO LINFÁTICO DIFUSO:** Abundante em linfócitos T.

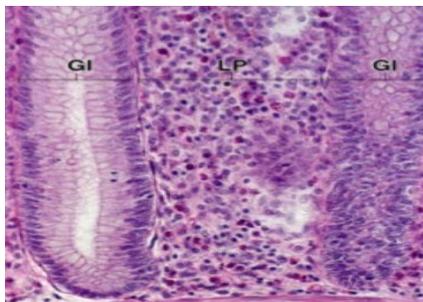
Presente na lâmina própria da túnica mucosa do tubo digestivo, urinário, respiratório e dermes Chamados de **MALT (tecido linfático associado a mucosa)**, são:

**GALT** – tecido linfático associado ao trato gastrointestinal.

**BALT** – tecido linfático associado aos brônquios.

**SALT** – tecido linfático associado a pele.

**FUNÇÃO:** Interceptam corpos estranhos, faz vigilância das mucosas **CONSTITUEM:** linfócitos B e T efetores, além de células plasmáticas



**LAMINA:** Intestino Grosso. Apresenta muitos linfócitos (núcleo pequeno, redondeado)

**TECIDO LINFÁTICO NODULAR (BOLA)** - Abundante em linfócitos B:

Concentrações de linfócitos contidos em uma malha de células reticulares.

FUNÇÃO DE VIGILANCIA/DEFESA

Também se encontram em vias respiratórias e sistema urogenital.

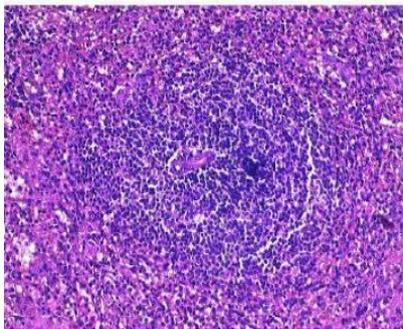
ESTÃO PRESENTES: **Amígdalas (SE CHAMAM ANILLO DE WALDEYER)**; **Placas de Peyer** (LOCALIZADAS NO ÍLEON - PARTE DO INTESTINO DELGADO COM MUITO NÓDULO LINFÁTICO que contém linfócitos B e T), **Apêndice Vermiforme**.

OS NÓDULOS LINFÁTICOS PODEM SER DE DOIS TIPOS:

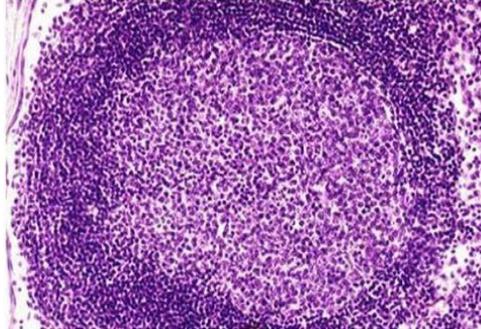
**PRIMARIO:** Possui pequenos linfócitos – MUITOS pontos escuros

**SECUNDARIO:** (MAIS PREDOMINANTE)

- Centro germinativo (**PÁLIDO**)
- Zona do Manto ou Corona (anillo externo de pequenos linfócitos que rodeia o centro germinativo)



PRIMARIO



SECUNDARIO

(As bolas são nódulos linfáticos e o que estão ao redor (linfócitos) consiste no tecido difuso)

**ORGANOS LINFÁTICOS – POSSUEM CAPSULA**

**GANGLIOS LINFÁTICOS OU LINFONODOS:** São órgãos encapsulados que contém um conjunto de nódulos linfáticos. Forma arredondada

**FUNÇÃO:** Filtram a linfa para voltar ao sistema vascular. Está no caminho dos vasos linfáticos.

**Os linfócitos B que não se madura na medula terminam de se madurar no gânglio.**

PRESENTES EM EL: **Cuello, Axilla, Región Inguinal y Mesenterios.**

Seus elementos DE SÓSTEM são: **cápsulas, cordões e tecido reticular.**

**CAPSULA:** T.C denso

**CORTEZA:** Maior quantidade de linfócitos B. Forma a porção externa, dividida em corteza profunda e corteza superficial.

