

## 8) LA FUNCION REPRODUCTIVA DEL GANADO LECHERO

Michel A. Wattiaux  
*Instituto Babcock*

### ASPECTOS GENERALES DEL TRACTO REPRODUCTIVO DE LA VACA

El tracto reproductivo de la vaca se encuentra localizado debajo del recto, el último segmento del intestino grueso (Figura 1). La mayoría de las partes del tracto reproductivo pueden ser examinadas en forma indirecta, cuando un brazo es extendido dentro del recto (palpación rectal):

- El cervix puede ser manipulado durante la inseminación artificial;
- Los folículos y el cuerpo lúteo pueden ser identificados en el ovario;
- La presencia de un embrión en crecimiento en el útero puede ser detectada.

El útero, oviducto y ovarios se encuentran suspendidos en la cavidad abdominal por medio del ligamento ancho. La posición de este ligamento le permite al útero alojar al feto en crecimiento.

### Vagina

La vagina es un tubo aplastado, de normalmente 30 cm de largo. Es el lugar de deposición del semen durante el servicio natural. La vagina sirve como un pasaje para los instrumentos utilizados para inseminación artificial y para la salida del feto durante el parto.

### Cervix

El cervix es un fuerte músculo de alrededor de 10 cm de largo y 2,5 a 5 cm de diámetro. Se encuentra perforado en el centro por un angosto canal (Figura 1). El canal se encuentra usualmente cerrado (y sellado durante la preñez) excepto durante

el celo y el parto. El cervix es una "puerta de control" que previene a cualquier material extraño de invadir el útero y, en efecto, lo aísla del mundo exterior.

### Utero

El útero es la parte del tracto reproductivo donde el feto en desarrollo es mantenido. En una vaca no preñada, el cuerpo del útero es de menos de cinco centímetros de largo, y posee cuernos izquierdo y derecho que se curvan como los de un carnero (Figura 1). El útero es un órgano muscular capaz de una enorme expansión para alojar al feto en crecimiento. Hacia el final de la preñez, el útero contiene un ternero de 35 a 40 kgs, 20 a 30 kgs de fluidos, y cinco kgs de placenta (secundina). Luego del parto, toma aproximadamente 40 días para que el útero y otras partes del aparato reproductivo alcancen nuevamente el tamaño no-

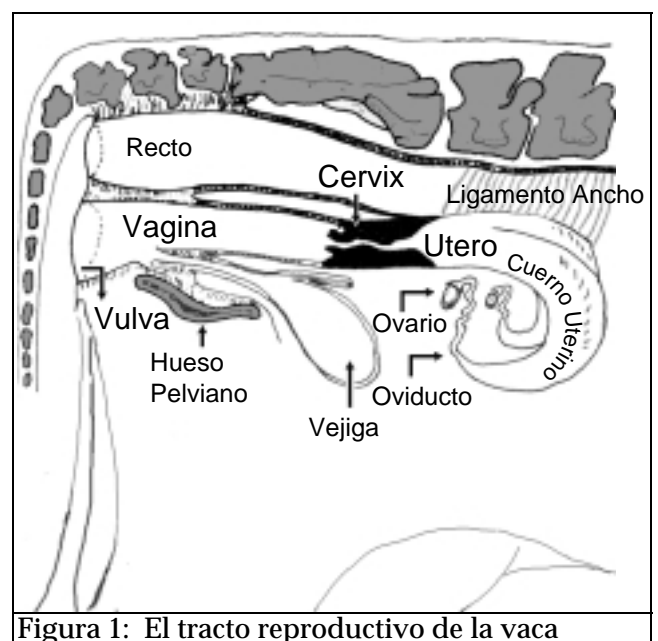


Figura 1: El tracto reproductivo de la vaca

gestante (este proceso es llamado involución).

