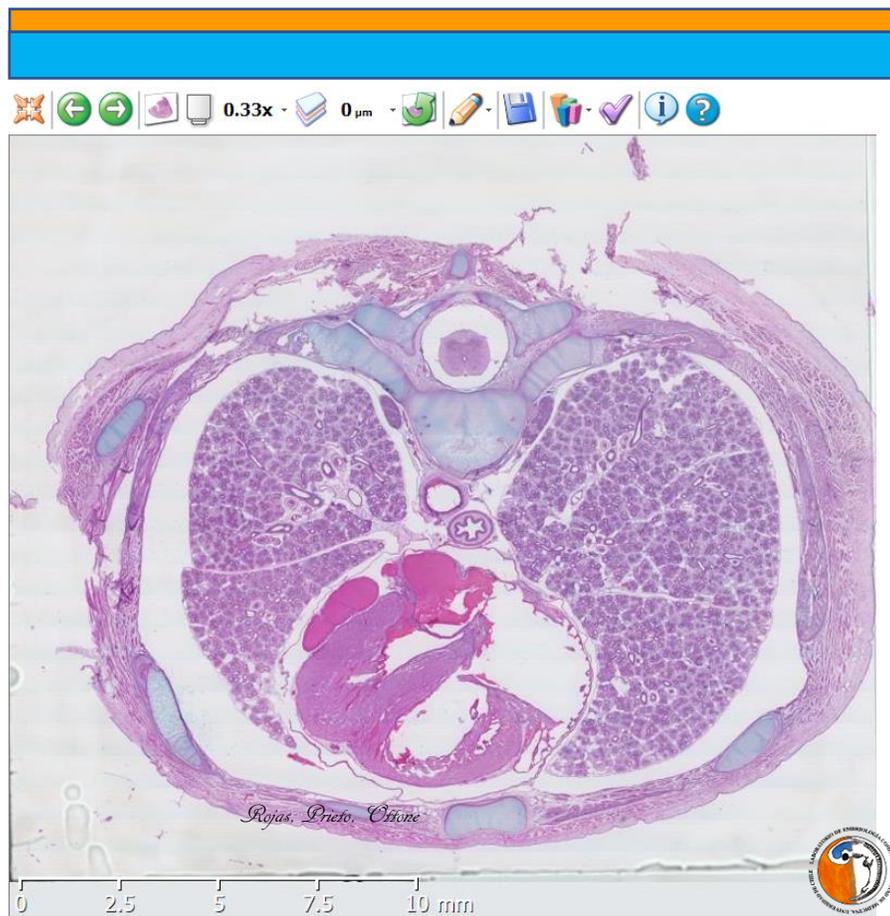




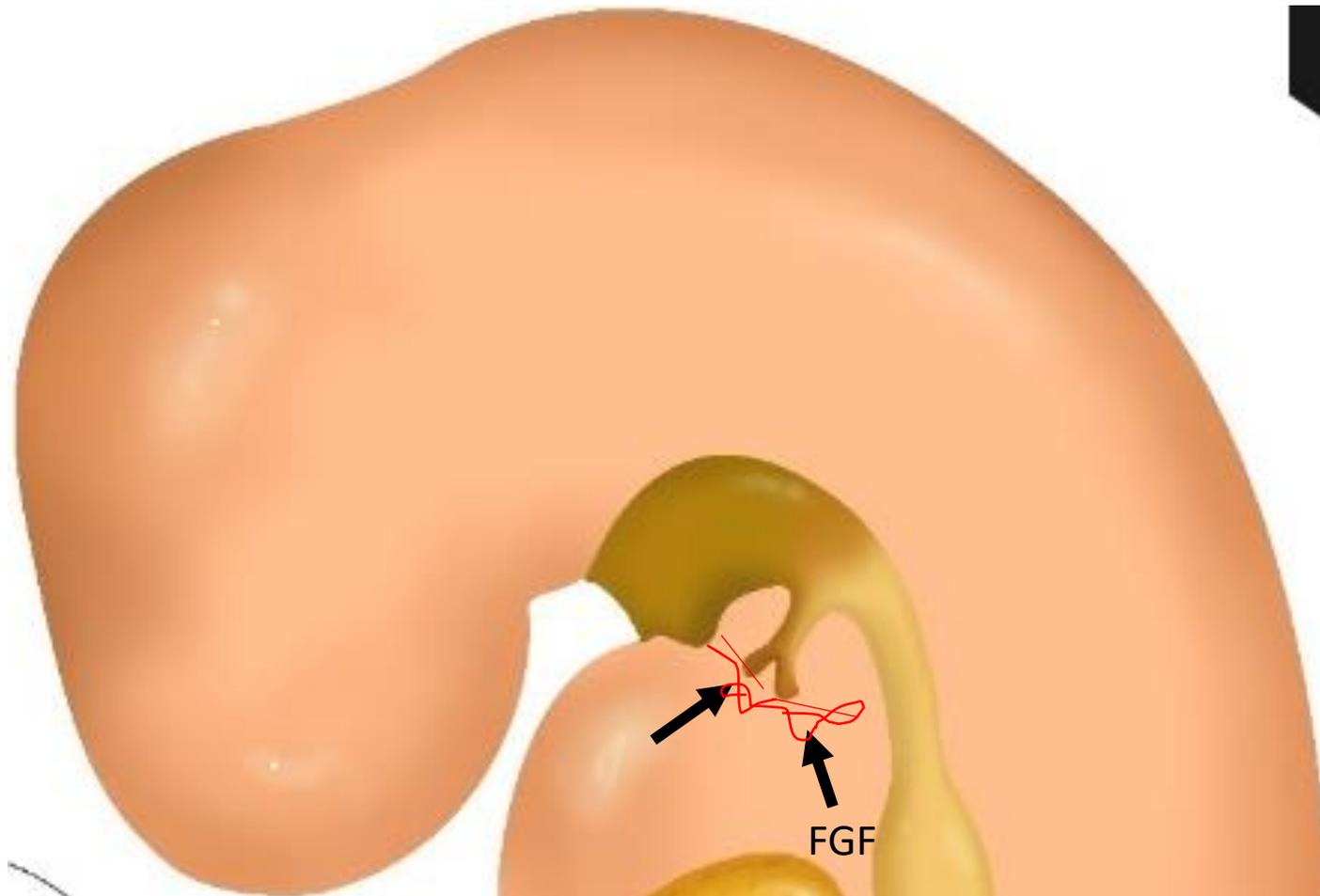
Universidad de Chile.  
Facultad de Medicina.  
Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo.  
Laboratorio de Embriología Comparada



