

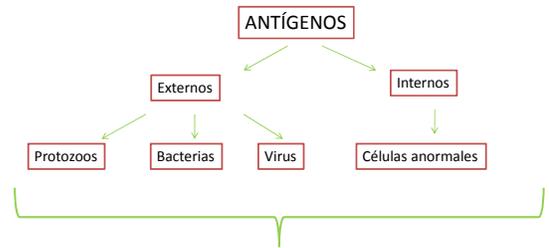
Sistema Inmune

Bases Biológicas de la Producción Animal
2010

Lic. Lucía Moro

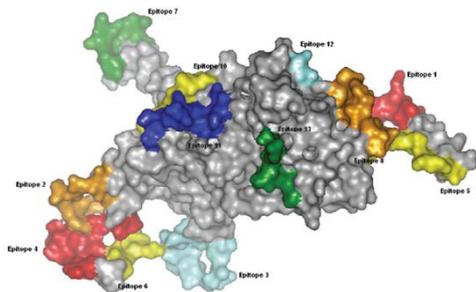
Sistema Inmune

El sistema inmune consta del conjunto de células, tejidos y órganos específicos, diseñados para generar resistencia a infecciones y combatir las ya existentes.



El sistema inmune no reconoce moléculas enteras, sino partes superficiales denominadas **EPÍTOPES**

Sistema Inmune



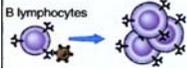
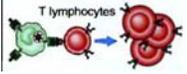
Sistema Inmune

Tipo de inmunidad	Descripción
Inmunidad innata	Barreras de protección propia del organismo que no corresponde a un estímulo específico.
Inmunidad adquirida	Resistencia obtenida por un proceso estímulo-respuesta, ante el encuentro con un patógeno.
Activa	El sistema inmunitario responde a un agente nocivo y desarrolla resistencia.
Pasiva	La inmunidad desarrollada en un individuo es transferida a otro que no era inmune anteriormente; temporal; proporciona inmunidad inmediata (calostro)

Sistema Inmune

Inmunidad innata

Inmunidad adquirida

- Barreras epiteliales 
- Células especializadas
 - Fagocitos 
 - Natural killers (NK) 
 - Sistema del complemento 
- Linfocitos B 
- Linfocitos T 

Sistema Inmune

Inmunidad innata

- A) Primera línea de defensa: Físico-química**
- B) Segunda línea de defensa: Inflamación**
- C) Sistema del complemento**

Sistema Inmune

Inmunidad innata

A) Primera línea de defensa: Físico-química

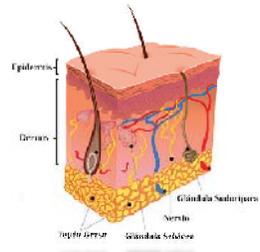
- **Epitelios** → Barrera física
- **Cilios** → Barrera física, impide entrada de microorganismos
- **Microflora normal** → Barrera química, compete con microorganismos
- **Mucus, saliva y lágrimas** → Barrera química, enzimas
- **Ambiente ruminal** → Barrera físico-química
- **pH ácido del abomaso** → Barrera química

Sistema Inmune

Inmunidad innata (primera barrera de defensa)

La piel como órgano inmune

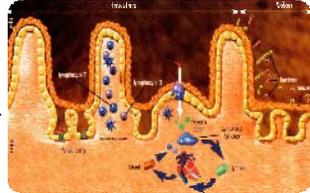
- Órgano inmunitario más periférico
- Barrera entre el cuerpo y el medio ambiente
- Secreción de glándulas sudoríparas y sebáceas que contienen ácidos grasos que inhiben el crecimiento bacteriano
- La flora bacteriana cutánea compete con otros microorganismos



Inmunidad del tracto gastrointestinal

Microflora normal

-Compite por el mismo nicho ecológico que los patógenos.



Mucosa

- pH ácido, no sobreviven las bacterias.
- Secreción de mucosa previene adhesión de bacterias (biofilm).
- Enzimas digestivas y péptidos antibacterianos.
- Peristaltismo, dificulta adhesión.
- Uniones estrechas entre células previenen penetración.

