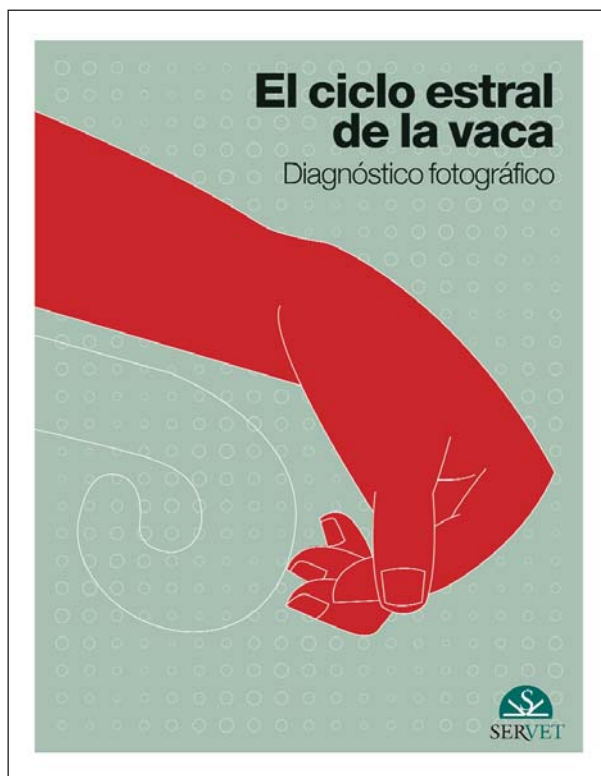


El ciclo estral de la vaca

Diagnóstico fotográfico



Portada provisional

Dirigido a veterinarios, estudiantes, profesores y profesionales del sector.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Autor: Manuel Ángel Fernández Sánchez.

Formato: 22 x 28 cm.

Número de páginas: 284.

Número de imágenes: más de 500.

Encuadernado: tapa dura.

Editorial: Servet.

ISBN: 978-84-935971-2-2

Editorial Servet publica esta original obra de reproducción bovina que te ayudará a reconocer estructuras y a compararlas para conseguir un correcto control de la reproducción del rebaño.

Este libro contiene una selección fotográfica extraordinariamente trabajada del ciclo estral de la vaca y pretende ser un aportación más a ese difícil arte de convertir tus manos en una representación mental de lo que tocas.



LA EDITORIAL DE LOS VETERINARIOS

El ciclo estral de la vaca Diagnóstico fotográfico

El aparato reproductor de la vaca. Morfología, estructura y función

- Situación
- Órganos genitales de la vaca
- Anatomía del ovario
- Anatomía del oviducto
- Anatomía del útero. Cuernos y cuerpo
- Anatomía del útero. Cuello
- Función del ovario
- Eje hipotálamo-hipófisis

Ovogénesis, foliculogénesis y dinámica folicular

- Ovogénesis
- Foliculogénesis
- Dinámica folicular

Reconocimiento de estructuras

- Guía para identificar estructuras ováricas
- Valoración global del ciclo
- Reconocimiento de estructuras

El puerperio

Gestación y diagnóstico por palpación

Patologías ováricas y uterinas

- Quistes ováricos
- Quiste folicular
- Quiste luteínico
- Folículo persistente
- Anoestro posparto
- Metritis
- Fetos momificados
- Reabsorciones embrionarias
- Otros procesos

El ciclo estral de la vaca

Diagnóstico fotográfico

Manuel Fernández Sánchez



El autor

Manuel Fernández Sánchez es Licenciado en Veterinaria por la Universidad de Zaragoza.

Su trayectoria profesional, que ya abarca veinte años, siempre ha estado relacionada con el mundo de los rumiantes. Desde sus prácticas en Bristol, Bélgica y Escocia hasta su actual cargo como responsable técnico de rumiantes de Eivalis Galicia.

Es destacable su labor en A.N.G.R.A. (Asociación Nacional de Ganaderos de raza Rasa Aragonesas) desarrollando programas de mejora genética y reproducción en ovino de carne y su trabajo en Asturias controlando la reproducción y la calidad de leche de vacuno.

Esta experiencia profesional en diversos ámbitos empresariales unida a la práctica de la clínica libre y el servicio de control de reproducción en vacuno lechero le han aportado una amplia visión de las necesidades del veterinario cuando se trata de resolver problemas de índole reproductiva. Fruto de su trabajo es este atlas de imágenes que recoge la labor de un práctico que conoce lo que supone enfrentarse a los problemas reales de campo.

Índice de contenidos

¿Cómo se maneja este libro?	1	Valoración global del ciclo.....	22
Capítulo 1		Reconocimiento de estructuras	48
El aparato reproductor de la vaca.		Capítulo 4	
Morfología, estructura y función	2	El puerperio	254
Situación	2	Capítulo 5	
Órganos genitales de la vaca	4	Gestación y diagnóstico por palpación	258
Anatomía del ovario	5	Capítulo 6	
Anatomía del oviducto	6	Patologías ováricas y uterinas	262
Anatomía del útero. Cuernos y cuerpo	7	Quistes ováricos	262
Anatomía del útero. Cuello	8	Quiste folicular	264
Función del ovario.....	9	Quiste luteínico.....	264
Eje hipotálamo-hipófisis.....	10	Folículo persistente	266
Capítulo 2		Anoestro posparto	266
Ovogénesis, foliculogénesis y dinámica folicular.....	12	Metritis	267
Ovogénesis.....	12	Fetos momificados.....	267
Foliculogénesis.....	13	Reabsorciones embrionarias.....	268
Dinámica folicular	14	Otros procesos.....	269
Capítulo 3		Lecturas recomendadas	271
Reconocimiento de estructuras.....	18		
Guía para identificar estructuras ováricas.....	20		

1 El aparato reproductor de la vaca

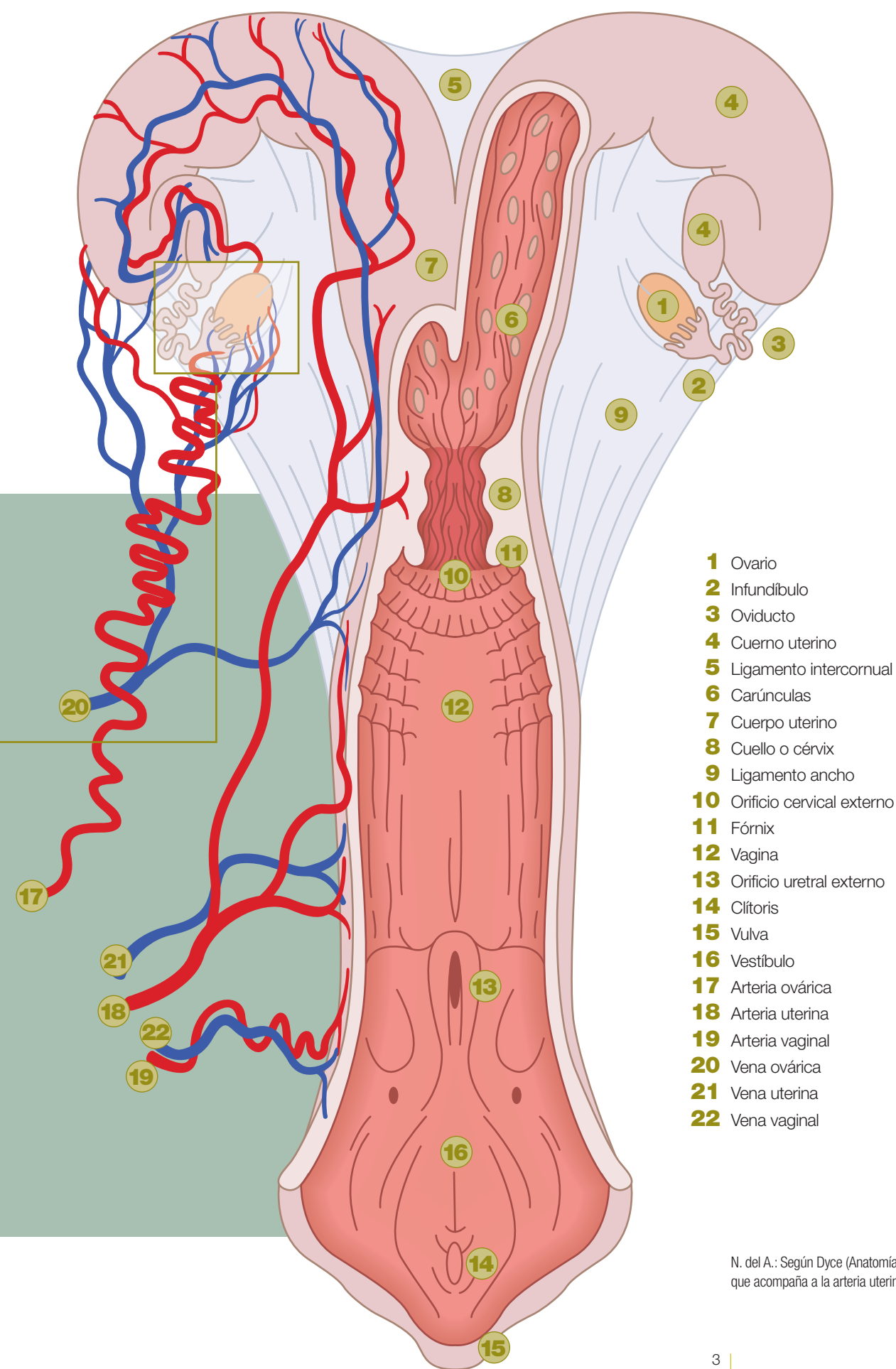
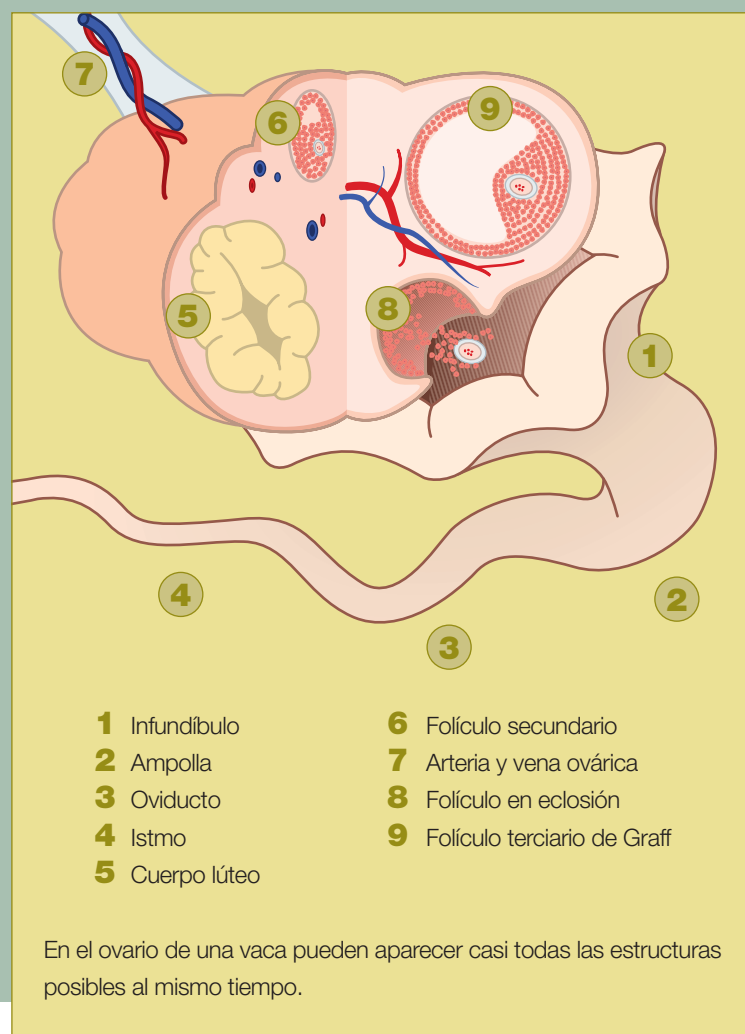
Morfología, estructura y función