Desarrollo del aparato respiratorio  
Dra. Mariana Rojas



## La ramificación de las yemas bronquiales.



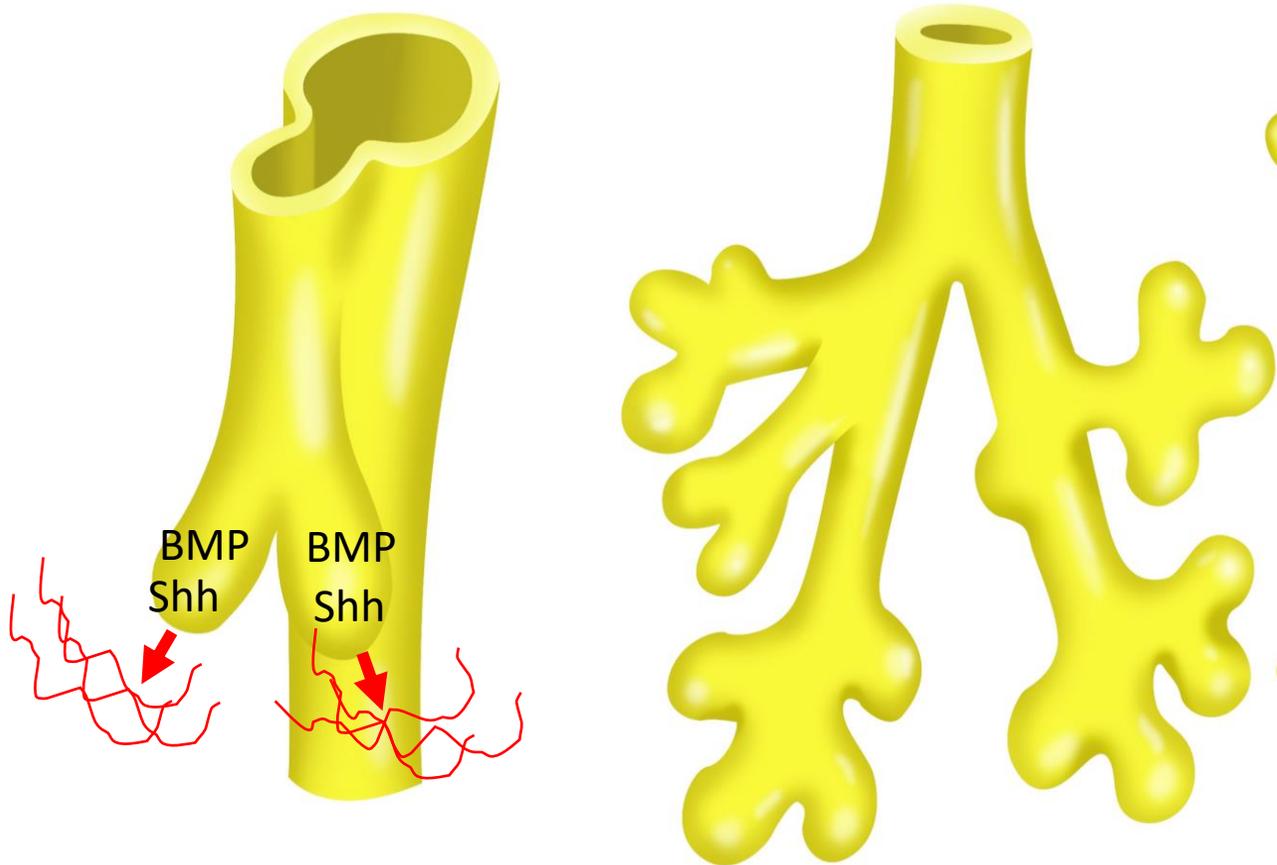
El FGF10 es producido por el mesénquima del mesodermo lateral esplácnico que reviste la punta de las yemas bronquiales.