A) Primera línea de defensa: Físico-química

Barreras	Piel	Tracto gastrointestinal	Pulmón	Ojos/Nariz
Física	Uniones estrechas de células epiteliales			
	Flujo de aire o fluidos		Cilias	
Química	Ácidos grasos	Bajo pH y enzimas		Enzimas
	Péptidos antimicrobianos			
Microbiológica	Flora normal			

B) Segunda línea de defensa: Inflamación

- Funciones**
- Atraer más células efectoras para combatir la infección
 - Prevenir la diseminación de la infección
 - Reparar el tejido dañado

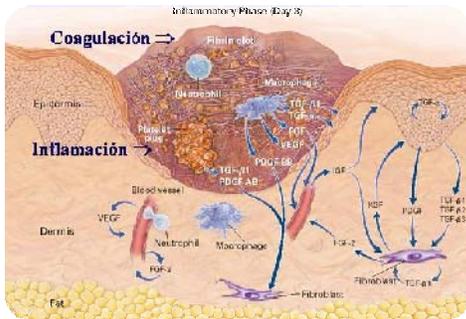
Se caracteriza por dolor, enrojecimiento, calor, hinchazón y pérdida de función

•Células

- Macrófagos y neutrófilos (Fagocitos)
- Natural Killers

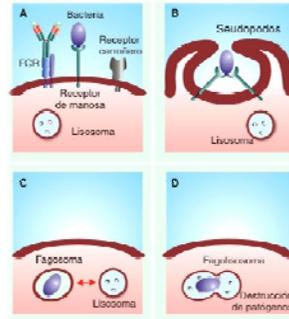


- Aumenta el diámetro de los vasos sanguíneos
- Las células endoteliales de los vasos expresan moléculas de adhesión
- Aumenta la permeabilidad de los vasos



FAGOCITOSIS

- Macrófagos
- Neutrófilos



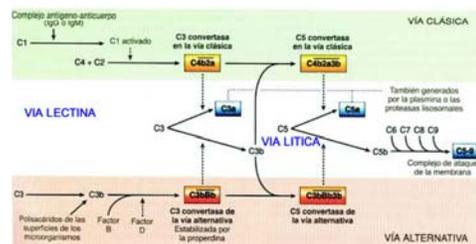
El patógeno es envuelto por la membrana del fagocito y luego internalizado en una vesícula llamada **fagosoma**, la cual se acidifica y se fusiona con lisosomas que contienen enzima proteolíticas para destruir al patógeno.

Unregistered HyperCam 2



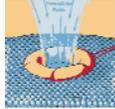
C) Sistema del complemento

- 20 proteínas plasmáticas solubles que forman un sistema enzimático en cascada.
- Se activan secuencialmente ante la presencia de complejos Ag-Ac o directamente por Ag.
- Al activarse un componente se escinde en dos fragmentos.
- Su activación tiene diferentes consecuencias finales.

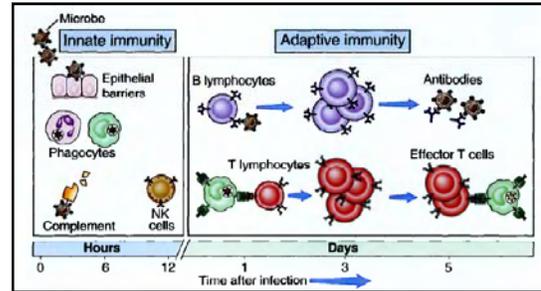


La activación en cascada de sus componentes puede tener las siguientes consecuencias finales:

- Formación de un complejo perforante que provoca la **lisis** del microorganismo
- Inicio de un **proceso inflamatorio agudo**, pues sus componentes C3a y C5a provocan vasodilatación.
- **Opsonización** de los patógenos por el fragmento C3b, haciéndolos más "atractivos" a los macrófagos, pues poseen receptores para el C3b.
- El fragmento C5a atrae a los neutrófilos y macrófagos hacia el foco infeccioso.



