

UD3. Reproducción Animal

La reproducción animal constituye uno de los aspectos más importantes de la producción agropecuaria, ya que determina la continuidad de las especies y la rentabilidad de las explotaciones. Un buen conocimiento de los fundamentos biológicos, de la fisiología reproductiva y de las técnicas de manejo permite optimizar los índices productivos y asegurar el bienestar animal.

1. Anatomía y fisiología del aparato reproductor

El aparato reproductor de los mamíferos está adaptado para producir gametos, permitir la fecundación y el desarrollo de la descendencia. En las aves, las estructuras se adaptan a la producción de huevos y su incubación.

1.1 Aparato reproductor masculino

El aparato reproductor masculino tiene como funciones principales la producción, maduración y transporte de los espermatozoides, así como la síntesis de hormonas sexuales (principalmente testosterona).

- Testículos: órganos pares situados en el escroto, responsables de la espermatogénesis.
- Epidídimo: estructura tubular donde los espermatozoides maduran y se almacenan.
- Conductos deferentes: transportan los espermatozoides hacia la uretra durante la eyaculación.
- Glándulas accesorias: producen el plasma seminal (vesículas seminales, próstata, glándulas bulbouretrales).
- Pene: órgano copulador que deposita el semen en el aparato reproductor femenino.

1.2 Aparato reproductor femenino

El aparato reproductor femenino está formado por los órganos encargados de producir los óvulos, recibir el semen, permitir la fecundación y alojar el desarrollo del embrión hasta el parto.

- Ovarios: producen óvulos y hormonas sexuales (estrógenos y progesterona).
- Oviductos o trompas de Falopio: lugar donde se produce la fecundación.
- Útero: órgano donde se implanta y desarrolla el embrión.
- Cérvix: canal que conecta el útero con la vagina y regula el paso de espermatozoides y el nacimiento.
- Vagina y vulva: vías de entrada del semen y salida del feto en el parto.

Esquema simplificado del aparato reproductor femenino (mamíferos):

Ovarios → Oviductos → Útero → Cérvix → Vagina → Vulva.

2. Endocrinología de la reproducción

El control hormonal regula los procesos reproductivos mediante la interacción entre el hipotálamo, la hipófisis y las gónadas. Las principales hormonas implicadas son:

- GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas): secretada por el hipotálamo, estimula la liberación de FSH y LH.
- FSH (hormona foliculoestimulante): favorece el desarrollo de los folículos ováricos y la espermatogénesis.
- LH (hormona luteinizante): desencadena la ovulación y la formación del cuerpo lúteo.
- Estrógenos: producidos por los folículos; estimulan el celo y el comportamiento receptivo.
- Progesterona: secretada por el cuerpo lúteo; mantiene la gestación e inhibe el celo.

- Testosterona: producida por los testículos; estimula la espermatogénesis y las características sexuales secundarias.

3. Fases del ciclo reproductivo

El ciclo reproductivo o ciclo estral es el conjunto de cambios fisiológicos que preparan al animal para la reproducción. Las fases más importantes son:

1. Proestro: desarrollo folicular, aumento de estrógenos.
2. Estro: manifestación del celo, ovulación y receptividad sexual.
3. Metaestro: formación del cuerpo lúteo y comienzo de la secreción de progesterona.
4. Diestro: fase de máxima actividad del cuerpo lúteo; si no hay gestación, se reabsorbe (luteólisis).

Ejemplo de duración del ciclo estral (en días):

- Vaca: 21 días • Cerda: 21 días • Oveja: 17 días • Yegua: 21 días • Cabra: 20 días

4. Fecundación, gestación y parto

La fecundación consiste en la unión del óvulo y el espermatozoide para formar el cigoto. En las explotaciones modernas, la inseminación artificial es una técnica habitual que permite mejorar la genética y controlar los programas reproductivos.