El FGF10 actúa como un centro señalizador estimulando la proliferación celular de la yema haciendo que crezca hacia la fuente del FGF10

FGF-10



# La ramificación del epitelio.

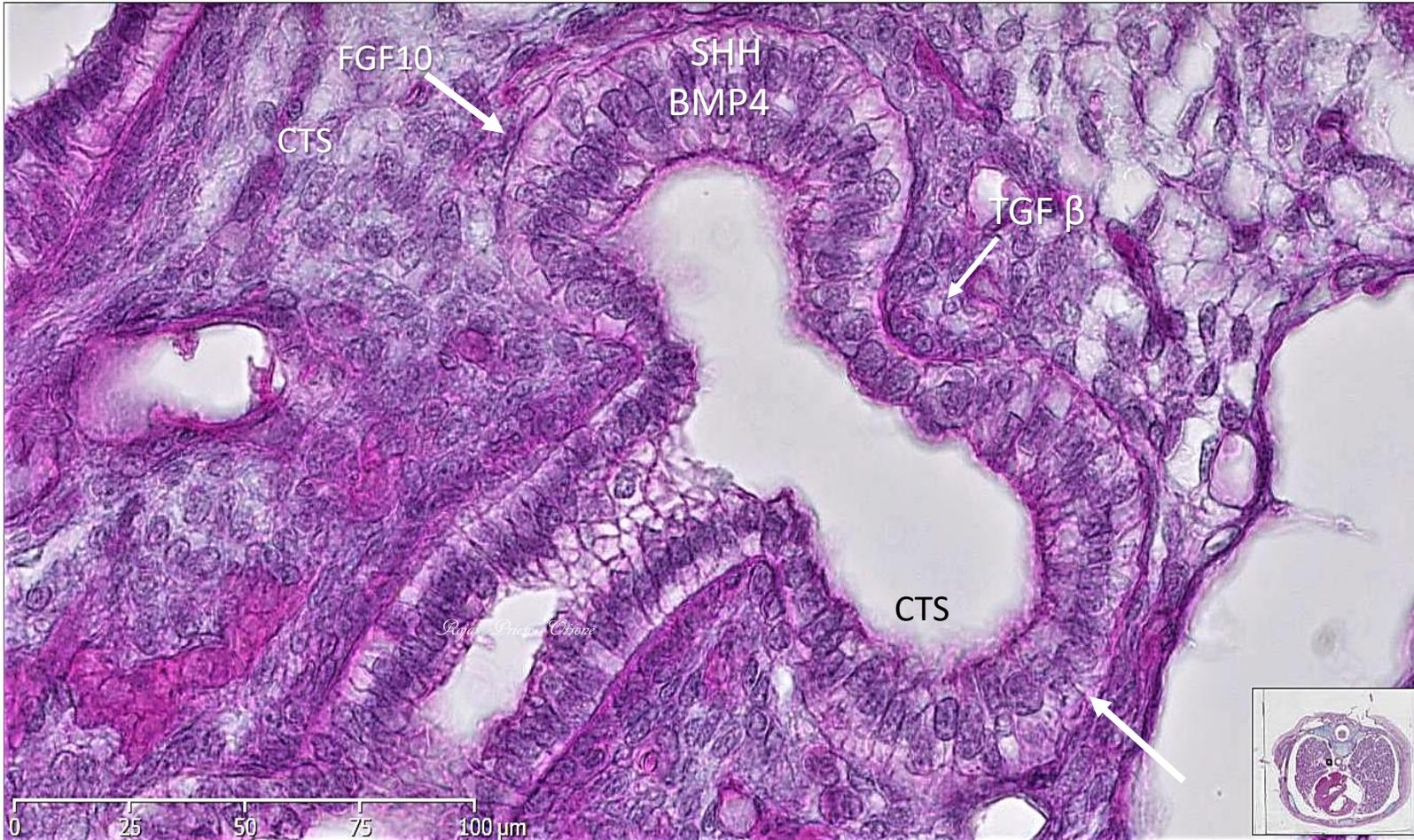
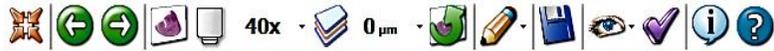