Inmunidad adquirida

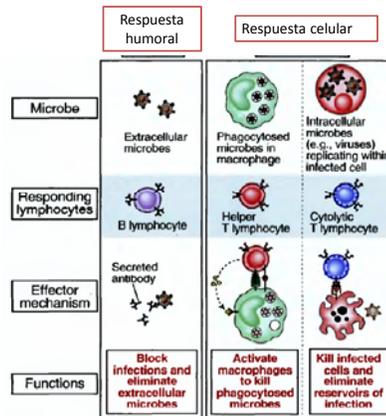


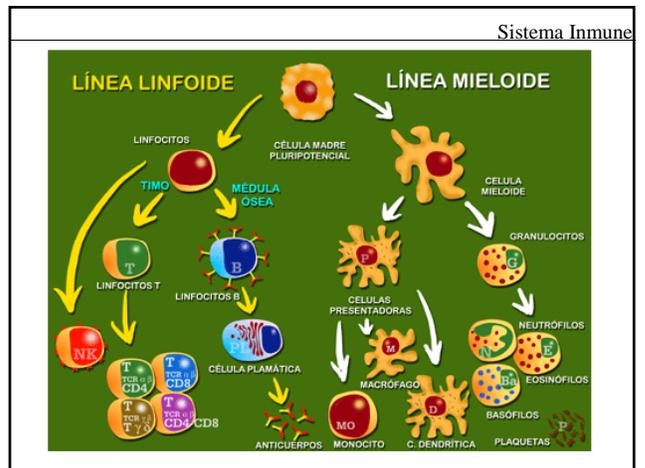
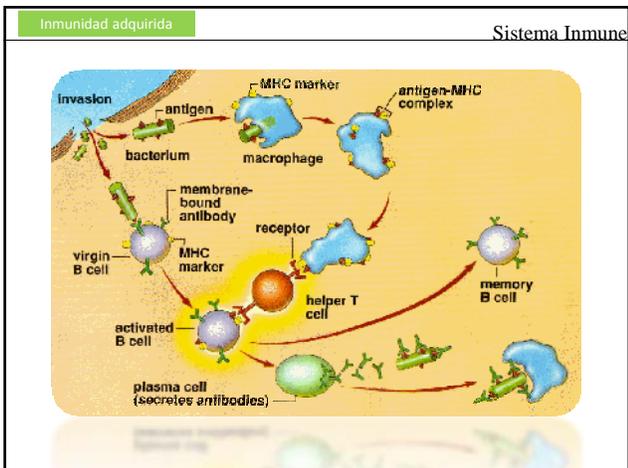
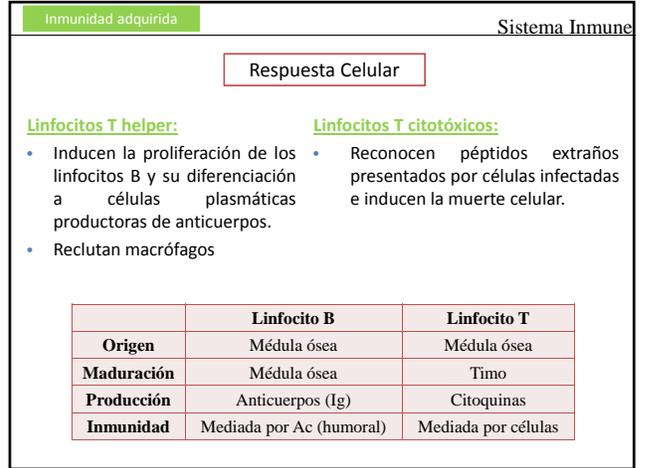
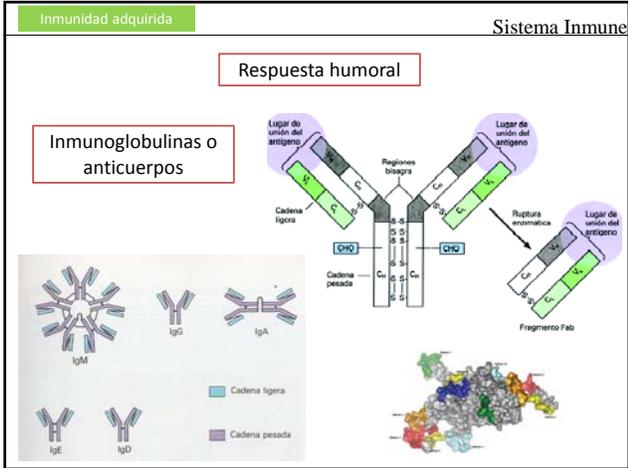
Inmunidad adquirida

Resistencia obtenida por un proceso estímulo-respuesta, ante el encuentro con un patógeno.

Propiedades	Importancia para la Inmunidad
Especificidad	Habilidad para reconocer y responder a diferentes microbios
Memoria	Aumenta la respuesta de infecciones recurrentes y persistentes
No reacciona contra antígenos propios	Previene respuestas inmunes contra células y tejidos del huésped

La **inmunidad adquirida** se basa en el reconocimiento de los antígenos de manera específica y su eliminación mediante la respuesta **humoral y celular**.

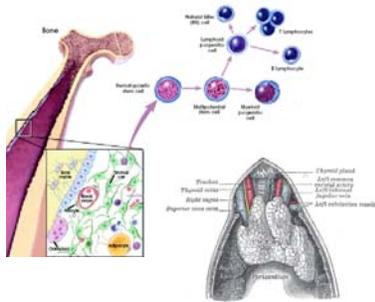




Sistema Inmune

MÉDULA OSEA

La médula ósea es un órgano hematopoyético y ocupa el tejido esponjoso de los huesos planos, como el esternón, las vértebras, la pelvis y las costillas.

