

## LA HEMBRA PORCINA.

### I- Recordatorio anatómico

El aparato reproductor de la hembra está integrado por las siguientes partes: ovarios, pabellones, oviductos o trompas de Falopio y cuernos uterinos; órganos pares que se encuentran del lado izquierdo, luego los cuernos se unen al cuerpo del útero, el cual se continúa en una región fuertemente musculosa, cérvix o cuello. Entre cérvix y vulva se encuentra la vagina.

**Ovarios:** se encuentran en la región sub-lumbar ligeramente por delante de los ángulos de las ancas. Tienen forma cilindroide y miden entre 2-4 cm.

**Oviductos:** tienen entre 15 y 30 cm de largo con un recorrido tortuoso. Compuesto por tres regiones: pabellón, más largo que ancho, la ampolla y el itsmo.

**Útero:** posee un cuerpo ovoide y corto de 5-6 cm. Los cuernos son bifurcaciones muy largas y tortuosas que miden entre 1,2 a 1,5 m, uniéndose al oviducto en el orificio uterino. Su tonicidad varía con las diversas fases del ciclo estral.

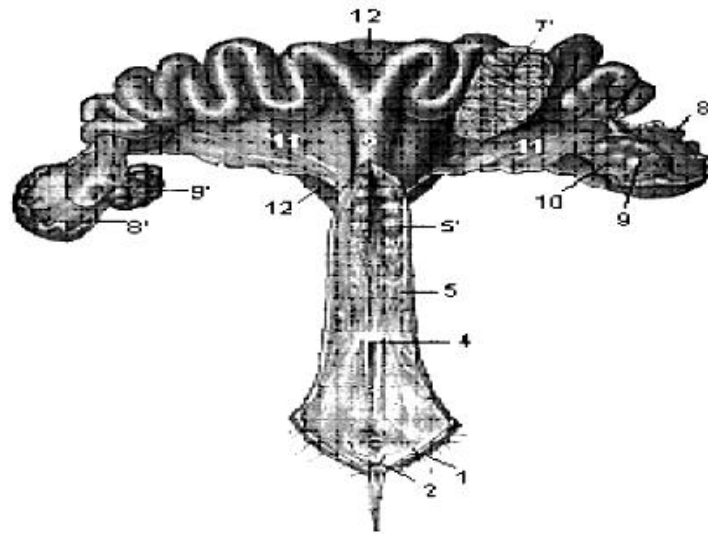
**Cuello:** o cérvix, especialmente en las hembras jóvenes presenta una luz muy estrecha. Mide aproximadamente entre 9-13 cm de largo. Su capacidad está parcialmente obstruida por tuberosidades papilares dispuestas en dos o tres filas paralelas.

**Vagina:** mide 12 cm de largo, en cuyo piso se encuentra el meato urinario.

**Vulva:** Su vestíbulo mide alrededor de 7 cm de largo y termina en el exterior, en dos labios, que convergen hacia ese vestíbulo. En una fosa muy próxima a la comisura inferior, se aloja el clítoris que mide 8 cm de largo.

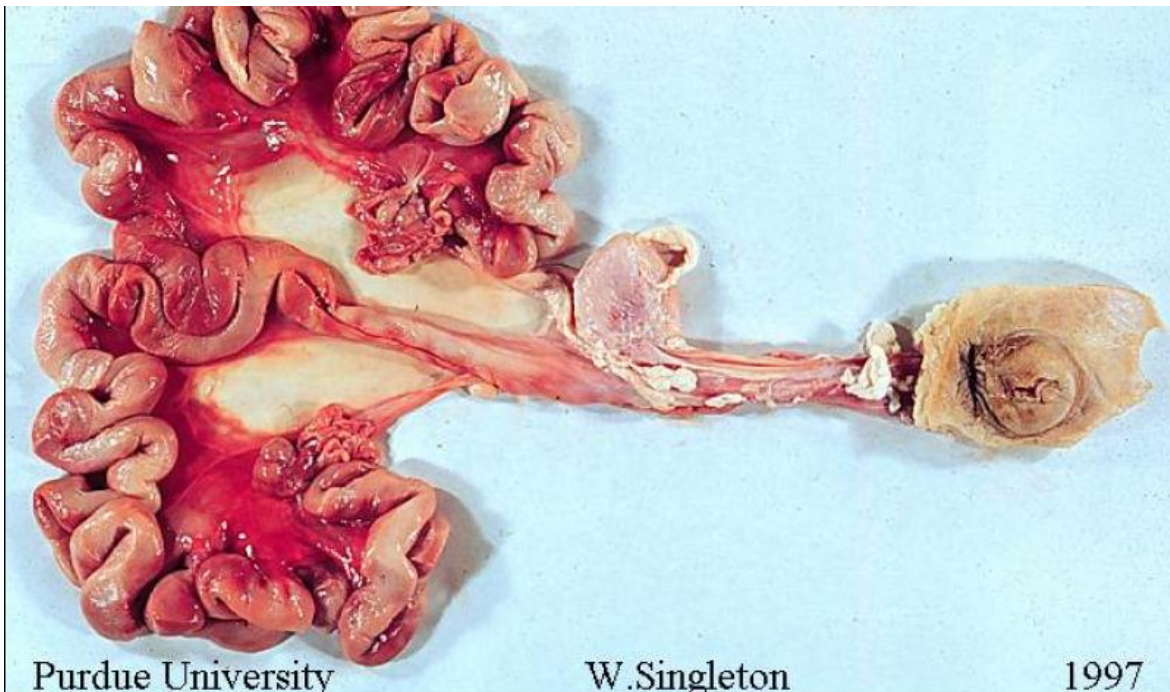
**Aparato Mamario:** se extiende en dos líneas paralelas a la línea media del cuerpo, desde la región pectoral hasta la región inguinal.

