

# SANITAT I REPRODUCCIÓ DEL BESTIAR BOVÍ

Jordi Maynegre Santaulària

Enginyer agrònom

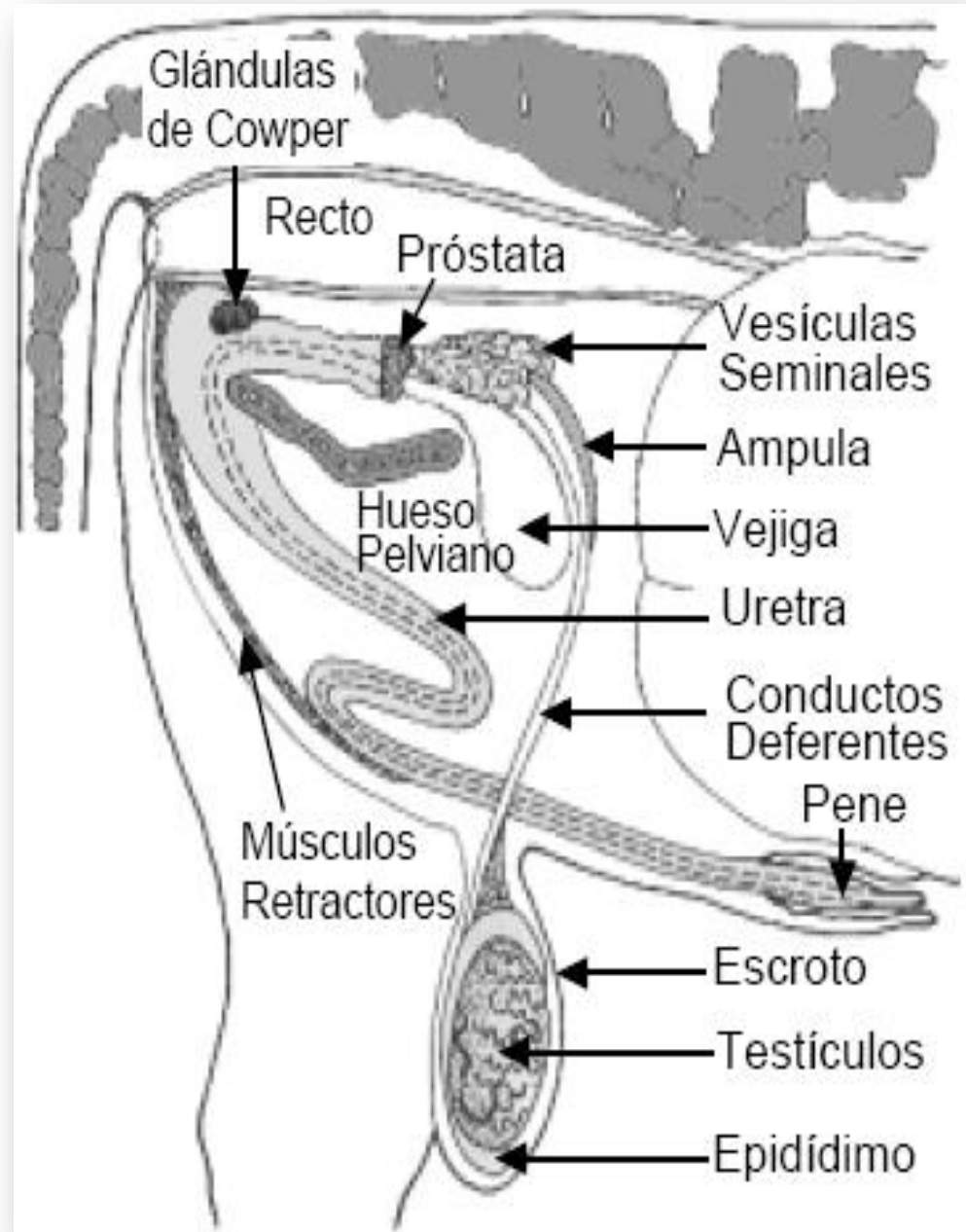
*Grup de remugants "Ramon Trias"*

[www.remugants.cat](http://www.remugants.cat)

# REPRODUCCIÓ I MANEIG REPRODUCTIU: EL TORO

- Anatomia i fisiologia
- Fases de la vida reproductiva
- Valoració de la fertilitat i de la capacitat de cobriment
- Sistemes de munta i relació reproductiva
- Inseminació artificial

# RESUM DE L'ANATOMIA DE L'APARELL REPRODUCTOR DEL SEMENTAL (TORO)



Òrgans sexuals primaris: testicles  
(producció de testosterona i d'espermatozous)

Testicle =  $\Sigma$  lòbuls

1 lòbul = 4 tubs seminífers + teixit estromal

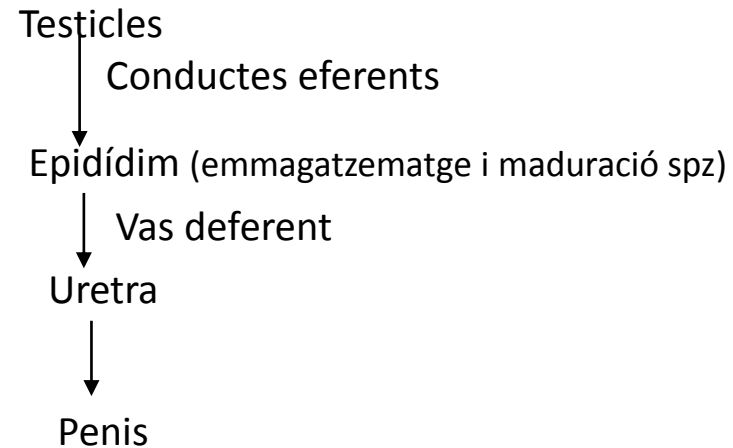
Tub seminífer  $\rightarrow$  Cèl·lules seminíferes

Cèl·lules Espermàtiques (spz)

Cèl·lules Sertoli (nutrients)

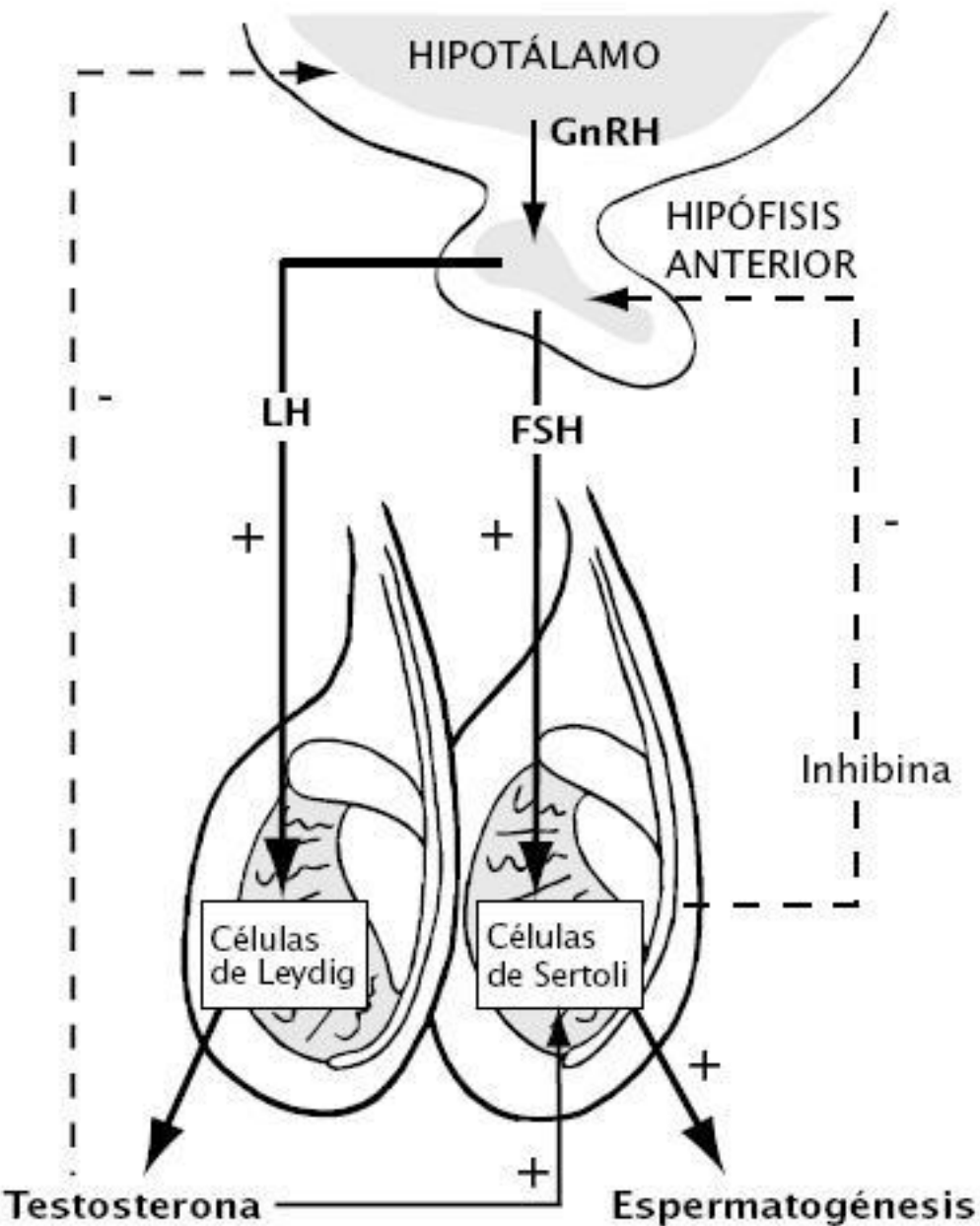
Teixit estromal  $\rightarrow$  Cèl·lules Leydig (testosterona)

Òrgans sexuals secundaris: (transport)



Òrgans sexuals accessoris: (líquid seminal)  
pròstata, vesícules seminals i glándules bulbouretrals

# RESUM DEL CONTROL HORMONAL DE L'ESPERMATOGÈNESI



Com funciona el control hormonal en el mascle:

La **GnRH** produïda a l'hipotàlam estimula la secreció de FSH i LH (gonadotrofines) en la hipòfisi anterior.

La **FSH** actua directament sobre els tubs seminífers del testicle (cèl·lules espermàtiques i de Sertoli) estimulant l'espermatoïgenesis.

Les cèl·lules de Sertoli produeixen **inhibina**, la qual té un efecte de retroalimentació negativa sobre la secreció d'FSH per part de l'hipòfisi anterior.

La **LH** estimula la producció de testosterona per part de les cèl·lules de Leydig.

La **testosterona** actua positivament sobre les cèl·lules de Sertoli, estimulant l'espermatoïgenesis. Per altra banda, i junt amb d'altres andrògens, és responsable de la diferenciació i maduració dels òrgans reproductors masculins, del desenvolupament dels caràcters sexuals secundaris i del comportament normal del mascle en la reproducció. Finalment, també exerceix un efecte de retroalimentació negativa vers la LH suprimint la secreció pulsàtil de GnRH per part de l'hipotàlam.

# FASES DE LA VIDA REPRODUCTIVA (TORO)

- Pubertat: Moment a partir del qual l'animal es capaç de reproduir-se

Cal assolir un desenvolupament testicular i corporal mínim que permeti una producció suficient de testosterona i espermatozous (10-50% mòbils)

✓ 9 – 10 mesos d'edat

✓ En funció de:

- raça** (mascles de races lleteres entre 7 i 9 m d'edat i mascles de races de carn entre 10 i 12 m d'edat)
- alimentació**
- maneig**

- Maduresa sexual: Moment a partir del qual l'animal es capaç d'expressar el seu màxim potencial reproductiu. En bovins la maduresa sexual s'assoleix als 15 mesos d'edat

## *Avantatges d'una pubertat precoç:*

- Menys dies improductius
- Major intensitat de selecció

## *Inconvenients d'una pubertat precoç:*

- Tendència a un engreixament precoç
- Desenvolupament incomplet del teixit ossi, problemes d'aploms, etc.

