

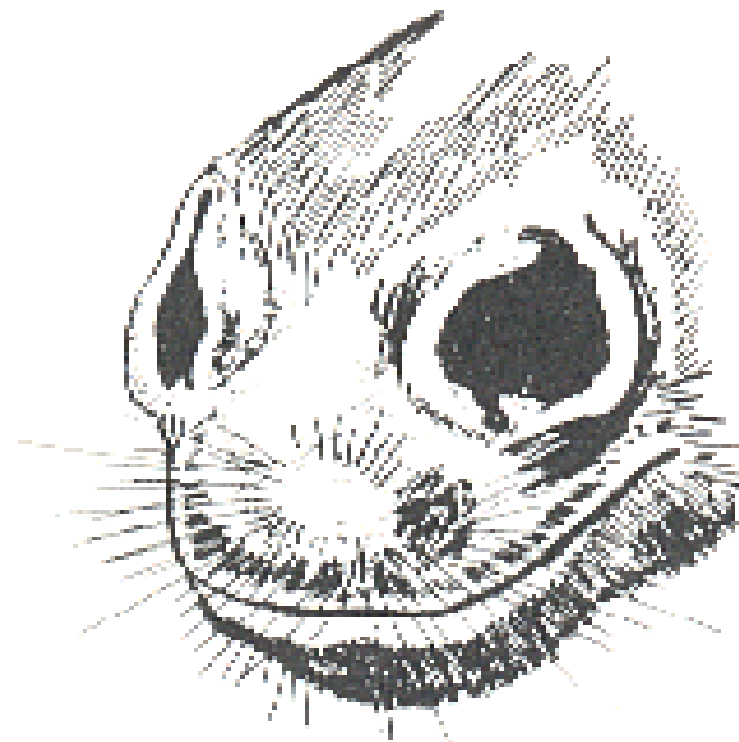
APARATO RESPIRATORIO

FUNCIONES

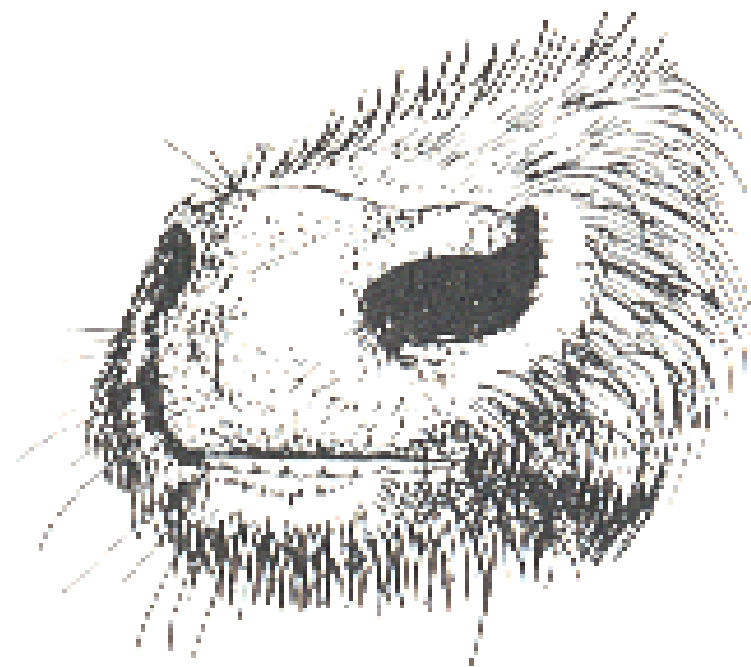
- **Intercambio gaseoso** para aportar oxígeno y eliminar dióxido de carbono gracias a la participación del sistema cardiovascular, los alvéolos y los pequeños pasadizos que se abren en ellos
- Todas las partes del sistema respiratorio excepto los alvéolos funcionan como **distribuidores de aire**
- El sistema respiratorio **filtra, calienta y humidifica** el aire
- Ayuda a la **regulación del PH**.
- El epitelio especializado del tracto respiratorio posibilita el **sentido del olfato**

CLASIFICACIÓN

- **Tracto respiratorio superior:** órganos que se alojan fuera de la cavidad torácica
 - Naríz
 - Faringe
 - Laringe
- **Tracto respiratorio inferior:** órganos que se incluyen fuera del tórax
 - Tráquea
 - Bronquios
 - Pulmones



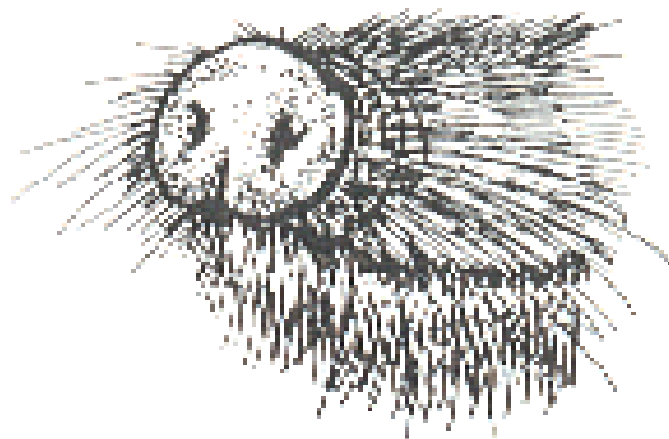
Caballo



Vaca



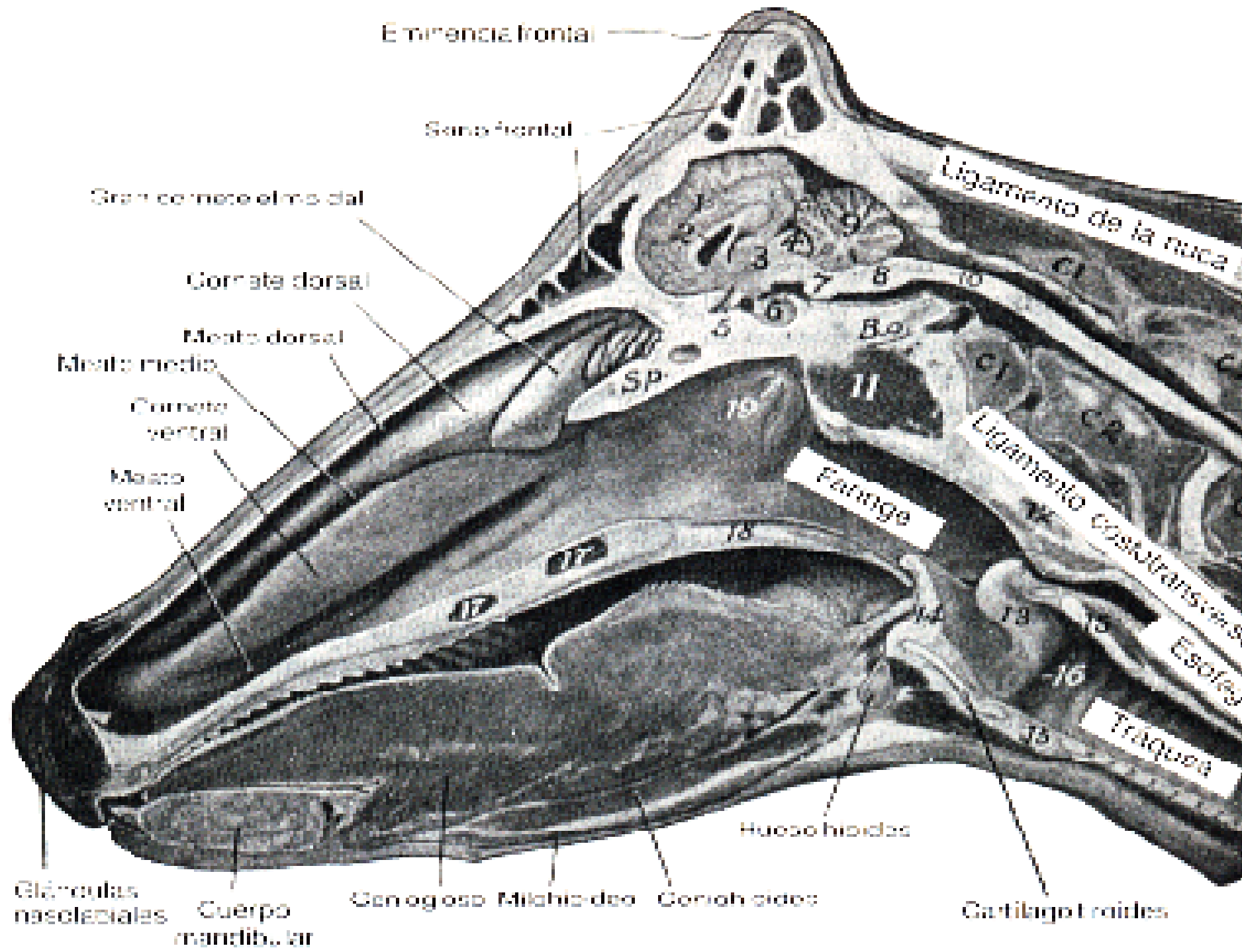
Oveja



Cerdo



Perro



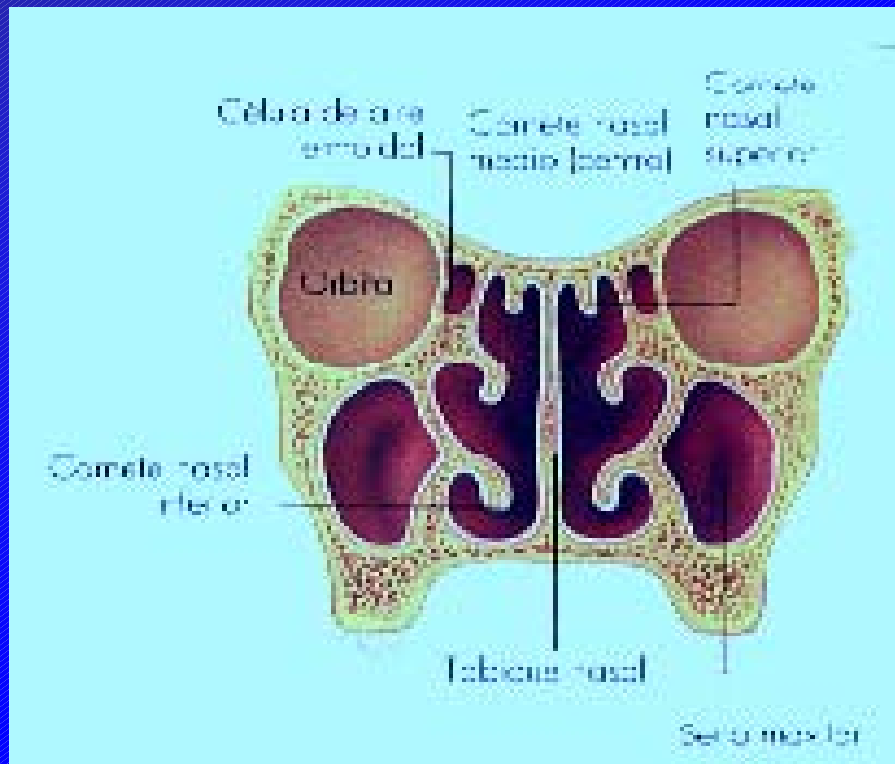
SENOS PARANASALES

Existen cuatro pares de senos paranasales

Son espacios que contienen aire, recubiertos por epitelio respiratorio, que drenan en la cavidad nasal tomando los nombres de los huesos del cráneo que

los localizan:

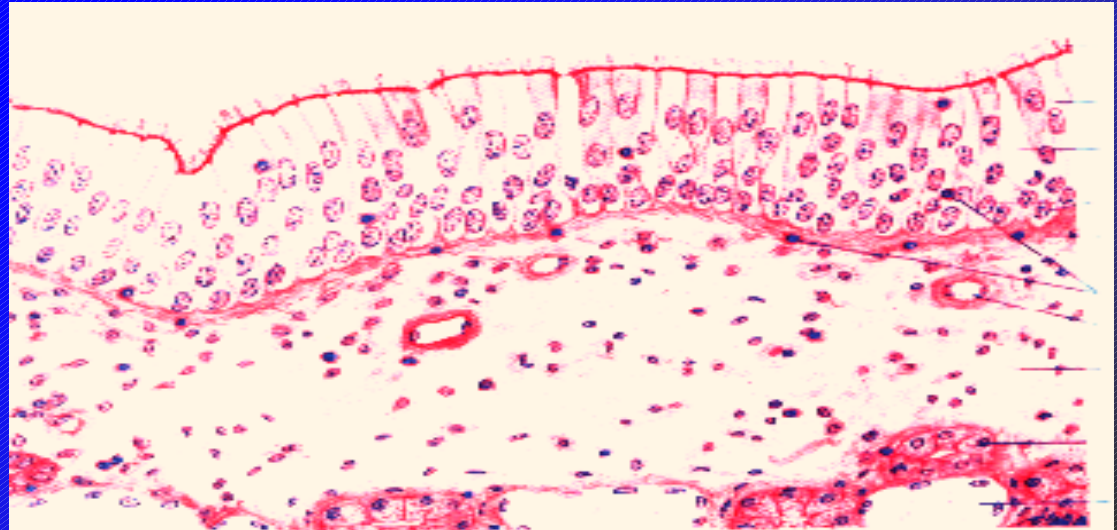
- Frontal
- Maxilar
- Palatino
- Esfenoidal



MUCOSA RESPIRATORIA

Posee un epitelio

- Cilíndrico pseudoestratificado
- Ciliado
- Rico en células caliciformes
- Reviste el resto del tracto respiratorio hasta los bronquíolos



Epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado con células caliciformes

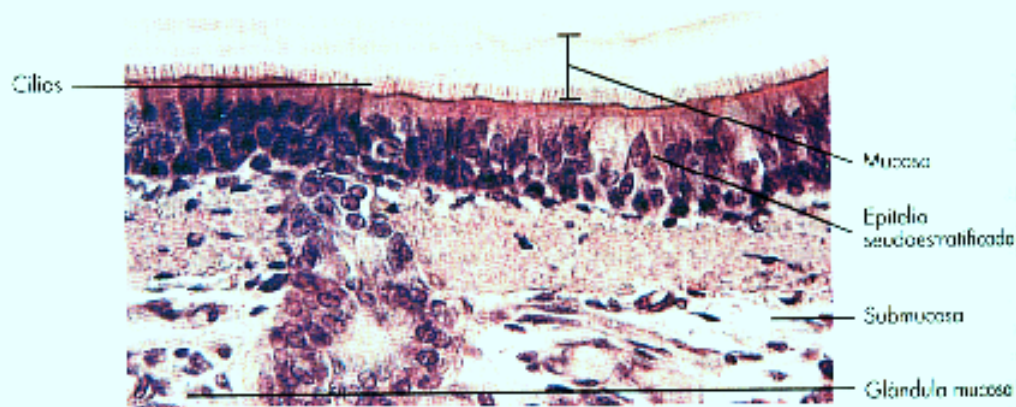


Figura 23-12 Sección transversal de la tráquea. Obsérvese la mucosa de epitelio cilado. El cartílago hialino se encuentra debajo de la mucosa submucosa y más visiblemente como oscuridad.

Epitelio respiratorio hematoxilina-eosina

Micrografía
electrónica de barrido
de la superficie
traqueal equina

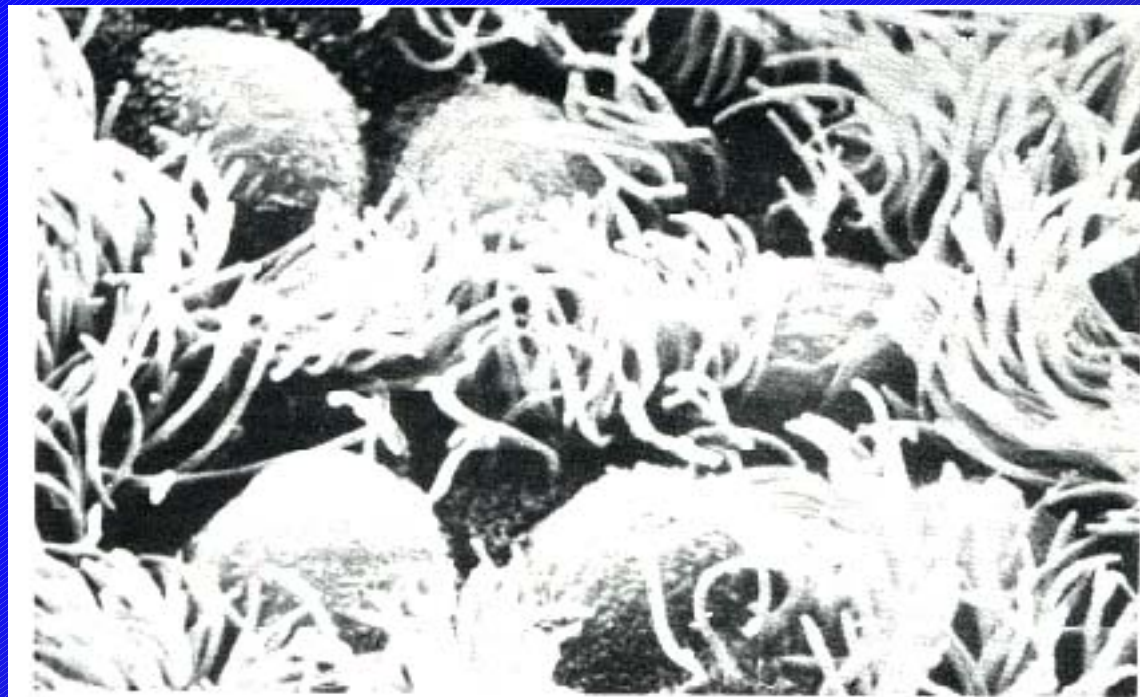
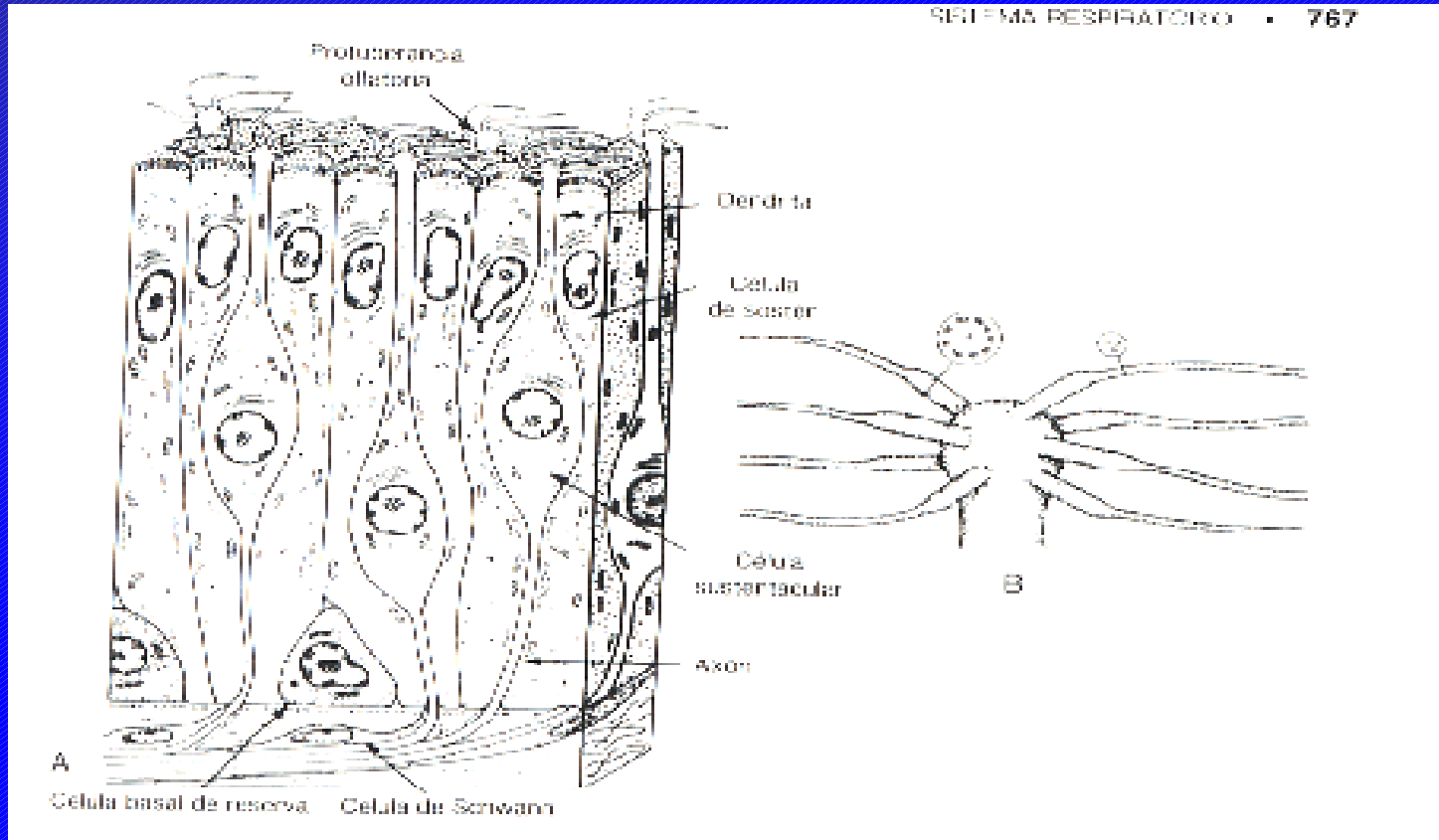


Figura 29-5. Micrografía electrónica de barrido de la superficie del epitelio traqueal de un caballo. La porción apical, en

EPITELIO OLFATIVO

- Epitelio especializado en la olfacción
- Contiene numerosas células nerviosas olfatorias y un rico plexo linfático



FARINGE

- Camino común para los tractos respiratorios y digestivo
- Estructura en forma de tubo que comienza en la base del cráneo y termina donde comienza el esófago
- Recubierta por epitelio respiratorio
- Desde el punto de vista anatómico se divide en tres sectores:
 - Nasofaringe: justo detrás de la nariz, desde las narinas posteriores hasta el paladar blando
 - Orofaringe: localizadas detrás de la boca, desde el paladar blando hasta el hueso hioides
 - Laringofaringe: desde el hueso hioides hasta el esófago