4.1 Diagnóstico de gestación

El diagnóstico de gestación permite confirmar la fecundación y controlar el desarrollo del feto. Se realiza mediante:

- Observación del comportamiento (ausencia de celo).
- Palpación rectal o abdominal.
- Ecografía (a partir de 25 días en vacas, 18 días en ovejas).
- Análisis hormonales (niveles de progesterona).

4.2 Parto y puerperio

El parto se produce al final de la gestación. Se divide en tres fases:

1. Dilatación del cuello uterino.
2. Expulsión del feto.
3. Expulsión de las membranas fetales (alumbramiento).

El puerperio es el periodo posterior al parto, en el que el aparato reproductor vuelve al estado fisiológico normal. Es fundamental controlar la higiene y evitar infecciones uterinas (metritis, retención de placenta).

5. Reproducción en aves

Las aves presentan un sistema reproductor distinto al de los mamíferos. En la hembra solo se desarrolla el ovario izquierdo. El oviducto se divide en infundíbulo, magno, istmo, útero y cloaca. La fecundación es interna, pero el desarrollo embrionario se produce fuera del cuerpo, en el huevo.

El proceso incluye: ovulación → fecundación → formación del huevo → puesta → incubación → eclosión.

Ejemplo de programa de iluminación: en gallinas ponedoras se utilizan 16 horas de luz y 8 de oscuridad para mantener la producción de huevos.

6. Índices reproductivos

Los índices reproductivos permiten evaluar la eficiencia de los programas de reproducción. Los más utilizados son:

- Precocidad: edad a la primera cubrición o parto.
- Fecundidad: número de hembras gestantes respecto a las cubiertas.
- Tasa de no retorno al celo: porcentaje de hembras que no repiten celo tras la cubrición.
- Fertilidad: número de crías nacidas vivas por parto.
- Prolificidad: número medio de crías por parto.
- Peso al nacimiento y al destete: indicadores del desarrollo.

Ejemplo: si 100 vacas fueron cubiertas y 90 quedaron gestantes, la fecundidad es 90 %.

7. Selección y mejora genética

La mejora genética busca aumentar el rendimiento productivo y reproductivo de las especies ganaderas mediante la selección de los mejores individuos como reproductores.

Métodos de selección:

- Por rendimiento individual: basado en el propio desempeño del animal.
- Por genealogía: considerando la calidad de los antecesores.
- Por descendencia: según la calidad de las crías.
- Por índices combinados: integrando varios criterios (peso, producción de leche, fertilidad, etc.).

Conceptos importantes:

- Heredabilidad (h^2): proporción de la variación que se debe a la genética.
- Respuesta a la selección: mejora genética esperada en la siguiente generación.

8. Tipos de cruzamientos

Los cruzamientos consisten en el apareamiento de animales de diferentes razas o líneas con objetivos productivos. Los principales tipos son:

- Cruzamiento simple: entre dos razas ($A \times B$).
- Cruzamiento triple: descendientes del primero se cruzan con una tercera raza $(A \times B) \times C$.
- Cruzamiento de absorción: se busca reemplazar una raza por otra a través de sucesivas generaciones.
- Cruzamiento industrial: orientado a la producción, sin conservar la descendencia para reproducción.

9. Documentación técnica y control reproductivo

El control de la reproducción se realiza mediante fichas o documentos donde se registran datos como: fecha de cubrición, número de inseminaciones, diagnósticos de gestación, partos, número de crías, peso al nacer y al destete.

Ejemplo de índice reproductivo:

Índice de fertilidad = $(\text{Número de partos} / \text{Número de cubriciones}) \times 100$

10. Bienestar animal y reproducción

El bienestar animal influye directamente en la eficiencia reproductiva. Factores como el estrés, la nutrición inadecuada, las condiciones ambientales extremas o el manejo brusco pueden reducir la fertilidad y aumentar las pérdidas embrionarias. La implementación de buenas prácticas ganaderas garantiza la salud, productividad y longevidad de los animales.