# VALORACIÓ DE LA CAPACITAT DE COBRIMENT I FERTILITAT

- Mètodes d'aparellament:

- ✓ Cal analitzar l'índex reproductiu següent: vaques gestants/vaques cobertes o obertes
- ✓ **Cobriment per part d'un sol mascle**
- ✓ Cobriment per part de més d'un mascle i anàlisi de paternitat
- ✓ **Inseminació artificial**
- ✓ Inseminació artificial heteroespèrmica i anàlisi de paternitat
- ✓ Cobriment i inseminació artificial i anàlisi de paternitat

- Valoració seminal:

- ✓ Quantitat produïda: la producció d'espermatozous està correlacionada amb el grau de desenvolupament testicular (veure taula següent)
- ✓ Qualitat del semen
  - pH: entre 6,3 i 6,9
  - Aparència macroscòpica
  - Concentració d'espermatozous: entre 300 i 2.000 x 10<sup>6</sup> / ml (> 700 x 10<sup>6</sup> / ml )
  - Presència d'anomalies: < 20% (veure figures següents)
  - Presència d'espermatozous morts: < 15%
  - Motilitat massal i individual (veure taula següent)

# VALORACIÓ DE LA CAPACITAT DE COBRIMENT I FERTILITAT

**Tabla 1. Tablas de referencia para la evaluación de la circunferencia escrotal y espermograma. (Reimpreso con permiso de la Sociedad de Teriogenología. La forma de BSE es propiedad de la Sociedad con derechos reservados, su uso es para los miembros solamente, y no puede ser duplicada).**

Circunferencia escrotal mínima recomendada por edad SC (CM)		Motilidad mínima recomendada es: 30% o Regular (R)		
≤ 15 meses *	30	Actividad en masa (gruesa)	Clasificación	Individual
> 15 ≤ 18 meses	31	Movimiento en ola rápido	Muy Bueno (MB)	≤ 70%
> 18 ≤ 21 meses	32	Movimiento en ola lento	Bueno (B)	50 - 69%
> 21 ≤ 24 meses	33	Oscilación generalizada	Regular (R)	30 - 49%
> 24	34	Oscilación esporádica	Pobre (P)	< 30%
<p>* Debe notarse que es común en toros jóvenes, debido a la falta de madurez, el tener que repetir un segundo examen de fertilidad para ser clasificado como reproductor potencial satisfactorio.</p>				

# VALORACIÓ DE LA CAPACITAT DE COBRIMENT I FERTILITAT

## Morfología espermática

Morfología mínima recomendada es: 70% de células normales

### Anormalidades espermáticas primarias

- Subdesarrollados
- Formas dobles
- Defectos acrosomales (e.g. Acrosoma en botón)
- Cabezas angostas
- Defecto cráter/diadema
- Defecto forma de pera
- Contorno anormal
- Cabezas pequeñas anormales
- Cabezas sueltas anormales
- Piezas medias anormales
- Gotas proximales
- Flagelo fuertemente plegados o enrollados
- Flagelo accesorios

### Anormalidades espermáticas secundarias

- Cabezas pequeñas normales
- Cabezas anchas pequeñas y gigantes
- Cabezas normales libres
- Membranas Acrosomales sueltas, plegadas, desprendidas
- Implantación abaxial
- Gotas distales
- Flagelo doblado simple
- Terminación del Flagelo plegado

### Otras células

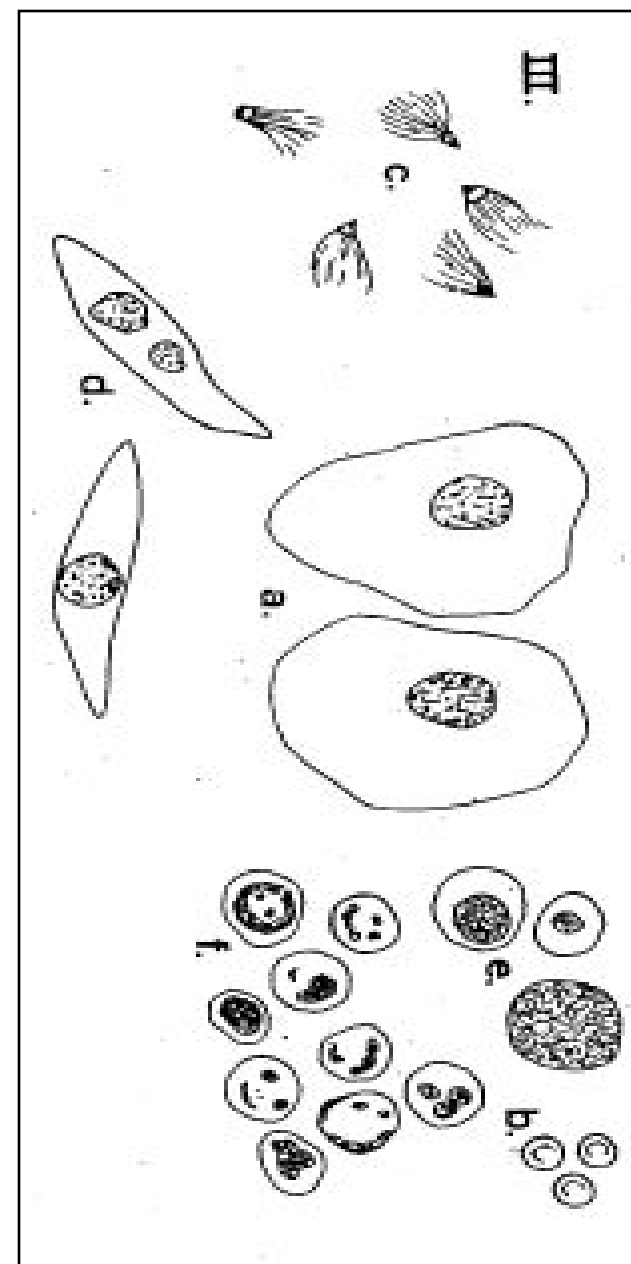
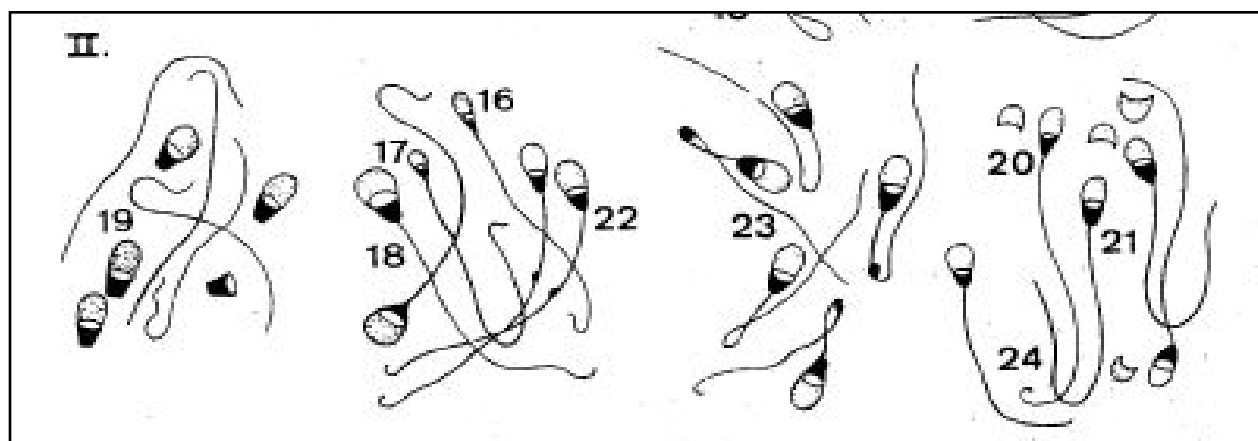
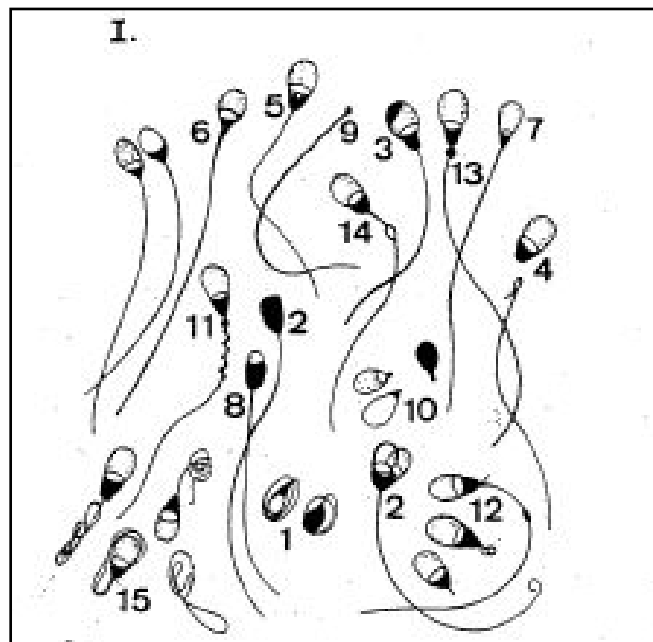
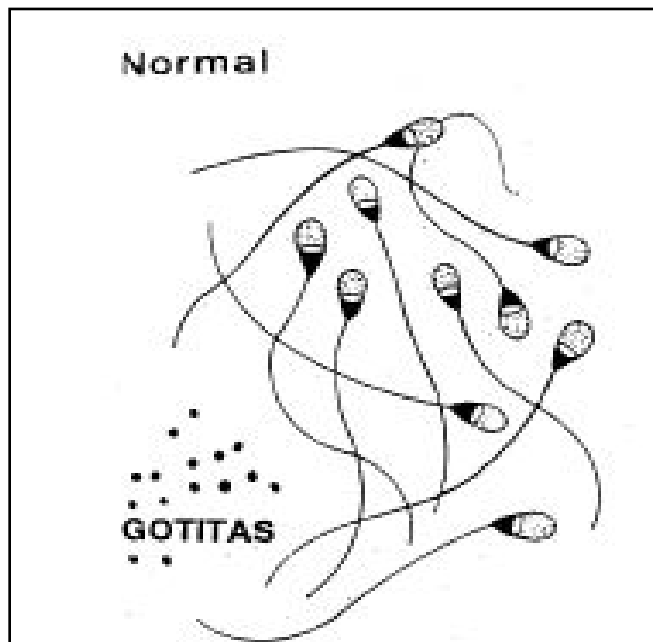
- Células epiteliales
- Eritrocitos
- Formaciones de medusa
- Células precursoras de esperma
- Células redondas
- Glóbulos blancos

Para más información sobre morfología espermática referirse a: Abnormal Morphology of Bovine Spermatozoa [3].



# VALORACIÓ DE LA CAPACITAT DE COBRIMENT I FERTILITAT

- Possibles anomalies:



# SISTEMES DE COBRIMENT I RELACIÓ REPRODUCTIVA

- Munta lliure: mascles i femelles junts, almenys en època d'aparellaments

- ✓ Vaquí de carn

- ✓ Relació reproductiva usual: 30 - 35 ♀/♂

- De 60 a 90 dies en funció del maneig, terreny i edat ♂

## Avantatges:

- Maneig senzill, poca mà d'obra
- Segur (mascles dòcils)

## Inconvenients:

- Paternitat
- No s'aprofita el màxim potencial del ♂
- Manteniment ♂
- Seguretat

- Munta dirigida:

- ✓ Vaquí de llet (amb o sense IA)

## Avantatges:

- Es pot controlar la consanguinitat
- Segur (mascles dòcils ¿?)
- Es pot programar la distribució parts i/o la producció de llet

## Inconvenients:

- Mà d'obra
- Maneig del ♂ (complicat en raça frisona)
- Manteniment ♂

- Inseminació artificial:

- ✓ Vaquí de llet (majoritària des de fa ja molts anys)

# LA INSEMINACIÓ ARTIFICIAL

## Avantatges:

- Rendibilitza i accelera la millora genètica
- Flexibilitat
- Control de transmissió de malalties hereditàries o no
- Control transmissió defectes
- Econòmica
- Segura

## Inconvenients:

- **Detecció de zels**
- Alguna vaca problemàtica

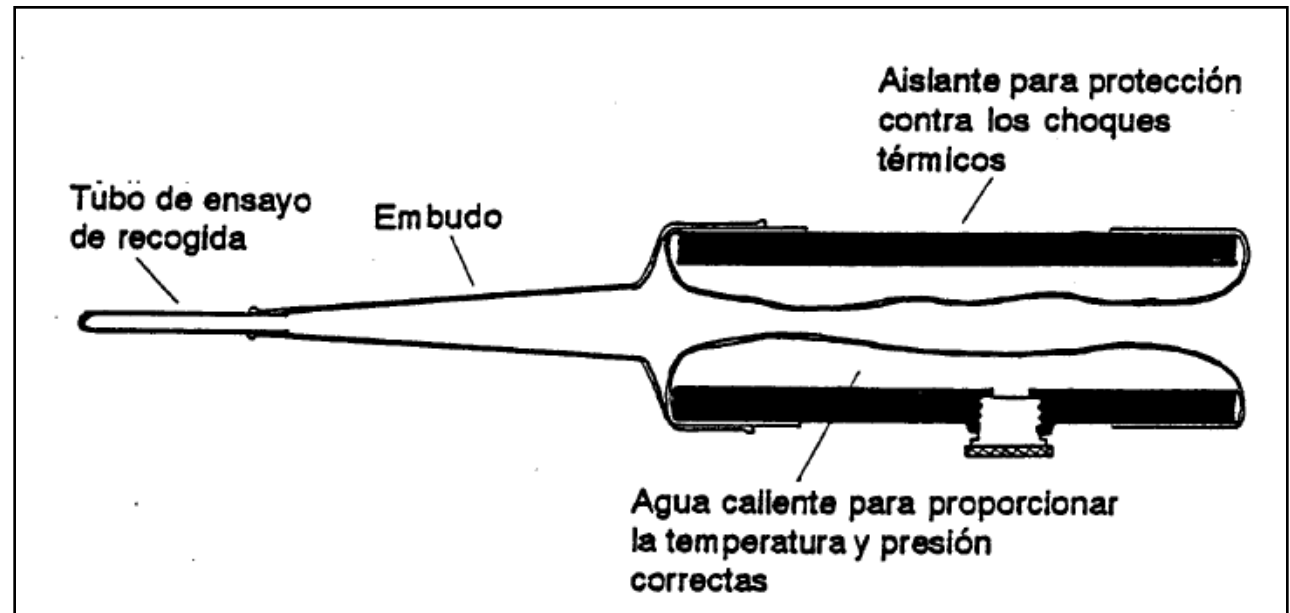
- Operacions (centre d'avaluació de sementals o de testatge):

### a) Obtenció del semen

2 - 15 ml ( $15 \times 10^9$  spz)  
vagina artificial

### b) Valoració seminal

Quantitat i qualitat



# LA INSEMINACIÓ ARTIFICIAL

- Operacions (centre d'avaluació de sementals o de testatge):

## c) Dilució del semen

Ex. Ejaculat de 8 ml ( $10 \times 10^9$  spz)  $\rightarrow$  500 dosis de  $20 \times 10^6$  spz