“Lejos de pretender una explicación pormenorizada del ovario y sus estructuras, vamos a hacer un pequeño repaso que permita centrarnos después en la parte práctica”.

El ovario es la parte productora de gametos y hormonas del aparato genital femenino, siendo el oviducto y el útero la parte conductora y portadora de los mismos. Otros órganos sirven como vías blandas para el parto (vulva, vagina, cérvix...) y para la cópula.

Situación

Se pueden encontrar a la palpación por delante del borde anterior del pubis.



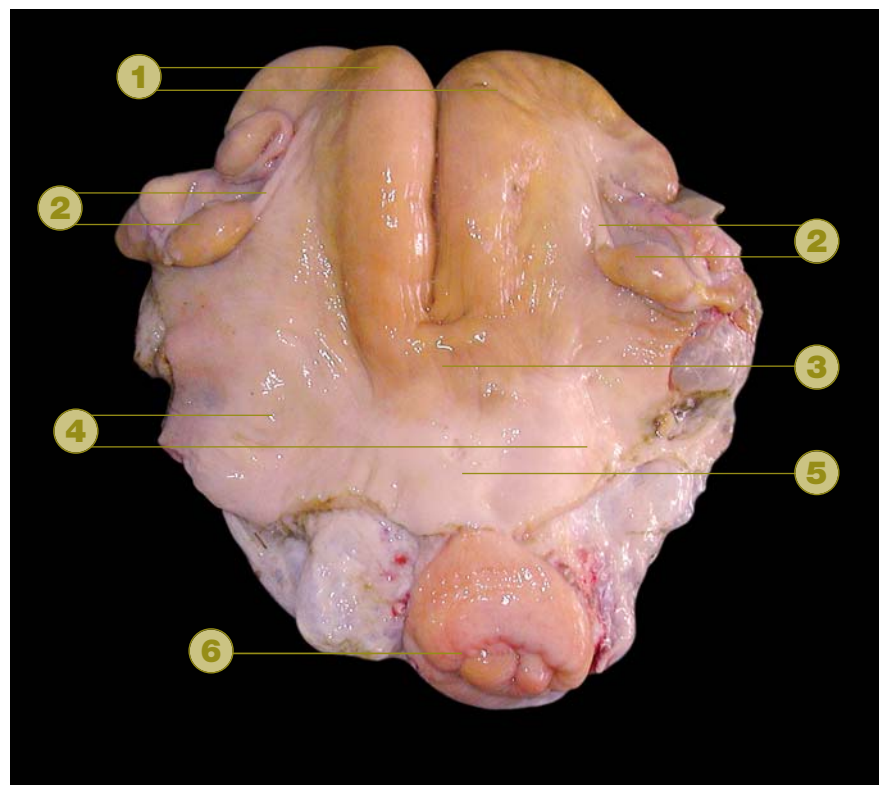
N. del A.: Según Dyce (Anatomía veterinaria). La vena que acompaña a la arteria uterina es insignificante.

Órganos genitales de la vaca

Las principales estructuras que encontramos son:

- Ovarios
- Oviducto
- Útero (cuernos, cuerpo)
- Cérvix (cuello)
- Vagina (Vestíbulo vaginal, vulva y clítoris)
- Genitales externos

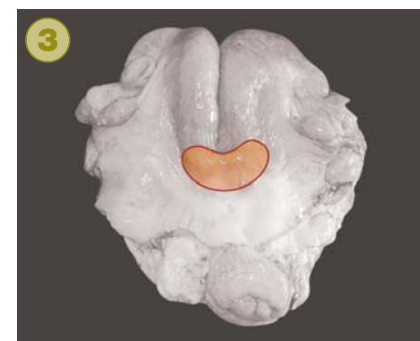
Están suspendidos de la pared por el “ligamento ancho”, dividido éste en mesovario (ovario), mesosálpinx (oviducto) y mesometrio (útero, cérvix y algo de vagina).



Cuernos del útero



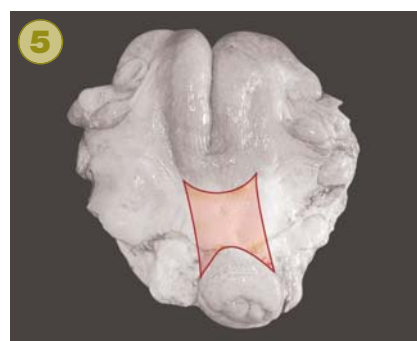
Oviducto y ovarios



Cuerpo del útero



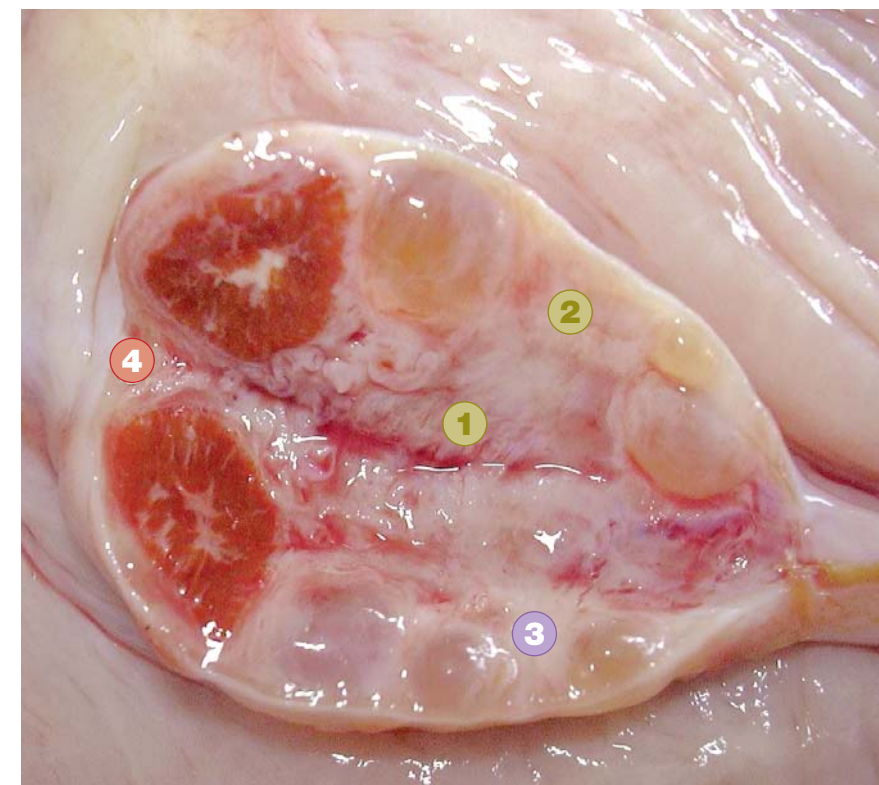
Ligamento ancho



Cuello del útero



Orificio cervical externo



Anatomía del Ovario

El ovario se compone de dos estructuras:

- **Región medular:**
Abarca la región central del ovario y se forma de tejido conectivo, vasos y fibras nerviosas.
- **Región Cortical:**
Contiene folículos (en diferentes estadios), cuerpo lúteo (en diferentes estados de evolución). Entre estas estructuras se coloca el estroma ovárico.