### **Oviductos**

Los oviductos son dos tubos contorneados que unen cada uno de los cuernos del útero con el ovario respectivo; ellos son de más de 20 cm de largo y solamente 0,6 cm de diámetro. El final de cada oviducto se abre en una estructura en forma de embudo (infundíbulo); esta estructura colecta al óvulo que es liberado del ovario durante el celo. La fertilización, o la unión de un óvulo con un espermatozoide, se produce en el oviducto. El embrión permanece en el oviducto por tres o cuatro días antes de desplazarse al útero. Este período de tiempo es necesario para que el útero se prepare a sí mismo para recibir al feto en crecimiento.

### **Ovarios**

En una vaca no preñada, los ovarios son ovals (forma de huevo), de cerca de cuatro a seis cm de largo y dos a cuatro cm de diámetro. Las funciones más importantes del ovario son:

- Producir un óvulo maduro cada 21 días cuando la vaca posee un ciclo estral normal;
- Secretar hormonas que:
  - Controlan el crecimiento del óvulo dentro del ovario;
  - Cambian la conducta de la vaca durante el celo;
  - Preparan el tracto reproductivo para posibles preñeces.

Una de dos estructuras predominan en la superficie del ovario: ya sea el folículo que contiene al óvulo maduro o el cuerpo lúteo (cuerpo amarillo) que crece de lo que queda del folículo luego de que el óvulo ha sido liberado (ovulación).

### **Ovulo**

En contraste con todas las otras células del cuerpo, el óvulo posee una sola copia de la información genética de los cromosomas. Los óvulos son encontrados en el ovario antes del nacimiento, pero la maduración del mismo comienza con la madurez sexual

en la pubertad (12 a 14 meses de edad) junto con el comienzo de los ciclos estrales.

## **EL CICLO ESTRAL**

El ciclo estral es el intervalo (21 días en promedio de largo) entre dos celos (Figura 2). Un celo o estro dura de seis a 30 horas y es el período de receptividad sexual (Día 1 del ciclo).

### **Fase folicular**

Hacia el final del ciclo estral, cuando el óvulo alcanza la madurez, se encuentra envuelto por una serie de células y rodeado de substancias nutritivas. La estructura completa se llama folículo y secreta estrógenos, una hormona que cambia la conducta de la vaca durante el celo. Es solamente durante el celo que la vaca se deja montar por el toro o por otras vacas. Durante el celo, el óvulo y el folículo alcanzan los estadios finales de maduración.

En la ovulación (12 horas luego del final del celo), el folículo "explota", el óvulo es propulsado hacia dentro del oviducto y las células que permanecen en el ovario comienzan a formar una nueva estructura llamada cuerpo lúteo. El cuerpo lúteo secreta una hormona llamada progesterona que previene el crecimiento completo de los folículos y es necesaria para mantener la preñez.

### **Fase luteal**

El desarrollo completo del cuerpo lúteo toma aproximadamente tres días (Día 2 a 5 del ciclo). A pesar de que algunos folículos comienzan a crecer el Día 1 del ciclo, la progesterona secretada por un cuerpo lúteo activo evita que ellos maduren y por lo tanto se degeneren. Durante los días 16 a 18 del ciclo, si el útero no ha detectado la presencia de un embrión, mandará una señal hormonal (prostaglandinas) que produce la regresión del cuerpo lúteo. Esta regresión remueve la inhibición de las fases finales del crecimiento folicular y le permite al folículo dominante completar su maduración. Esto conduce a un nuevo celo y al comienzo de un nuevo ciclo.