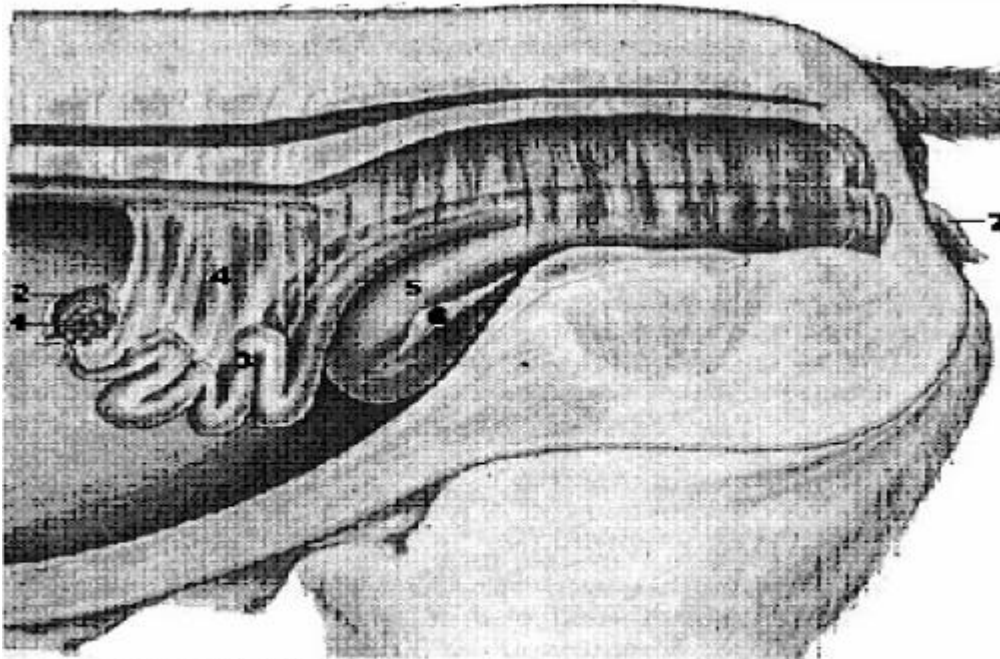
El número varía entre 8 y 18, con una media de 10 a 14. No se debe admitir menos de 12. Cada glándula, tiene 2 conductos galactóforos en cada pezón.



Organos genitales de la cerda; vista dorsal.  
La vulva, la vagina y el cuello del útero están escindidos.

1, labio de la vulva; 2, glande del clitoris; 3, vulva; 4, orificio uretral externo; 5, vagina; 5', cuello del útero; 6, cuerpo del útero; 7, cuernos del útero, uno de los cuales ha sido abierto 7' para mostrar los pliegues de la membrana mucosa; 8, trompa uterina; 8', orificio abdominal de la trompa; 9, 9', ovarios; 10, bolsa ovárica; 11, 11', ligamentos anchos del útero; 12, vejiga urinaria. (del Atlas de Leisering.)





Organos genitales de la cerda.

- |                  |                                |                              |
|------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1 Ovario         | 4 Ligamento ancho de la matriz | 6 Ligamento vascular lateral |
| 2 Oviducto       | 5 Vejiga                       | 7 Vulva                      |
| 3 Cuerno uterino |                                |                              |

## II- La hembra porcina

La evaluación de la hembra porcina se basa en la productividad anual.

La forma de evaluar una cerda es por el número de lechones destetados por cerda por año, lo cual se da por tres parámetros fundamentalmente que son:

**1º El tamaño de la camada:** esto, depende del número de óvulos liberados, del número de óvulos fertilizados, de la cantidad de embriones que sobreviven y por último de los lechones nacidos.

Esto tiene un gran componente genético y otro gran componente de manejo.

**2º La mortalidad del nacimiento al destete:** que tiene un gran componente de manejo (salvo casos puntuales de problemas sanitarios) en lo que hace a instalaciones y alimentación principalmente.

**3º Intervalo entre partos,** en el cual podemos intervenir manejando el tiempo de duración de la lactancia. Se puede destetar a la 8va semana a la 6ta, 5ta, 4ta e incluso 3ra. (La duración de la gestación, es un período imposible de modificar, siendo término medio de 114-115 ó 117 días).

**4º Intervalo destete-servicio fecundante** (destete-preñez) también gran parte depende del manejo.

El manejo de estos componentes es lo que puede hacer que la cerda produzca más lechones por año.

Una cerda en crianza intensiva, donde hay que darle todo el alimento que necesita, (que no tiene acceso a pastura) consume entre 1.200 a 1.400 kg de alimento por año.

Si el animal cría 10 lechones/año y consume 1.200 kg de alimento; para cada lechón son 120 kg de alimento. Si produce 20 lechones son 60 kg por lechón ya que los 1.200 kg de alimento se los consume igualmente en ambos casos. Es decir que el costo fijo es grande. (De allí la importancia de la alimentación de la hembra).

### III - Pubertad

Es el momento en el cual aparecen los primeros ciclos estrales. Cuando la hembra inicia su actividad reproductiva.

- a) **Edad:** La edad en que la cerda llega a la pubertad, varía entre 4 y 7 meses. Las hembras a los cuatro meses comienzan con manifestaciones prepuberales, a intervalos irregulares y no van acompañadas de disposición de tolerancia frente al macho.

El promedio es de 180 días.

b) **Factores que influyen en la presentación de la pubertad.**

Estos pueden estimularla o inhibirla.

- 1- Estado corporal: la gordura excesiva retrasa la pubertad. Por lo general deben pesar alrededor de 80 kg.
- 2- Genética:
  - Raza: las más precoces son las razas chinas como la Meishand, que son púberes a los 90-120 días. Landrace, Hampshire y Large White son intermedias y la Duroc Jersey es más tardía.
  - Cruzamientos: las hembras cruza son más precoces que las puras, sin llegar a igualar las razas chinas.
  - Consanguinidad: retrasa la llegada de la pubertad.
- 3- Ambiente Social
  - Presencia del macho (Efecto-Macho): es uno de los factores que produce mayor efecto sobre la presentación de la pubertad.

Para lograrlo la hembra debe estar alejada del mismo por lo menos un mes antes, o sea a partir de los 180-190 días de vida. Luego se las coloca alambre o corral de promedio con el reproductor, para que capte los estímulos (olor, grito de cortejo y también la visión aunque en menor medida). Además de adelantar la pubertad en 30-40 días, también las sincroniza en grupos, a partir de los 5-7 días de producido el efecto macho en adelante.