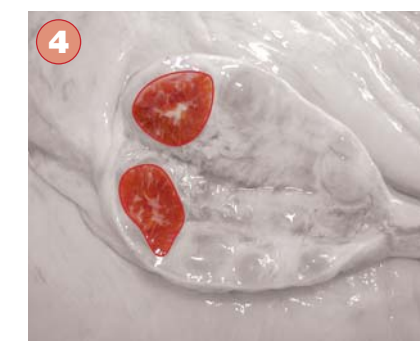
Región medular



Región cortical



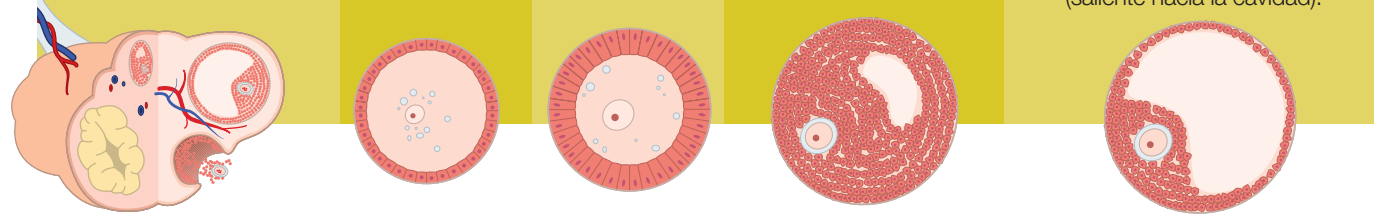
Folículos



Cuerpo lúteo

“Cuanto mayor sea el conocimiento de lo que vamos a tocar, mejor será nuestra precisión al diagnosticar lo que palpamos”

Crecimiento y diferenciación	Primordial	Primario	Secundario	Terciario o de Graff
Aumento del tamaño	X	XX	XXX	XXX
Aumento del número de estratos de la granulosa y aumento del desarrollo de la teca (interna y externa).	Ovocito + 1 capa de células epiteliales.	Ovocito + 1 capa de células cúbicas.	Ovocito + múltiples capas de células (empieza a aparecer cavidad con líquido).	Folículo terciario con proliferación de las células de la granulosa y aumento de la cavidad. Formación del <i>cumulus oophorus</i> (saliente hacia la cavidad).



“En el resto del libro vamos a suponer que trabajamos con ciclos con dos oleadas por ciclo”

Una cantidad muy pequeña de los folículos presentes en la pubertad se desarrollarán y ovularán.

Los folículos protegen y nutren a los ovocitos en desarrollo; secretan hormonas esteroideas que regulan la conducta en el celo y proporcionan las células que darán lugar al cuerpo lúteo después de la ovulación.

El cuerpo lúteo es una glándula endocrina transitoria que se forma después de la ovulación a partir de las células que formaron parte del folículo.

Dinámica folicular

En rumiantes, el crecimiento folicular ocurre de forma continua en forma de olas de crecimiento, proceso conocido como dinámica folicular.

Una ola de crecimiento folicular se caracteriza por:

- 1 El reclutamiento inicial de un grupo de folículos en crecimiento.
- 2 De ellos uno es seleccionado y continúa su crecimiento, mientras que los otros sufren atresia.

- 3 Una vez seleccionado, el folículo tiene un papel activo en la inhibición del crecimiento de los demás folículos de la misma ola, a este efecto se le llama dominancia. Dependiendo de si el cuerpo lúteo regresa o no, el folículo ovulará o regresará (folículo dominante anovulatorio).

El desarrollo del cuerpo lúteo en tamaño y consistencia va a acompañar al de los folículos a lo largo de la oleada tal y como se ve en la gráfica. Nuestra habilidad para valorar su consistencia va a ser crucial para juzgar la parte central del ciclo, que es la más complicada ya que en ella pueden convivir folículos dominantes, reclutados, seleccionados y cuerpos lúteos en el mismo ovario o en ovarios diferentes.

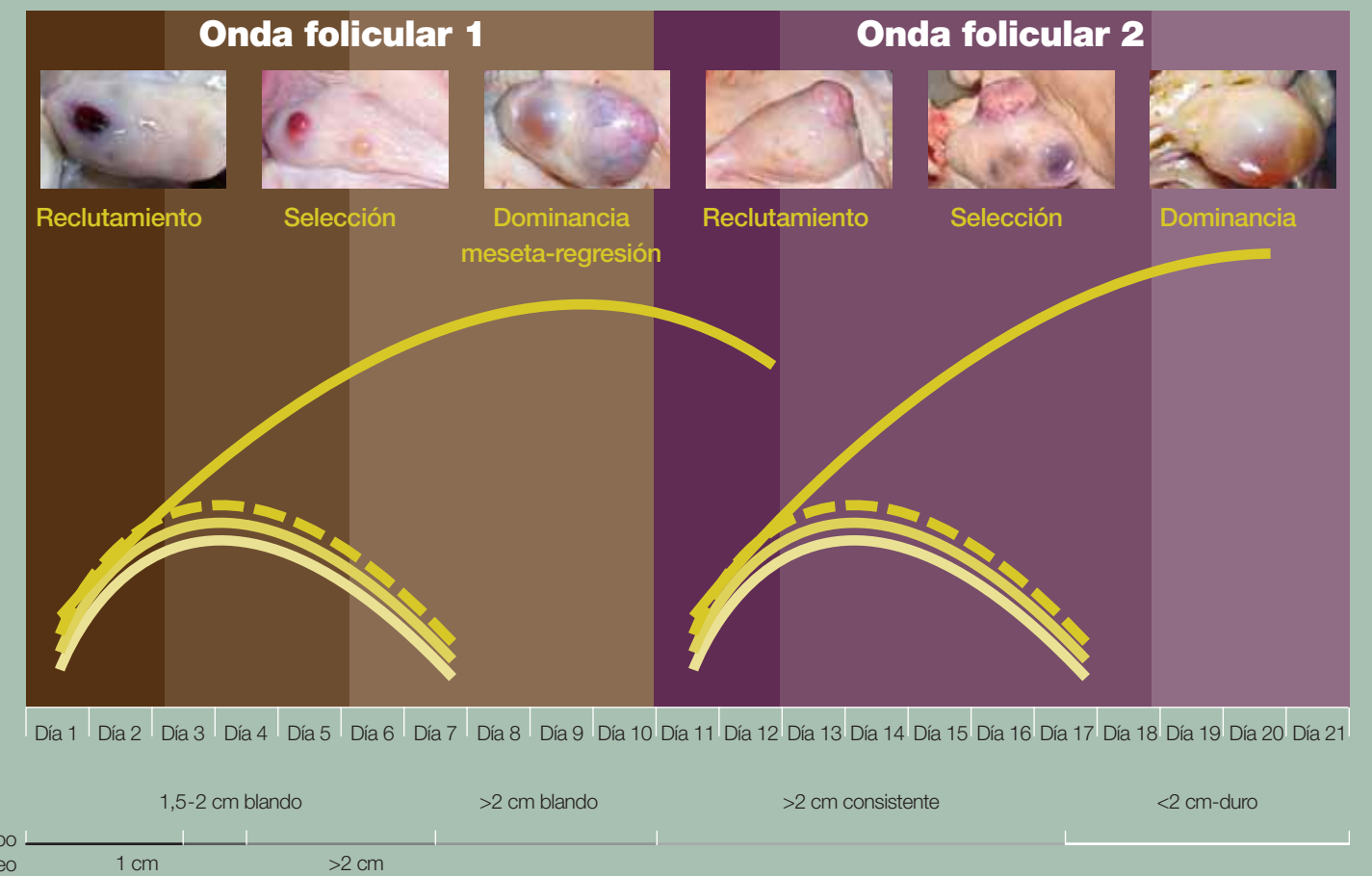
En general, en la vaca lechera se exhiben ciclos con dos oleadas de crecimiento folicular, sin embargo puede haberlos de tres (animales jóvenes...) o de más oleadas por ciclo, lo que complica aún más la valoración.

El inicio de cada ola de crecimiento folicular está precedida por un incremento en la concentración de FSH, y después de la misma, hay un descenso significativo de la FSH debido al incremento en la concentración de estradiol (secretado por los folículos en crecimiento).

Cuando el folículo de mayor diámetro alcanza los 8 mm, crece a mayor velocidad que el resto y se convierte en el folículo dominante, mientras que los otros regresan y se convierten en los subordinados (desviación). El folículo seleccionado suele tener un mayor tamaño y la desviación es un fenómeno rápido que ocurre antes de que el siguiente folículo alcance ese tamaño crítico.

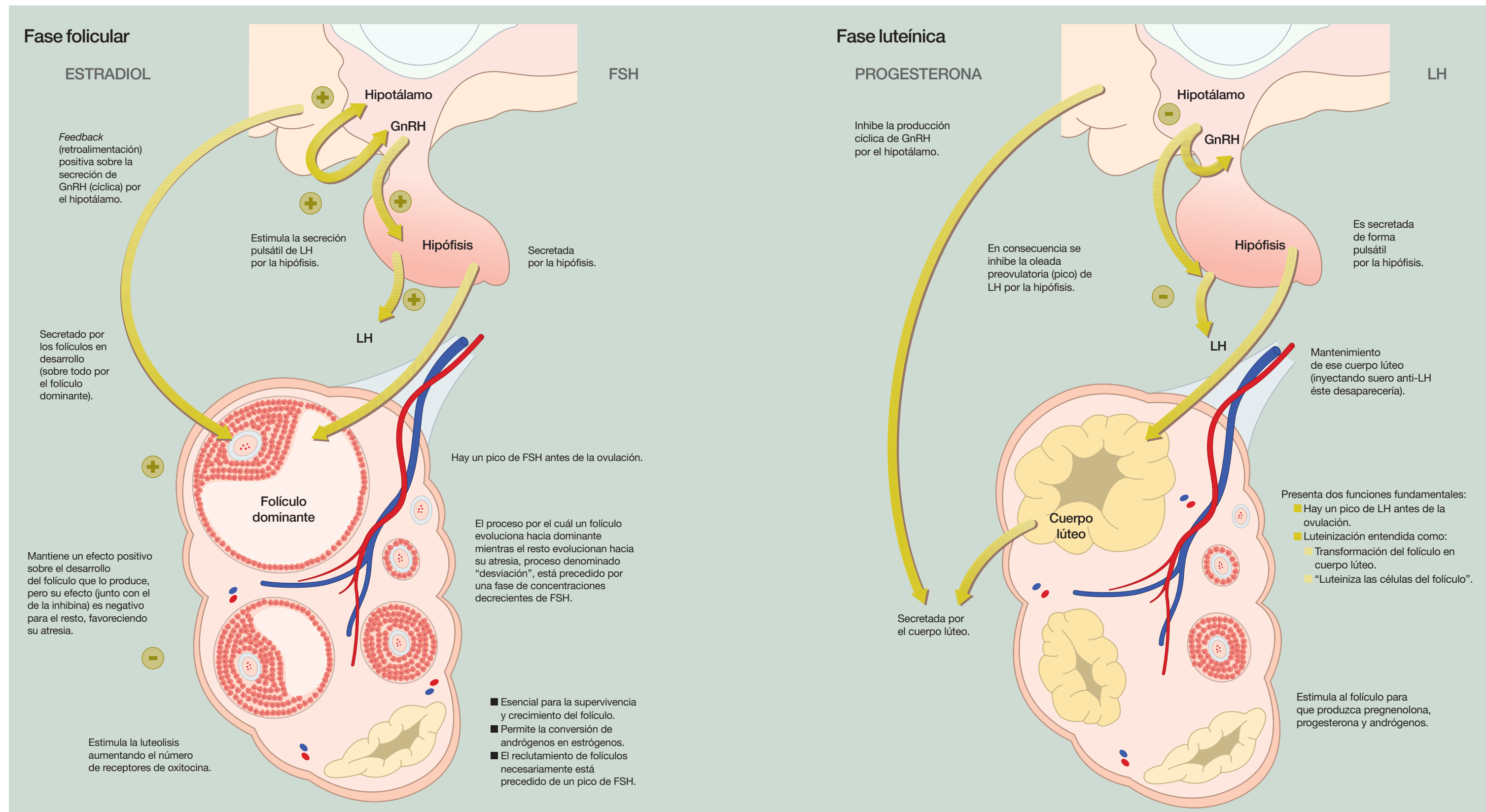
El mecanismo de selección del folículo dominante se basa en una desviación o en un cambio en la capacidad de respuesta a la FSH y a la LH. Ello implica primero un descenso de la concentración de FSH debido al *feedback* negativo que ejercen el