La ramificación del epitelio se inicia con la estimulación de la proteína morfogenética del hueso (BMP-4) en las células epiteliales apicales, lo que inhibe la proliferación celular .

Sonic hedgehog (Shh) que también se produce en el epitelio, estimula la proliferación de células mesenquimales e inhibe la formación de FGF10.

Estas células mesenquimales empiezan a producir factor de crecimiento transformante  $\beta 1$  (TGF- $\beta 1$ )

## •Pulmón de aspecto glandular,



Las células mesenquimales comienzan a producir factor de crecimiento transformante beta que inhibe la producción de FGF10 al igual que SHH y facilita la síntesis de moléculas de la MEC distales (fibronectina y colágeno).

Después aparecen dos nuevos centros emisores de señales a cada lado del original y da origen a un nuevo ciclo.

•Figura 6d. La flecha muestra que se forma una hendidura en la punta de la yema donde se depositan moléculas de la Matriz extracelular y lateralmente a este aparecen dos centros de transmisión de señales (CTS) indicando el inicio de una nueva ramificación. El mesénquima produce primero FGF10 y después TGFβ y el epitelio BMP4 y SHH. H-E azul de Alcian, 400X.



En la imagen se observan:

- a) bronquios pequeños
- b) sacos alveolares
- c) alvéolos
- d) divisiones dicotómicas de las yemas pulmonares secundarias.
- e) Las alternativas a y d son correctas

Figura 6b Corte transversal de feto humano de 14 semanas de gestación. Se observa un segmento broncopulmonar con aspecto de glándula, bronquios de distinto calibre (ver flechas), parénquima pulmonar H-E azul de Alcian, 12,5X

Etapa canalicular  
(Semanas 16 a 28)