Diluent { Crioprotector: llet, rovell d'ou (eviten o alleugeren el xoc de fred)  
Aportació energètica: sucres (fructosa)  
Efecte tampó: fosfat, citrat  
Pressió osmòtica isotònica  
Antibiòtic + antifúngic

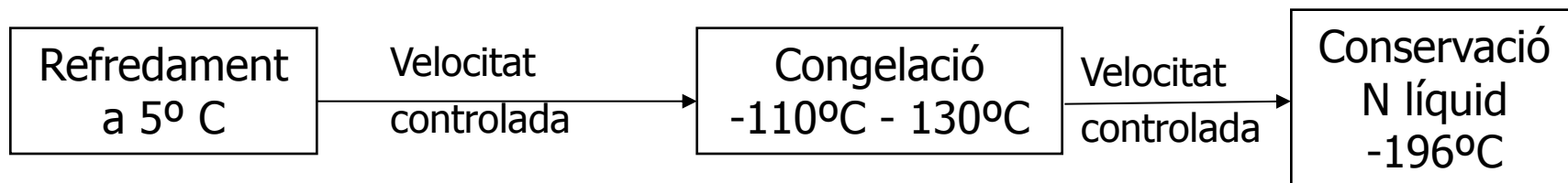
## d) Preparació de les dosis

Palleta fina (petita, "mini"): 0,25 ml  $20 \times 10^6$  spz

Palleta mitjana (normal, "maxi"): 0,50 ml  $30 \times 10^6$  spz

## e) Congelació

S'incorpora glicerol 7 - 10 % (evita la formació de cristalls de gel)



# LA INSEMINACIÓ ARTIFICIAL

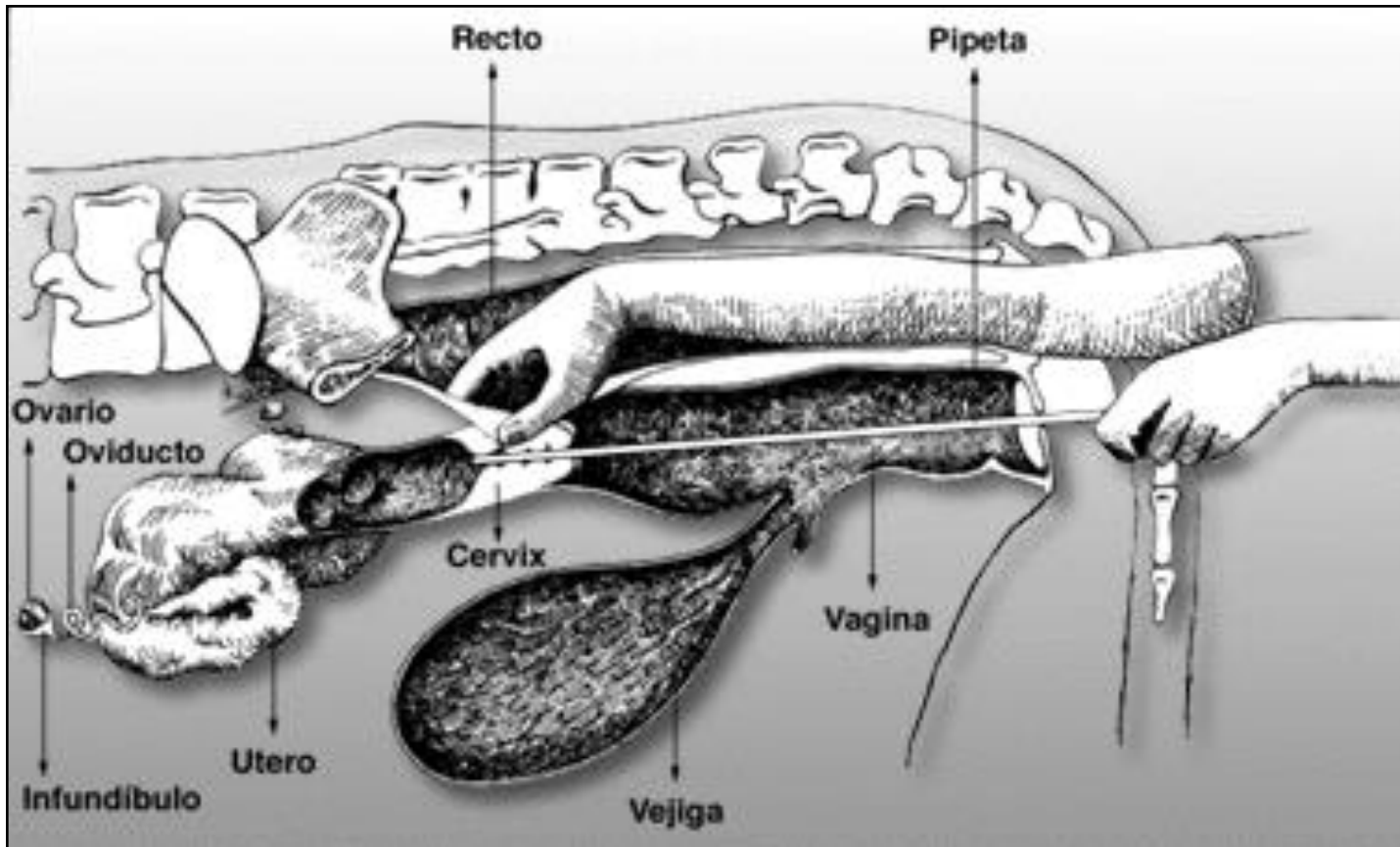
- Operacions (centre d'avaluació de sementals o de testatge):

- f) Descongelació

Després de la descongelació: 40-50% spz amb motilitat progressiva

Aparell de descongelació: bany maria a 35°C durant 30-45 s. Compte amb els xocs per fred!

- g) Inseminació artificial



Mitjançant la tècnica de la palpació rectal, amb una mà (la dreta) es palpa el cervix i el coll de l'úter i amb l'altra mà s'introdueix la cànula d'inseminació dins la vagina, i un cop passat el cervix, es disposa la dosis seminal al cos de l'úter.

Un cop retirat el catèter es fa un petit massatge a l'úter via palpació rectal.

# REPRODUCCIÓ I MANEIG REPRODUCTIU: LA VACA

- Anatomia del tracte reproductor
- Fases de la vida reproductiva
- El cicle estral
- Detecció de zels i cobriment
- Sincronització de zels
- Gestació
- El part. Distòcies (part dolorós, difícil, lent i perillós per al fetus)

# FASES DE LA VIDA PRODUCTIVA (VACA)

- Pubertat: Aparició del primer zel
  - Segons desenvolupament corporal
  - 35 – 40 % PV adult
  - 8 – 10 mesos d'edat
  - Les races lleteres són més precoces que les de carn, també depèn de l'alimentació i del maneig
- Maduresa sexual:
  - Genèricament en races lleteres: 15 mesos d'edat → cobriment → 1<sup>er</sup> part: 2 anys
  - Genèricament en races de carn: 27 mesos d'edat → cobriment → 1<sup>er</sup> part: 3 anys
  - 55 – 60 % PV adult
  - En races lleteres: >2 zels vistos, >12 m, >380 kg PV, >125 cm alçada creu i CC>3

## *Avantatges cobriment precoç:*

- Menor període improductiu
- Selecció fenotípica per creixement

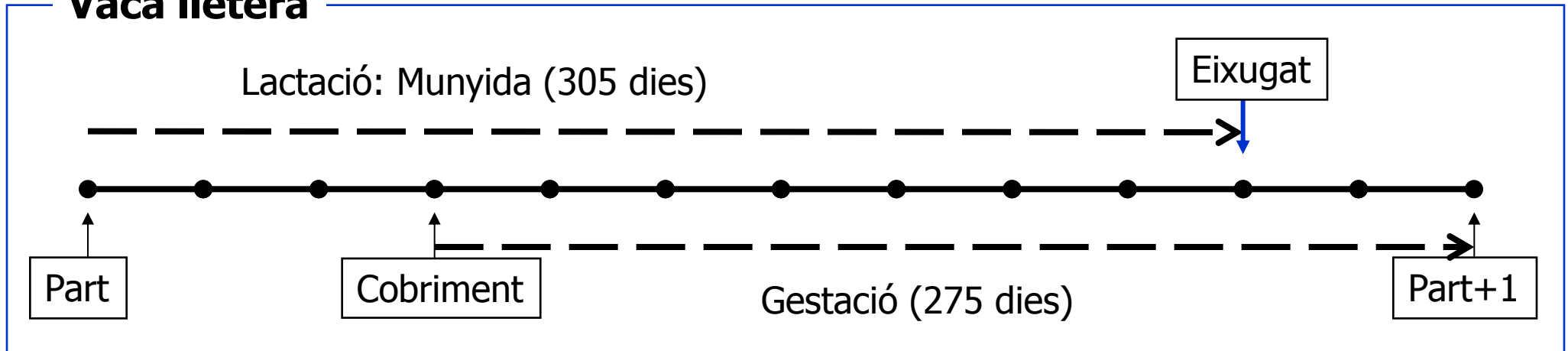
## *Inconvenients cobriment precoç:*

- Tendència a l'engreixament
- Desenvolupament ossi incomplet
- Les necessitats nutritives de creixement i gestació s'encavalquen massa aviat
- Menor desenvolupament del braguer
- Menor vida útil

# FASES DE LA VIDA PRODUCTIVA (VACA)

- Cicle productiu - reproductiu:  $\approx$  1 any

## Vaca lletera



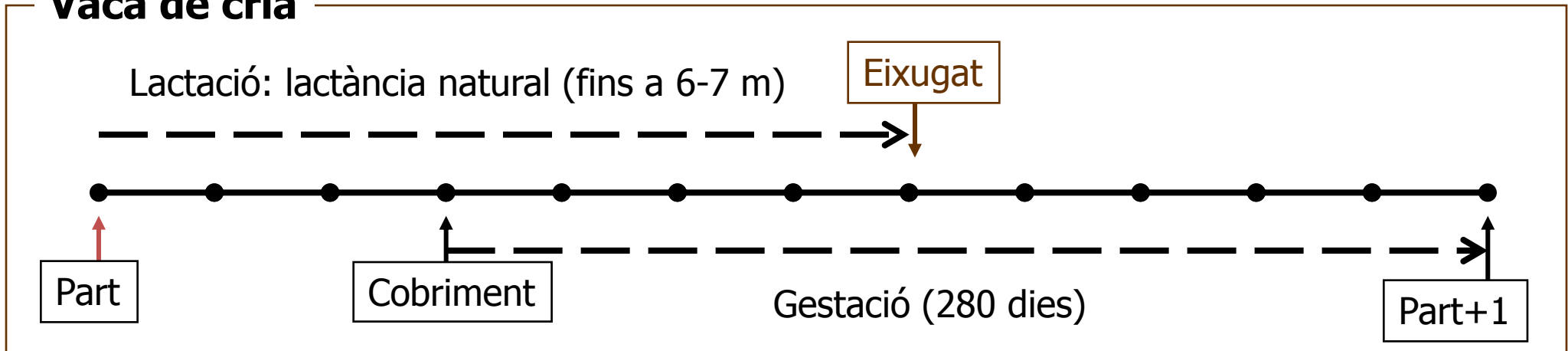
- Objectiu teòric: 1 part per vaca i any (interval entre parts de 365 dies). Dels quals 305 dies de munyida (10 m) i 60 dies d'eixugat (2 m). Implica un interval part-fecundació de 90 dies.
- Realitat (dades mitjanes segons FEFRIC, any 2013, 308 explotacions): interval entre parts de 423 dies i una durada de la lactació de 354 dies. Implica 69 dies d'eixugat i un interval part-fecundació de 138 dies. Tot plegat per a un rendiment mitjà de 27.13 kg llet/vaca present i dia, 31.58 kg llet/vaca munyida i dia, 3.63% greix, 3.29% proteïna i 304 RCS.