#### 4- Manejo:

- Stress: otro factor que se puede usar como desencadenante de la pubertad, es sometiendo a las cachorras a un cambio brusco. Ya sea cambiarlas de un lugar a otro en el criadero, transportarlas, mezclar distintos grupos de hembras o poniéndolas en contacto con verracos. Se obtiene respuesta a los 10 días de iniciado el tratamiento debido al estrés causado por el mismo.

El porcentaje de aparición de la pubertad aumenta hasta un 87% cuando se usan métodos combinados, el stress más efecto macho por ejemplo. Es común que cachorras de compra, a los 7u 8 días después de llegadas al criadero se alzen por causa del stress producido por el transporte. Se produce un cambio hormonal, aumenta la secreción de adrenalina y corticoides, que actúan como el efecto-macho.

Cuadro 3: Efecto de la presencia del macho y del manejo del estrés sobre la aparición de la pubertad

EDAD DE TRATAMIENTO	MEZCLA DE LOTES	TRANPORTE	RELOCACIÓN	CONTACTO VERRACO	% CELO
165 días	+	-	-	-	7
	+	+	-	-	8
	+	+	+	-	28
	+	+	+	+	87

- Cría en aislamiento: las hembras que se crían en forma aislada, muestran un retardo en la aparición de la pubertad. A medida que aumenta el número de animales en el grupo, el porcentaje de hembras en celo es mayor y los ciclos son más regulares. O sea que el tamaño del lote interviene en la periodicidad de los ciclos sexuales.

- Trato dado por el hombre: Existen trabajos que demuestran que esto puede variar las performances reproductivas en cuanto, a porcentajes de fertilidad a la pubertad según sea:

Trato Adverso (patadas gritos), hasta un 55% de fertilidad.

Trato Bueno (gentil y social) hasta un 82% de fertilidad.

Trato Mínimo (darle de comer e irse) s/d.

5- Estación del año: varía con la estación de nacimiento, las nacidas en primavera comienzan su etapa reproductiva antes.

6- Clima: las temperaturas elevadas retrasan la pubertad.

7- Enfermedades: aquellas que alteran el desarrollo corporal de la cerda modifican el comienzo de los ciclos sexuales.

8- Alimentación: para que influya en la aparición de la pubertad, la restricción alimenticia debe ser superior al 30% del consumo voluntario. Para que la afecte significativamente, por ejemplo si de 3 kg de consumo voluntario y se le restringe 1 kg).

Según la intensividad de la crianza: el primer ciclo ovulatorio se presenta entre el quinto y sexto mes de vida. El peso puede variar entre 75 a 110 kg. No es conveniente usar las cerdas para la reproducción desde la presentación del primer celo, pudiendo afectar el desarrollo corporal y la posterior fertilidad.

Para ser servidas por primera vez deben tener entre alrededor de 110 kg y presentar su tercer ciclo ovulatorio, debido a que según estudios realizados, en el segundo celo el número de óvulos liberados es mayor que en el primero, y en el tercero un poco mayor todavía. Luego se estabiliza hasta el quinto ó séptimo parto donde comienza a disminuir.

Entonces si damos servicio entre el segundo y tercer ciclo aprovechamos la mayor fertilidad de la hembra y el mayor número de óvulos liberados.

Para nuestro medio estaría apta para el servicio entre los 7 y 8 meses de edad.

El manejo es diferente de los animales para mercado que el de la cachorra de reemplazo. Estas deben ser seleccionadas a más tardar a los 90 kg.

Si se utilizan para la reproducción las hembras a muy temprana edad, se disminuye su vida útil.

### **CICLO ESTRAL O SEXUAL**

- Engloba los cambios morfológicos y fisiológicos en el aparato genital femenino inducidos por variaciones hormonales, que tienen por finalidad preparar las condiciones para que ocurra la monta, fertilización, nidación y desarrollo del feto.
- La actividad sexual se mantiene durante todo el año siendo una especie Poliéstrica Anual o continua. Los ciclos se interrumpen durante la gestación y la lactancia.

Su duración es de 21 días  $\pm$  4 (18-25).



- El ciclo se divide en 2 fases y 4 etapas.

### **Proestro**

Fase folicular

Fase de maduración folicular

### **Estro**

### **Metaestro**

Fase luteínica

Formación y función del cuerpo lúteo

### **Diestro**

### **Proestro:**

Dura 2-3 días; en las hembras jóvenes puede ser más largo. En ésta fase se produce el crecimiento y maduración folicular, llegando a folículo terciario.

Comienzan a desarrollarse entre 8 a 35 folículos para luego desaparecer los más pequeños.

En esta fase la progesterona desciende a su nivel más bajo.

El nivel de estrógenos aumenta paulatinamente, provocando cambios externos en la vulva de 2 a 6 días antes del celo. Más evidentes en las primerizas. Los cuales son:

- Intensa vascularización del aparato genital.
- Aumento de tamaño del endometrio y tejido muscular, facilitando el paso de los espermatozoides en el útero.
- Enrojecimiento por tumefacción de labios vulvares.
- Variaciones en el comportamiento de la hembra: nerviosismo, actitud de monta a sus compañeras y disminución en el consumo de alimento y el reposo.

### **Estro:**

Es la fase en la cual la hembra acepta al macho. Su duración en las adultas es de 2 a 3,5 días (48 a 72 hs) y en las cachorras más corto, de 1 a 2,5 días. (24 hs.).

Un celo o estro anovulatorio se produce 1-3 días después del parto (celo post-parto).

Después del destete el celo aparece a los 7 a 10 días (celo post-destete).

Celo recurrente es el que se produce entre el celo post-destete y la concepción en el período no lactante de la hembra.

En las dos terceras partes del celo el desarrollo folicular llega a folículo primario o de De Graff y en el tercio final a folículo pre-ovulatorio o dehiscente, cuyos óvulos van hacia el infundíbulo luego de producida la ovulación.

La gran cantidad de estrógenos producidos frenan la producción de FSH.

En este momento la cerda se ve más tranquila y más dócil, emite gruñidos característicos y no reacciona ante la presencia del macho adoptando un cierto comportamiento ante el coito. Su duración es de 2 a 3 días y finaliza con la reminiscencia de los signos.