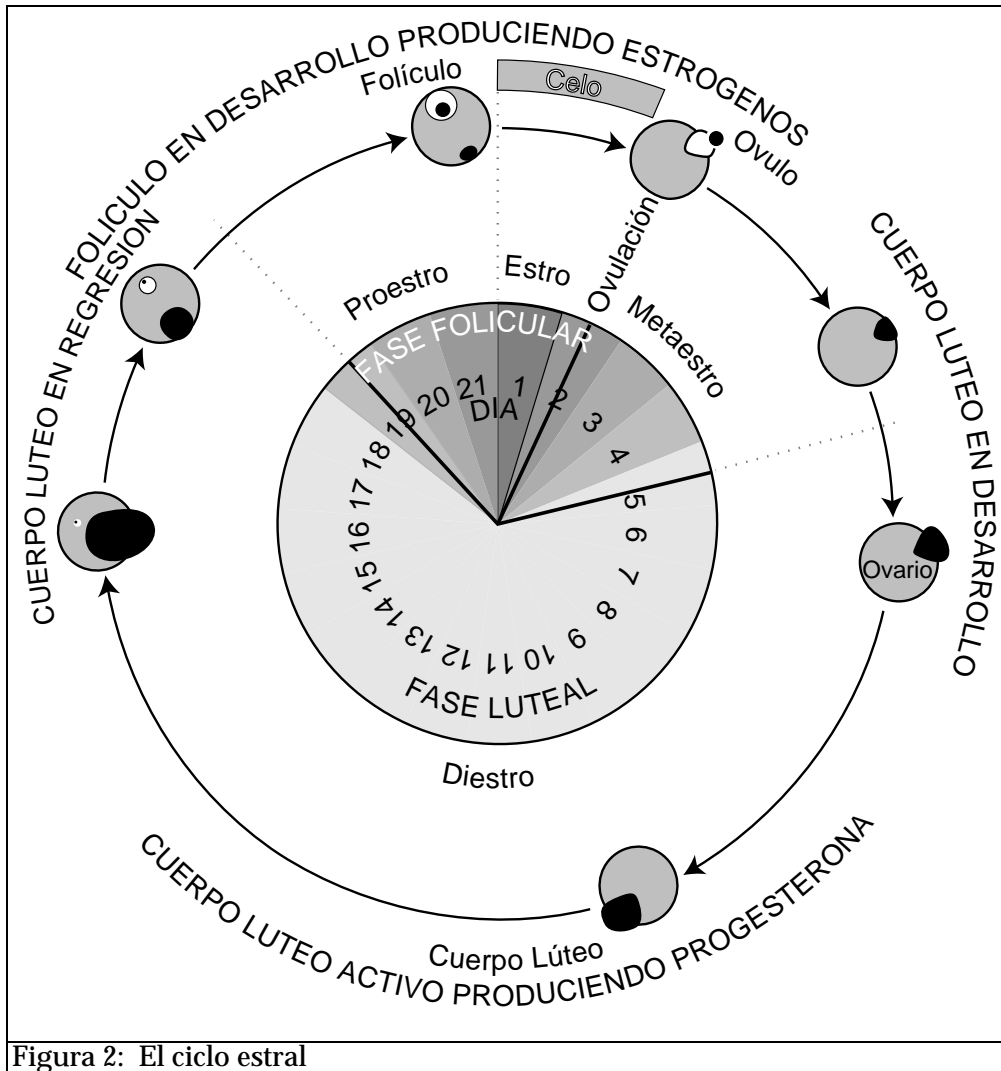


Figura 2: El ciclo estral

En el caso de una preñez, el útero y el embrión mandan hormonas que ayudan a mantener el cuerpo lúteo durante toda la preñez.

### ASPECTOS DESTACADOS DEL TRACTO REPRODUCTIVO DEL TORO

Los testículos del toro producen las células sexuales o espermatozoides que, como el óvulo, contienen solamente una copia de la información necesaria para constituir a un individuo. A pesar de que los órganos sexuales del macho (Figura 3) comienzan a producir hormonas antes del nacimiento, la producción de espermatozoides comienza solo en la pubertad (siete a 12 meses de edad).

### Escroto

El escroto es el saco ubicado afuera de la cavidad abdominal que contiene los testículos. Ajustando la distancia entre los testículos y el cuerpo, el escroto regula la temperatura de los testículos. Esto es necesario debido a que la formación de espermatozoides se lleva a cabo mejor a temperaturas menores de 2 a 4°C que la temperatura corporal normal.