- SUPERFICIAL O NODULAR - com presença de nódulos, senos subcapsulares, senos trabeculares.

- PROFUNDA O PARACORTEZA – (células reticulares). Contém a maioria de linfócitos T. Pode ser chamada de corteza dependente del timo. (difuso)

### CARACTERISTICA HISTOLOGICA

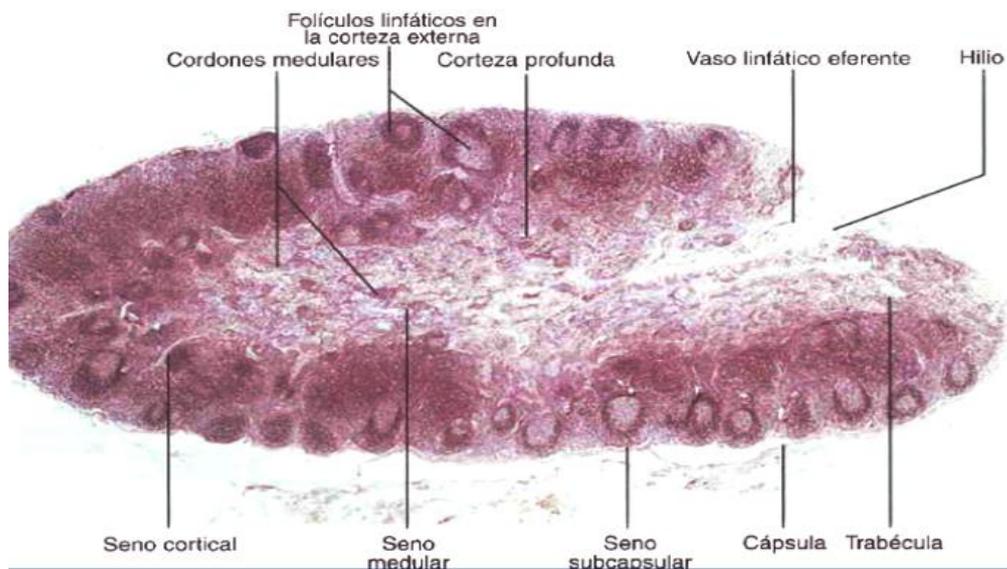
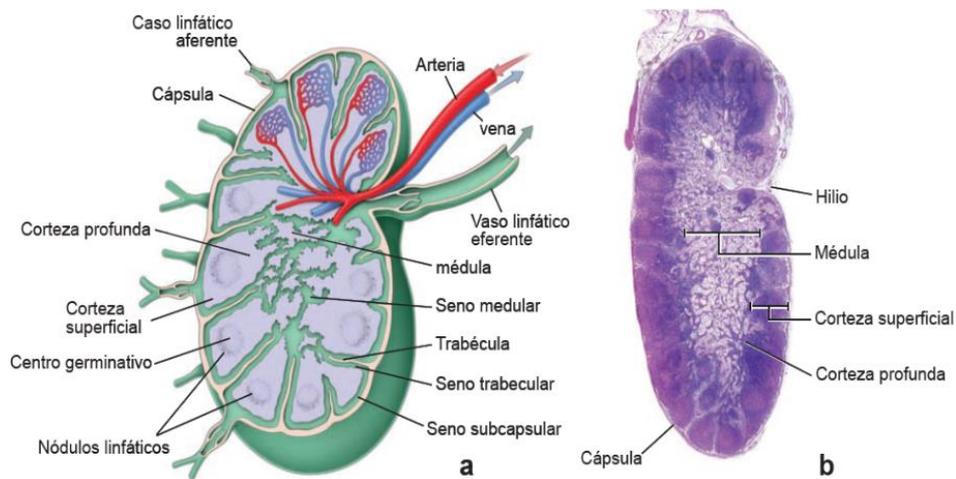
ESTROMA: Da sustentação ao órgão (capsula y trabécula) T.C denso irregular

PARÉNQUIMA: Parte funcional (corteza y medula)

- MEDULA – Composta por condones medulares y senos medulares (transporte da linfa).