Presenta:

- Congestión importante de la vulva.
- Inapetencia.
- Salivación.
- Gruñidos característicos.
- Se deja montar por otros cerdos/as
- Las mamas están turgentes.
- Presenta el reflejo de inmovilidad

La duración del celo esta influido por:

- Raza: en las más seleccionadas es más corto.
- Duración de la lactancia: a medida que aumenta el momento del destete, el celo post-destete es más largo.

El inicio del celo coincide con el pico ovulatorio de LH.

**Ovulación:** es espontánea y ocurre hacia el final del celo, aproximadamente 40 horas luego del inicio del pico de LH (segundo día del celo). Se produce entre las 40 a las 56 hs.

El 60% de las hembras ovula a partir de las 36 hs hasta los 48 hs. de la aparición de los signos. El 22 a 25% luego del 2do. día.

## **INFLUENCIA DEL MACHO SOBRE LA OVULACIÓN**



- El contacto permanente de las hembras con el macho acorta la receptividad a éste y también el tiempo de duración de la ovulación.
- Las hembras que reciben dos montas en un estro reducen el tiempo de la ovulación de 4 a 1 hs.
- La tasa de fertilización es más alta en Inseminación artificial cuando se usa el macho en la detección del celo.

Tasa de ovulación: los factores que pueden influir en ésta son:

**1. Desarrollo de la cerda:** El número de folículos ováricos iniciales "preparados" es de 30 a 35. De ellos maduran en cada ciclo de 8 a 25-30, siendo menor siempre en las hembras primíparas que en las multíparas. En la pubertad llegan a la dehiscencia 8 a 10 óvulos, en cambio en el tercer celo aumentan a 12 o 14 óvulos liberados.

**2. Número de gestación:** En las hembras multíparas el número de óvulos liberados varía de 15 a 20. Las camadas son más numerosas entre la 5ª y 7ª gestación y son por lo menos 2 lechones más que en la primera.

**3. Heredabilidad:** El número de óvulos liberados es un factor de alta heredabilidad, 45%. Para aumentar el número de lechones por camada hay que usar líneas de alta tasa ovulatoria.

**4. Raza:** Son de mayor tasa ovulatoria: Landrace - Yorkshire. Las de menor tasa ovulatoria: Duroc Jersey - Poland China

**5. Consanguinidad:** Produce un efecto negativo en la tasa ovulatoria.

**6. Alimentación:** La alimentación constituye un factor determinante en el aspecto reproductivo, tanto en la aparición de celo como para la obtención de una buena tasa ovulatoria. Cualquier carencia alimenticia o exceso influyen negativamente.

Principalmente la afectan los cambios en el nivel de energía.

Por ejemplo podemos aumentarla incrementando la energía de 3000 ó 5000 kcal a 8000 a 10.000 kcal pudiendo lograr con esto 2,2 óvulos más.

**7. Clima:** Las temperaturas elevadas, debido a que el ganado porcino tiene una capacidad de transpiración limitada, son las que provocan los efectos desfavorables. Cuando ésta es mayor de 30°C, nos encontramos con una menor fertilidad de la hembra reproductora.

**8. Sustancias Exógenas:** Una inyección de 750 a 1.000 U de PM SG el día 15 o 16 del ciclo aumenta hasta 25 la tasa ovulatoria.

#### **METAESTRO:**

Fase que dura 7-8 días (o 114 días si ha habido implantación embrionaria) y es cuando tiene actuación el cuerpo lúteo o cuerpo amarillo. Este se forma a partir de restos de folículo, y a los 6-8 días (a veces hasta 10 días) se convierte en glándula endócrina.

Si hubo gestación el cuerpo lúteo perdura mientras se desarrolla el embrión impidiendo, a través de la secreción de progesterona, la reiniciación de la fase folicular.

La progesterona tiene una serie de propiedades:

- Estimula la secreción de las glándulas uterinas.
- Prepara el endometrio para la implantación y nutrición del huevo.
- Disminuye el tono de las fibras musculares uterinas y reduce su sensibilidad a la occitocina.
- Inhibe posteriores maduraciones foliculares.
- Activa la nutrición del embrión (Leche uterina).
- Estimula el desarrollo y maduración de la glándula mamaria.

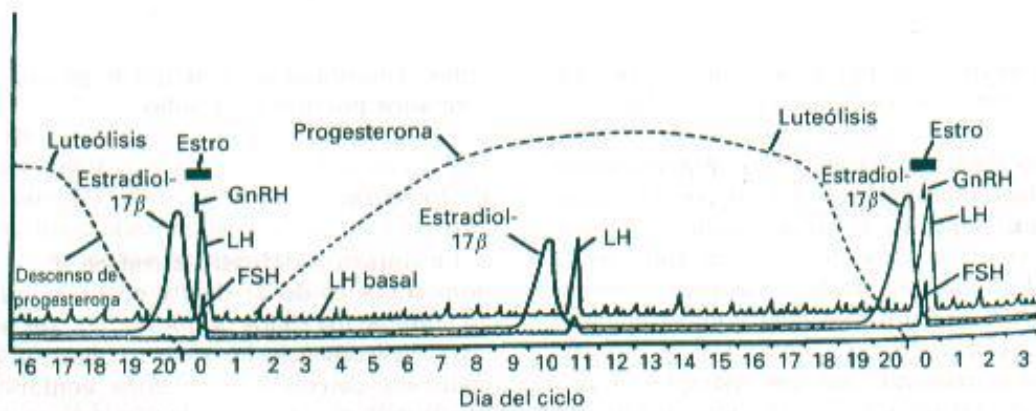
#### **DIESTRO:**

Tiene una duración de 8 días aproximadamente. Es una fase de reposo sexual en la cual el aparato genital de la cerda se prepara para el siguiente ciclo. El cuerpo lúteo o amarillo regresa, no hay progesterona y puede reiniciarse la fase folicular. La destrucción del cuerpo lúteo se debe a la producción de factores luteolíticos por parte de la mucosa uterina a partir del día 11, para actuar directamente a los 12 a 13 días del ciclo.