ESTRUCTURAS FARINGEAS

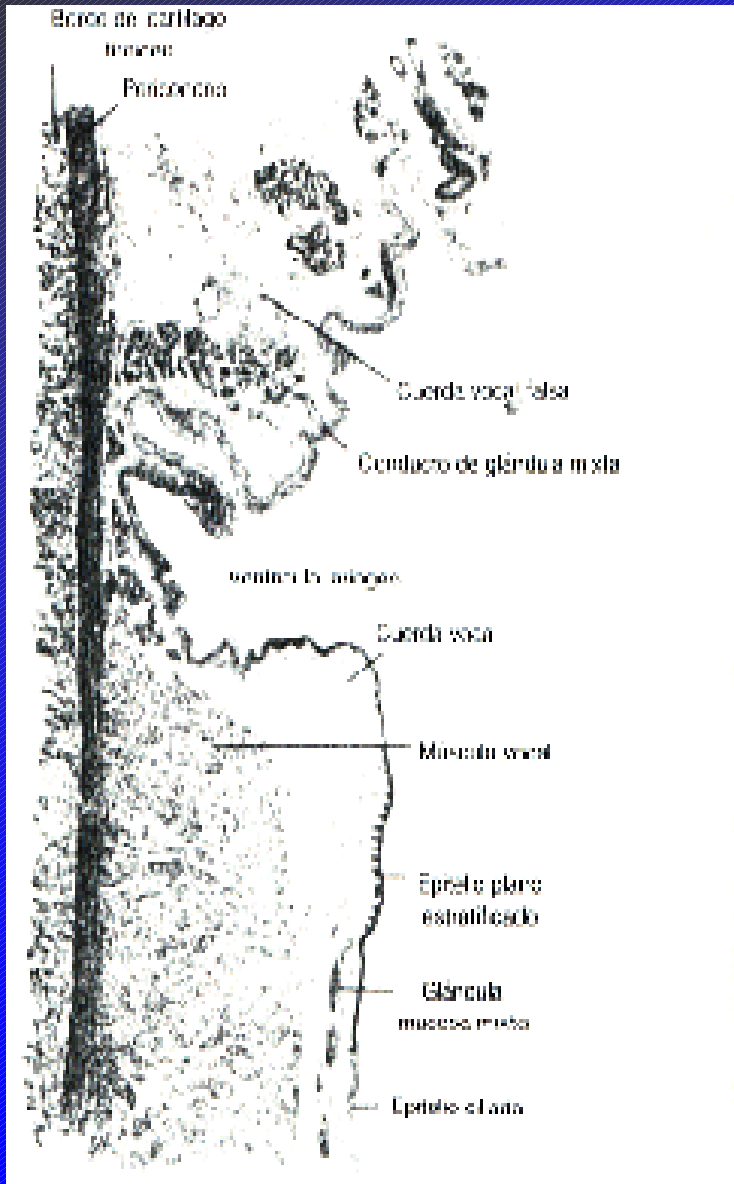
ORIFICIOS:

- Auditivos (trompa de Eustaquio) derecho e izquierdo
- Dos narinas posteriores en la nasofaringe
- La abertura de la boca, llamada fauces, en la orofaringe
- La abertura de la laringe desde la laringofaringe
- La abertura en el esófago desde la laringofaringe

AMÍGDALAS:

- Faringeas
- Palatinas y linguales en la orofaringe

LARINGE



abre a la traquea desde la faringe

Cartílagos

Músculo

Tejido fibroso

Tejido elástico

Epitelio pseudoestratificado ciliado

Células caliciformes

Capturar partículas de polvo y a

humidificar el aire espirado

La acción de las cilias se realiza en dirección al

interior, para que el material mucoso que contiene

partículas filtradas pueda ser deglutido

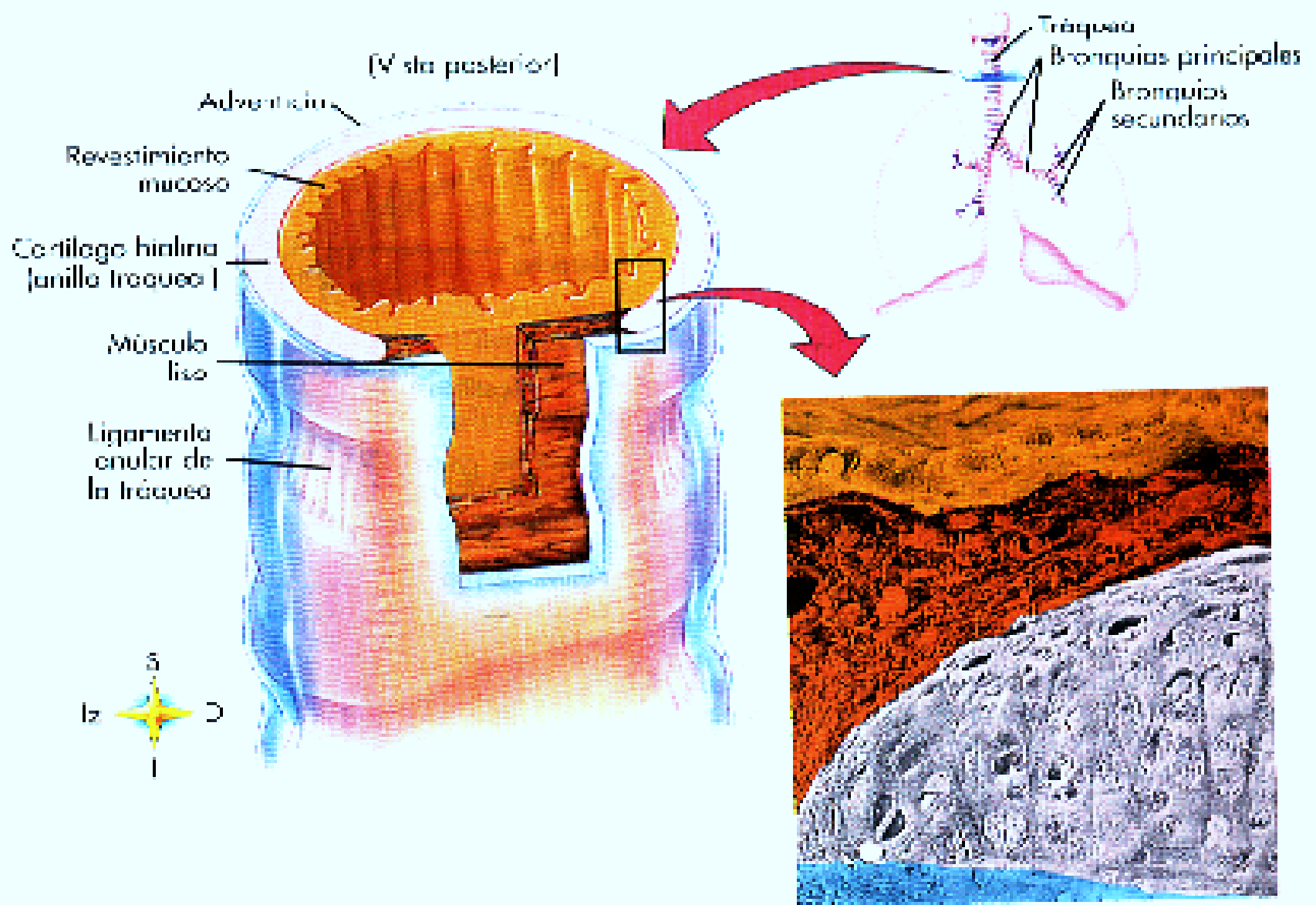
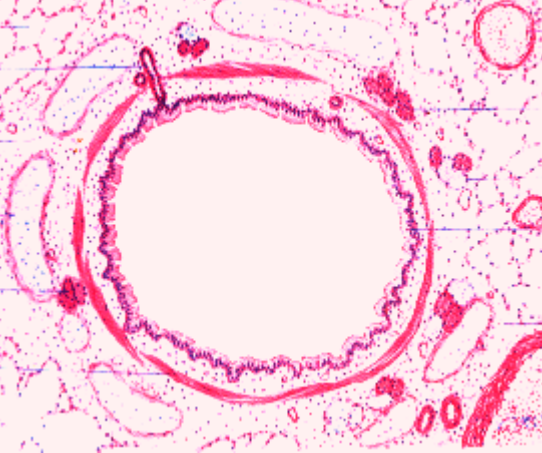


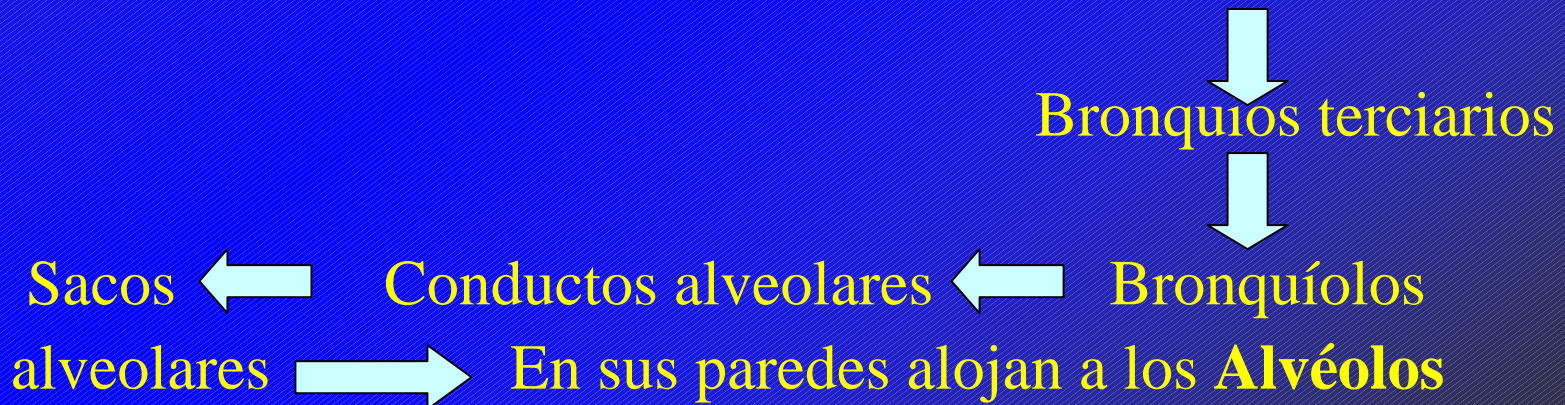
Figura 23-11 Corte circular de la tráquea. El espacio superior negro muestra el lugar donde fue removido el corte. La micrografía, en la parte inferior de la imagen, muestra la capa mucosa, el extremo de un anillo cartilaginoso y la adventicia, estructuras que constituyen la pared de la tráquea. (x 500). (Cortesía de J. Langman y M. Moore: *Textbook of Anatomy*)



BRONQUIOS I

La tráquea se divide en su extremo inferior en dos bronquios principales → Derecho
→ Izquierdo

- Su estructura es semejante al de la tráquea con anillos cartilagosos incompletos antes de la entrada en los pulmones, que se completan por dentro
- Tapizada por epitelio respiratorio
- Cada Bronquio principal entra en el pulmón y se divide en bronquios más pequeños → Bronquios secundarios



Con la arborización bronquial:

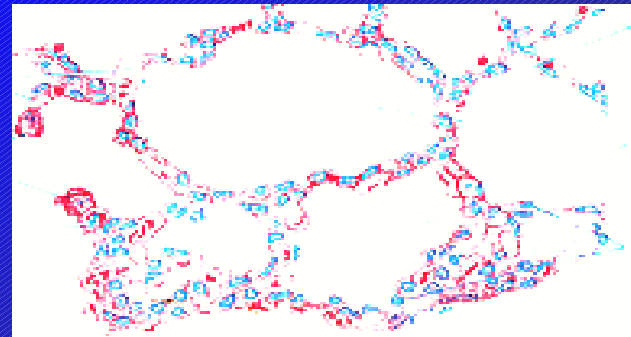
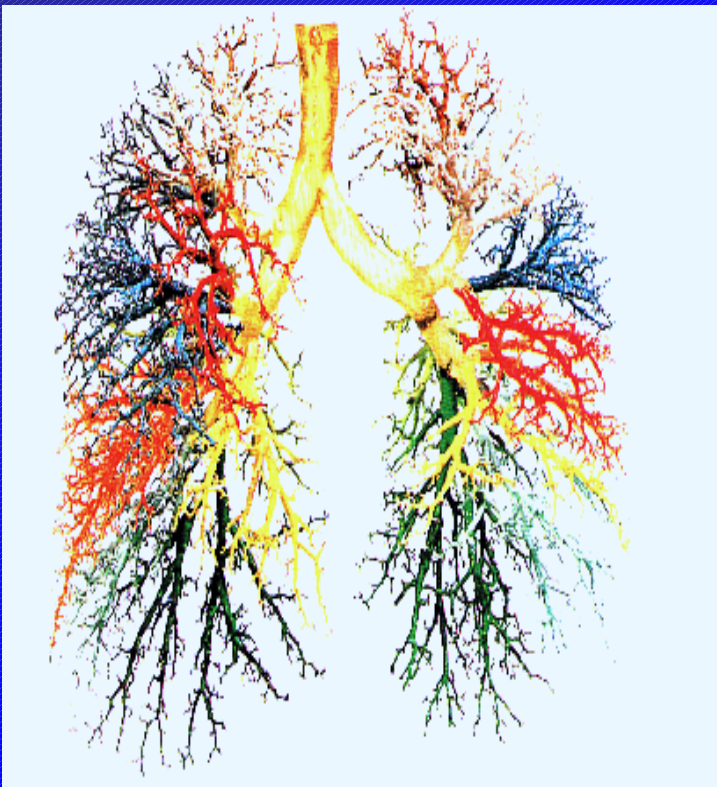
- Los anillos cartilagosos se hacen irregulares y desaparecen en los pequeños bronquiólos
- Los conductos, sacos alveolares y alvéolos están formados por

Epitelio escamoso simple

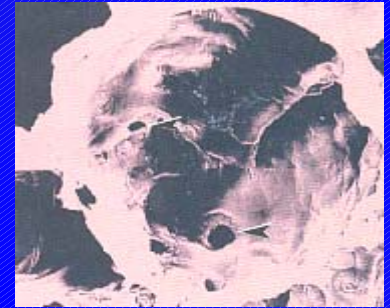
NEUMONOCITOS TIPO I

Macrófagos alveolares interpuestos

NEUMONOCITOS TIPO II



ALVÉOLOS



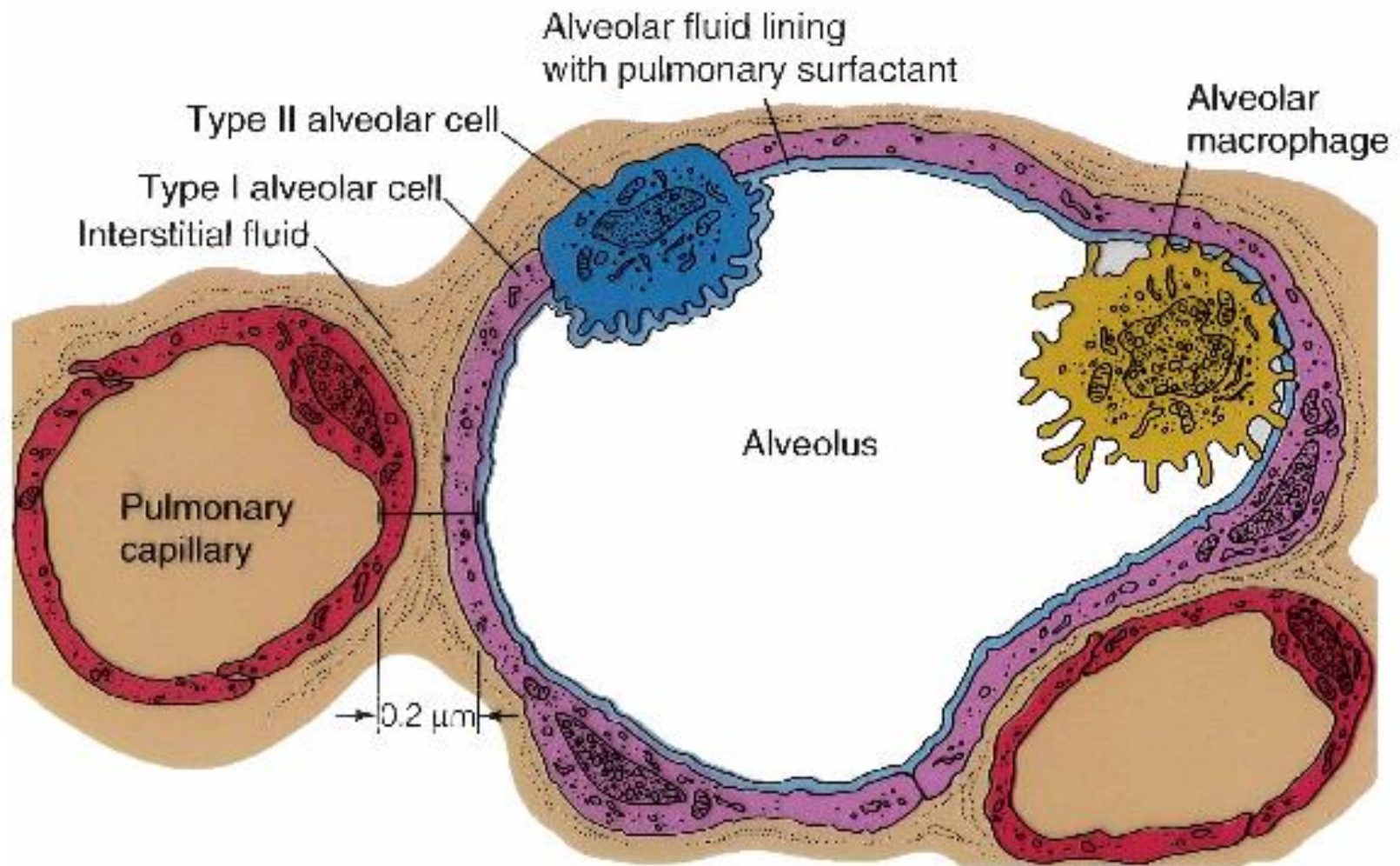
➤ Estructuras primarias intercambiadoras de gas entre el aire y la sangre → **HEMATOSIS**

➤ Poseen una pared extremadamente fina en contacto con capilares sanguíneos → **BARRERA HEMATO - ALVEOLAR**

➤ Recubiertos por líquido **SURFACTANTE**

↓
Reduce la tensión superficial
Evita el colapso cuando el aire
entra y sale

Alveoli and Associated Pulmonary Capillaries



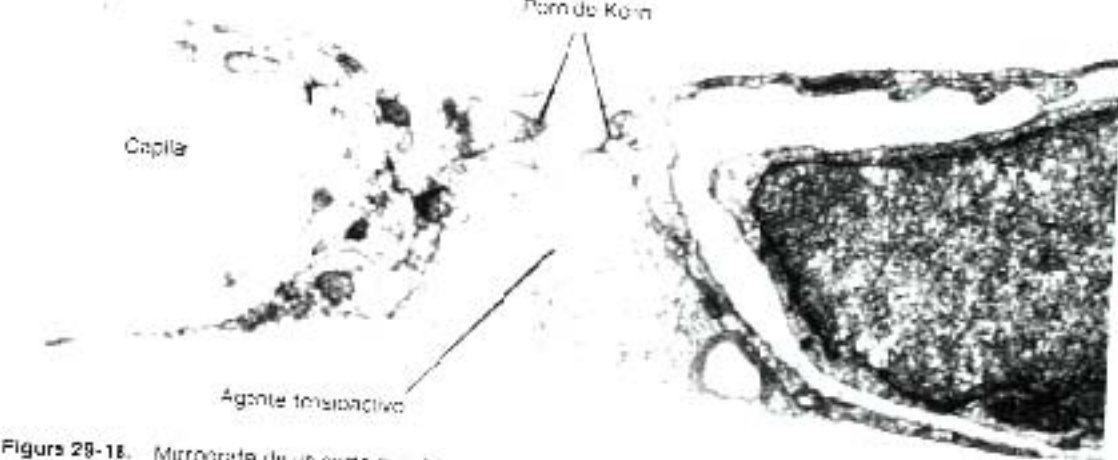


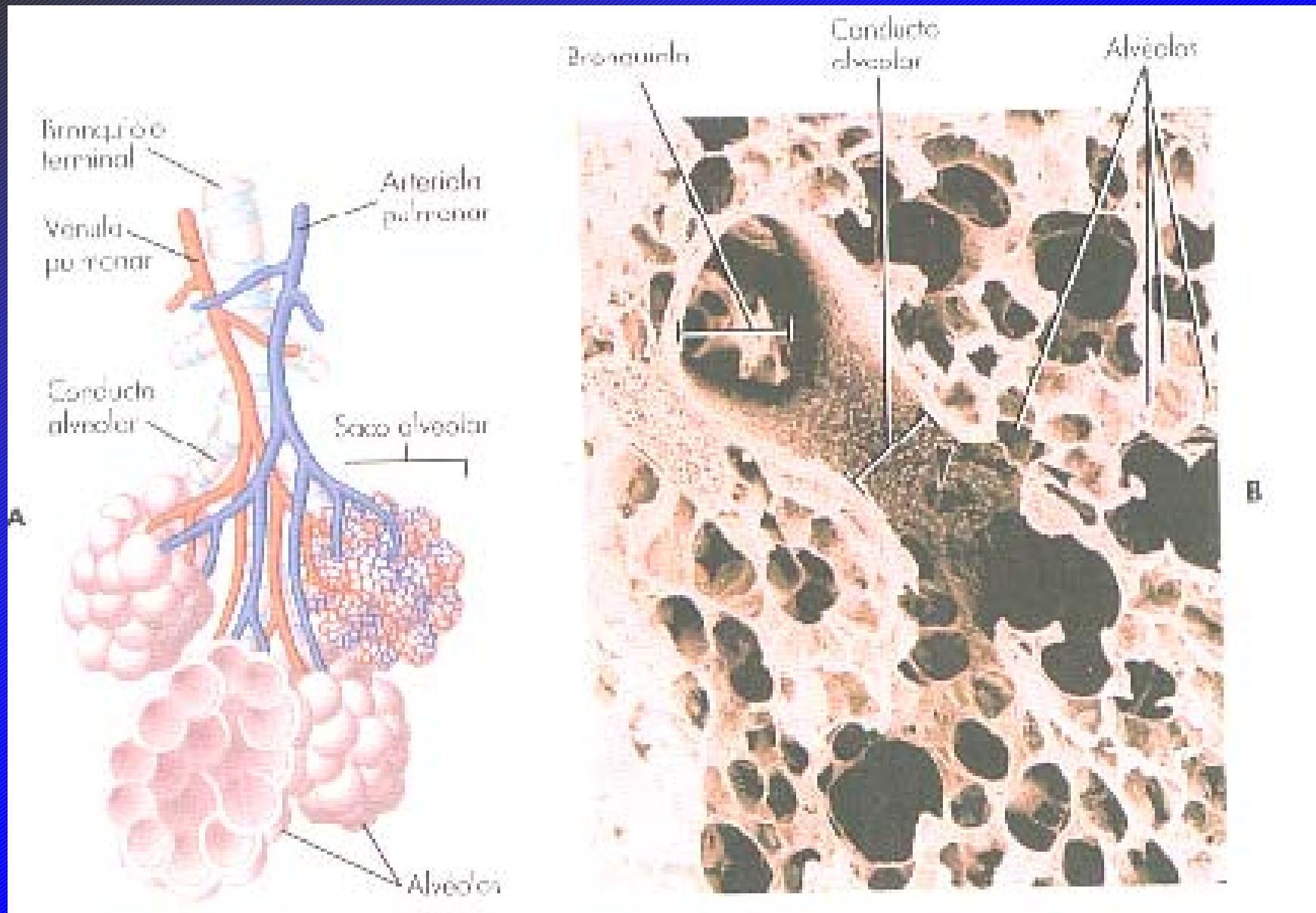
Figura 28-18. Micrografía de un capilar...