estradiol y la inhibina producidos por todos los folículos en crecimiento. El folículo dominante desarrolla la capacidad de seguir creciendo con bajas concentraciones de FSH, que son insuficientes para folículos más pequeños. Un segundo mecanismo importante para la selección del folículo dominante es que cuando éste adquiere el diámetro clave de 8 mm comienza a desarrollar receptores para LH en las células de la granulosa, que funciona como la gonadotropina foliculo-estimulante, y ello le permite seguir creciendo con bajas concentraciones de FSH. Hacia el final de la fase de crecimiento, dependiendo de si el cuerpo lúteo regresa o no, se producirá la ovulación o bien la pérdida de los receptores para la LH y la atresia del folículo dominante. Cuando cesa la secreción folicular de estradiol, la FSH vuelve a subir y ello desencadena la emergencia de la siguiente oleada, y el ciclo ovárico se vuelve a repetir.



“En la siguiente página se ilustra esta complicada problemática con una gráfica basada en fotografías de un único ovario que muestran las estructuras que esperamos encontrar en cada momento. Pueden aparecer en un ovario pero lo más común es que se repartan en ambos.”

Eje hipotálamo-hipófisis



Guía para identificar estructuras ováricas



CUERPO LÚTEO DESTACABLE

SÍ

FOLÍCULOS DESTACABLES

SÍ

NO

Un gran folículo prominente

Varios y con diferentes tamaños

Apenas perceptibles
Sólo destaca el cuerpo lúteo

6-10 días

13-18 días

11-12 días



Parte central del ciclo
(difícil de diagnosticar)

CUERPO LÚTEO DESTACABLE

NO

FOLÍCULOS DESTACABLES

SÍ

NO

Un gran folículo prominente

Varios y con diferentes tamaños

Apenas perceptibles
Superficie lisa o con pequeñas depresiones

19-21 días

3-5 días

1-2 días



Parte final del ciclo
(fácil de diagnosticar)

Principio del ciclo
(fácil de diagnosticar)

Reconocimiento de estructuras



Estructuras palpables:

1 Cuerpo lúteo destacable.

Otras estructuras:

Pueden intuirse como pequeños puntitos en la superficie que podrían corresponder con pequeños folículos en posible reclutamiento.

Clasificación:

Cuerpo lúteo destacable (SÍ) + folículo destacable (NO).



001 Descripción:
Ovario en el que destaca un cuerpo lúteo prominente.



003 Descripción:
Corte de ovario en el que destaca un cuerpo lúteo viejo.
Se trata del corte del ovario que vemos en la fotografía 002.

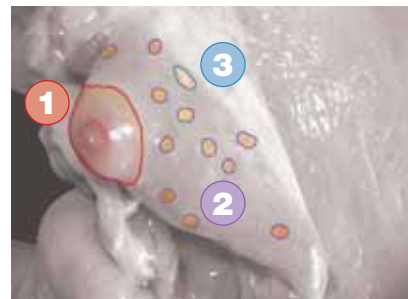


Estructuras palpables:

1 Cuerpo lúteo viejo.

Clasificación:

Cuerpo lúteo destacable (NO) + folículo destacable (NO).



Estructuras palpables:

1 Cuerpo lúteo viejo en el lateral.
No es fácil de palpar.

Otras estructuras:

2 Pueden intuirse pequeños folículos.

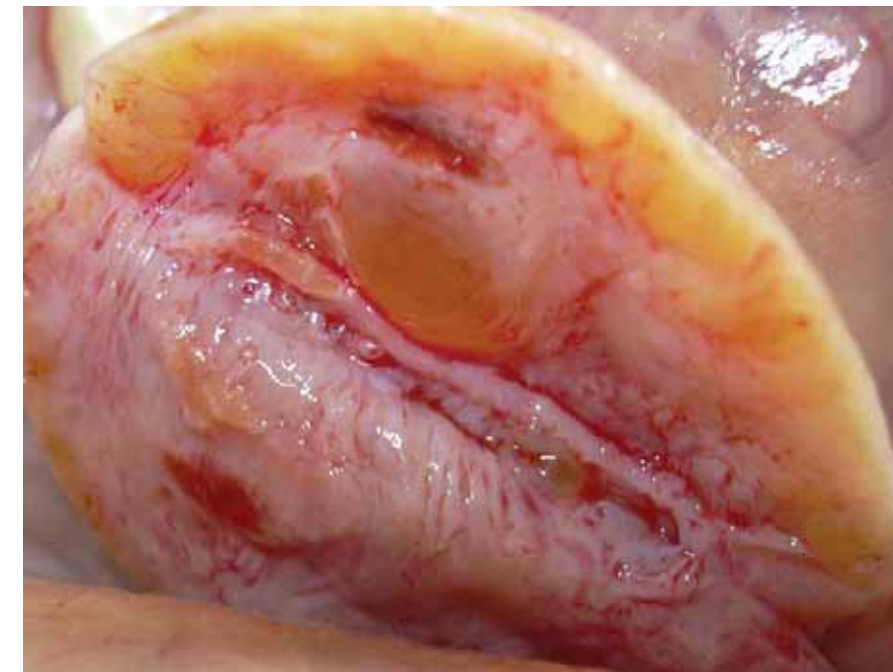
3 Cicatriz de cuerpo lúteo antiguo.

Clasificación:

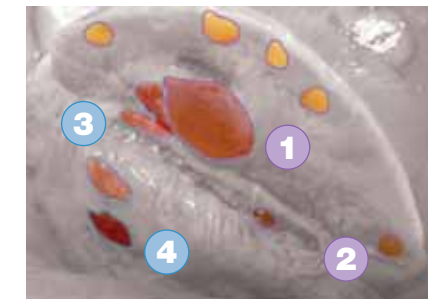
Cuerpo lúteo destacable (NO) + folículo destacable (NO).



002 Descripción:
Ovario en el que destaca un cuerpo lúteo.



004 Descripción:
Corte de ovario en el que destaca un gran folículo.



Estructuras palpables:

1 Folículo destacable.

Otras estructuras:

2 Pequeños folículos que se agrupan en la superficie iniciando el siguiente reclutamiento.

3 Cicatrices de cuerpos lúteos antiguos.

4 Cicatriz cuerpo lúteo.

Clasificación:

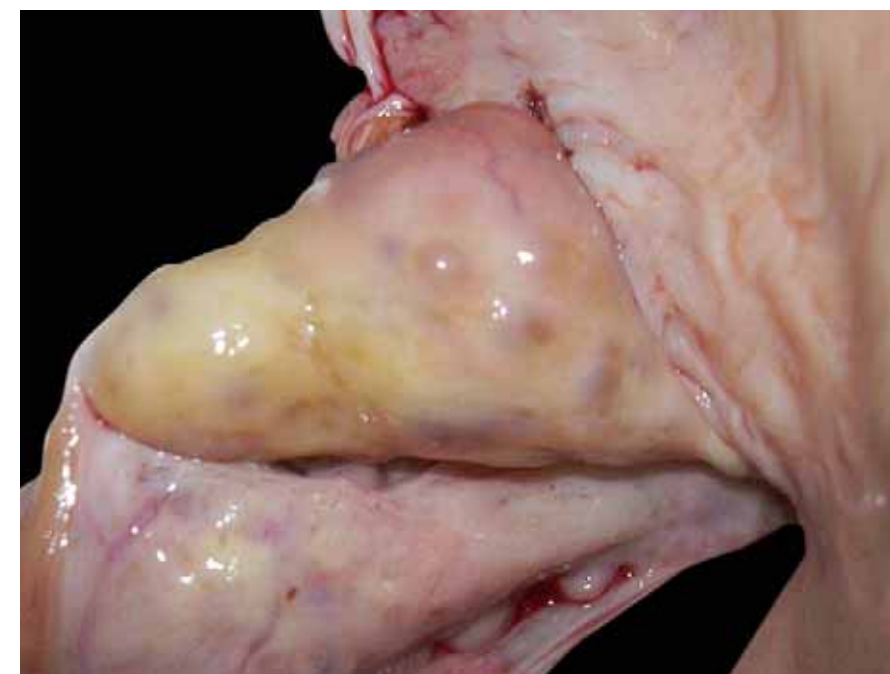
Cuerpo lúteo destacable (NO) + folículo destacable (SÍ).