El ciclo estral completo está compuesto por:

ETAPA DEL CICLO	DURACION EN DIAS
<b>PROESTRO</b>	2- 3
<b>ESTRO</b>	2- 3
<b>DIESTRO</b>	7- 8
<b>METAESTRO</b>	6- 8

**ESQUEMA DEL CICLO ESTRAL DE LA CERDA.**



## EL MACHO PORCINO

Sobre el verraco, cuyo número siempre es inferior al de los cerdos presentes en un establecimiento, se basa una parte muy importante de la explotación.

Además de servir a un número de por lo menos 20 cerdas, es el elemento fundamental para mejorar el nivel genético.

De su correcto manejo y control dependen mucho de los parámetros reproductivos esenciales en una explotación, cuya primera finalidad es obtener la mayor cantidad de Kg de carne al mínimo costo.

### I. Recordatorio Anatómico

- **Bolsa escrotal o escroto:** es una invaginación de la pared abdominal, tiene una posición perineal insertándose en la región inguinal, cuya función es de termorregulación.

- **Testículos:** se alojan en la bolsa escrotal (que los protege). Están colocados oblicuamente, de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, en forma ligeramente asimétrica, siendo la gónada izquierda más pesada en la mayoría de los casos.

Son grandes (principalmente por la presencia de numerosas células intersticiales), ya que en un animal adulto pesan de 300 -350 g. Su forma es ovalada.

- **Epidídimos:** situados en el borde ventral de los testículos con la cabeza en distal y la cola en proximal.

Constan de: cabeza, cuerpo y cola cuyas funciones son:

- \* En la cabeza se produce la maduración de los espermatozoides,

- \* En la cola se almacenan hasta la expulsión, la cual se produce gracias a la contracción de células musculares de esta parte del epidídimo.

- **Conducto deferente:** es la continuación del epidídimo, que va a desembocar en la porción pelviana de la uretra. Es sinuoso en su porción testicular y termina en la ampolla del conducto deferente.

Su función es la de transporte de los espermatozoides a la uretra en el momento de la eyaculación.

Junto con los vasos y nervios forma el cordón espermático.

- **Uretra:** es un conducto cutáneo musculoso que consta de 3 partes:

\* Porción pelviana

\*Porción bulbar o raíz del pene

\* Porción peniana.

La primera es muy larga. En el adulto tiene una longitud de 15 a 20 cm. La mucosa uretral posee un cuerpo cavernoso que tiene gran importancia en la erección.

La porción peniana se encuentra dentro del pene.

- **Pene:** es el órgano copulador. Mide de 45 a 50 cm de largo con 1,5 a 2 cm de diámetro. El extremo anterior tiene forma de tirabuzón con el final en punta.

El tejido eréctil es escaso.

El orificio uretral externo tiene forma de hendidura. Tiene, en estado de flaccidez, la S peneana pre-escrotal.

Su crecimiento es rápido hasta los 7 meses, haciéndose más lento hasta los 15 meses.

Entre los 3 a 4 meses se produce la liberación de la extremidad libre del pene (la falta de liberación lo inutiliza para la reproducción).

Durante la cópula la extremidad libre realiza movimientos semi-rotarios, permitiendo la entrada del pene en el cuello uterino (movimientos inversos a las agujas del reloj).

- **Prepucio:** larga cavidad parcial y dividida por un pliegue circular en una porción anterior ancha y una posterior estrecha.

Tiene un orificio externo que permite el paso de dos dedos, el cual está circundado por cerdas largas. Presenta un fondo de saco bilobulado, la Bolsa de Lacauchie, que es una invaginación no glomerular de la piel, en la cual se produce retención de material urinoso y secreciones genitales masculinas formando el esmegma prepucial, de color marrón claro y olor penetrante, sui-generis.

Su contenido depende de la actividad sexual. Su volumen puede superar los 100 ml, y su ph es alcalino alto. Tiene una función exocrina de atracción sexual sobre la hembra en celo debido a la acción de las ferohormonas que posee.

**Glándulas anexas:** son las vesículas seminales, próstata, glándulas de Cowper (particularmente voluminosas en el cerdo) y las glándulas uretrales de Littre.

- **Próstata:** su secreción es de gran importancia en la capacidad fecundante del espermatozoide.

Consta de dos partes: el cuerpo que mide 2,5 cm de ancho y la porción diseminada que rodea a la porción pelviana de la uretra.

Su secreción es espesa y contiene: ácido ascórbico, proteínas, lipoides y azúcares cuya función es limpiar la uretra antes de la eyaculación, suministrar volumen y un medio favorable para el transporte de los espermatozoides.

- **Vesículas seminales:** cada una pesa 170 a 240 g con una longitud de 12-15 cm, un ancho de 5 a 8 cm y un grosor de 4-5 cm. Cubren la parte posterior de la vejiga y ureteres, los conductos diferentes, el cuerpo de la próstata, la parte anterior de la uretra y las glándulas bulbouretrales.

Son de color rosado pálido, de forma lobulillar y grandular.

Segregan gran cantidad de líquido, fluído, opaco, de ph aproximado a 6,7 que contiene fructosa, ácido cítrico y ergotioneina que aparece por último en el eyaculado.

- **Glándulas bulbo-uretrales o de Cowper:** de forma ligeramente cilíndrica, situados a cada lado y encima de los dos tercios posteriores de la uretra pelviana. Pueden llegar a 16-18 cm de longitud y 3-5 cm de ancho.

Comienza a crecer verdaderamente a los 4 meses de edad del verraco.

Su secreción contiene cantidades importantes de cloruro de Na, K y Ca (función espermico-cinética) espesa y pegajosa con sustancias mucosas y cialomusinas, con poder hignoscópico que al mezclarse con el producto de las demás glándulas anexas producen la porción gelatinosa del semen, la cual es eliminada en todo el eyaculado, pero especialmente al final. Su función es obturar el cuello del útero en la monta natural.

Produce 70-80 ml de secreción variando con la frecuencia del eyaculado.