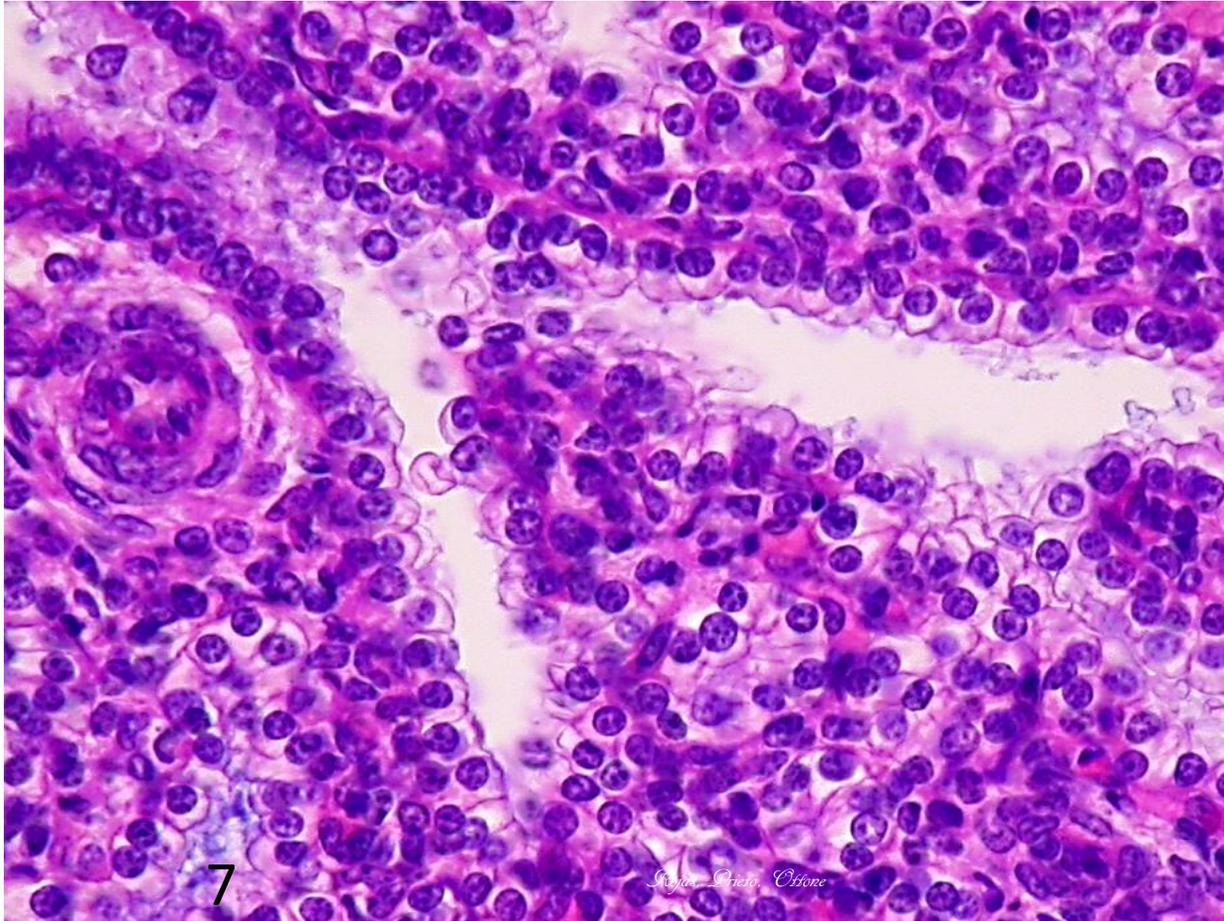


Figura 7. Corte sagital de pulmón de feto de ratón  
Bronquiolo terminal. H-E , 200X

Etapa de saculación  
(Semanas 26 al nacimiento)