# FASES DE LA VIDA PRODUCTIVA (VACA)

- Cicle productiu - reproductiu:  $\approx$  1 any

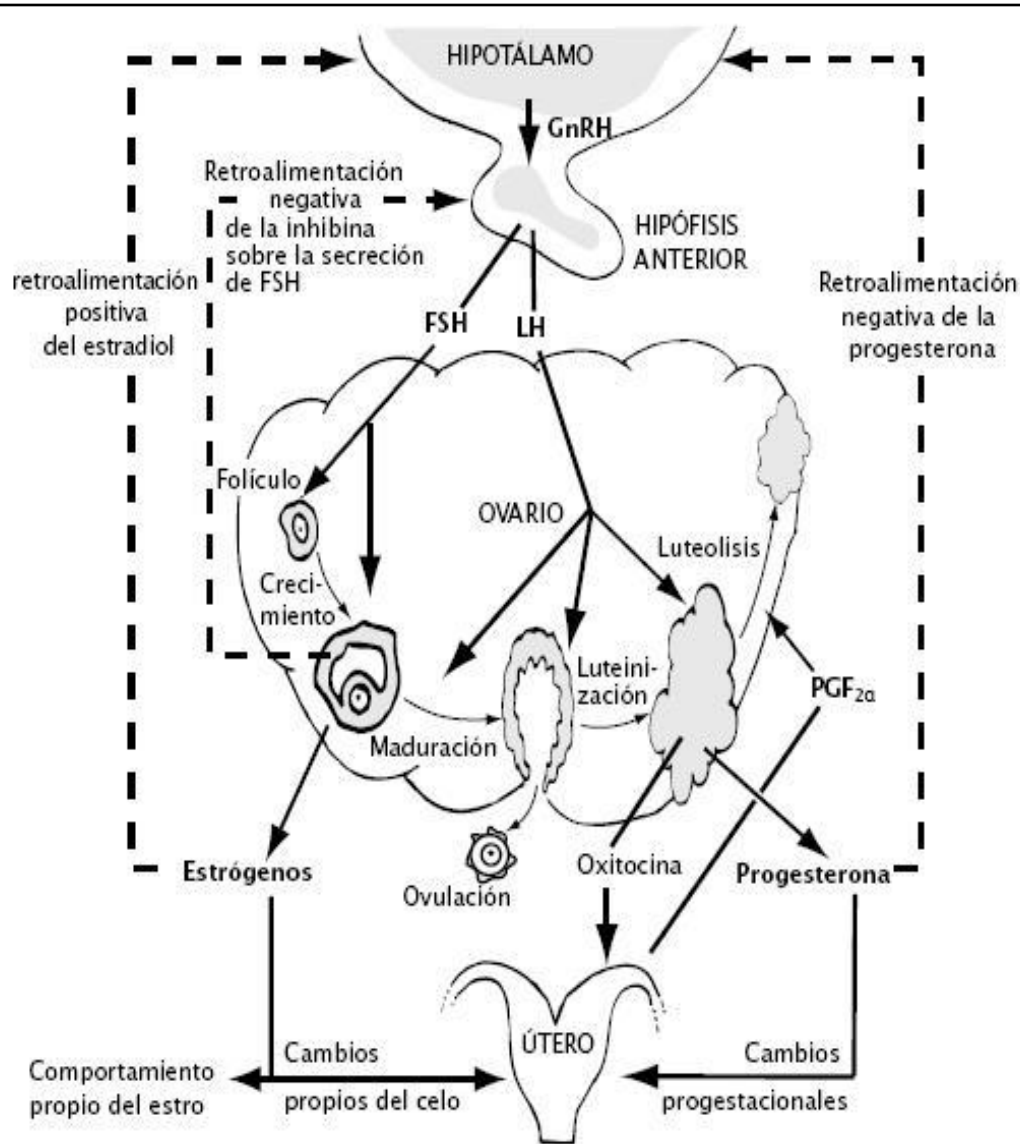
## Vaca de cria



- Objectiu teòric: 1 vedell per vaca i any. Primer part de les vedelles al voltant dels 36 mesos de vida. Primer cobriment al voltant dels 27 mesos de vida.
- Realitat: la fertilitat anual rarament assoleix el 90%. Munta natural (1 semental per a cada 25-30 vaques). Algunes vaques no pareixen cada any. La fertilitat mitjana a Espanya era del 65,83% l'any 2009.

# RESUM DEL CICLE ESTRAL DE LA VACA

La vaca és una femella polièstrica contínua (no estacional) amb cicles estrals de 21 dies (18 - 24)



Com funciona el control hormonal en la femella:

La **GnRH** produïda a l'hipotàlam estimula la secreció de FSH i LH (gonadotrofines) a nivell de la hipòfisi anterior.

La **FSH** estimula el desenvolupament dels fol·licles ovàrics.

La **LH** estimula la síntesi d'androstenediona a partir del colesterol. L'androstenediona es transformarà en primer terme en testosterona i finalment en estradiol (estrogen) sota la influència de la FSH.

L'**estradiol** exerceix una retroalimentació positiva vers la GnRH i també és la responsable d'induir els signes propis del zel.

Les cèl·lules de la granulosa del fol·licle produeixen **inhibina** que exerceix una retroalimentació negativa vers la secreció d'FSH, controlant d'aquesta manera el desenvolupament fol·licular.

Després de l'ovulació, les restes del fol·licle es transformen, sota la influència de la LH, en un cos luti.

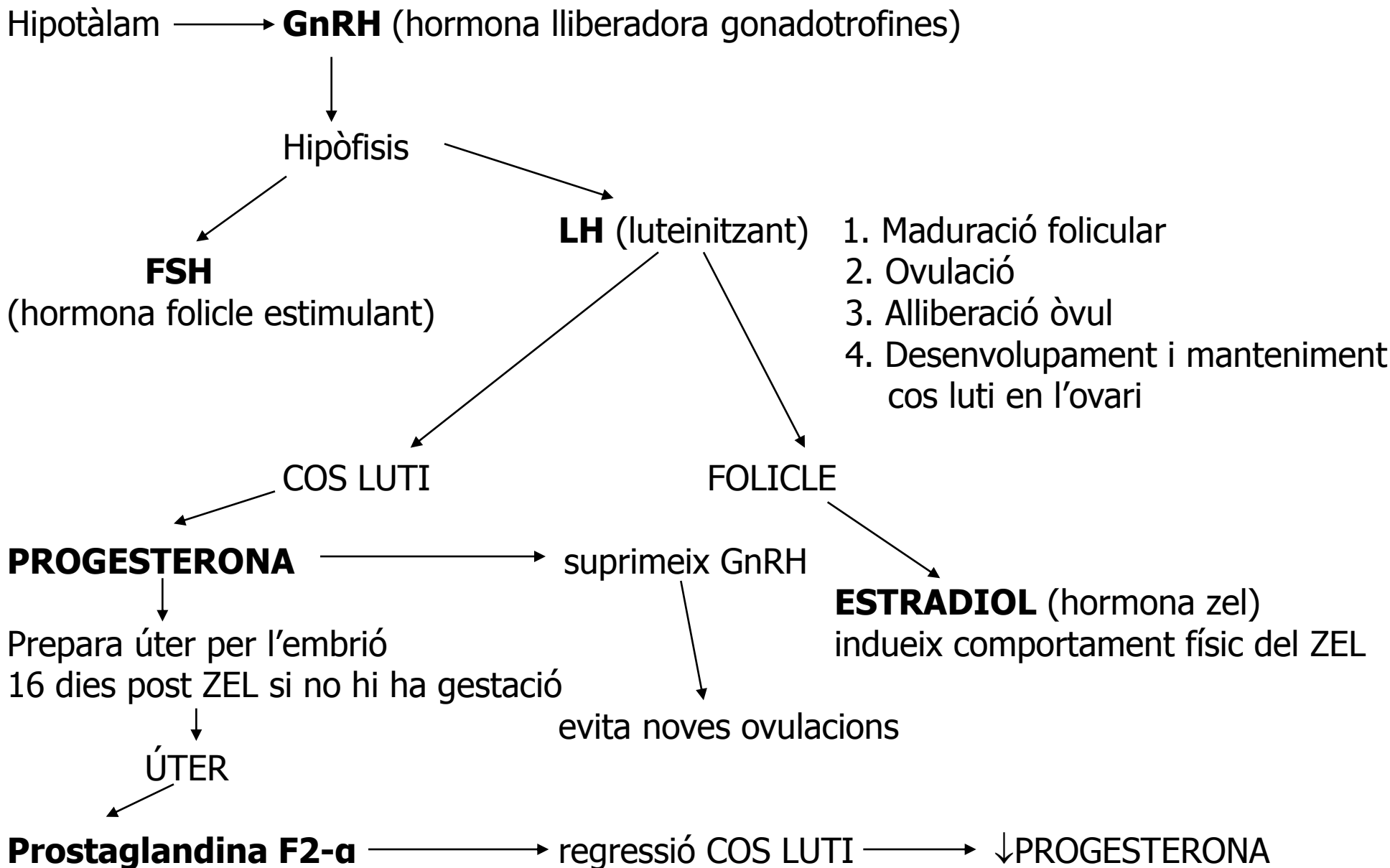
El **cos luti** s'encarrega de produir oxitocina i progesterona.

La **progesterona** és la responsable, després de la fecundació, del manteniment de la gestació i també inhibeix noves ovulacions.

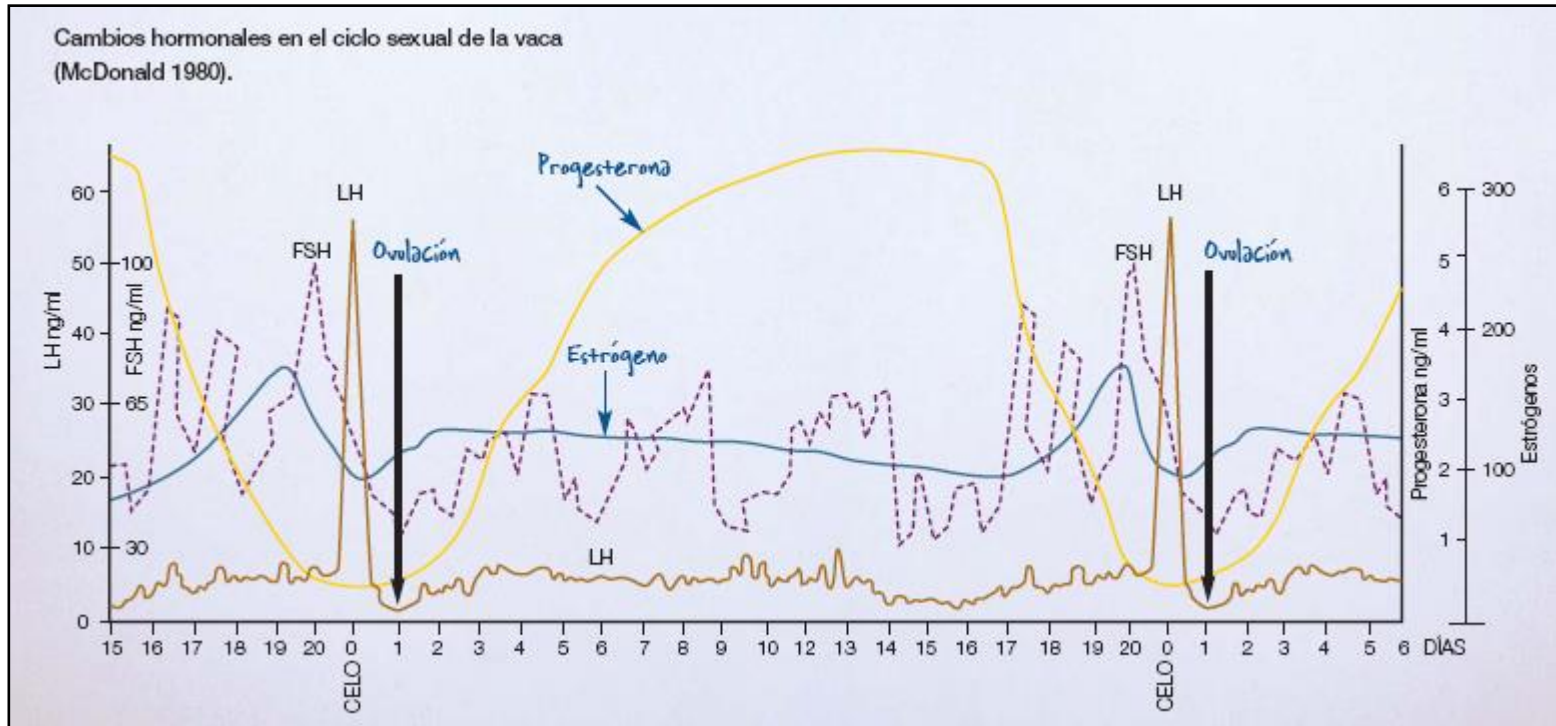
Si l'òvul no és fertilitzat, l'embrió no enviarà la senyal de gestació, i llavors, al voltant del dia 16 després de l'ovulació, l'endometri de l'úter secretarà prostaglandina F<sub>2α</sub>.

La **PGF<sub>2α</sub>** provocarà la regressió del cos luti o luteolisi. Amb la luteolisi la concentració de progesterona disminuirà, provocant que l'efecte de bloqueig sobre la secreció de GnRH desaparegui. Es tornarà a iniciar un nou cicle.

# RESUM DEL CICLE ESTRAL DE LA VACA: ESQUEMA DE LA SEVA FISIOLOGIA



# RESUM DEL CICLO ESTRAL DE LA VACA: ESQUEMA DE LA SEVA FISIOLOGIA



# DETECCIÓ DE ZELS I COBRIMENT

- Zel o fase estral: període en el qual la vaca permet ser muntada per el toro o per una altra vaca
- Duració: 2 – 30 h (en termes mitjans 15 h)
- Síntomes de la vaca quan està en zel:

## DEJARSE MONTAR

- Permanece inmóvil cuando es montada.
- Muestra signos asociados con el celo temprano y el tardío.

## CELO TEMPRANO Y TARDIO

- Balidos como los de un toro.
- Signos generales de nerviosismo.
- Corridas hacia adelante como si estuviese atacando. La posición de cabeza a cabeza con otra vaca se ve frecuentemente.
- Golpes o empujones contra los costados de otras vacas.
- Olfateo de la vulva o la orina de otros animales acompañado algunas veces con inversión de los orificios nasales.
- Vacas que se colocan en un círculo, aquella en celo intenta descansar su barbilla en la espalda de la otra. Esto puede conducir o no a la actividad de monta.
- Vulva rosada e inflamada descargando un moco claro son visibles.

## SIGNOS SECUNDARIOS<sup>1</sup>

- Disminución del apetito y producción de leche.
- Animales sucios (estiércol en los flancos).
- Raspaduras y posible pérdida de pelos en la base de la cola.

<sup>1</sup> Signos no-específicos cuya ocurrencia depende de situaciones particulares.



Excretion of mucus during oestrus.

(Fig. 37)

# DETECCIÓ DE ZELS I COBRIMENT

- Mètodes de detecció de zels:

**a) Observació visual** (3 vegades/dia durant 20')

- 15' durant la munyida: 55-65%
- Altres períodes: 45-35%
- Inconvenients: pastura, ramats grans, etc.