**VASOS LINFÁTICOS AFERENTES:** Transportam a linfa até os gânglios.

**VASOS LINFÁTICOS EFERENTES:** Transportam a linfa que já passou pelos gânglios.



TABIQUE: tem lóbulos | TRABECULAS: Vai apenas até o meio del órgão.

**TIMO:** É um órgão linfoepitelial, bilobulado localizado no mediastino superior.

**Contém os linfócitos T em crescimento e amadurecimento (TIMOCITOS)**

Está completamente formado e funcional desde o nascimento, se mantém como um órgão grande até a puberdade, a partir disso a diferenciação de linfócitos T se reduz e a maior parte do tecido linfático é repost/substituído por tecido adiposo. Na fase adulta já é puramente tecido adiposo.

Rodeado de tecido conjuntivo que o divide em lóbulos tímicos.

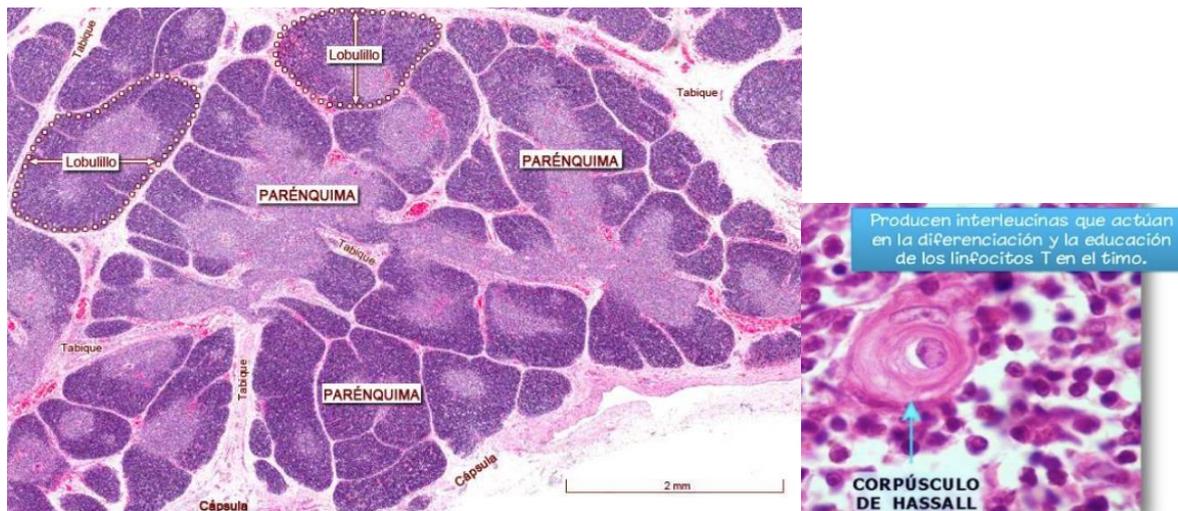
**POSSUI:**

**CÁPSULA:** Tecido conmjuntivo, é onde se estende cordões até o parênquima do órgão

**PARÊNQUIMA:** muitos linfócitos T em desenvolvimento em uma malla extensa formada por células epitélío reticulares.

**CORTEZA TÍMICA:** Porção externa do parênquima. Muito basófila devido aos linfócitos T

**NO TIMO NÃO TEM NÓDULO LINFÁTICO.**



**O timo apresenta 6 tipos de células epitélío reticulares: 3 estão na corteza e 3 na medula, elas ajudam na maturação/desenvolvimento dos timocitos (EDUCAÇÃO TÍMICA)**

**CORTEZA:**

Células epitélío reticulares tipo I, II y III

**MEDULA:**

Células epitélío reticulares tipo IV, V y VI

**CELULAS EPITELIO RETICULARES TIPO VI:** Formam rasgos em la medula tímica, los “**CORPUSCULO TÍMICO DE HASSAL**” dispostas em forma concêntrica, acreditam que esses corpúsculos produzem interleucinas que atuam na diferenciação e educação dos linfócitos T no timo. Terminam de madurar os linfócitos T.

**BARREIRA HEMATOTIMICA:** Protege os linfócitos em desenvolvimento do contato com antígenos;

Impede que os timocitos em desenvolvimento saia do timo sem a educação correta, para que não ataquem células que não são estranhas.