Poros de Khon

Alvéolos hematoxilina-eosina

Micrografía de pulmón de caballo mostrando capilares llenos de eritrocitos en los delgados tabiques interalveolares





PULMÓN

UBICACIÓN: Cavidad pleural del tórax

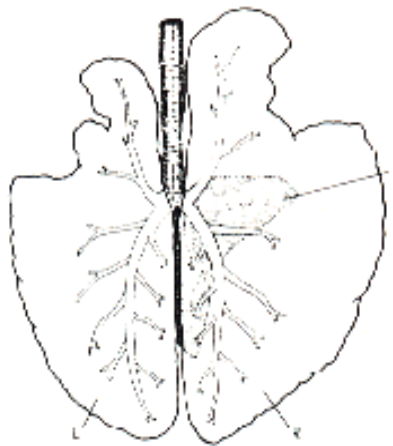
LÍMITES: Desde el diafragma hasta ligeramente por encima de las clavículas yaciendo entre las costillas

RELACIONES:

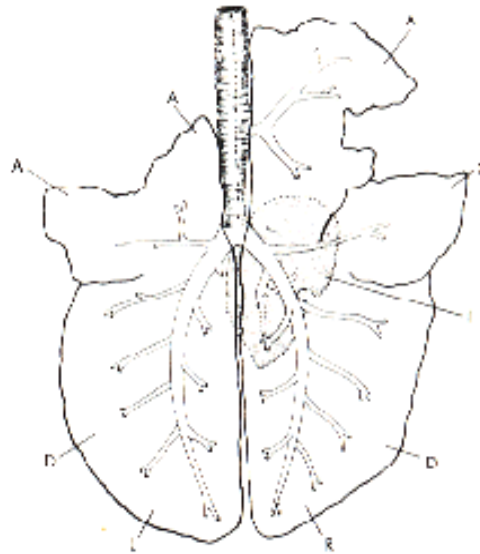
- Su cara medial aloja las estructuras situadas en el mediastino como el corazón, esófago, tráquea y grandes vasos. Los bronquios principales y los vasos pulmonares penetran en ellos por su el hilio
- La superficie externa está cubierta por la **pleura visceral**, separada de la **pleura parietal** por **líquido pleural** necesario para la lubricación, alojado en el espacio pleural
La pleura parietal está firmemente adherida a la superficie interna de las costillas y a la cara superior del diafragma así como a las diferentes zonas del mediastino

DIVISIONES: Pulmón derecho → 2 cisuras → 3 lóbulos
Pulmón izquierdo → 1 cisura → 2 lóbulos

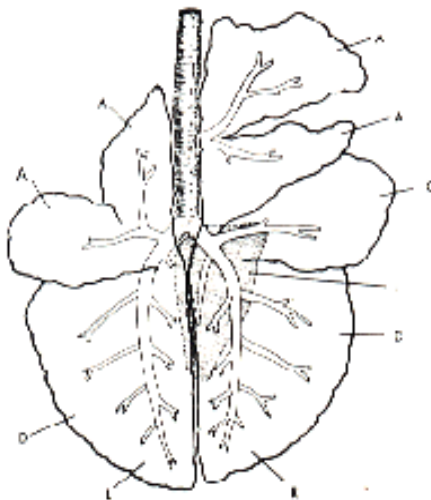
Macroscopía



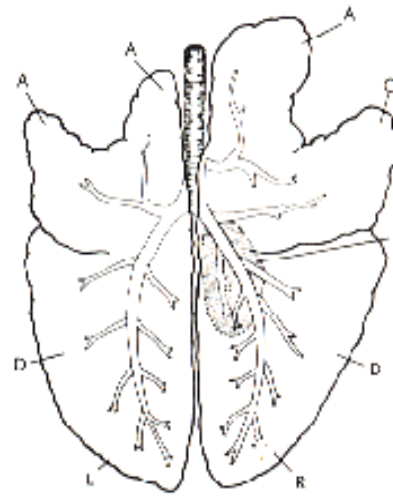
Caballo



Oveja

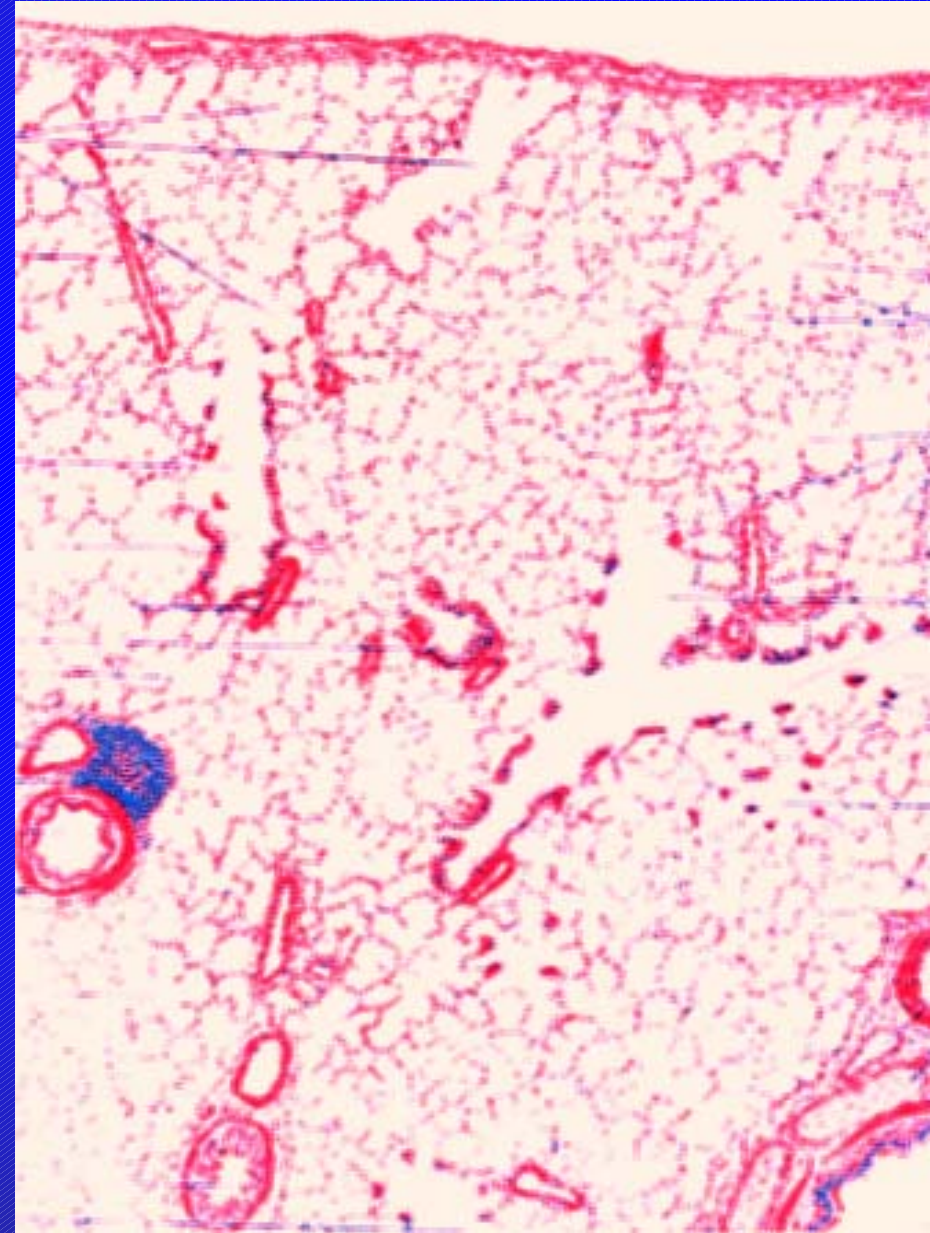


Vaca



Cerdo

Microscopía



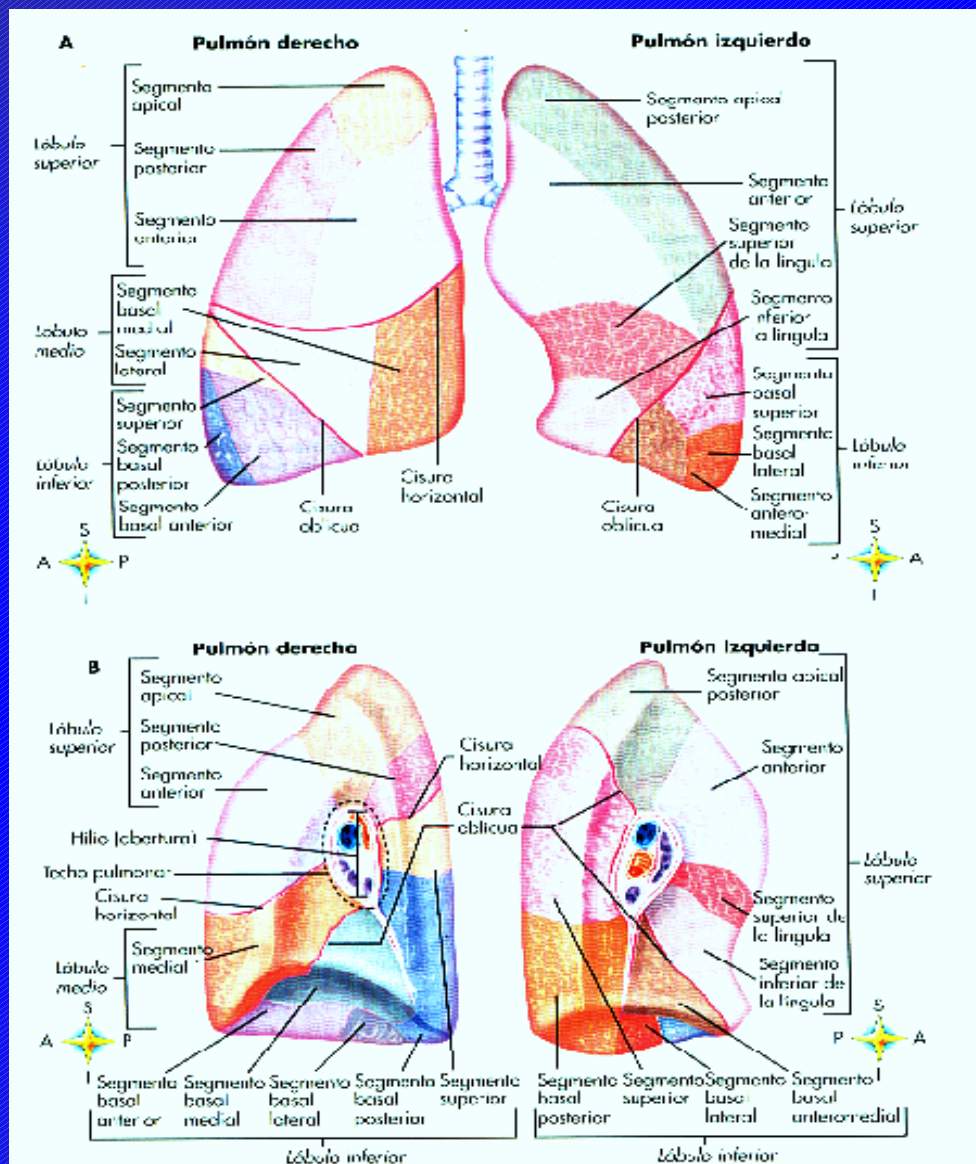
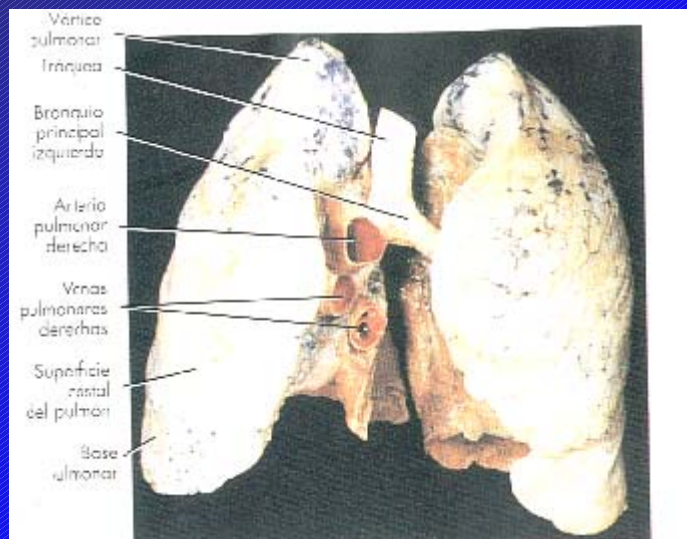