## EL SEMEN DEL VERRACO

### 1. La producción espermática:

Los espermatozoides se forman en el testículo a partir de células primitivas que evolucionan a espermatidas, espermatogonias, espermatocitos de primera y de segundo orden, los cuales pasan de la Rete Testis al epidídimo, de éste al conducto deferente, a la vesícula seminal, a la próstata, a las glándulas bulbo uretrales desembocando finalmente en el pene.

En éste proceso de tránsito hay un punto de gran importancia en fase de espermatocitos de segundo orden, el tránsito a lo largo del epidídimo. Este es lento, dura 7 a 8 días y no puede acelerarse por actuaciones externas, por ejemplo, mayor número de cubriciones. Lo que vaciamos con este proceder es la cola del epidídimo que es donde se pueden producir las contracciones.

Cuando se produce una eyaculación salen aproximadamente el 60% de los espermatozoides almacenados en la cola, (esto limita el número de eyaculaciones que podemos permitir a un verraco).



Si forzamos al verraco, llega un momento que el reproductor produce plasma seminal sin contener espermatozoides. Un verraco produce  $15 \times 10^9$  espermatozoides diarios, cantidad suficiente para producir una fecundación si la cantidad de líquido no es grande.

En condiciones normales producen 200 a 250 cc de líquido seminal.

Cuando es muy diluido refluye en el momento de la cubrición, por eso, si permitimos saltar un verraco todos los días tendremos problemas de infertilidad.

Por el contrario con un descanso de 6 a 7 días la producción espermática llega a saturar la capacidad de almacenamiento de la cola del epidídimo. La presión mecánica sobre el testículo hace que el paso de espermatogonias a espermátidas se inhiba, y a su vez los que están almacenados comiencen a degenerar. Por lo tanto vaciando regularmente la cola del epidídimo, respetando los tiempos de formación y maduración de los espermatozoides, estamos estimulando la producción de espermatozoides. El tránsito por el epidídimo es importante por que es donde se produce la maduración o capacitación espermática.

## 2. Características del eyaculado:

Se pueden distinguir tres fracciones:

**Pre-secreción o fracción pre-espermática:** tarda en salir de 1 a 5 minutos, corresponde 5 al 20% y está constituida por la secreción de la próstata, vesículas seminales y unos grumos de textura gelatinosa procedente de las glándulas de Cowper que reciben el nombre de tapioca.

Esta fracción se caracteriza por:

- \_ carecer de espermatozoides
- \_ ser transparente
- \_ tener un volumen aproximado a 10 c.c.

**Fracción espermática** (rica en espermatozoides): fluye en 2 a 5 minutos correspondiendo del 30 al 50% del eyaculado. Como su nombre lo indica, es la más importante, y está constituida por un líquido blanquecino y uniforme compuesto de:

- \_ Espermatozoides (con una concentración de 500.000 a 1.000.000 de espermatozoides por  $\text{mm}^3$ ).
- \_ Secreciones de las vesículas seminales y próstata.
- \_ Cuyo volumen es alrededor a 70  $\text{cm}^3$  (oscila entre 30-40 y 90-100 cc).

**Fracción post-espermática** (pobre en espermatozoides): tarda de 3 a 8 minutos en salir, corresponde del 40 al 60% del volumen total del eyaculado y forma un tapón gelatinoso en los genitales de la hembra, constituida por:

- \_ Espermatozoides en pequeña cantidad (concentración es menor a 10.000 por mm<sup>3</sup>).
- \_ Secreción de la próstata y de las glándulas de Cowper.
- \_ Tiene un volumen aproximado de unos 150 ml.
- \_ De color blanquecino - transparente con grumos gelatinosos.

Grafico 1: Variación de la composición del eyaculado durante las tres fases de eyaculación

### 3. Proporción de las glándulas genitales en la formación del plasma seminal:

Testículo y epidídimo	2-5%
Vesículas seminales	10-25%
Glándulas bulbo uretrales	15-30%
Próstata	50-70%

4. **Volumen del eyaculado:** oscila normalmente entre 50 y los 500 ml (puede llegar a los 600 ml), siendo la media de unos 200 ml.

### 5. Características generales del semen del verraco:

- Olor: sui-generis, muy característico.
- Color: blanco transparente o grisáceo.
- Ph: normal 6,8-7,8 (media 7,2) puede llegar a 8,2
- % de espermatozoides normales: 30 al 100% (media 90%).
- % de espermatozoides con movimientos progresivos: 0-80% (media 60%).

### 6. Factores que afectan la producción de espermatozoides

Las características y el valor del semen del verraco pueden ser muy variables, estando influenciados por las condiciones del medio y del manejo a que esté sometido el reproductor.

Los factores que afectan son los siguientes:

**1- Tamaño testicular:** A mayor tamaño testicular, mayor producción de células germinales y en consecuencia mayor número de espermatozoides. A su vez los factores que influyen sobre el tamaño son:

1-1 Edad: los testículos tienen un ritmo de crecimiento moderado hasta los 3 a 4 meses, se acelera luego hasta los 7 meses (época en que se establece la espermatogénesis) y es cuando la producción espermática alcanza sus niveles normales. A los 10-12 meses la producción diaria llega a  $10 \times 10^9$ , sigue creciendo hasta los 4 años pudiendo llegar a  $20 \times 10^9$  espermatozoides por día.

Cuando tienen entre 40-110 kg de peso vivo el largo y el ancho de los testículo se incrementan entre un 70 a 80%.

El volumen testicular está en relación directa con la velocidad de crecimiento y el espesor de la grasa dorsal.

El peso de las gónadas se corresponde más con el peso del animal que con su edad.

Hay correlación positiva entre el peso testicular y el volumen del eyaculado y también el largo y ancho de las gónadas con el eyaculado.

1.2. Raza: esta influye sobre el tamaño de las gónadas y por lo tanto sobre la producción espermática.

Las razas con marcada aptitud maternal como la Large White o la Landrace tienen testículos mayores que los de aptitud muy carnífera como la Pietrain.

Los Duroc y Hampshire serían intermedias.

Además los animales de razas puras tienen testículos más livianos que los provenientes de cruzamientos (50 g de diferencia) por los efectos de la heterosis.

1.3. El individuo: dentro de una misma raza hay diferencias individuales muy marcadas en cuanto a tamaño testicular. Hay líneas o familias que se destacan por el tamaño mayor de los testículos que la media de su raza.