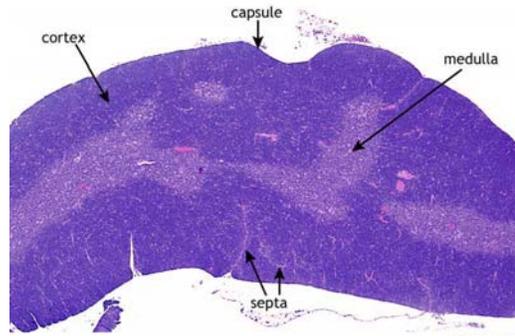


TIMO

- Es una glándula central primaria del sistema linfático que produce las células T de la respuesta inmune.
- Está formado por 2 lóbulos y se ubica en la parte superior del tórax debajo del esternón

Sistema Linfático

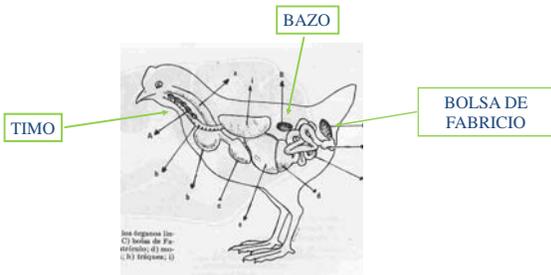
TIMO



Sistema Linfático

La médula ósea en las aves: Bolsa de Fabricio

Órgano linfóide donde maduran los linfocitos B



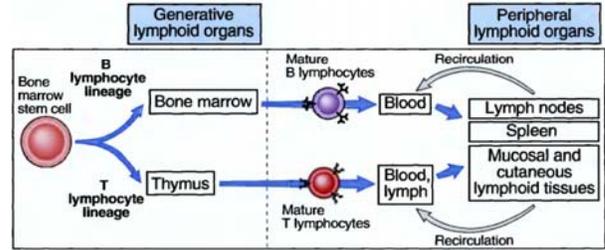
Sistema Linfático

- Se encarga de mantener el equilibrio osmótico en el espacio intersticial.
- Recolecta las grasas absorbidas en el intestino delgado.
- Interviene en la producción de linfocitos B y T.
- Filtra los cuerpos extraños y gérmenes que ingresan en la sangre.

Constituido por:

- Linfa
- Capilares linfáticos
- Vasos linfáticos
- Ganglios linfáticos
- Nódulos aislados del tejido linfático
- Tonsilas (amígdalas)
- Timo
- Médula ósea
- Bazo

INMUNE-LINFÁTICO

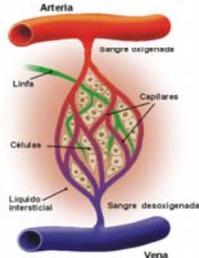


LINFA

Fluido móvil que proviene de la sangre y vuelve a ella por medio de los vasos linfáticos. Transporta algunos nutrientes, especialmente grasas, y distribuye los glóbulos blancos por el organismo. La linfa es similar al plasma pero es más diluida, tiene únicamente alrededor del 5% de proteínas y 1% de sales.

CAPILARES LINFÁTICOS

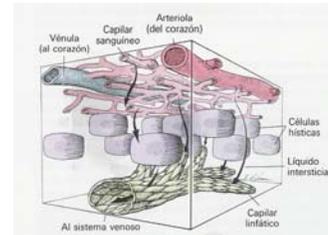
Son vasos microscópicos formados por una capa simple de células endoteliales, a diferencia de los sanguíneos estos comienzan en los tejidos y sus paredes son más permeables para permitir el paso de grandes moléculas y células



VASOS LINFÁTICOS

Los capilares linfáticos poco a poco se unen para formar una malla como una red de tubos. A medida que se hacen mayores, estas estructuras son conocidas como vasos linfáticos