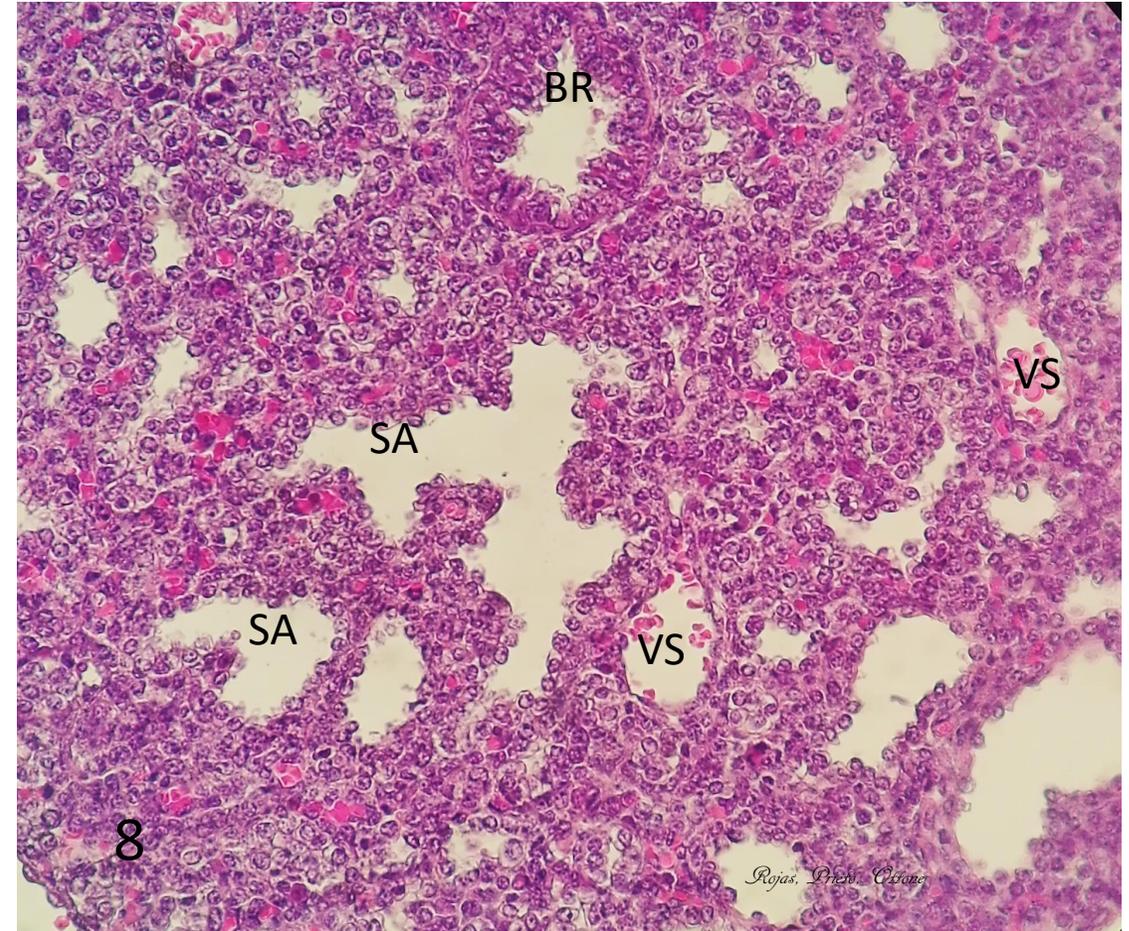
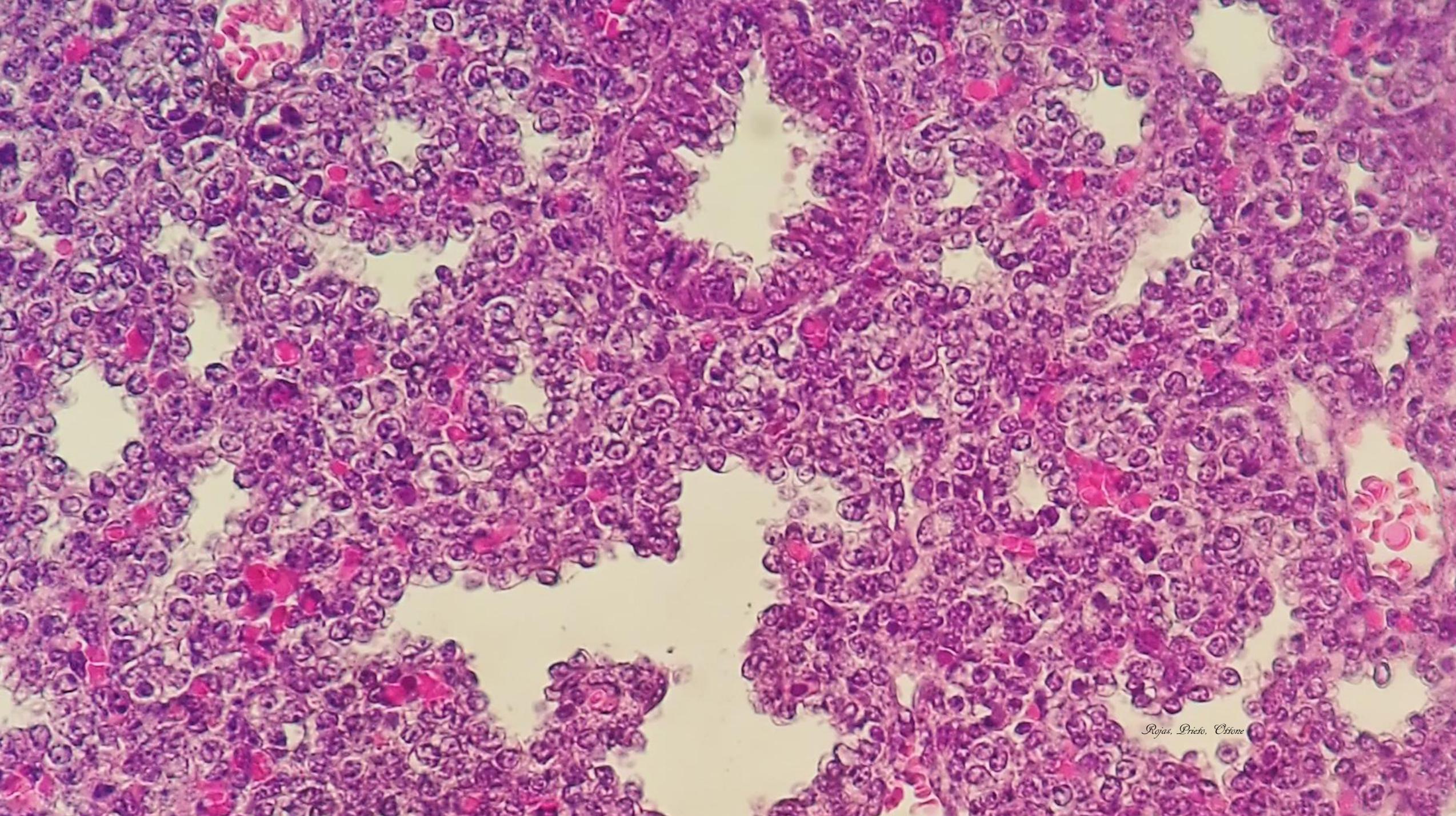
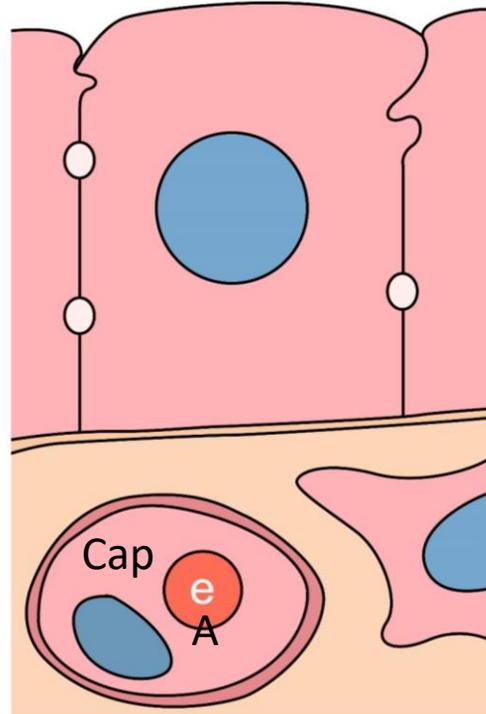