El volumen o perímetro escrotal en el porcino no puedeirse, por su anatomía y disposición (adosado atrás). Es necesario utilizar otro método.

Se realiza por Grabimetría: consiste en fotografiarlo en un caballete especial, colocando la máquina a una distancia estandarizada. Luego esa foto es comparada con la de los otros reproductores.

El operador avezado lo hace "a ojo".

Todo esto tiene mucha importancia en inseminación artificial (IA), dado que un verraco con testículos mayores nos proporcionará un mayor número de dosis por unidad de tiempo.

## **2. Ritmo de Servicios o recogida.**

De acuerdo a lo visto hasta ahora no cabe duda de que la intensidad de utilización del verraco es un factor muy importante a tener en cuenta.

Durante la eyaculación, sabemos que lo primero que se produce es la expulsión de los espermatozoides que se encuentran en la cola del epidídimo y los que se están produciendo tardan 7-8 días para alcanzar la cola; y que éste proceso no se acelera por factores externos.

Por ello, un número excesivo de saltos es perjudicial, por que:

- \_ agota las reservas de la cola del epidídimo.
- \_ disminuye el número de espermatozoide fecundantes en el eyaculado.
- \_ pueden eyacularse espermatozoides inmaduros.

Para el contrario un número escaso de saltos también es perjudicial porque hay:

- \_ menor producción de espermatozoides por repleción de la cola, disminuyendo la génesis en testículo.
- \_ aumenta el número de espermatozoides envejecidos en la cola, disminuyendo el poder fecundante.
- \_ disminuye la conservación del semen para I.A.

Un padrillo puede realizar 140-150 saltos por año como máximo y no hay que exigirle más de 7 a 8 saltos en 2 días (6 a 7 cuando mucho) y luego debe descansar tantos días como saltos realizó.

Lo ideal es usarlo dos veces por semana en forma regular, para que la producción de espermatozoides sea homogénea y constante en el tiempo.

## **3. COMPORTAMIENTO SEXUAL DEL MACHO O CONDUCTO SEXUAL**

Es importante conocer el comportamiento del macho ante la hembra por que "es lo que debe hacer el macho", frente a la cerda en celo.

El macho tiene una función activa que incluye: cortejo, monta, penetración y eyaculación, mientras que la hembra cumple una función más bien pasiva presentando el reflejo de inmovilidad.

1- **Estímulos Previos:** son específicos y preceden a la cópula. Son de tres tipos: olfativos, acústicos y visuales.

a) Acción de los estímulos olfativos: el macho emite un olor característico que estimula a la hembra en celo, los que son percibidos por formaciones para - olfatorias (órgano vomero - nasal o de Yacobson).

Además de lo que se dijo del líquido prepucial, en las glándulas salivales, glándulas sudoríparas y carpeales se secretan ferhomonas. Principalmente el 3 androstenol y 5 androstenona. Estas se originan en el testículo y por sangre pasan al resto del cuerpo.

En las glándulas submaxilares se secretan con la saliva, en el macho exitado sexualmente, formando una baba espumosa, producida por movimientos masticatorios cuya principal componente es el androstenol (efecto macho).

Los receptores olfativos de las hembras son estrógeno dependiente por lo cual las hembras son atraídas por el macho sólo cuando están en estro.

En las glándulas sudoríparas (apócrimas) diseminadas en cabeza, lomo y en menor proporción en los flancos siendo de control neuro-hormonal (por intermedio de la adrenalina).

En las glándulas carpeanas (en ambos sexos) situadas a la altura del carpo las cuales secretan un líquido blanco, espeso y odorífero.

b) Estímulos acústicos: los reproductores emiten 2 tipos de sonidos:

- \_ Gruñidos breves y largos.
- \_ Alaridos prolongados y muy agudos.

Están directamente relacionados con la excitación del macho, son específicos en cada situación.

En presencia de la hembra en celo emiten el "canto de cortejo", que son gruñidos característicos constituídos por vocalizaciones breves y de baja frecuencia, a un ritmo rápido y regular (6 a 8 por segundo con una intensidad de 85-95 decibeles a un metro de distancia).

2 - **El cortejo:** son una secuencia de actitudes que incluyen una búsqueda recíproca. Por parte de la hembra son manifestaciones de actividad motora y en el macho constituyen una secuencia de actitudes precopulatorias que ponen en marcha los estímulos de inmovilidad en la hembra.

Primero hay un olfateo desde cabeza pasando por los flancos y vientre hacia la zona genital. Emitiendo su canto, la levanta por debajo del abdomen o entre las patas traseras, mientras bate la saliva con movimientos masticatorios, orina en forma de chorros y evacúa el líquido prepucial.

3 - **La monta:** en la cual el macho ensaya efectuar el salto, si hay rechazo renueva la secuencia de actos precopulatorios hasta que la hembra responde con el reflejo de inmovilidad. Este estimula el reflejo de monta.

4 - **La penetración:** saltando sobre la cerda con parte de su pene exteriorizado y realizando movimientos semirotatorios, busca encontrar la vulva (esto se debe a contracciones del músculo isquio-cavernoso mediante un efecto de bombeo).

El canal cervical se contrae en el momento del servicio produciendo presión- relajación rítmica que puede ser más o menos fluctuante. Esta presión es la que provoca el reflejo de la eyaculación (tener en cuenta para la I.A.)

La eyaculación dura entre 3 a 5 minutos (pudiendo llegar a 20 minutos), la duración es importante porque tiene que completar la eyaculación, ya que sino, varía la calidad del semen (no olvidar las características fracciones del semen).

Cuando el animal emite la última porción comienza un movimiento hacia la derecha que es la retracción, esto se produce por una cesación de la actividad anterior. Otro músculo que trabaja para esto es el bulbo esponjoso (para que la extremidad espiralada haga el movimiento contrario) y así el animal pone en tensión el retractor del pene.