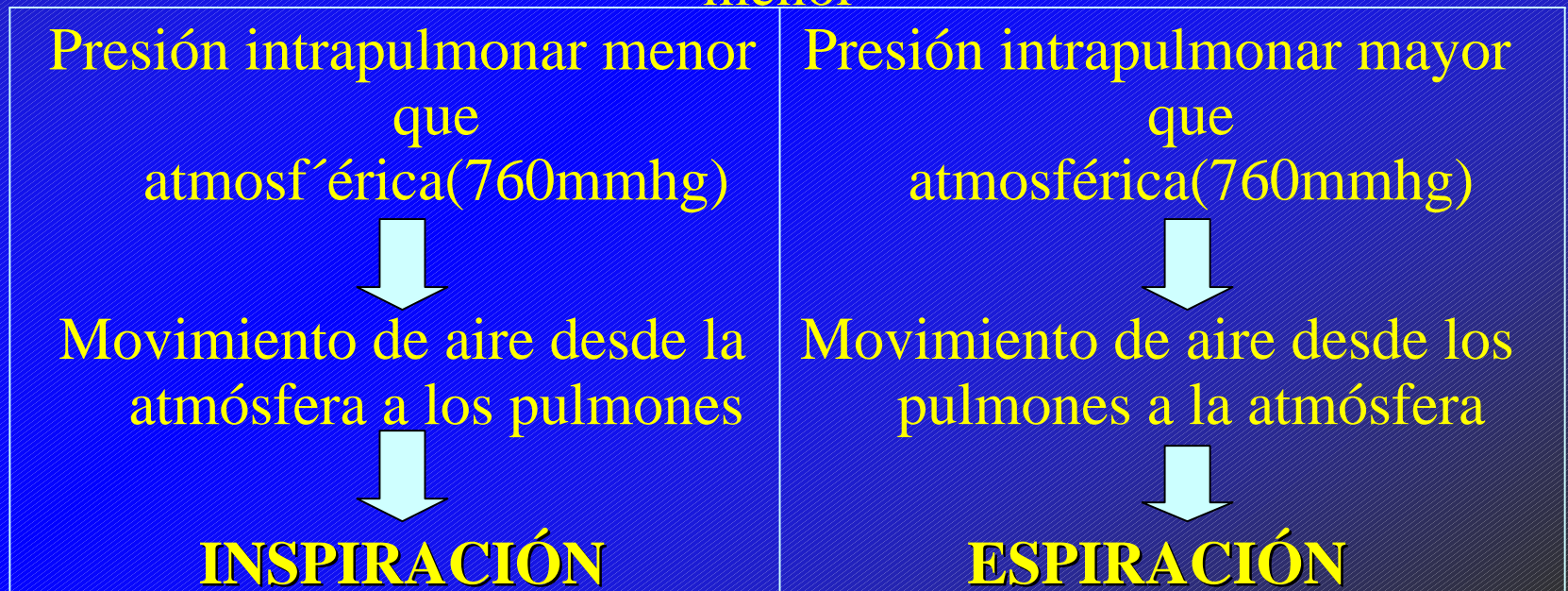
Figura 23-19 Lóbulos y segmentos pulmonares. A, Vista anterior de los pulmones, superior y derecha de la tráquea y de los bronquios. B, Vista medial de los pulmones.

VENTILACIÓN PULMONAR

- **Inspiración:** lleva aire al interior de los pulmones
- **Espiración:** lo saca

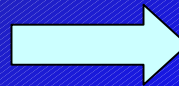
El aire se mueve dentro y fuera de los pulmones por un **gradiente de presión**

Desde la zona en donde la presión es mayor hacia donde es menor



INSPIRACIÓN

Contracción diafragmática
(La contracción de los músculos accesorios también aumentan el diámetro)



Movimiento de descenso



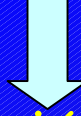
Aumento de la cavidad torácica



Aproximación de los pulmones hacia la pared torácica debido a la cohesión que existe entre la pleura parietal y visceral lubricadas



Disminuye la presión intratorácica por la expansión pulmonar



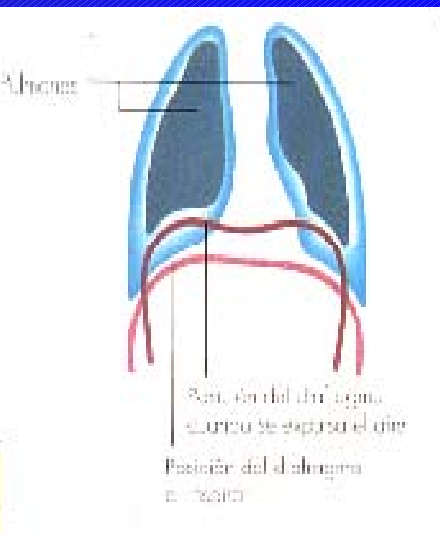
Gradiente de presión entre atmósfera y pulmones



El aire se mueve hacia los pulmones



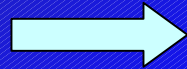
INSPIRACIÓN



ESPIRACIÓN

Proceso pasivo

que comienza
con la relajación de los
músculos inspiratorios



Disminución del tamaño del tórax



Aumento de la presión intratorácica



Los gradientes que se han alcanzados en la inspiración
revierten



El aire fluye al exterior



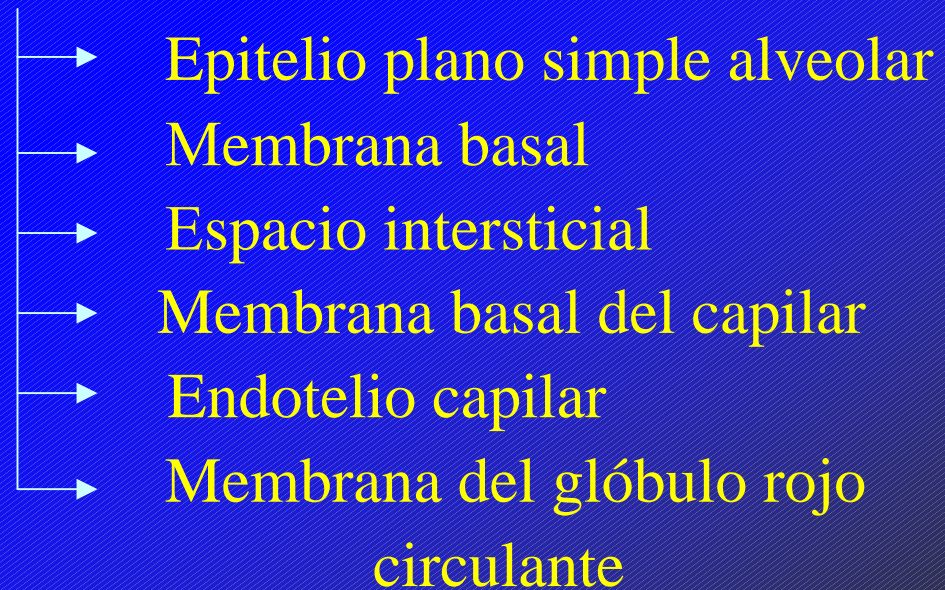
ESPIRACIÓN

INTERCAMBIO GASEOSO I

Se da entre el aire alveolar y la sangre que fluye por los capilares

Los gases se mueven en ambas direcciones a través de la **Barrera Hemato-Alveolar**

Capa muy fina
de no más de 0,004mm



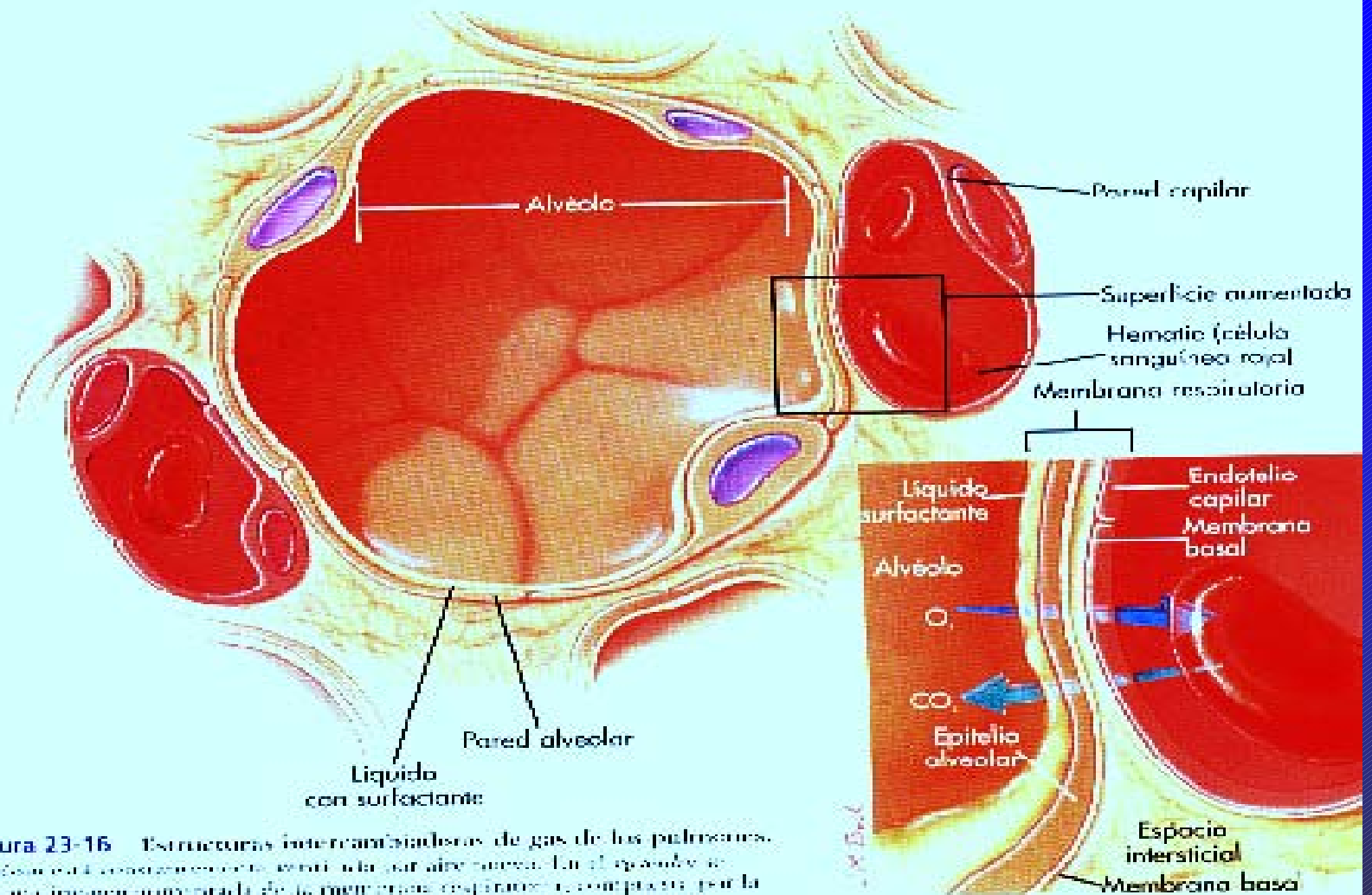
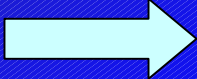


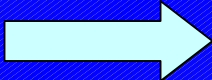
Figura 23-16 Estructuras intercambiadoras de gas de los pulmones. Cada alvéolo está rodeado por una red de vasos sanguíneos. La imagen muestra una imagen aumentada de la membrana respiratoria, compuesta por la pared alveolar (la que rodea al capilar), el epitelio alveolar y la membrana basal, la pared intersticial y la pared de un capilar, su endotelio y membrana basal y vasos sanguíneos. Los gases, CO_2 (óxido de carbono) y O_2 (oxígeno) se intercambian a través de la membrana respiratoria.