Figura 8. Pulmón de feto de ratón, Se observan bronquiolos  
(Br), sacos alveolares (SA) y vasos sanguíneos (VS)  
H-E , 100X



## FASE PSEUDOGLANDULAR



## FASE CANALICULAR

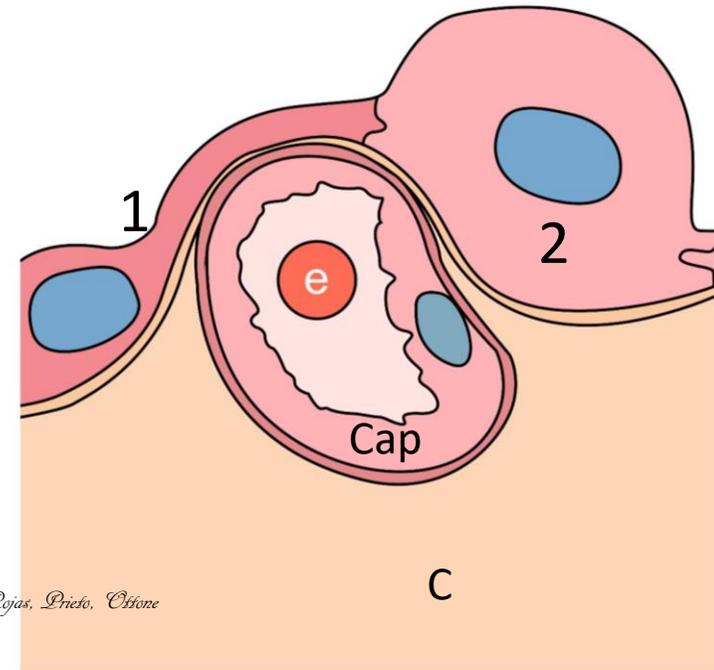
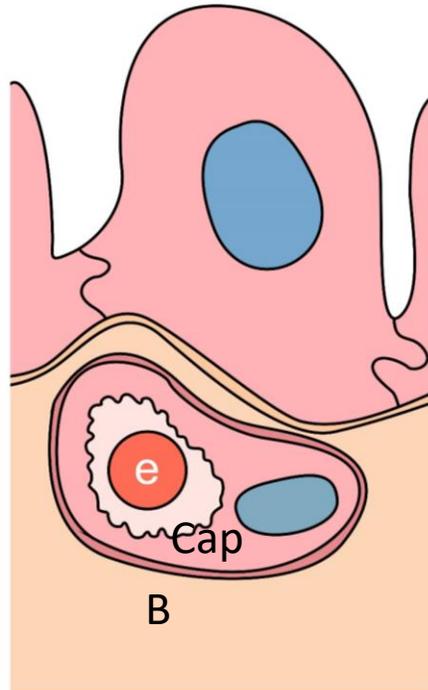


Figura 9. A Fase pseudoglandular que muestra células cilíndricas, B célula cubica el capilar está mas cerca, C Fase canalicular que muestra células alveolares de tipo I (1) y tipo II (2). Se ha formado la barrera sangre-aire.