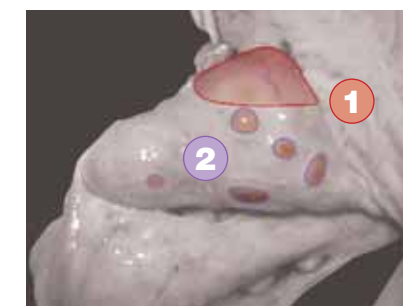
Estructuras palpables:
1 Folículos de tamaño dominante.
Otras estructuras:
2 Folículos más pequeños.
3 Cicatriz de cuerpo lúteo.
4 Cicatriz antigua.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (NO) +
 folículo destacable (SÍ-VARIOS).



149 Descripción:
 Ovario en el que destacan varios folículos y de diferentes tamaños.



151 Descripción:
 Ovario en el que destaca un cuerpo lúteo prominente.



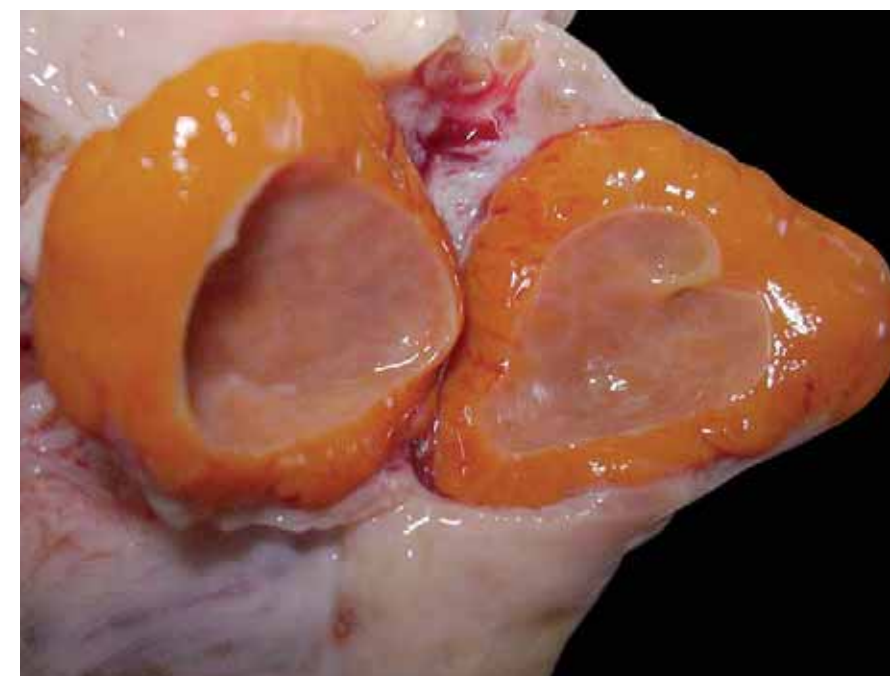
Estructuras palpables:
1 Cuerpo lúteo destacable.
Otras estructuras:
2 Pequeños folículos que podrían estar reclutándose.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (SÍ) +
 folículo destacable (NO).



Estructuras palpables:
1 Espacio dejado por un folículo destacado.
Otras estructuras:
2 Pequeños folículos.
3 Cicatrices de cuerpo lúteo antiguo.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (NO) +
 folículo destacable (SÍ-VARIOS).



150 Descripción:
 Corte de ovario en el que destaca el espacio dejado por el folículo dominante seguido de otros de diferentes tamaños. Se trata del ovario que vemos en la parte superior.



152 Descripción:
 Corte del ovario anterior.



Estructuras palpables:
1 Cuerpo lúteo de gran tamaño y con cavidad. Típica imagen de un cuerpo lúteo a veces denominado quístico (no patológico).
Otras estructuras:
2 Pequeño folículo junto al cuerpo lúteo.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (SÍ) +
 folículo destacable (NO).



Estructuras palpables:

1 Folículo dominante.

2 Cuerpo lúteo nuevo.

Otras estructuras:

3 Folículos subordinados.

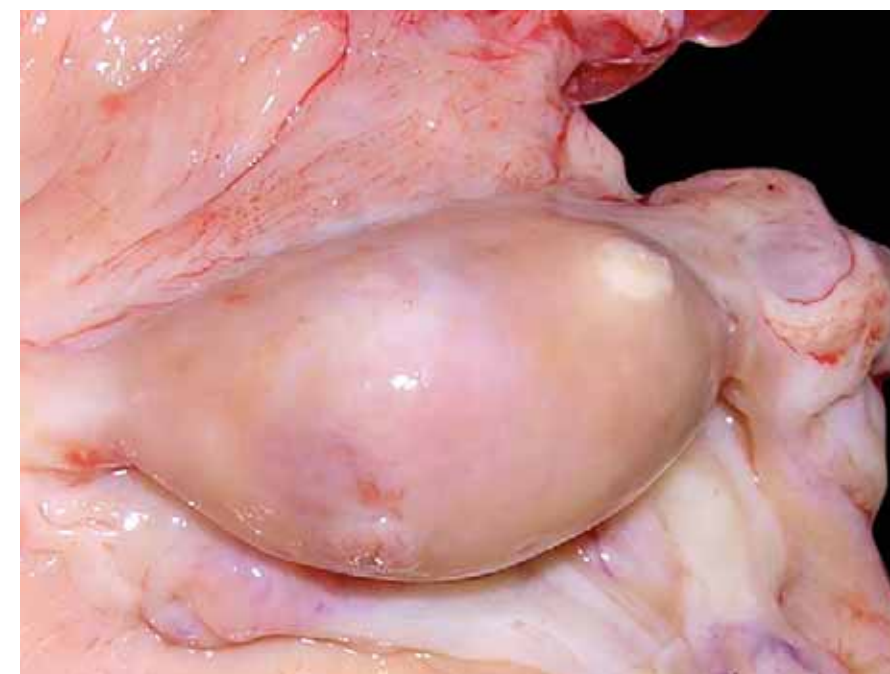
4 Cuerpo lúteo viejo.

Clasificación:

Cuerpo lúteo destacable (SÍ) +
folículo destacable (SÍ-VARIOS).



185 Descripción:
Ovario en el que destacan folículos de diferentes tamaños junto a un cuerpo lúteo nuevo y otro más antiguo. Como véis es posible encontrar casi todas las estructuras probables simultáneamente en un ovario.



187 Descripción:
Ovario en el que apenas hay estructuras palpables.



Estructuras palpables:

1 Cicatriz de cuerpo lúteo.

Otras estructuras:

2 Cicatriz de cuerpo lúteo.

Clasificación:

Cuerpo lúteo destacable (NO) +
folículo destacable (NO).



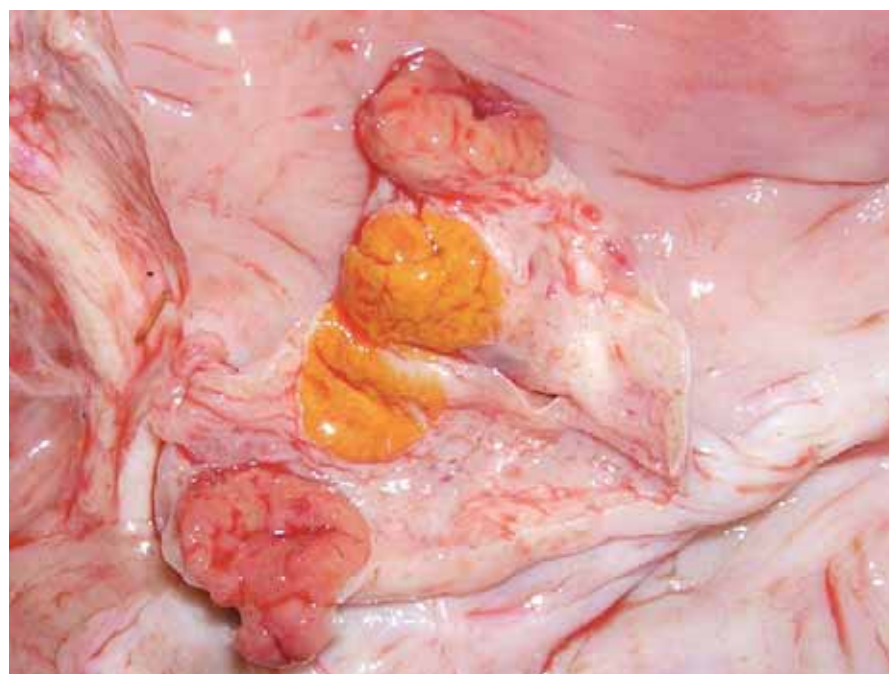
Estructuras palpables:

1 Cuerpo lúteo destacable nuevo.

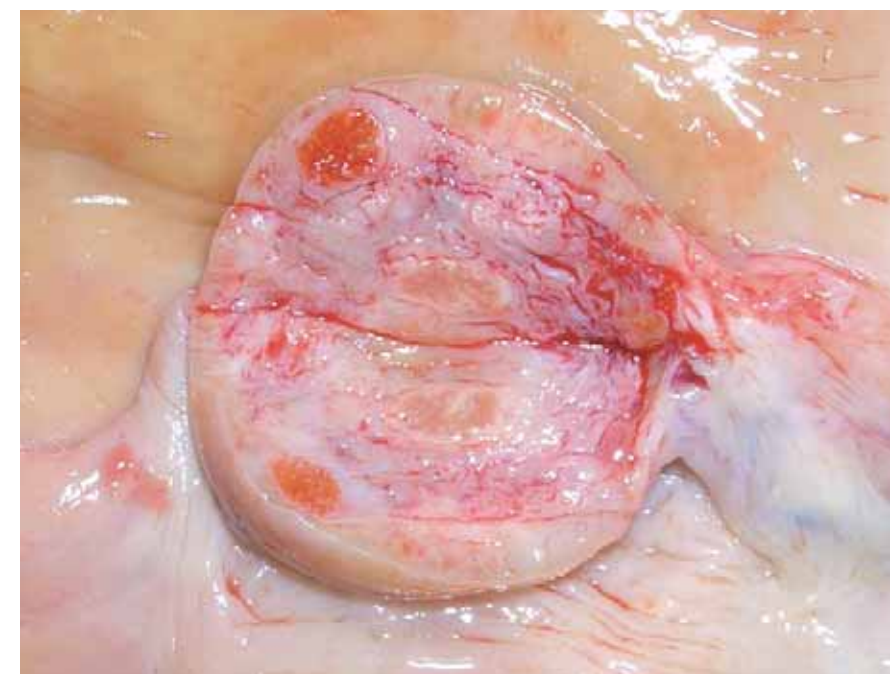
2 Cuerpo lúteo destacable más antiguo.