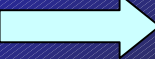
Barrera Hemato - Alveolar

INTERCAMBIO GASEOSO II

La presión de oxígeno (PO₂) alveolar es mayor  El oxígeno entra a la sangre que la de la sangre

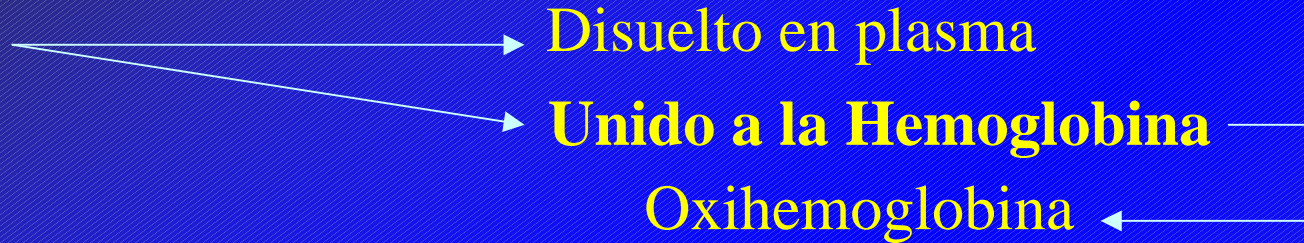
Simultáneamente...

La PCO₂ de la sangre es mayor que la del aire alveolar  Las moléculas de CO₂ salen de la sangre

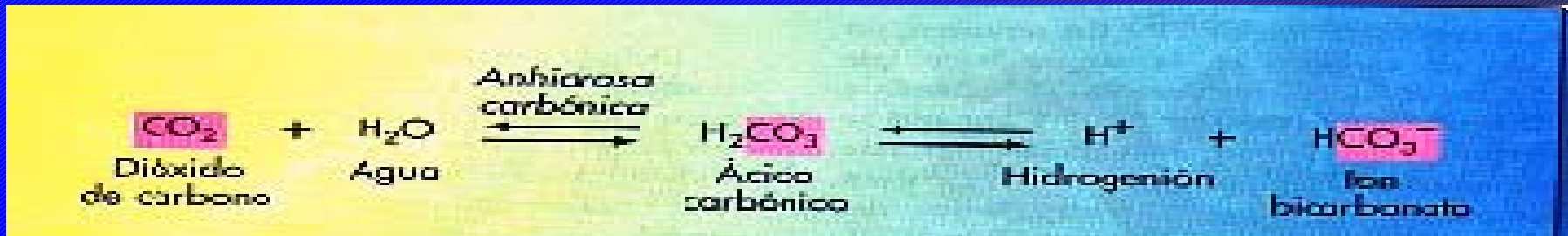
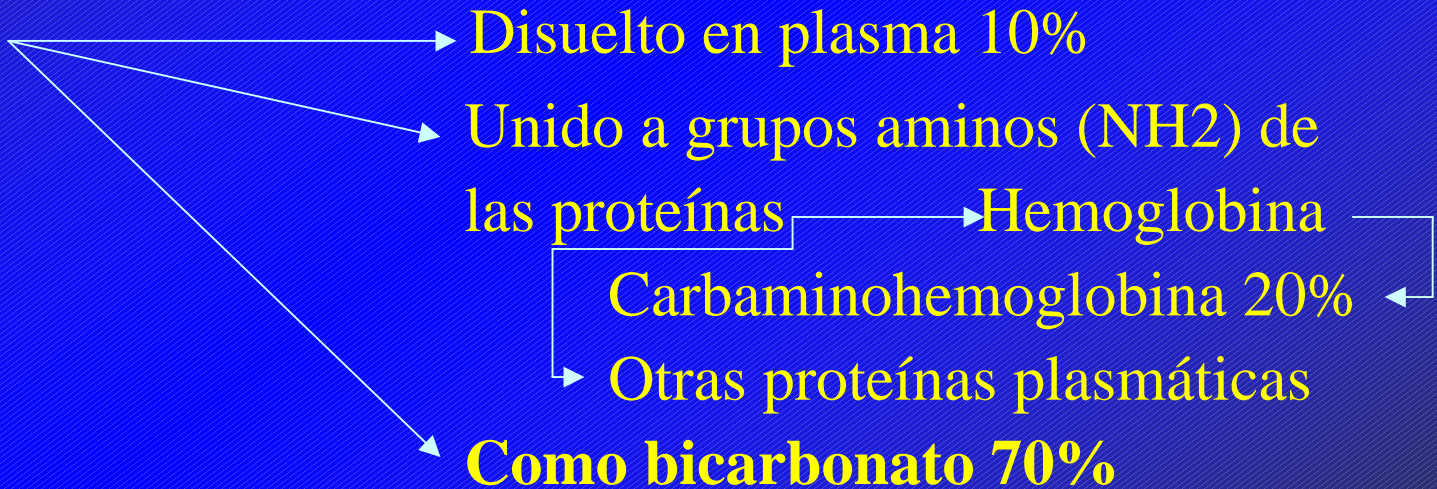
El transporte bidireccional de gas entre  El aire alveolar
La sangre capilar pulmonar

Sangre desoxigenada  Oxigenada

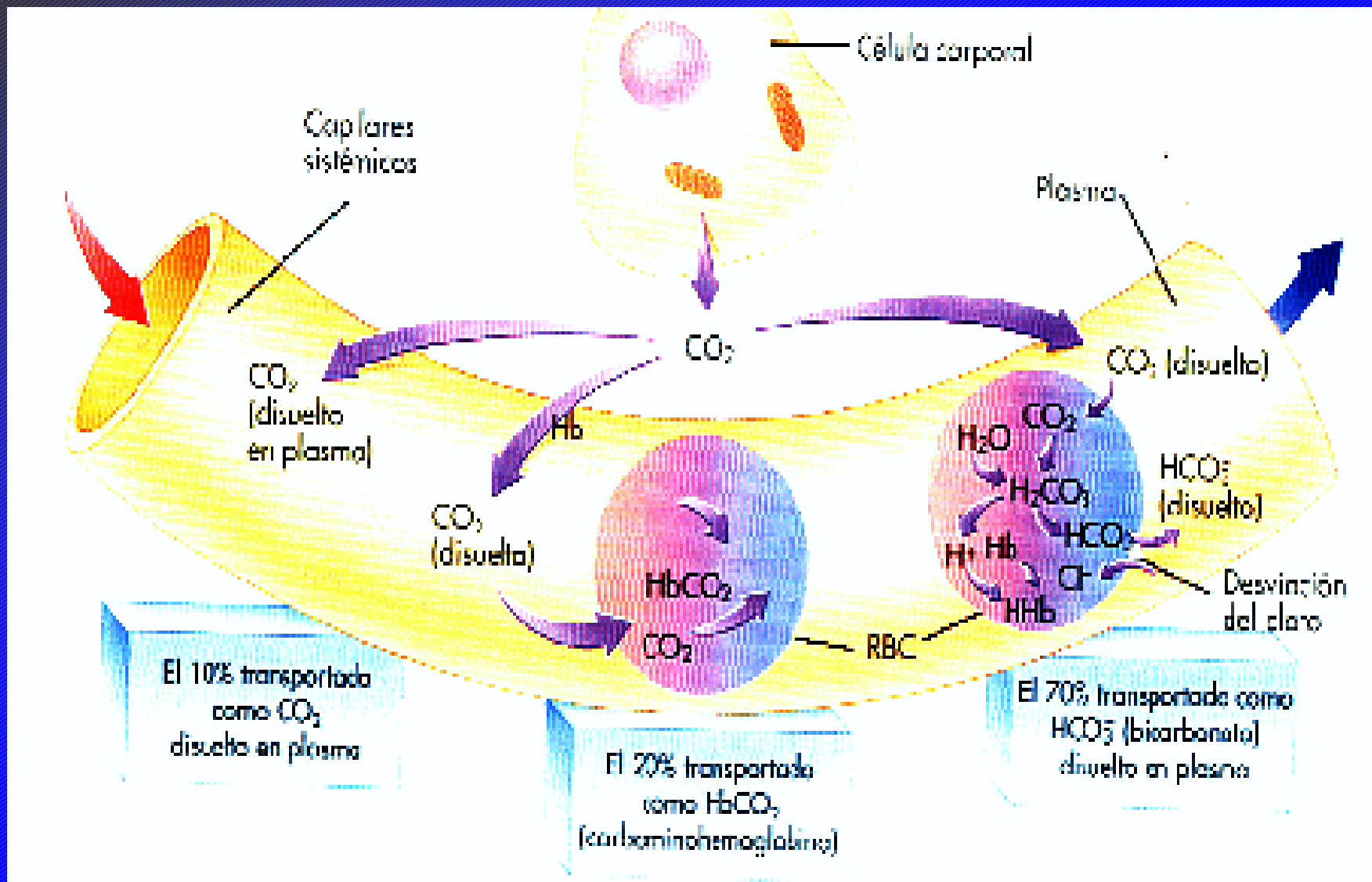
INTERCAMBIO GASEOSO III

O₂



CO₂

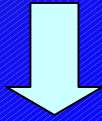




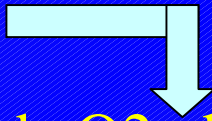
INTERCAMBIO SISTÉMICO DE GASES

Cuando el flujo de sangre arterial atraviesa los capilares

- La PO_2 capilar es de 100 mmHg
- La P del líquido intersticial e intracelular es de 60 a 1 mmHg