Recogen la linfa y la vierten en el sistema circulatorio

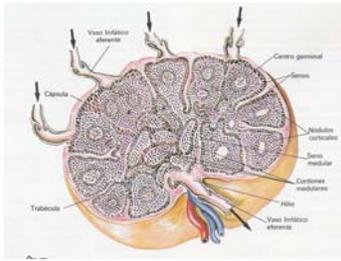


GANGLIOS LINFÁTICOS

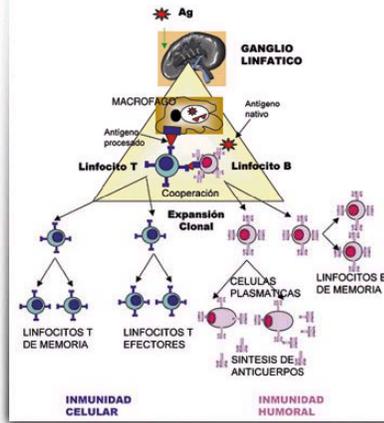
Estructura de forma oval de diversos tamaños (1mm a 20mm de diámetro) distribuidos heterogéneamente en el organismo

- **Función:** madurar linfocitos T y B y fagocitar sustancias extrañas
- Los senos corticales y medulares están recubiertos por macrófagos capaces de fagocitar.

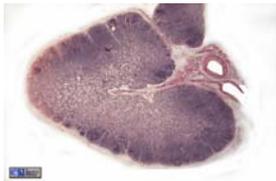
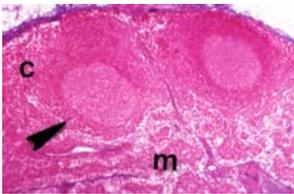
La linfa llega a través de vasos aferentes, se filtra, y se forma la respuesta inmunitaria humoral o celular. Una vez filtrada la linfa, ésta sale por el vaso linfático eferente y propaga la respuesta inmunitaria.



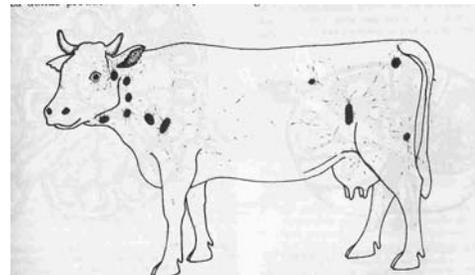
RESPUESTA INMUNE CELULAR Y HUMORAL



Ganglios linfáticos



Ganglios linfáticos en el bovino



El estado de cada ganglio linfático refleja la salud de la región

Adenitis equina



BAZO

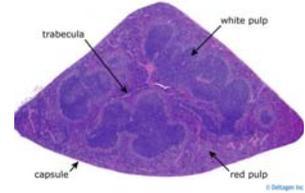
Funciones

Defensa: elimina gérmenes de la sangre, destruyéndolos por fagocitosis.

Hematopoyesis: monocitos y linfocitos completan su desarrollo en el bazo.

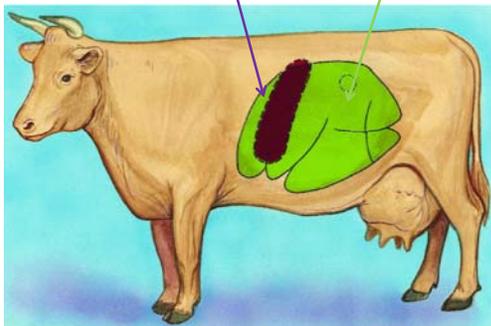
Destrucción de hemáties y plaquetas: lo hacen por fagocitosis; a su vez separan las moléculas de hemoglobina de los glóbulos rojos destruidos, recuperando hierro y globina.

Depósito de sangre: almacena una considerable cantidad de sangre.

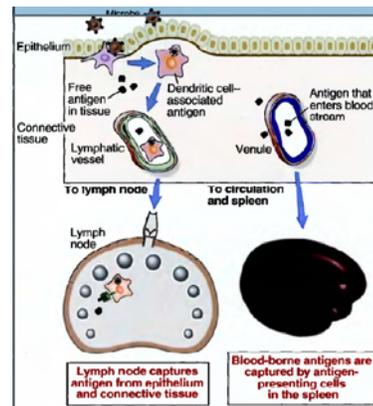


Bazo

Rumen

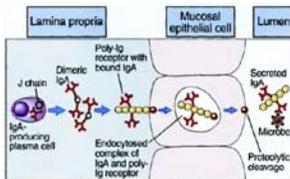
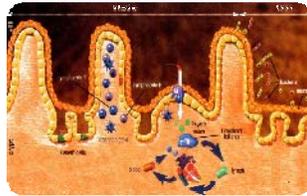


Bazo



Tejido linfático asociado a mucosas

- Tracto gastrointestinal
- Area nasofaríngea
- Glándulas mamarias
- Organos genitourinarios



La respuesta humoral mediada por IgA

PLACAS DE PEYER

Las **placas de Peyer** son cúmulos de tejido linfático que recubren interiormente las mucosas como las del intestino y las vías respiratorias