Clasificación:

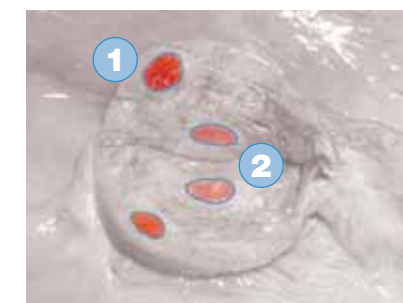
Cuerpo lúteo destacable (SÍ) +
folículo destacable (SÍ-VARIOS).



186 Descripción:
Corte del ovario anterior. Fijaos en la diferencia de color de los dos cuerpos lúteos (el más claro es más antiguo).



188 Descripción:
Corte del ovario anterior.



Estructuras palpables:

1 Cicatriz de cuerpo lúteo.

Otras estructuras:

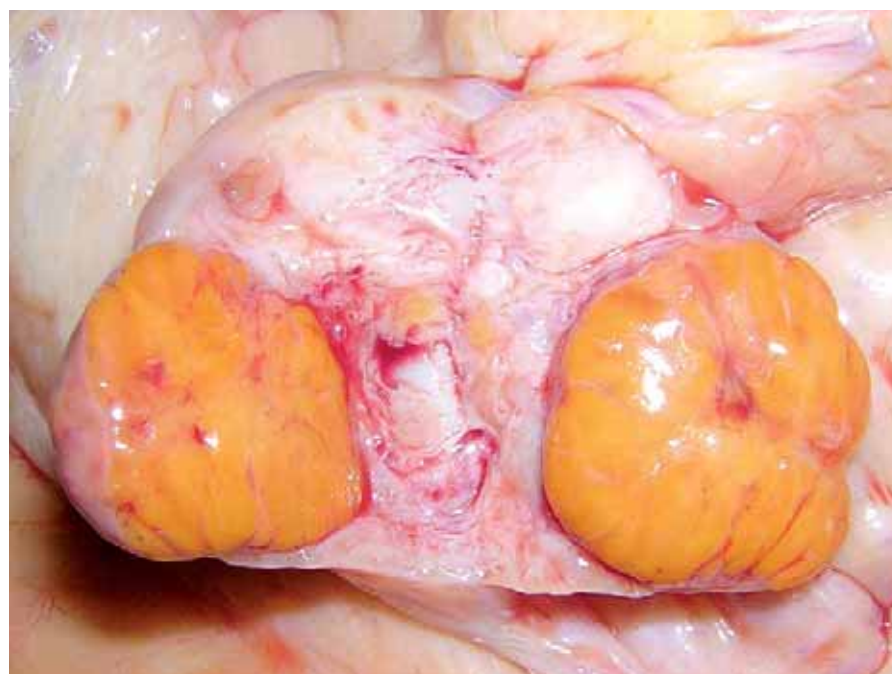
2 Cicatriz de cuerpo lúteo.

Clasificación:

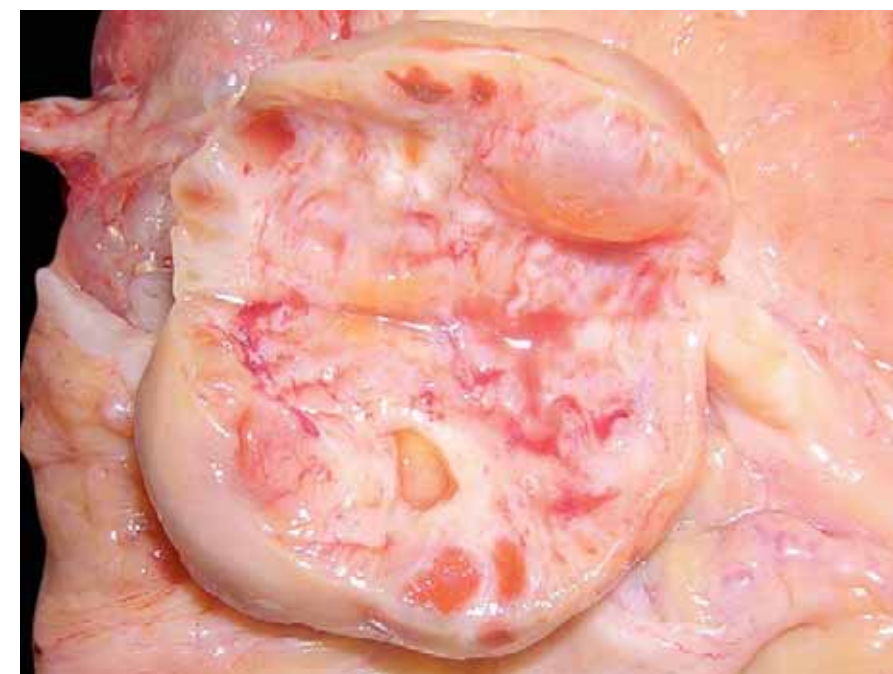
Cuerpo lúteo destacable (NO) +
folículo destacable (NO).



Estructuras palpables:
1 Cuerpo lúteo destacable.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (SÍ) +
 folículo destacable (NO).



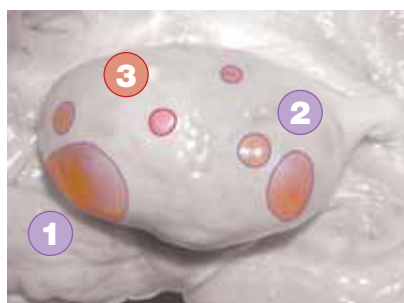
213 Descripción:
 Corte del ovario anterior donde se ve en detalle el cuerpo lúteo.



215 Descripción:
 Corte del ovario anterior donde se ven las estructuras citadas con más detalle.



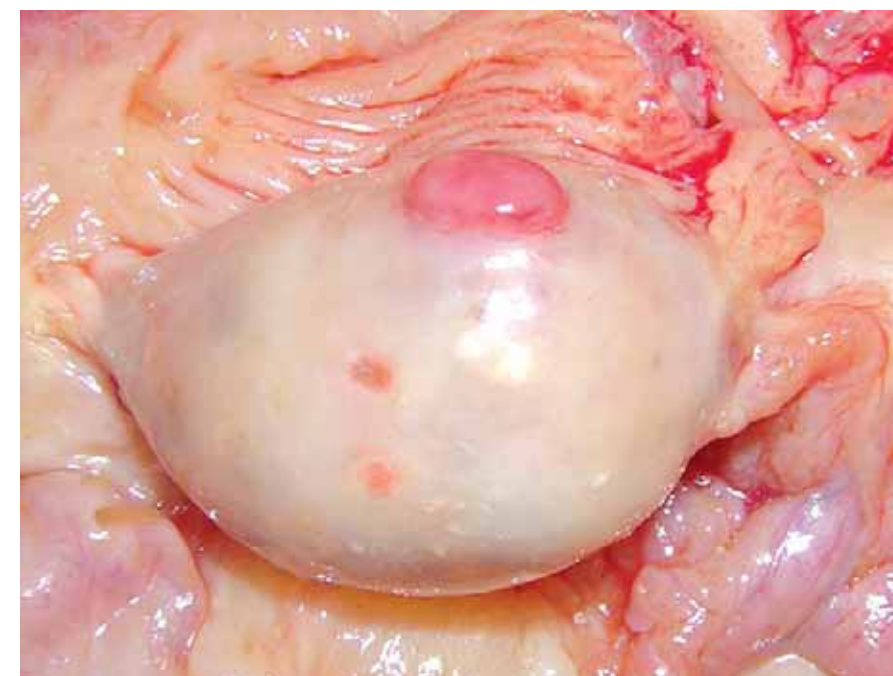
Estructuras palpables:
1 Folículo de mayor tamaño.
2 Folículos de menor tamaño.
Otras estructuras:
3 Cuerpo lúteo viejo, regresado.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (NO) +
 folículo destacable (SÍ-VARIOS).



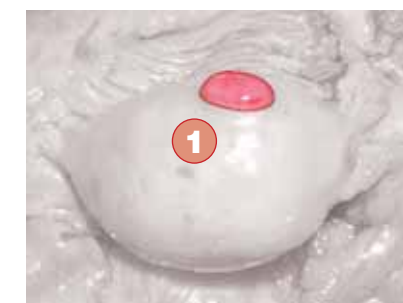
Estructuras palpables:
1 Folículo de mayor tamaño.
2 Folículos de menor tamaño.
Otras estructuras:
3 Cuerpo lúteo antiguo.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (NO) +
 folículo destacable (SÍ-VARIOS).



214 Descripción:
 Varios folículos de diferentes tamaños donde uno empieza a ser de mayor tamaño.



216 Descripción:
 Ovario en el que puede notarse un cuerpo lúteo de nueva formación (obsérvese el color) que no destaca mucho en la superficie.