Gradiente de presiones a favor del ingreso de O_2 al interior de la células

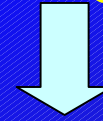


Liberación de O_2 desde los capilares hacia los tejidos

La sangre venosa es menos oxigenada que la arterial

El catabolismo produce grandes cantidades de CO_2 intracelular

La PCO_2 intracelular e intersticial es mucho mayor que la sanguínea



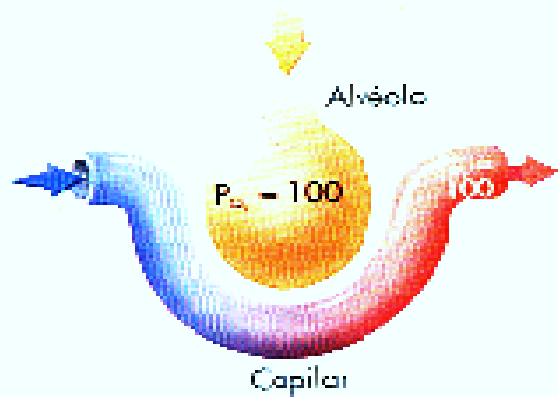
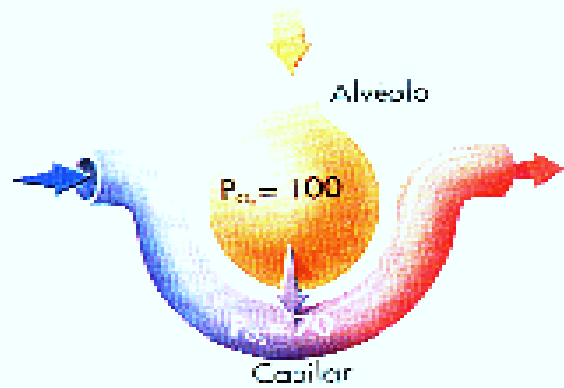
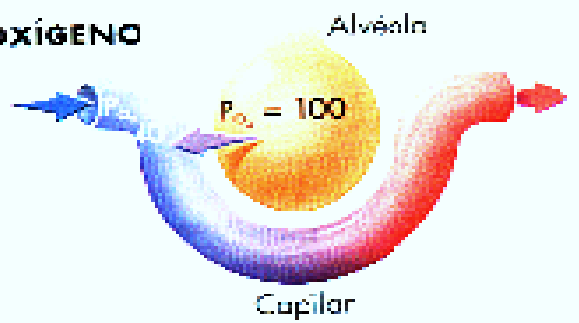
Gradiente de presiones a favor de la salida de CO_2 hacia la sangre



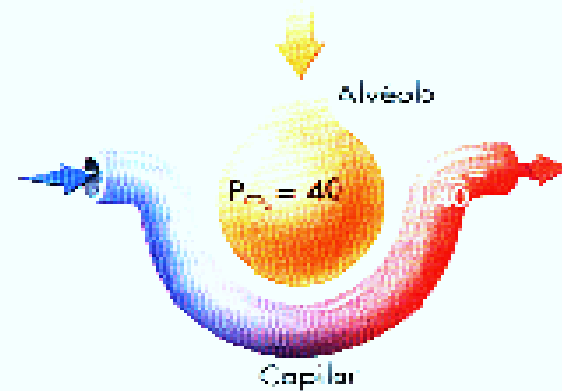
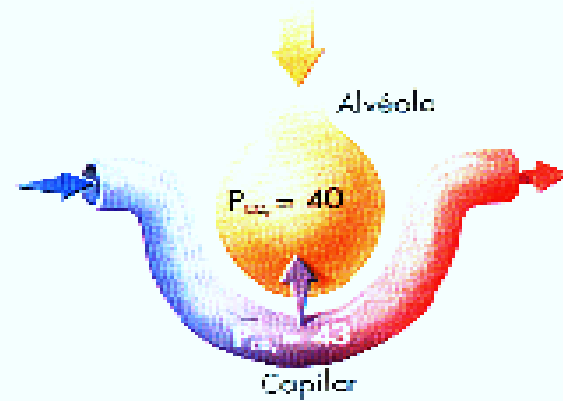
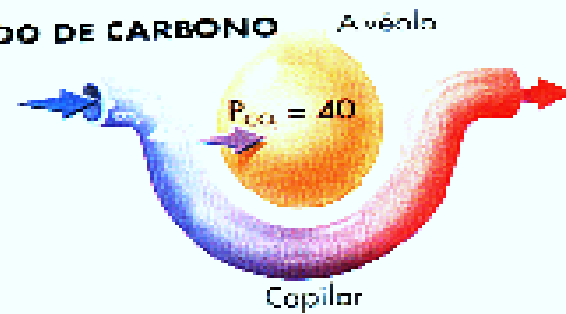
Liberación de CO_2 desde las células a los capilares

La sangre venosa contiene más CO_2 que la arterial

A OXÍGENO



B DIÓXIDO DE CARBONO



REGULACIÓN DE LA RESPIRACIÓN

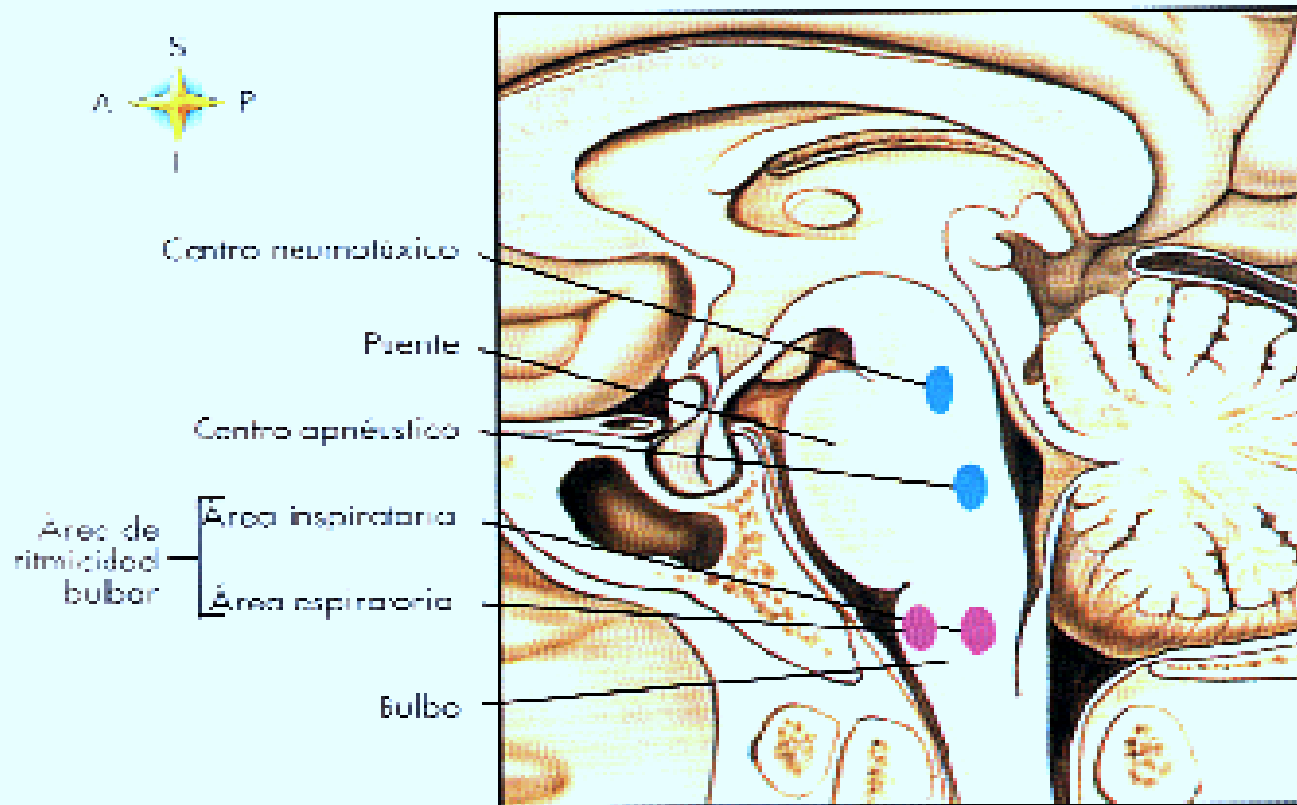
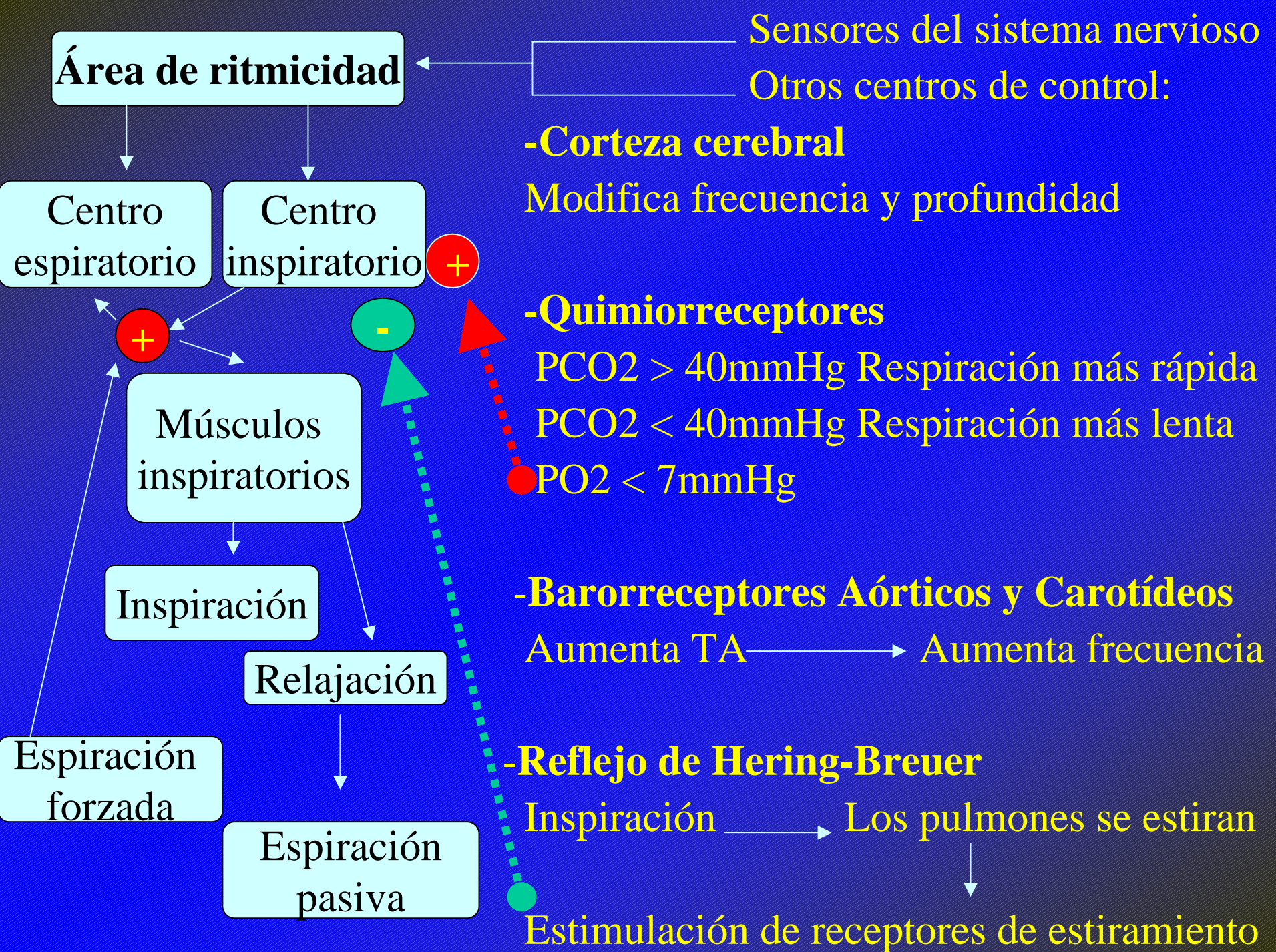


Figura 24-71 Centros respiratorios del tronco del encéfalo. Las Áreas inspiratoria y espiratoria del bulbo comprenden el área de ritmicidad bulbar. Los centros neumotáxico y apnéusico en la protuberancia influyen sobre el ritmo básico de la respiración gracias a otros impulsos recibidos enviados al área de ritmicidad bulbar.



INTEGRACIÓN