ACTIVIDADES Y PROBLEMAS – UD3: REPRODUCCIÓN ANIMAL

BLOQUE 1: Actividades teórico-prácticas (50 minutos)

Actividad 1: Identificación de estructuras y funciones (20 minutos)

Objetivo: Reforzar el conocimiento anatómico y fisiológico del aparato reproductor.

1. Diagramas mudos:

- Se entregan esquemas del aparato reproductor de una vaca y una gallina con las partes en blanco.
- Los estudiantes deben etiquetar: ovario, útero, oviducto, cérvix (en vaca) y magnum, útero, cloaca (en gallina).

2. Preguntas de función:

- ¿Qué función tiene el cuerpo lúteo?
- ¿Por qué las aves solo tienen un ovario funcional?
- Explica la diferencia entre fecundidad y prolificidad.

Actividad 2: Ciclo reproductivo y manejo

Objetivo: Comprender y aplicar conceptos de sincronización de celo y programas de iluminación.

1. Caso práctico – Sincronización de celo:

- En una explotación de vacas de leche, se desea agrupar los partos en un mes. Propón un protocolo sencillo de sincronización de celo usando prostaglandinas.

2. Programa de iluminación en gallinas ponedoras:

- Si una granja tiene 14 horas de luz natural, ¿cómo debería ajustarse la iluminación artificial para estimular la puesta en invierno?
- ¿Qué efecto tiene la muda forzada en la producción de huevos?

BLOQUE 2: Problemas y cálculos

Actividad 3: Cálculo de índices reproductivos

Objetivo: Aplicar fórmulas básicas de índices reproductivos a datos reales.

Datos de una granja de ovejas:

- Número de ovejas cubiertas: 100

- Ovejas gestantes: 85
- Corderos nacidos vivos: 125
- Corderos destetados: 118
- Edad promedio al primer parto: 14 meses

Calcular:

- 1.**Fertilidad** = $(N^{\circ} \text{ gestantes} / N^{\circ} \text{ cubiertas}) \times 100$
- 2.**Prolificidad** = $(N^{\circ} \text{ nacidos vivos} / N^{\circ} \text{ gestantes})$
- 3.**Tasa de destete** = $(N^{\circ} \text{ destetados} / N^{\circ} \text{ nacidos vivos}) \times 100$
- 4.**Precocidad sexual:** ¿Es adecuada una edad de 14 meses al primer parto? Justifica.

Actividad 4: Interpretación de pedigrí y cruzamientos (20 minutos)

Objetivo: Analizar árboles genealógicos y tipos de cruzamiento.

1.Pedigrí simplificado:

- Se muestra un árbol de tres generaciones de una vaca.
- Preguntas:
 - ¿Qué parentesco tiene con su abuela materna?
 - Si se cruza con un toro no emparentado, ¿se espera mayor heterosis?

2.Tipo de cruzamiento:

- En una granja de cerdos, se cruzan una hembra Landrace con un macho Duroc para obtener híbridos comerciales. ¿Qué tipo de cruzamiento es?
- ¿Qué ventajas tiene este sistema?

BLOQUE 3: Caso integrador y discusión

Actividad 5: Caso global – Mejora de índices en una granja de vacuno

Objetivo: Aplicar todos los conceptos de la unidad en un contexto real.

Situación:

Una ganadería de vacas de carne tiene bajos índices de fertilidad (70%) y un intervalo entre partos de 450 días.

- Los partos son mayoritariamente normales, pero hay un 10% de distocias.
- No hay registros genealógicos.
- La alimentación es adecuada, pero el manejo reproductivo es básico.

Preguntas para discusión en grupo:

- 1.Propón tres medidas para mejorar la fertilidad.
- 2.¿Qué técnicas de diagnóstico de gestación aplicarías?
- 3.¿Cómo influye el bienestar animal en estos índices?
- 4.¿Por qué sería útil introducir un libro genealógico?