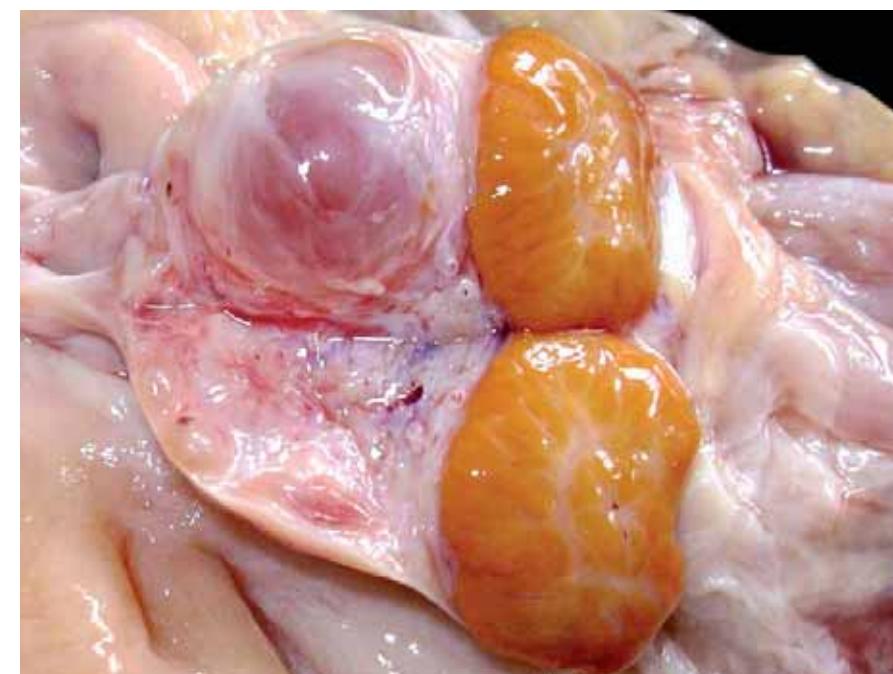
Estructuras palpables:
1 Cuerpo lúteo iniciando su desarrollo.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (NO) +
 folículo destacable (NO).



Estructuras palpables:
1 Cuerpo lúteo destacable.
2 Folículo de mayor tamaño.
Otras estructuras:
3 Folículos más pequeños.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (SÍ) +
 folículo destacable (SÍ).



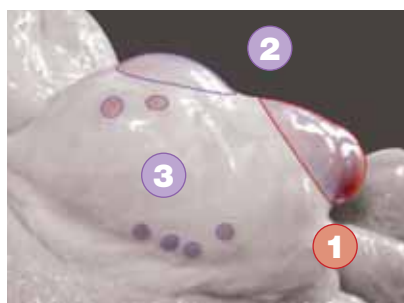
405 **Descripción:**
 Ovario en el que destacan un cuerpo lúteo y un folículo de mayor tamaño acompañado de otros más pequeños.



407 **Descripción:**
 Corte del ovario anterior donde se ven claramente un cuerpo lúteo y un folículo de gran tamaño.



Estructuras palpables:
1 Cuerpo lúteo destacable.
2 Folículo destacable.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (SÍ) +
 folículo destacable (SÍ).



Estructuras palpables:
1 Cuerpo lúteo destacable.
2 Folículo destacable.
Otras estructuras:
3 Folículos pequeños.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (SÍ) +
 folículo destacable (SÍ).



406 **Descripción:**
 Ovario en el que destaca de nuevo un cuerpo lúteo junto a un folículo de mayor tamaño, acompañado de algunos folículos pequeños.



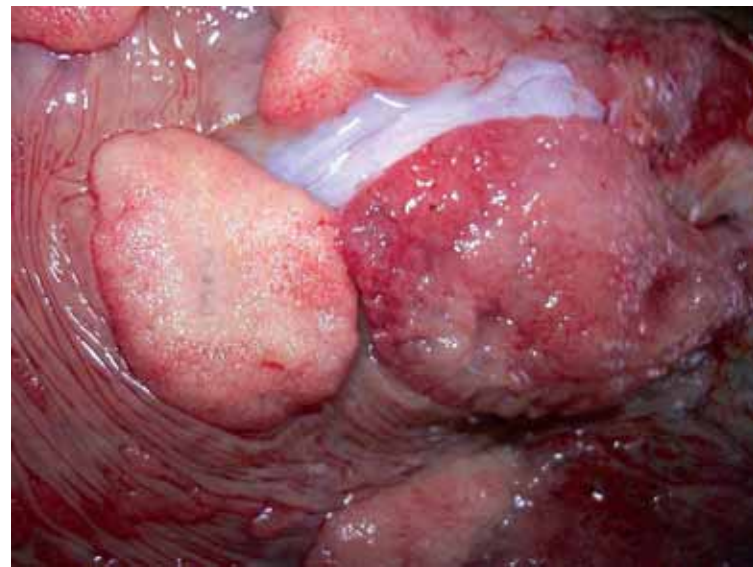
408 **Descripción:**
 Ovario en el que no hay estructuras claramente palpables.



Estructuras palpables:
 Ninguna.
Otras estructuras:
1 Folículos de diferentes tamaños.
2 Zona un poco más firme que puede corresponder a un cuerpo lúteo.
Clasificación:
 Cuerpo lúteo destacable (NO) +
 folículo destacable (SÍ-VARIOS).

4 El puerperio

El periodo comprendido entre el parto y el momento en que el animal vuelve al mismo estado fisiológico en que se encontraba antes de gestar es llamado puerperio.



Carúnculas uterinas.

En este periodo el tracto reproductivo es difícil de palpar. El útero cuenta con una pared de gran tamaño que va involucionando y plegándose hasta llegar a su tamaño anterior. Un útero inflamado debido a una enfermedad se encuentra muy engrosado o con paredes muy finas y flácidas.

Durante las primeras semanas detectamos un líquido serosanguinolento que sale del útero (los loquios). Las carúnculas están degenerando.

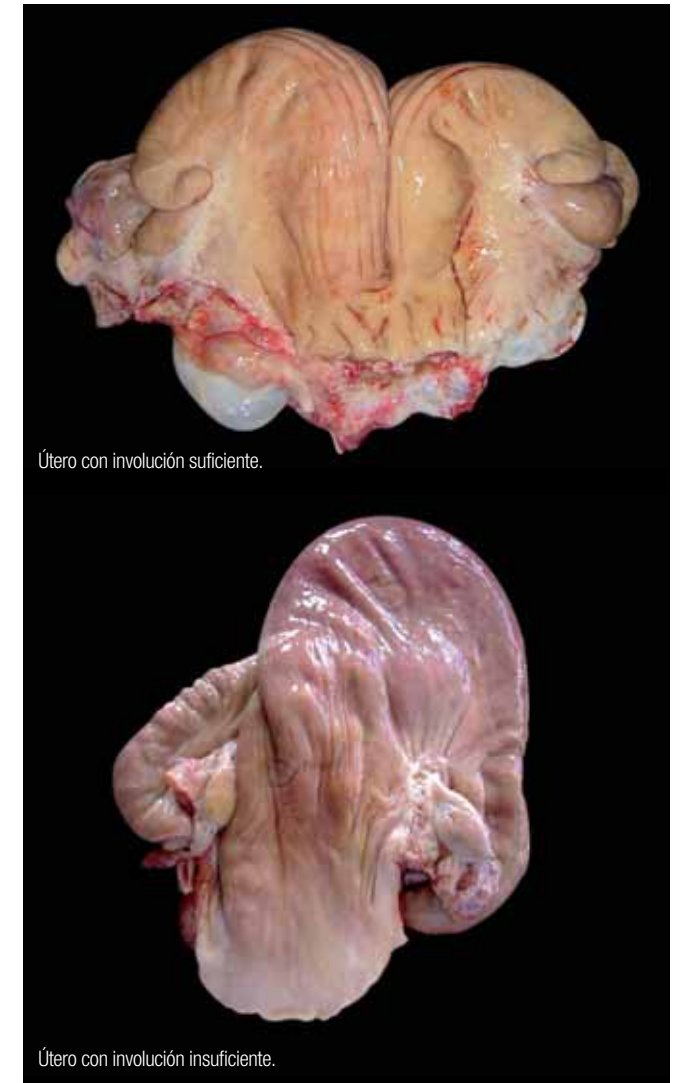
Si la expulsión del contenido uterino se retrasa, podemos encontrarnos con fluidos más oscuros en cuanto a color, e incluso con flóculos de pus y mal olor. El riesgo de infección es evidente y puede llegar a una “metritis purulenta”.



Líquido mucopurulento

Una vez eliminada la contaminación bacteriana y acabado el proceso de regeneración del endometrio, el útero comienza a ser útil para concebir nuevamente.

El crecimiento folicular en oleadas se restablece pronto y se suele apreciar a partir de los 10 días postparto, aunque no siempre acompañado de ovulación. La aparición de la primera ovulación aparece influenciada por diversos factores, como por ejemplo una alta producción de leche que la retrasaría varias oleadas. Sin embargo, es conveniente prever un “periodo de espera voluntario” que nos evite inseminar vacas sin una involución suficiente. Por ejemplo, podemos esperar 45 días antes de inseminar una vaca.

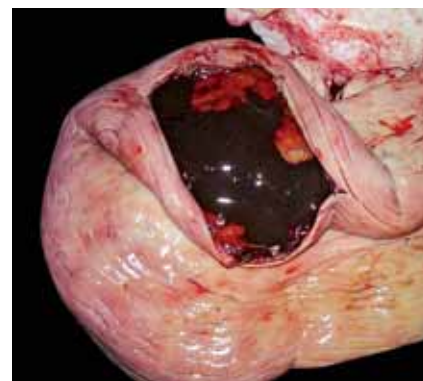


Útero con involución suficiente.

Útero con involución insuficiente.



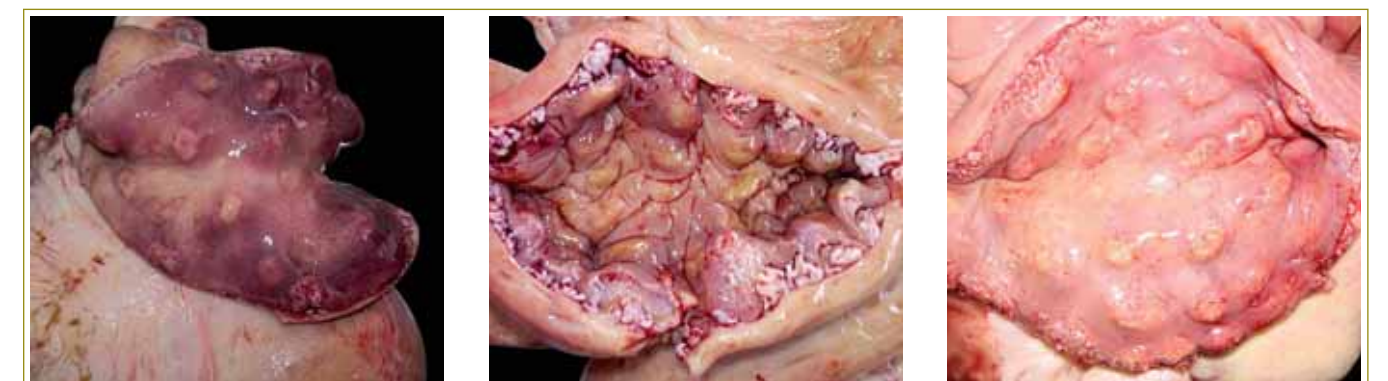
Útero de animal recién parido. Los cambios más intensos suceden en los primeros días del postparto.