**Formada de:**

- Endotélio, lamina basal y Pericito del capilar
- Macrófagos perivascular.
- Células Epitélio Reticular tipo I y su lamina basal.

## **BAZO**

Órgão linfático grande, situado no quadrante superior izquierdo abdominal, tamanho aproximado de um punho fechado.

**FUNÇÃO:** Filtra o sangue e reage contra os antígenos. Função de hemocateriza – filtra as hemácias.

Possui capsula y trabeculas

Apresenta nódulos nele todo.

CONSISTE EM LA **PULPA ESPLÊNICA (parênquima del bazo)** – dividida em pulpa roja y pulpa blanca

**PULPA ROJA** - Parte hematopoyetica (filtração do sangue). Contém uma grande quantidade de eritrócitos, filtra e degrada – remove as hemácias velhas e danificadas, é também um local de armazenamento das células.

Composta por sinusoides esplênicos separados por **CORDONES ESPLENICOS OU CORDONES DE BILLROTH**

Os cordones esplênicos estão compostos por uma malla laxa de células reticulares y fibras reticulares que contém colágeno tipo III y V. Dentro dessa malla tem abundancia de eritrócitos, macrófagos, linfócitos, células dendríticas, células plasmáticas y granulocitos.

**PULPA BRANCA** - Parte imunológica. Está composta por um acúmulo de linfócitos ao redor de uma artéria)

Artérea central – rama da artéria esplênica.

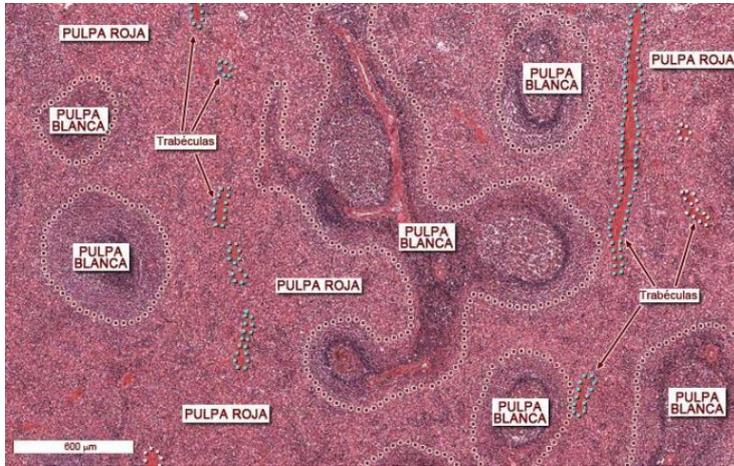
**VAINA LINFOCITICA PERI ARTERIAL** – formada pelos linfócitos que se aglomeram ao redor da artéria central

**NÓDULOS:** Linfócitos B e T; Possuem centros germinativos: Se desenvolvem a média que os linfócitos B se proliferam (24h), formando **FOLÍCULOS/ NODULOS ESPLENICOS – CORPÚSCULOS DE MALPIGH.**

**FUNÇÃO DO BAZO NO SISTEMA IMUNITARIO:**

1. Apresentação de antígenos pelas APC (células dendríticas y macrófagos e iniciação das respostas imunitárias;

2. Ativação y proliferação de linfócitos T e B;
3. Produção de anticorpos contra antígenos presentes no sangue circulante;
4. Eliminação de antígenos macromoleculares do sangue;



#### ORGÃOS ENCAPSULADOS:

- Ganglios
- Timo
- Bazo
- Nódulos linfáticos

**CÉLULAS PLASMÁTICAS:** Sintetizam e secretam anticorpos específicos. Se encontram nos nódulos primários.

**LINFOCITOS B DE MEMORIA:** Respondem com mais rapidez ao próximo encontro com o mesmo antígeno.

AS **CÉLULAS PLASMOCITOS** PRODUTORAS DE ANTICORPOS DERIVAM DOS LINFOCITOS B

ESTUDAR MAIS IMAGENS DO ROSS E SLIDES.

ESTUDAR ATIVAÇÃO DOS LINFOCITOS DO ROSS

CÉLULAS PLASMÁTICAS

REVISAR ROSS