## Período alveolar (sacos alveolares y alvéolos) Desde las 35 semanas.

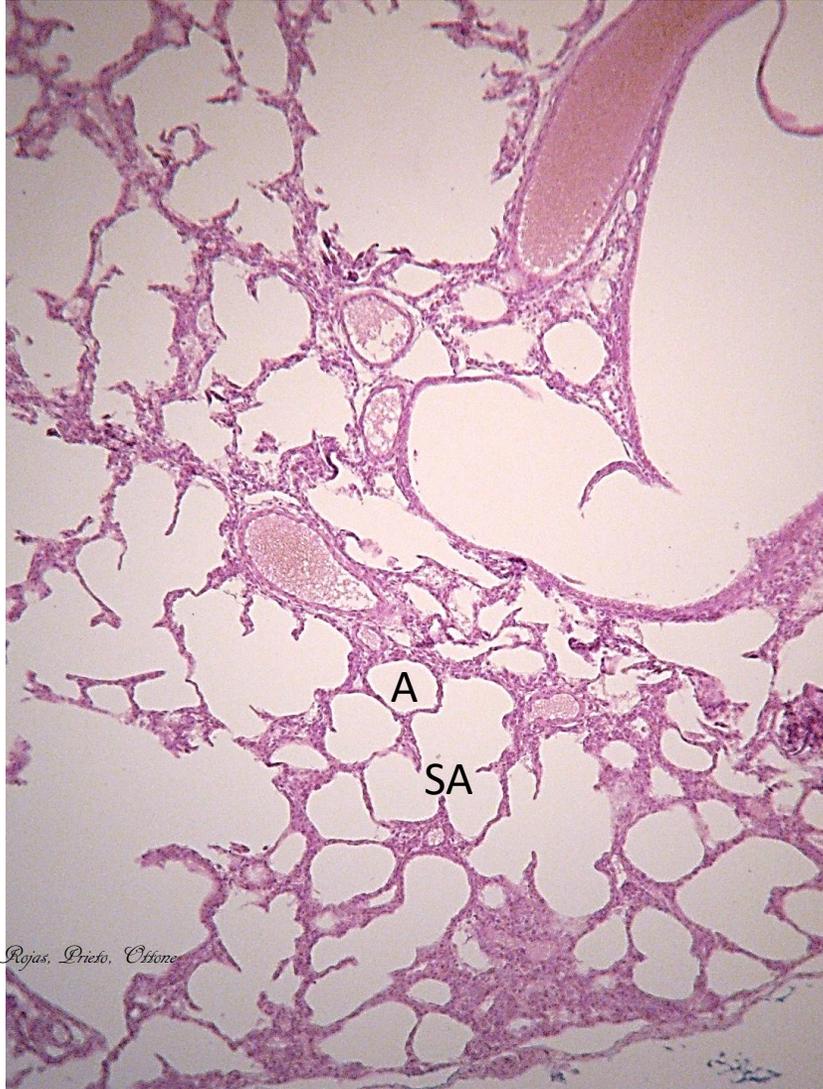


Figura 10. Pulmón de ratón. Se observa que los sacos alveolares (SA) y alveolos (A) han aumentado H-E. 100X

Figura 12  
Etapas del desarrollo  
del pulmón  
y sus características -

ETAPAS	EDAD	CARACTERISTICAS relacionadas con vasos sanguíneos
<b>Fase pseudo-glandular</b> <b>Aspecto glandular</b> del esbozo pulmonar . -Se forman todos los conductos aéreos hasta <b>bronquiólos terminales</b> .	(6 <sup>a</sup> a 18 <sup>a</sup> semana)	Los vasos sanguíneos son de menor calibre y poco destacados .
<b>Fase canalicular</b> Aparecen los <b>bronquiólos terminales respiratorios</b> y alvéolos.	(16 <sup>a</sup> a 28 <sup>a</sup> semanas)	Ocurre el desarrollo temprano de <b>capilares subepiteliales</b> , alejados de los conductos, lo cual es el comienzo de la <b>vascularización respiratoria</b> .
<b>Fase Sacular</b> Se forman conductos alveolares y sacos alveolares.	(25 <sup>a</sup> a 40 <sup>a</sup> semanas)	Se produce el <b>término de la vascularización respiratoria</b> , los capilares se disponen bajo las superficies respiratorias, en íntimo contacto con ellas. En esta etapa se produce el desarrollo y <b>maduración del sistema surfactante</b> a partir de los <b>neumocitos II</b> .
<b>Fase Alveolar.</b> <b>Se forman los alvéolos</b>	(30 <sup>a</sup> -35 <sup>a</sup> semanas a 8 años)	Se termina la maduración de los neumocitos II, con lo cual se completa la <b>madurez funcional del pulmón</b>

A close-up photograph of a baby sloth clinging to a wooden log. The sloth has brown fur and large, dark, round eyes. It is positioned behind a silver metal wire fence. The background shows a green grassy area. A yellow text box is overlaid on the bottom left of the image.

¡Sigue un  
autoinstructivo!