Loquios.



Corte en ambos cuernos donde observamos el estado de las carúnculas.

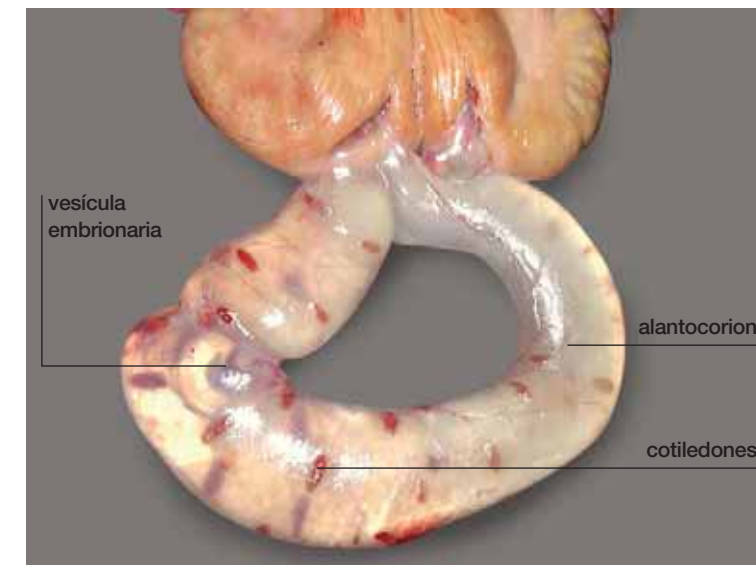


Carúnculas en regresión.

A partir de los 30 días de gestación se puede comenzar a diagnosticar teniendo cuidado de no dañar al embrión en la palpación.



Aunque no es el objeto de este libro, debemos tener un conocimiento profundo de las estructuras que tenemos debajo de nuestra mano: alantocorion, vesícula embrionaria, etc., y tener mucho cuidado de no dañarlo durante la inspección.



Aunque no se distingue en la palpación, se percibe la forma de lo que tocamos debajo del útero y se ha de tener cuidado de no dañarlo.



30 días.



40 días.



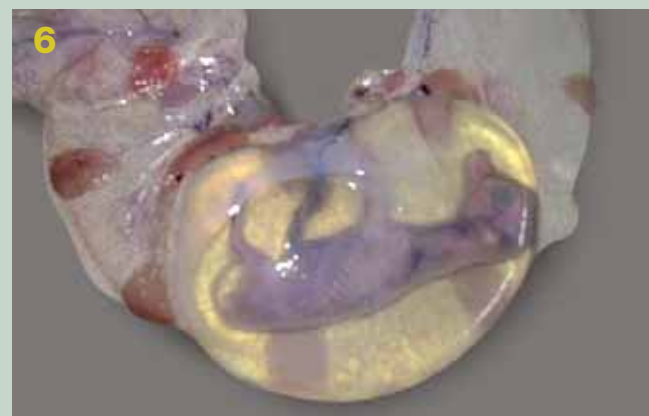
50 días.



55 días.



60 días.



70 días.



75 días.



85 días.

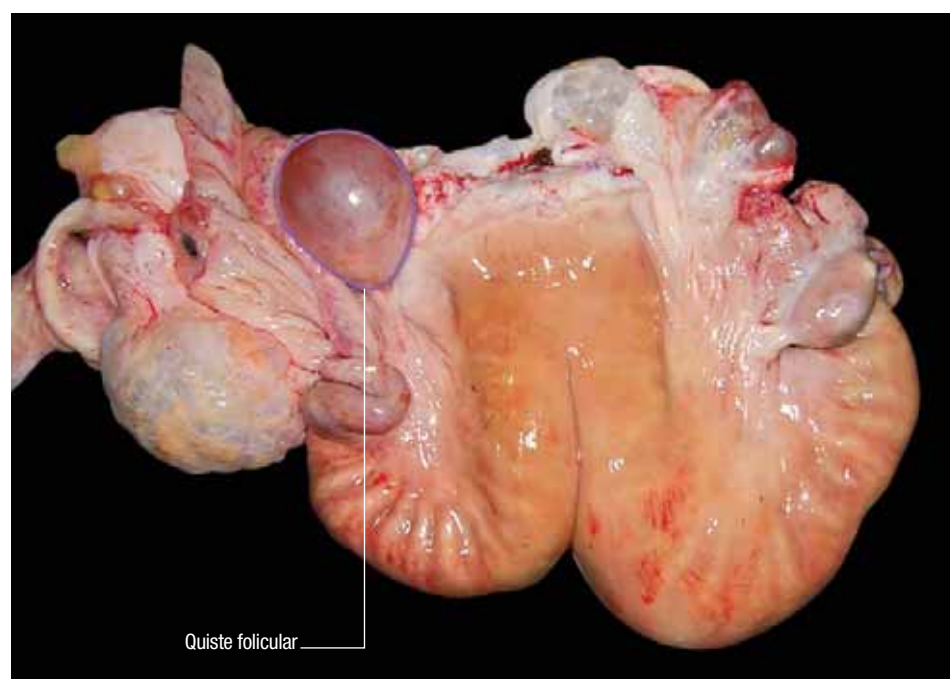
6 Patologías ováricas y uterinas

La variedad de patologías ováricas y uterinas es grande. Aquí sólo vamos a ver referenciadas algunas de las más comunes.

- Quistes ováricos (foliculares y luteínicos).
- Folículo persistente.
- Anoestro.
- Metritis.
- Fetos momificados, reabsorciones...
- Otros procesos.

Quistes ováricos

Aunque buena parte de los quistes que se producen en el posparto temprano se resuelven espontáneamente, hemos de hablar de los quistes ováricos como una patología que afecta a vacas lecheras que presentan estructuras ováricas llenas de líquido, de un tamaño superior a los 2,5 cm y que se mantienen así durante más de 10 días (ausencia de cuerpo lúteo). La consecuencia normal son vacas con anoestro (no presentan celos) o vacas con ninfomanía (celos frecuentes, muy manifiestos y de intervalos cortos).



Los quistes pueden presentarse en un ovario o en los dos, siendo estos últimos más difíciles de curar.

La clasificación más usada es:

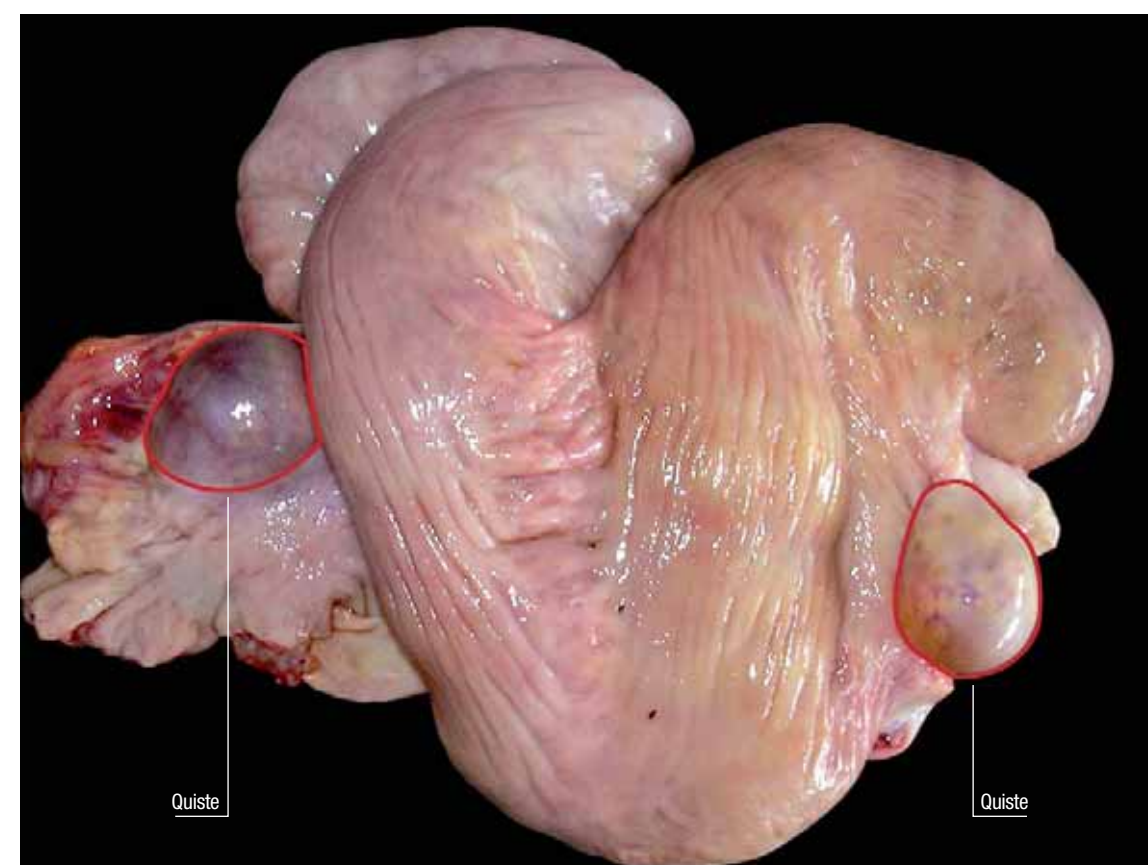
Quistes foliculares

Con paredes delgadas y llenos de líquido.

Quistes luteínicos

Pared luteinizada y líquido en su interior.

Quiste en ovario izquierdo muy aumentado de tamaño y lleno de líquido.



Quistes en ambos ovarios.



Quiste folicular (corte).



Quiste luteínico.

Fotografía cedida por Luis Ángel Quintela Arias.