#### 4. FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN DE ESPERMATOZOIDES

a) **Temperatura:** las elevadas (30-35°C) no afectan la libido, pero si la calidad del semen disminuyendo la concentración, bajando en un 50% la motilidad y elevando el porcentaje de cromosomas defectuosos. Esto se prolonga hasta 6 semanas después de la desaparición del stress calórico. Por ejemplo, 3 días de stress por calor disminuyen la fertilidad del verraco por un mes o más. Las oscilaciones de temperatura son más perjudiciales que la temperatura en sí.

b) **Luz:** La completa oscuridad disminuye el volumen del eyaculado, disminuye la concentración y el porcentaje de espermatozoides vivos, aumentando el número de espermatozoides anormales. No es conveniente mantener los animales en alojamientos excesivamente oscuros.

Los efectos de las altas temperaturas se agravan si se asocian a períodos prolongados de falta de luz.

c) **Estación del año:** hace variar la calidad del semen, siempre en función de la temperatura y la luz. La calidad del semen es óptima en invierno y disminuye en forma importante en verano.



Cuando esto afecta también a la hembra, se produce una suma de efectos, produciéndose una disminución importante de la productividad de las perras en los meses de verano.

Si analizamos el número de espermatozoides en los trabajos de investigación, el momento más bajo de todo el período de producción (un año), es en los meses de marzo- abril (fin del verano) y uno de los momentos más altos es a principios del invierno (mayo-junio) y en noviembre (primavera). Esto para la zona templada.

#### **d) Alimentación del Reproductor:**

d-1 Subalimentación: si se produce antes de la pubertad trae aparejado un mal desarrollo del sistema endócrino que no se puede compensar luego con alimentación abundante.

Entre los 30-90 kg con dietas hipoproteicas disminuye hasta un 15% la velocidad de crecimiento, además se produce retardo en la primera eyaculación y un menor número de espermatozoides.

Si en cambio se le administra una tasa proteica superior a la que indican las tablas, no se obtiene mejora en la calidad espermática.

Con lo cual se dedujo que el aporte nitrogenado para la reproducción no es superior al requerido para el desarrollo corporal.

La hipoalimentación origina:

- Retraso en la aparición de la pubertad
- Disminución de la libido
- Baja en la calidad del semen

d-2 Sobre alimentación: tampoco es recomendable ya que produce:

- Acortamiento de la vida sexual.
- Degeneración del tejido noble de los testículos
- Dificultades físicas del verraco para cubrir
- Disminución de la libido.

e- Alojamiento y manejo:

Para un buen desarrollo del verraco joven, es necesario que tenga posibilidades de hacer algo de ejercicio, una padrillera con espacio suficiente y de ser posible un parque de tierra.

Se ha visto que la mejor performance de futuros verracos se obtiene cuando se crían en grupos, de machos (5-6), y le siguen los criados en grupos de machos y hembras juntos (2-3 de cada uno).

Lo que no debe hacerse es lo que sucede generalmente en las cabañas, en que el cachorro de 20-30 kg es criado sólo para que engorde más rápido e ir a las exposiciones con mayor peso dentro de su categoría.

Se ha demostrado que va a tener una menor actividad sexual que los criados en grupo.

Al verraco adulto por tener un temperamento muy especial se aconseja mantenerlo aislado, en alojamiento individual.

## 5. UTILIZACIÓN DEL VERRACO

Edad para el servicio y vida reproductiva: es necesario que tenga 8-9 meses para que haya podido desarrollarse anátomo- fisiológicamente en forma adecuada.

Hay que diferenciar entre la pubertad y la nulidad.

La pubertad puede definirse como el período en el que se produce la maduración sexual, pero en el comienzo de su fase púber, el macho es infértil y además no está anatómicamente desarrollado como para hacer aconsejable su uso como reproductor.

La nulidad también llamada fertilidad verdadera o fertilidad funcional se produce en el ganado porcino unas semanas después. A los 200 días (entre 135 a 215 días) dependiendo de todos los factores que se tocaron anteriormente:

Nutrición - genética - ambiente - manejo social (aislado crianza uniforme o en grupos).

Pero no es prudente utilizarlo antes de los 8-9 meses.

Durante el primer mes no debe cubrir más de una cerda a la semana. Luego 2 saltos por semana. Al año y medio (depende de su estado) es considerado adulto y puede servir normalmente .

## 6. CONDICIONES DE ALOJAMIENTO

Se puede alojar en un local cerrado o en uno semicubierto con parque de tierra. Se prefiere éste último.

Deberá tener:

- Una protección contra el sol, que puede ser patio cubierto o con árboles.

- Una clara diferenciación en la ubicación del comedero y del bebedero para facilitar la creación de su zona de deyecciones, ya que el cerdo nunca defeca donde descansa y esa zona generalmente está cerca de la fuente de aprovisionamiento de agua.
- De ser posible, hay que evitar al verraco adulto, la vista de otros verracos.
- La forma más normal del alojamiento es la rectangular (3,5 m x 2,5 m).
- Espacio o superficie: mínimo 7-9 m<sup>2</sup>/verraco, anchura mínima 2,5 m
- Temperatura ideal: 10-20°
- Invierno: 10-15 renovaciones/hora
- En local cerrado: ventilación
- Verano: renovación continua.

La ubicación de los alojamientos de los verracos debe ser cercana a la nave donde están las hembras vacías.

## 7. ALIMENTACIÓN DEL VERRACO

Se distinguen 3 fases:

- 1- De los 30 a 120 Kg: tiene necesidades de crecimiento ad-libitum hasta los 60-70 kg y luego se racionará para evitar excesos.
- 2- Durante los 6 primeros meses de utilización: todavía hay requerimientos de crecimiento, controlar que no se exceda de peso.
- 3- Verraco adulto: dieta balanceada, un 20% más que la hembra gestante.

## 8. CALENDARIO SANITARIO

Peste porcina clásica de lechón, primera revacunación cuando pesa entre 90 y 100 kg y revacunación cada 6 meses.

- Aftosa: cada 6 meses.
- Enfermedades de Aujeszki: sólo si hay problemas en el establecimiento cada seis meses.

- Choques vitamínicos: complejo A D3 E, dos veces al año (primavera y otoño).
- Corrector vitamínico- mineral: cuando se encuentra en especial actividad.
- Antiparasitarios: dos veces al año internos y dos externos.