**b) Bosses de pintura**

**c) Animals detectors (+ tints)**

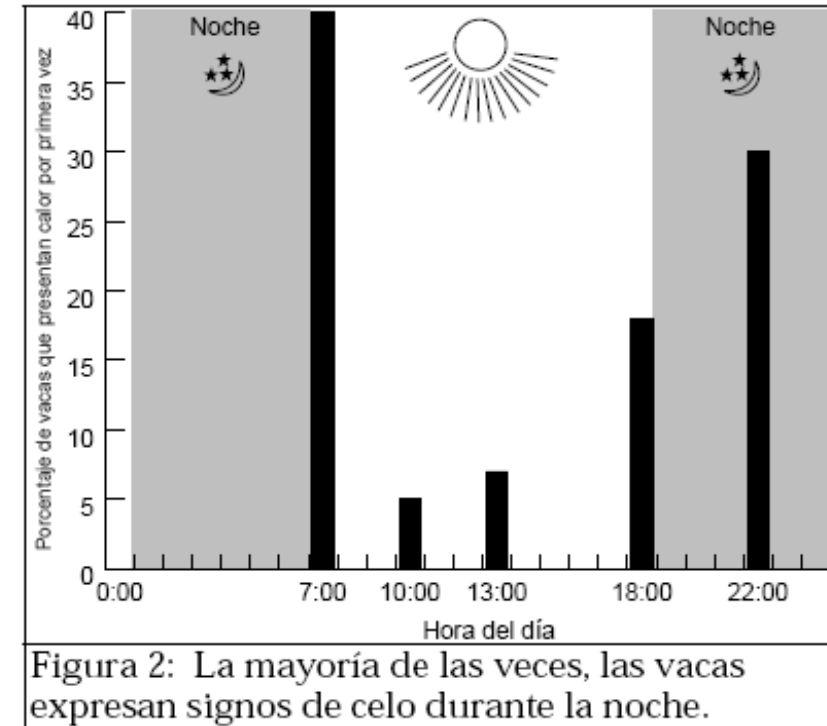
- Femelles androgenitzades
- Mascles vasectomitzats

**d) Mesuradors d'activitat (podòmetres o collars)**

**e) Anàlisis de progesterona a la llet**

**f) Canvis en la temperatura vaginal: > durant el zel**

**g) Canvis en la conductància del moc vaginal: > zel**



Font: Wattiaux (Institute Babcock)

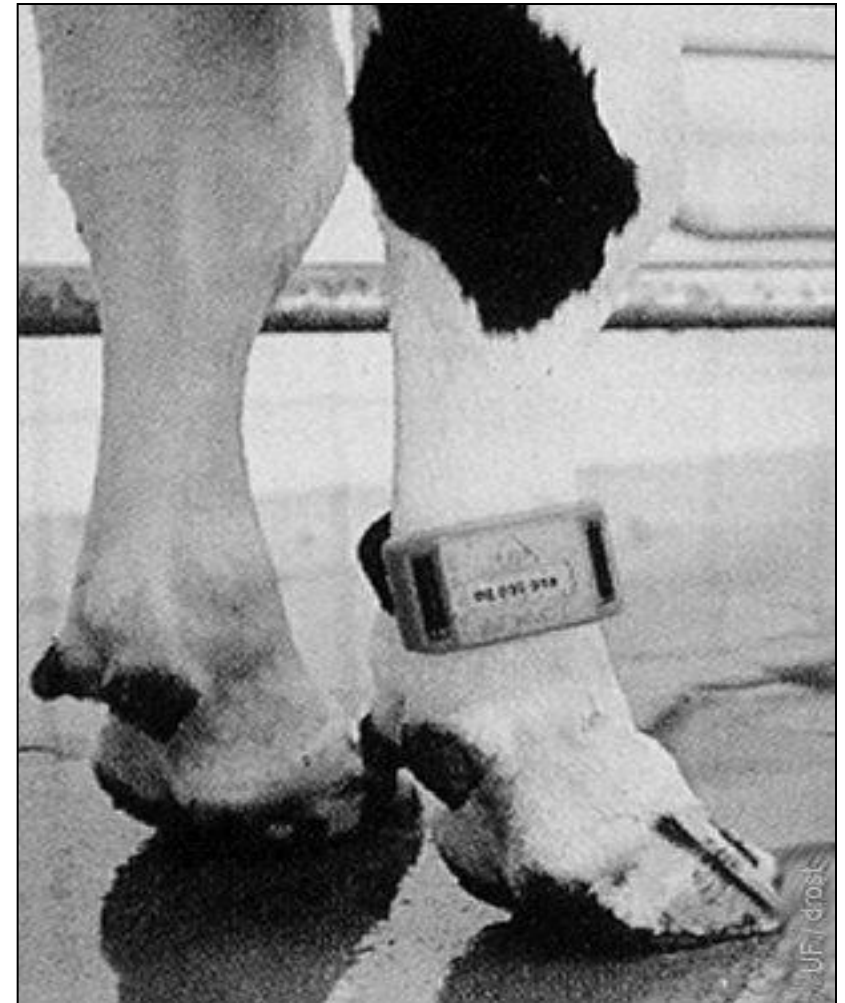
**Correcta detecció → Eficàcia reproductiva**

# DETECCIÓ DE ZELS I COBRIMENT

- Els mesuradors d'activitat (explotacions mitjanes-grans)



Collar d'activitat



Podòmetre

# DETECCIÓ DE ZELS I COBRIMENT

Moment òptim per al  
cobriment o IA:  
Al final del zel

Cal considerar que en el  
tracte reproductiu de la ♀:

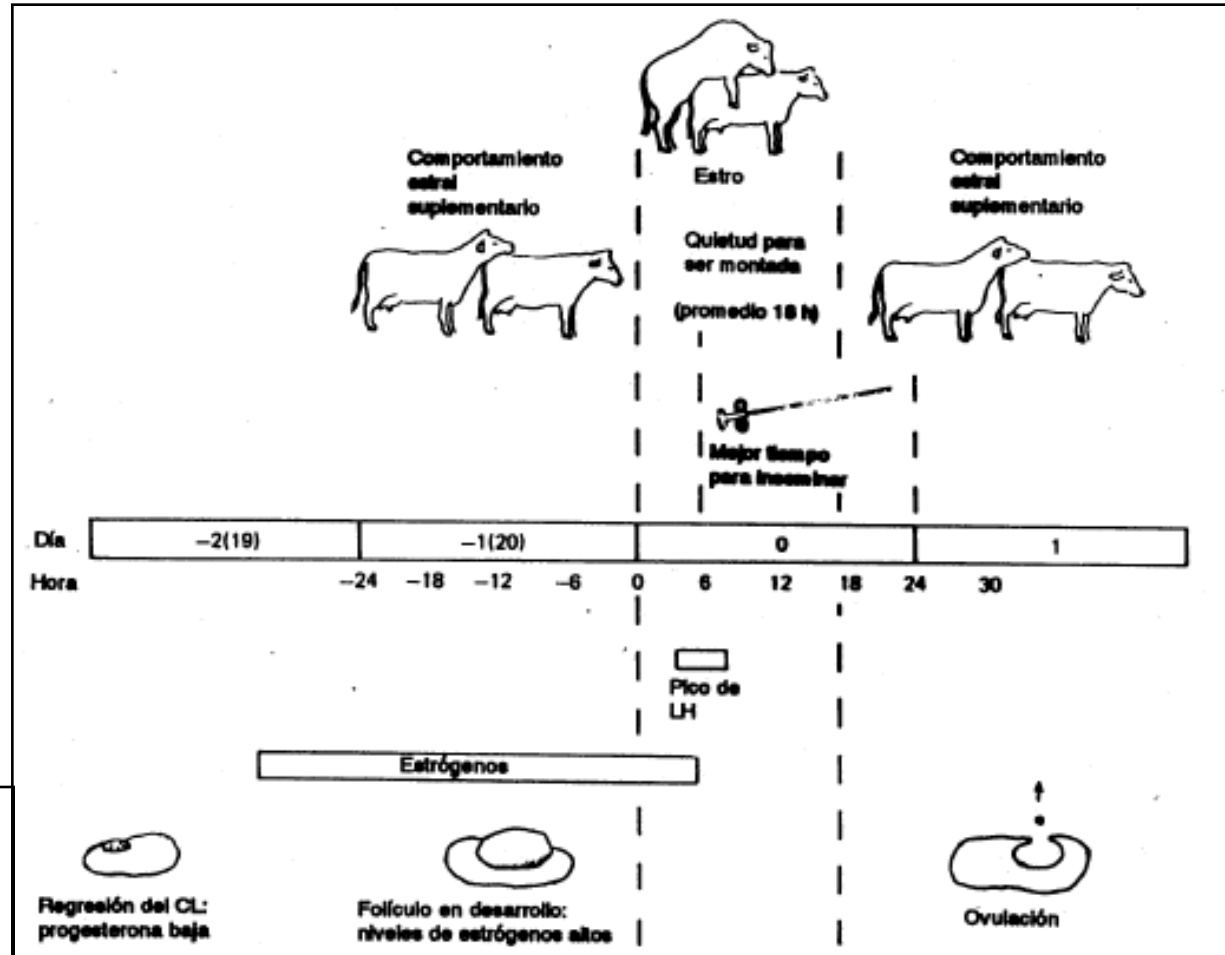
- Spz mínim 6 h capacitació
- Spz vida màxima 18-24 h
- Viabilitat de l'òvul 8-12 h

En general:

**Detecció**    **Cobriment/IA**

Matí    →    Final tarda

Tarda    →    Matí següent





# CONTROL I MODIFICACIÓ DEL CICLE SEXUAL

- Objectius que es pretenen:

- ✓ Inducció de zels
- ✓ Sincronització de zels
- ✓ Recuperació de vaques amb problemes ovàrics

- Què podem fer:

- ✓ Induir l'inici d'un nou cicle: mitjançant GnRH
- ✓ Allargar la vida del cos luti: mitjançant progesterona i progestàgens
- ✓ Escurçar el cicle: mitjançant  $\text{PGF}_{2\alpha}$  i anàlegs

- GnRH:

- ✓ Principis actius: buserelina, cystorelina, etc.
- ✓ Via d'administració: injectable (intramuscular)
- ✓ Si apliquem GnRH entre els dies 5 i 9 del cicle: 96% ovulacions
- ✓ Si apliquem GnRH entre els dies 9 i 15 del cicle: 56% ovulacions
- ✓ Si apliquem GnRH entre els dies 15 i 20 del cicle: ? % ovulacions

- Progestàgens:

- ✓ Principis actius: acetat de megestrol, acetat de medroxiprogesterona, norgestomet, altrenogest, etc.
- ✓ Via d'administració: oral, injectable, subcutània o intravaginal (més habitual, esponges vaginales)
- ✓ Duració del tractament: de 7 a 9 dies (pitjor sincronia però millor fertilitat) o bé de 14 a 16 dies (millor sincronia però fol·licles persistents i pitjor qualitat del ovòcits; cal associar-hi altres hormones)

# CONTROL I MODIFICACIÓ DEL CICLE SEXUAL

- $\text{PGF}_{2\alpha}$  i anàlegs:

- ✓ Principis actius: alfaprostol, cloprostenol, fenprostalene, lupoprostiol, tiaprost, sal trometamina, etc.
- ✓ Via d'administració: injectable (intramuscular)
- ✓ Si apliquem  $\text{PGF}_{2\alpha}$  entre els dies 5 i 8 del cicle: zel a les 48-72 h
- ✓ Si apliquem  $\text{PGF}_{2\alpha}$  entre els dies 9 i 11 del cicle: zel al voltant de les 70 h
- ✓ Si apliquem  $\text{PGF}_{2\alpha}$  entre els dies 12 i 15 del cicle: zel al voltant de les 62 h
- ✓ Presenta limitacions, habitual fer tractaments combinats

- Tractaments combinats:

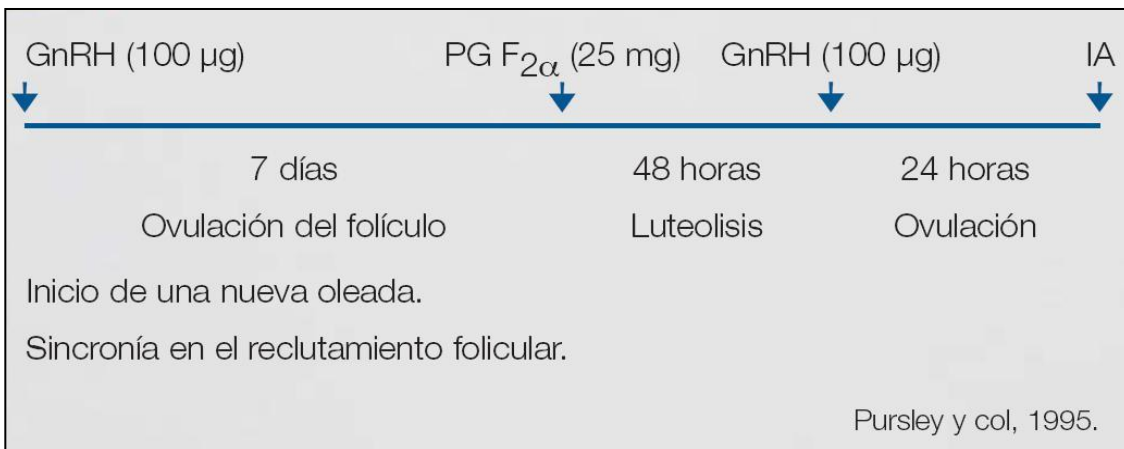
- ✓ Cerquen solucionar les carències o limitacions dels tractaments hormonals individualitzats
- ✓ Tipus:
  - Progesterona: + estrògens, + PMSG, + GnRH, +  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , etc.
  - $\text{PGF}_{2\alpha}$ : + estrògens, + GnRH, etc.