Algunos toros poseen solamente un testículo en el escroto. Este testículo que ha descendido funciona perfectamente, pero el que permanece en la cavidad, no. Esta condición es hereditaria y estos toros no deben ser utilizados de manera que la

propagación de este defecto sea evitada.

### Testículos

Los testículos poseen dos funciones principales:

- Producir espermatozoides viables, fértiles;
- Producir las hormonas masculinas.

Cada testículo se encuentra envuelto en su propio compartimento y cada uno es una unidad completa e independiente. Los testículos se encuentran formados principalmente de pequeños túbulos (tubos seminíferos) donde se lleva a cabo la producción de espermatozoides. Algunas células especializadas (llamadas de Leydig o células intersticiales) se encuentran

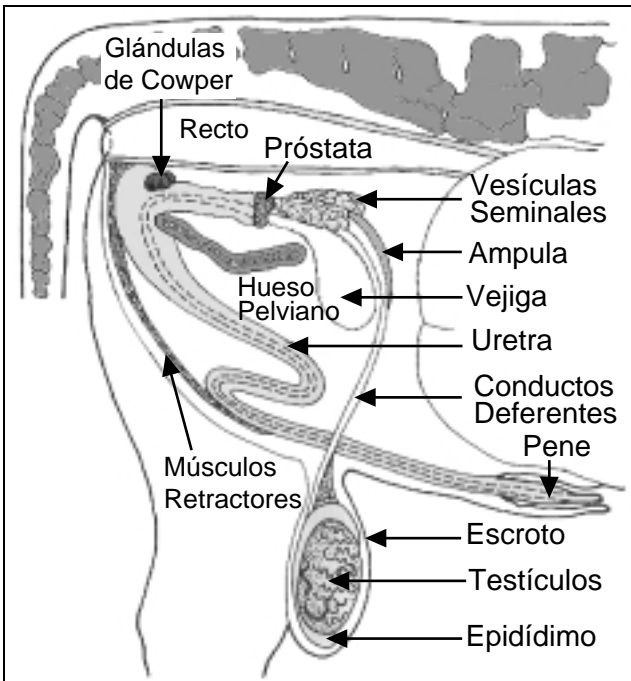


Figura 3: El tracto reproductivo del toro

diseminadas por los tejidos del testículo y producen testosterona, la hormona masculina predominante. Esta hormona es importante para:

- La formación normal de espermatozoides;
- Determinar el impulso sexual del toro (libido);
- Mantener la actividad de los órganos sexuales secundarios (próstata, vesículas seminales y glándulas de Cowper—Figura 3).

En el momento del apareamiento, antes de que el semen sea eyaculado, los espermatozoides se mezclan con las

secreciones ricas en sustancias nutritivas de los órganos sexuales secundarios.

### FORMACION DE ESPERMATOZOIDES

Toma aproximadamente de 64 a 74 días para la formación de espermatozoides y de 14 a 18 días para que el esperma viaje a lo largo del epidídimo (lugar de acumulación y maduración final de los espermatozoides). Por lo tanto, los síntomas de infertilidad del toro se presentarán dos y medio a tres meses luego de que el proceso de formación de espermatozoides ha sido afectado. En general, la formación de espermatozoides se incrementa con el peso y el diámetro de los testículos. Por lo tanto, toros más grandes y más viejos (que es probable tengan testículos más grandes) producen usualmente más espermatozoides que los toros más pequeños. La secreción de glándulas accesorias contribuye, en promedio, a un 80% del total del volumen del eyaculado. Un toro joven entrando en servicio produce tan solo 1 o 2 ml de semen por eyaculación mientras que un toro completamente maduro produce 10 a 15 ml de semen por eyaculado. En general, cuando el toro sirve por segunda o tercera vez consecutiva, el volumen no decese, pero la concentración de espermatozoides tiende a disminuir. Las eyaculaciones frecuentes no afectan generalmente la fertilidad de un toro adulto, pero un toro joven debe ser utilizado en forma más cuidadosa.