- Un tractament combinat habitual en vaques lleteres: **GPG o OVSYNCH**

- ✓ Tres injeccions (via intramuscular)
- ✓ Primera injecció: GnRH. Provoca l'ovulació del fol·licle dominant
- ✓ Segona injecció:  $\text{PGF}_{2\alpha}$ . Indueix el zel
- ✓ Tercera injecció: GnRH. Indueix l'ovulació del segon fol·licle programat
- ✓ Avantatges: possibilitat d'inseminar la vaca sense necessitat d'obsevar el zel. Fertilitat acceptable.
- ✓ Inconvenients: maneig, 3 injeccions, cost hormonal, ús discutible en vedelles
- ✓ Funciona molt bé en vaques de primer part

# CONTROL I MODIFICACIÓ DEL CICLE SEXUAL

## Esquema resum del tractament **GPG o OVSYNCH**



- CO-SYNCH: Consiste en inseminar las vacas en el momento de la segunda inyección de GnRH.

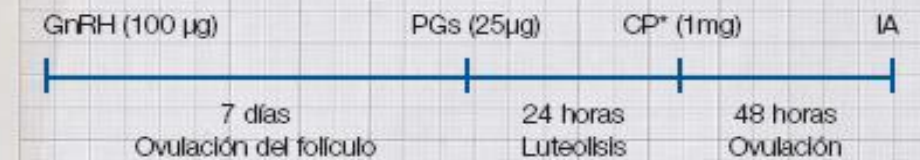
- GPG 10: Para vacas con quistes



- PRESYNCH



- HEATSYNCH



Inicio de una nueva oleada.

Sincronía en el reclutamiento folicular.

\* Cipionato

Pursley y col, 1995.

- RESYNCH:

Consiste en pinchar GnRH 7 días antes del diagnóstico de gestación para en el caso de salir negativo poder pinchar la prostaglandina e incluir de nuevo la vaca en otro OVSYNCH.

# GESTACIÓ

- Duració: 9 mesos + 5-9 dies (275 dies és habitual en vaques lleteres)

En funció de:

**Raça** races de carn > races lleteres

**Sexe** mascle > femella

**Dimensió i pes** a > dimensió i pes > temps

**Nº de fetus** doble < simple (habitual 97% parts simples i 3% parts dobles)

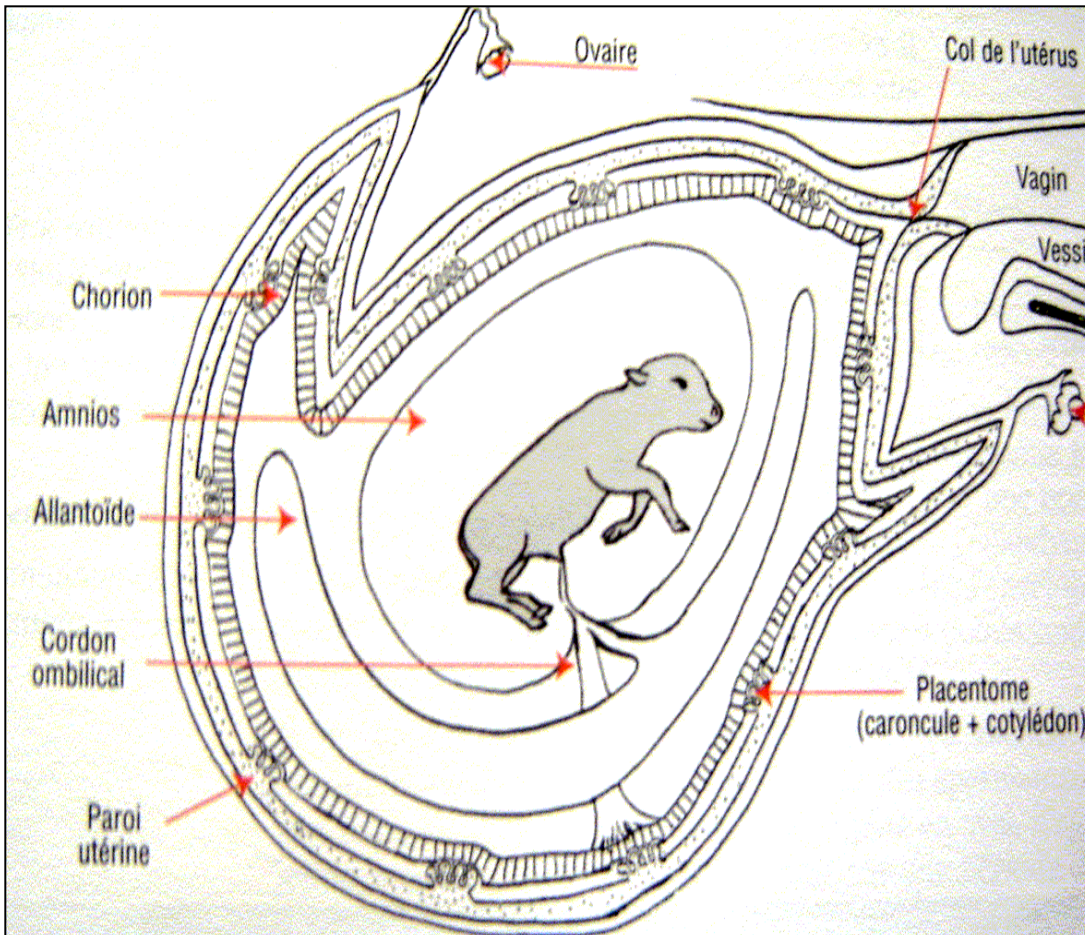
- Diagnòstic:

- ✓ Interessa que sigui el més precoç possible → presa de decisions ràpida

Mètodes:

- ✓ Observació de no retorn en zel als 21 dies després de la IA (20-24 d). Té un 15-20% d'error
- ✓ **Palpació rectal (a partir dels 35 dies després de la inseminació)**  
Mètode d'exploració en que es palpa l'úter, a través de la paret rectal, a la recerca d'un engrandiment de l'úter i/o presència del fetus i membranes fetals
- ✓ Anàlisis de progesterona en llet o sang
  - Si és baix → vaca no gestant (100% efectiu)
  - Si és alt → vaca gestant (80% efectiu)
- ✓ Ecografia (100% d'efectivitat a partir del primer mes de gestació, però l'ecògraf és un aparell car i de maneig acurat)

# GESTACIÓ



Font: Dudouet (1999)

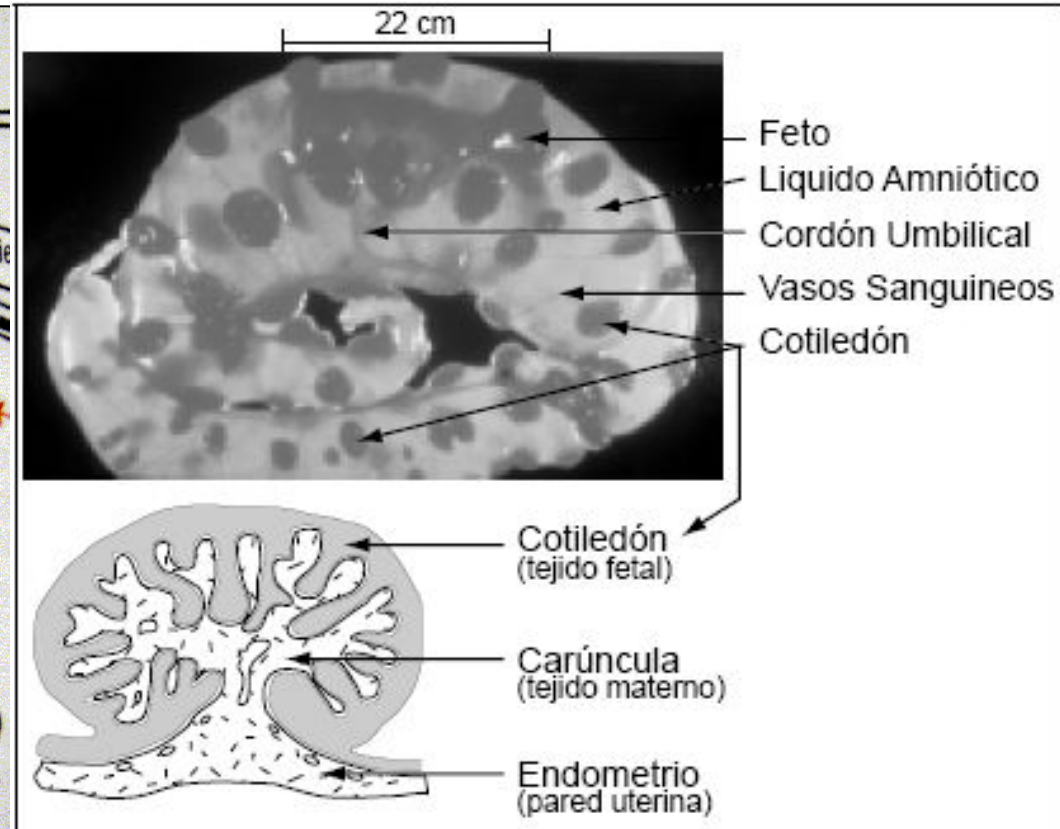


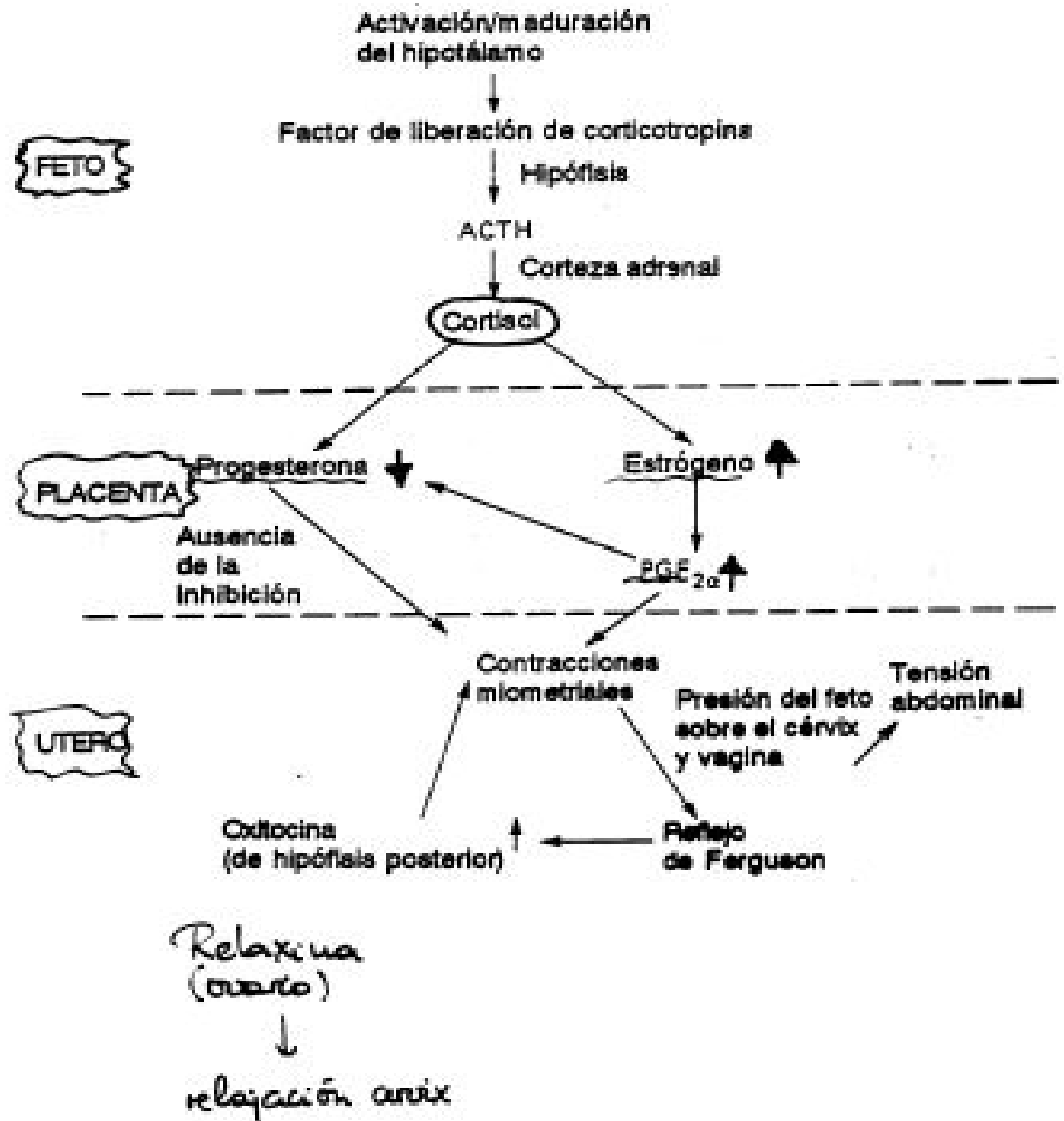
Figura 1: El feto en las membranas placentarias a los cuatro meses de edad

Font: Wattiaux (Institute Babcock)

# PART

Possibles rutes de control endocrí del part:

Font: Peters i Ball (2004)



# PART

- **FASES DEL PART**

- ✓ Preparatòria: (2 - 24 h)
  - Signes d'incomoditat, llom arquejat
  - Fetus en posició de naixement
  - Contraccions del miometri (12 – 24 vegades/hora)
- ✓ Expulsió del fetus: (1/2 - 4 h)
  - Contraccions del miometri 48 vegades/hora + 8-10 contraccions abdominals/hora
  - Animal tombat
- ✓ Expulsió de la placenta: (en condicions normals, a les poques hores del part)
  - Es mantenen les contraccions del miometri (durant 6 - 24 h)
  - Risc de retenció --> patologia de retenció placentària

# PART

## • VIGILÀNCIA I INTERVENCIÓ DURANT EL PART

- ✓ Animals (vaques o vedelles candidates a parir)
  - IA + 276 d (+-10 d)
  - 60 dies després de l'eixugat (IA fèrtil + 7 mesos)
- ✓ Modificacions morfològiques:
  - Tumefacció de la vulva + mucositat blanca
  - Desenvolupament de la glàndula mamària (posar braguer)
  - Disminució de la temperatura corporal el dia abans del part (0,5 - 1 °C)
  - Dilatació del cèrvix uterí
- ✓ Assistència i ajuda:
  - Cal comprovar la disposició del vedell/a: la posició normal és el cap cap endavant amb les potes esteses
  - Deixar que la vaca pareixi sola i intervenir sols en cas que sigui necessari

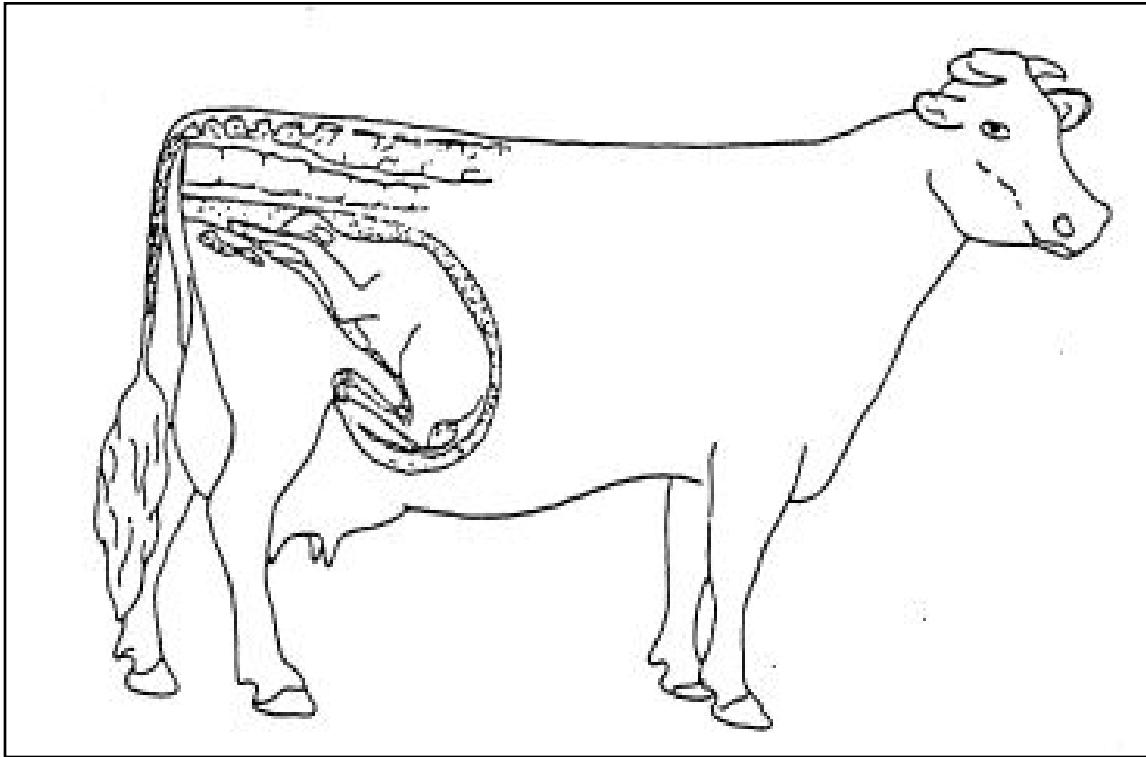
## • **DISTÒCIES:** (entenem per distòcia una dificultat o prolongació en el temps del part)

- ✓ Factors que afecten directament a les dimensions i pes del fetus:
  - Raça del pare
  - Caràcter "culó"
  - Edat de la mare (problemàtica en el cas de primers parts)
  - Sexe del vedell (els mascles són més grossos que les femelles)

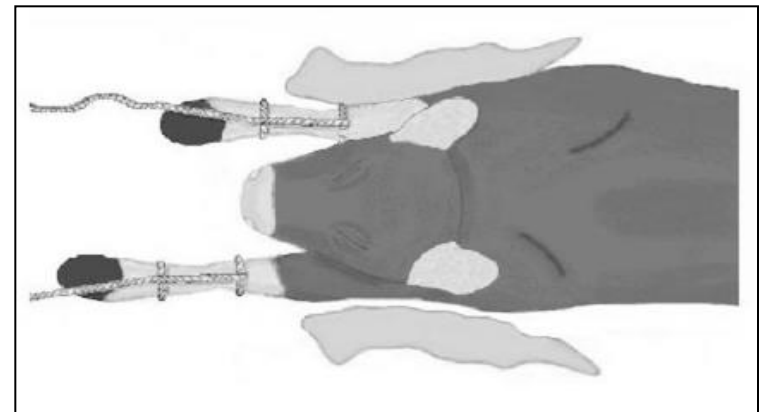
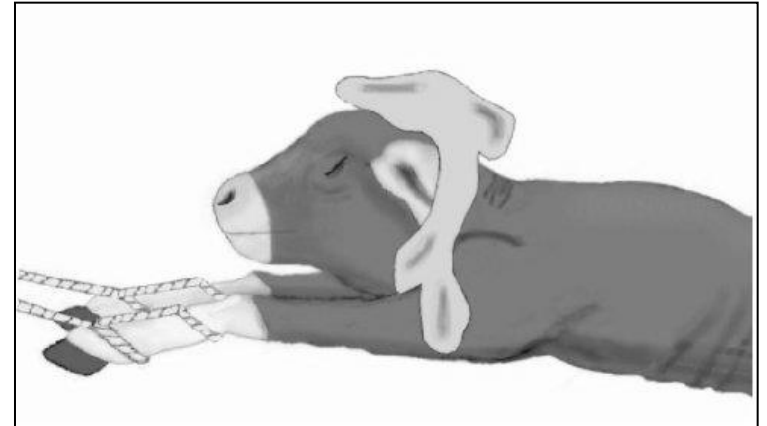
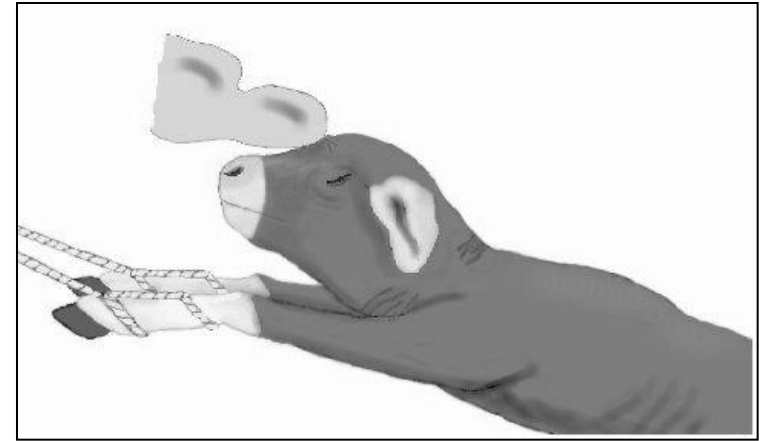


# PART

Posició fetal normal abans del part:



Font: Peters i Ball (2004)

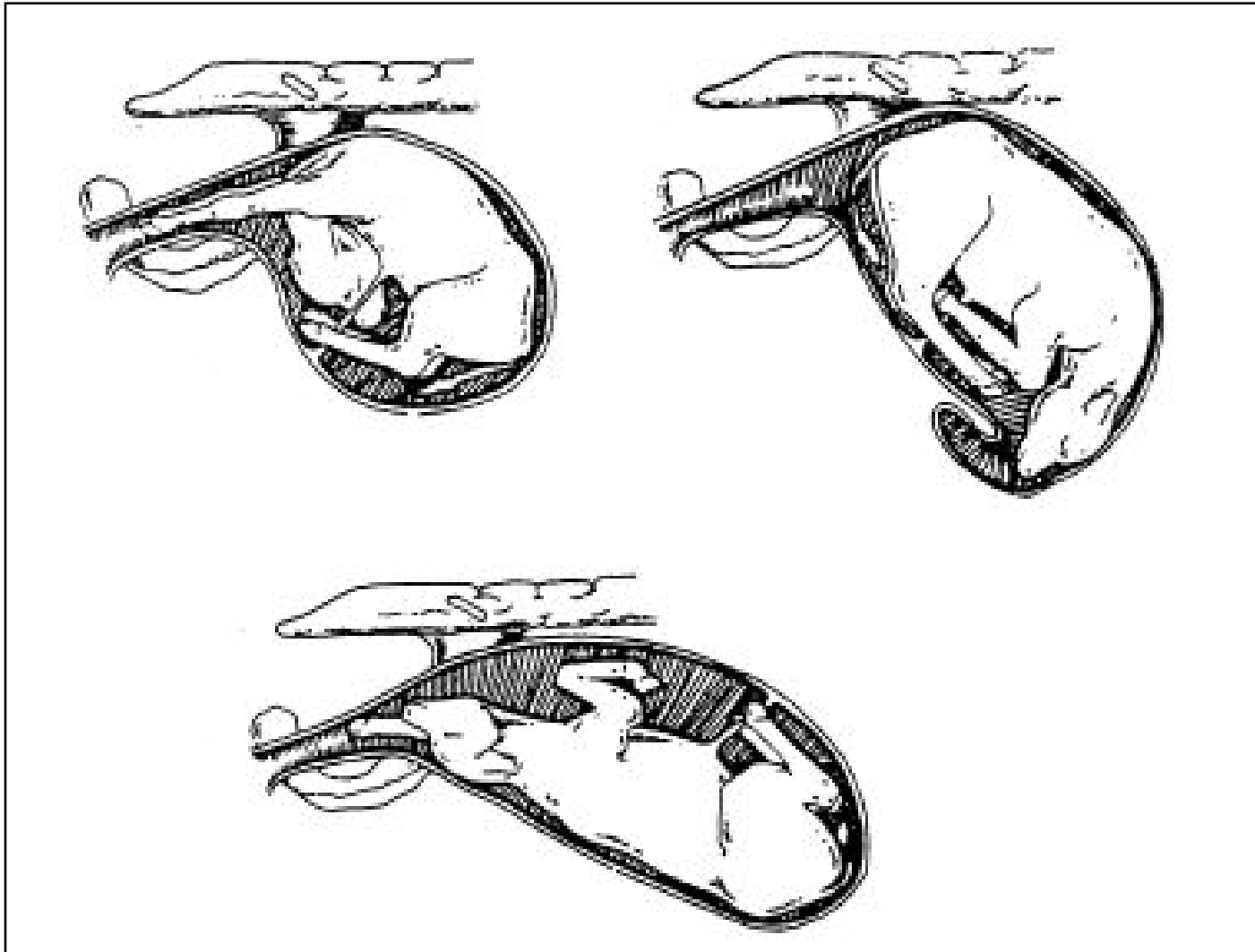


# PART

Posicions distòciques:

Presentació anterior,  
en posició dorsal i  
postura flexionada  
(cap)

Font: Peters i Ball (2004)



Presentació posterior,  
en posició dorsal i  
postura flexionada  
(braços)

Presentació anterior, en posició  
ventral i postura flexionada (braç)

# ATENCIIONS AL NOUNAT

## **CUIDES I ATENCIONS:**

- Retirar les restes de les membranes fetals
- Netejar la boca i els orificis nasals per a assegurar al vedell/a una correcta respiració
- Cordó umbilical: tallar a uns 10 cm del melic i desinfectar amb iode i antibiòtic (aerosol)
- Reanimar el vedell/a abocant-li una galleda d'aigua i eixugar (si és necessari)

## **IMPORTÀNCIA DEL CALOSTRE O PRIMERES LLETS:**

- El calostre és la llet produïda per la vaca durant les primeres 6-8 munyides
- Important: en remugants les immunoglobulines no es poden transmetre de la vaca al fetus a través de la placenta → Immunització imprescindible via calostre (immunitat passiva)
- La paret intestinal del vedell/a sols es permeable per a permetre el pas de les immunoglobulines durant les primeres 24-36 h després del naixement
- Si separem el vedell de la mare: cal donar 2-2,5 kg calostre les primeres 4-6 hores i de 4-5 kg durant el primer dia
- Important controlar la qualitat del calostre
- En cas de producció elevada i de qualitat → Congelar
- Possibilitat de preparats comercials (cars)

# ATENCIIONS AL NOUNAT: EL CALOSTRE

Table 11. Composition of colostrum, transitional milk and whole milk<sup>1</sup>

Item	Milking number (cows milked twice daily)					
	1	2	3	4	5	11
	Colostrum <sup>2</sup>		Transitional Milk			Whole milk <sup>3</sup>
Total solids, %	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	12.9
Total protein, %	14.0	8.4	5.1	4.2	4.1	4.0
Casein, %	4.8	4.3	3.8	3.2	2.9	2.5
Immunoglobulins, %	6.0	4.2	2.4	0.2	0.1	0.09
Fat, %	6.7	5.4	3.9	4.4	4.3	4.0
Lactose, %	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	4.9
Minerals, %	1.11	0.95	0.87	0.82	0.81	0.74
Specific gravity	1.056	1.040	1.035	1.033	1.033	1.032

<sup>1</sup> University of Minnesota

<sup>2</sup> Colostrum also contains more vitamins than whole milk

<sup>3</sup> Milk is legally saleable after 5 days

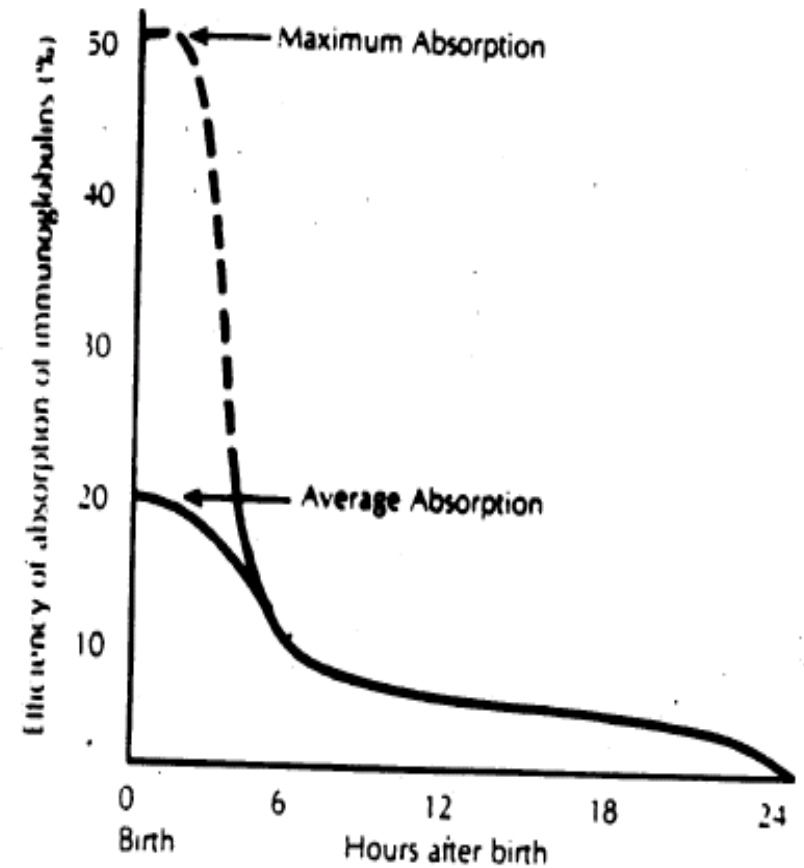


Figure 2. Efficiency of immunoglobulin absorption.

# ATENCIIONS AL NOUNAT: EL CALOSTRE

Avaluació de la qualitat del calostre mitjançant l'ús d'un calostrímetre:



# EFICÀCIA REPRODUCTIVA

- Fertilitat i duració del cicle reproductiu
- Fertilitat o taxa de gestació
- Factors que afecten a la fertilitat
- Índexs reproductius

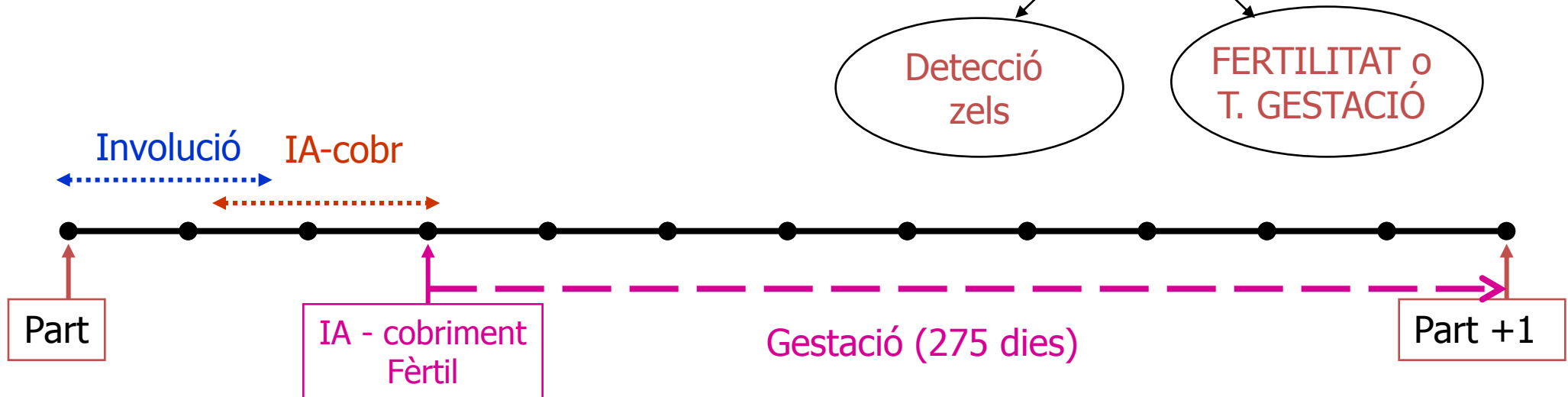
# FERTILITAT I DURACIÓ DEL CICLE REPRODUCTIU

- Objectiu reproductiu genèric: Un part per vaca i any (vaques de llet ¿?)

- Duració del cicle reproductiu

Depèn de: a) Interval part – 1<sup>a</sup> IA o cobriment

b) Èxit de la IA o cobriment → **Fertilitat del ramat**



Anoestre postpart o involució uterina, factors que l'afecten:

- Producció lletera o alletament
- Alimentació incorrecte
- Dificultats en el part (distòcies)

# FERTILITAT O TAXA DE GESTACIÓ

$$F (\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ vaques gestants}}{\text{N}^{\circ} \text{ vaques cobertes}} \times 100$$

- Munta dirigida o IA:

$$F \text{ real } (\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ vaques gestants}}{\text{N}^{\circ} \text{ vaques en zel} + \text{cobertes}} \times 100$$

$$F \text{ aparent } (\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ vaques parides} + \text{avortades}}{\text{N}^{\circ} \text{ vaques cobertes}} \times 100$$

- Munta lliure:

$$F \text{ aparent } (\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ vaques gestants}}{\text{N}^{\circ} \text{ vaques presentades al toro}} \times 100$$



# FACTORS QUE AFECTEN A LA FERTILITAT

- Mascle
- Mètode i metodologia d'inseminació
- Edat de la vaca: vedelles de reposició, primer part o vaques velles
- Grandària del ramat: problemàtica del control
- Condicions ambientals
- Producció lletera: possible antagonisme entre producció de llet i fertilitat (alimentació ¿?)

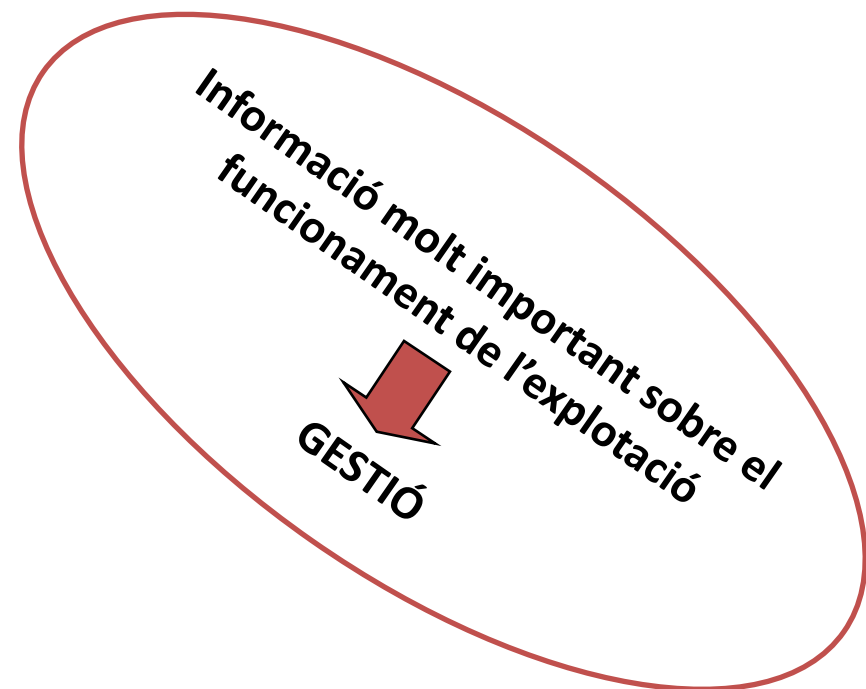
Previsión de leche a 305 días	Tasa de fertilidad (%)
< 5,900	48,5
5,900 - 6,800	45,1
6,800 - 7,730	41,0
7,730 - 8,640	38,6
> 8,640	38,5

# FACTORS QUE AFECTEN A LA FERTILITAT

- **Alimentació:** És molt important satisfer les necessitats a principis de lactació i finals de gestació
  - La vaca ha d'arribar al part amb una correcte CC (3,5)
  - La pèrdua de CC a l'inici de la lactació no hauria de ser superior a 1 punt
  - Cobriment o IA de la vaca quan ja no perdi pes/CC (Balanç E no negatiu)
- **Patologies:** Metritis, retenció placentària, quists ovàrics, brucel·losi, trastorns metabòlics, etc.
- **Estrès:** alliberació d'hormones corticoesteroides i activació del sistema nerviós simpàtic
  - Evitar canvis d'alimentació, lots, etc
  - Manejar el bestiar sempre amb tranquil·litat

# ÍNDEXS REPRODUCTIUS IDEALS (vaques lleteres)

- Interval entre parts: < 400 dies
- Interval part – 1ª IA: 45 – 70 dies
- Interval part – IA fètil (dies oberts): 85 – 115 dies
- % Vaques gestants: > 50%
- Mitjana de dies en lactació (DEL): 150 – 175 dies
- % Reposició per reproducció: < 5%
- % Vaques >150 DEL i no gestants: < 15%
- Índex d'abortaments: < 5%
- Fertilitat 1ª IA o cobriment: >35%
- Nº IA/gestació: <1,8 (→ fertilitat 51-60%)
- % Vaques repetidores (>3 IA): < 15%



# ÍNDEXS REPRODUCTIUS REALS I IDEALS (vaques lleteres)

PARÀMETRES DE REPRODUCCIÓ	REAL	DESITJABLE*
% Eixutes	variable	12%
% Vaques parides	variable	15%
% Inseminades	variable	22%
% Gestants	variable	50%
% Vedelles/total femelles	20-44%	<50%
Edat mitjana vaques	4-5 anys	>4
Nre. mitjà de part	2,16-2,82	>2,7
% Reposició	20-38%	25%
% Eliminació	20-38%	25%
Durada gestació	279	
% de mascles	55%	
% de femelles	45%	
% baixes al part	3-10%	5%
% parts bessons	2,9-6%	
% Primers parts	25%	
Avortaments	<5%	
DEL (dies en lactació)	variable	<170
Interval Part - 1ª inseminació	66-111	70
% fertilitat a la 1a. IA	25-45%	40%
% vaques inseminades abans de 90 (després part)	7-98%	80%
% Vaques inseminades >120 després part	0-71%	10%
Dies oberts	119-196	<140
Interval Part - Fecundació	115-192	<140
Interval entre parts previst	390-466	420
Estat de fecunditat	-60 a +22	>0
Nre. inseminacions/vaca inseminada	2,20-3,70	<2,50
Nre. inseminacions/vaca prenyada	2,20-3,58	<2,50
Vaques ≥ 3 inseminacions	27-55%	<20%
Aparició del 1r. zel	39-110	70
Interval entre zels (vaques)	31-42	35
%de detecció del zels	49-67%	>60%
Vaques buides al diagnòstic	20-60%	<20%
% prenyés (FR)	16-24%	>18%
% amb més de 150 dies oberts	22-59%	
% més 150 dies oberts (buides)	12-28%	<15%
Edat a la primera IA	12,2-17,4m	<16
% Fertilitat a la 1a. IA	42-75%	>50%
Edat a la fecundació	13-17,7m	<16
Edat prevista al part	22-26,7m	<25
Nre. inseminacions/vedella inseminada	1,69-2,29	<2
Nre. inseminacions/vedella gestant	1,5-2,33	<2
Vedelles ≥ 3 inseminacions	23-37%	

Font: Joan Galí, GTV (2008)

# SANITAT EN EL BESTIAR BOVÍ

- Sanitat: principals problemàtiques
  - ✓ Mastitis (mamitis): inflamació de la glàndula mamària a conseqüència d'una infecció bacteriana.
  - ✓ Infertilitat (derivada de la intensificació del ritme productiu).
  - ✓ Coixeses (d'origen alimentari o no).
  - ✓ Trastorns metabòlics, normalment derivats d'una incorrecte gestió de l'alimentació (retencions placentàries, torsió de quall, febres de la llet o hipocalcèmia postpart, cetones, fetge gras, etc.
  - ✓ Altres: problemes relacionats amb el part, retencions placentàries, metritis, etc.
  - ✓ Sanejament oficial: brucel·losi, tuberculosi i llengua blava.
  - ✓ Programa vacunal per a la prevenció de determinades malalties (segons explotació): diarrea viral bovina (BVD), rinotraqueïtis infecciosa bovina (IBR), parainfluença bovina (IP3), etc.
  - ✓ Altres: neospora, etc.