



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**TEMA:**

“Manejo eficiente de indicadores reproductivos en hembras porcinas”

**AUTORA:**

Yuletsy del Rocío Herrera Len

**TUTORA:**

Ing. Zoot. Carmen Vásquez Montúfar, Mgtr. Cs

**Babahoyo - Los Ríos – Ecuador**

**2022**

## RESUMEN

### **Manejo eficiente de indicadores reproductivos en hembras porcinas**

La presente revisión bibliográfica trata sobre la importancia del manejo eficiente de los indicadores reproductivos en hembras porcinas; frecuentemente son los pequeños productores los que desconocen la importancia del desempeño reproductivo en las hembras porcinas en la actualidad, ya que es parte fundamental en la producción de cerdos y por ende existen diversos factores que pueden afectar, para poder llegar a rendimientos óptimos se necesita conseguir tasas de fertilidad del 85 % y generar camadas. En la actualidad contamos con un sin número de puntos de vista relacionados a lo que se entiende por indicadores reproductivos porcinos, ya juegan un papel fundamental e indispensable para alcanzar índices reproductivos óptimos, que siempre significan mejor rentabilidad de la inversión dentro de la unidad de producción porcina debido a que constituye el más relevante papel organizativo, se describirán los primordiales indicadores reproductivos como son: efectividad, prolificidad, parto por puerca, viabilidad y productividad numérica. Las nulíparas o futuras procreadoras son la base principal de una reproducción, por lo tanto, su manejo y gestión serán claves para el éxito de la misma, la adaptación de las reproductoras, no solo tendrá influencia en su primer parto sino también su vida reproductiva y lograr una mayor tasa de retención como porcentaje de cerdas que alcanzan el tercer parto respecto a las cerdas que entraron en ese ciclo, no obstante hay que tener en cuenta que el mayor número de cerdas se pierden entre el primer y segundo parto.

**Palabras claves:** Indicadores, reproducción, productores, cerdas

## SUMMARY

### **Efficient management of reproductive indicators in female pigs**

This bibliographic review deals with the importance of efficient management of reproductive indicators in female pigs; it is often the small producers who are unaware of the importance of reproductive performance in female pigs today, since it is a fundamental part of pig production and therefore there are various factors that can affect it, in order to reach optimal yields, it is necessary to achieve fertility rates of 85% and generate litters. Currently we have a number of points of view related to what is meant by pig reproductive indicators, they already play a fundamental and indispensable role in achieving optimal reproductive rates, which always mean better return on investment within the production unit. Because it constitutes the most relevant organizational role, the main reproductive indicators will be described, such as effectiveness, prolificity, farrowing per sow, viability and numerical productivity, nulliparous or future procreators are the main basis of reproduction, therefore, their handling and management will be key to its success, the adaptation of the breeders will not only influence their first birth but also their reproductive life and achieve a higher retention rate as a percentage of sows that reach the third parturition compared to the sows that entered that cycle, however, it must be taken into account that the largest number of sows are lost between the first and second parturition.

**Key words:** Indicators, reproduction, producers, sows

## Índice General

RESUMEN.....	II
SUMMARY.....	III
Índice General.....	IV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
MARCO METODOLÓGICO .....	2
1.1    Definición del tema caso de estudio .....	2
1.2    Planteamiento del problema.....	2
1.3    Justificación .....	3
1.4    Objetivos.....	3
1.4.1    Objetivo General.....	3
1.4.2    Objetivos Específicos .....	3
1.5    Fundamentación teórica.....	4
1.5.1    Indicadores básicos de la reproducción porcina .....	4
1.5.2    Aparatos reproductivos de la hembra porcina y su desarrollo en la madurez .....	5
1.5.2.1    Ovarios.....	5
1.5.2.2    Oviductos .....	5
1.5.2.3    Útero .....	6
1.5.2.4    Vagina.....	6
1.5.2.5    Vulva.....	6
1.5.2.6    Criterio de selección .....	6
1.5.3    Factores endógenos claves en el desempeño reproductivo .....	7
1.5.3.1    Ciclo estral de la cerda.....	7
1.5.3.2    Factores folicular o estrogénica .....	7
1.5.3.3    Proestro .....	8
1.5.3.4    Estro.....	8
1.5.3.5    Metaestro.....	8
1.5.3.6    Diestro.....	9
1.5.4    Monitoreo y control de los factores externos que afectan la reproducción .....	9

1.5.5	Factores claves de desempeño reproductivo .....	10
1.5.5.1	Condición corporal.....	10
1.5.5.2	Edad y peso.....	11
1.5.5.3	Estímulos estresantes .....	11
1.5.5.4	Condiciones ambientales .....	12
1.5.5.5	Alimentación.....	12
1.5.6	Prevención de enfermedades relevantes a nivel reproductivo.....	12
1.5.7	Patología que disminuye la capacidad de la reproductora.....	13
1.5.8	Principales enfermedades infecciosas que afectan a la reproducción .....	13
1.5.8.1	Leptospiras.....	14
1.5.9	Alternativas de relevancia para incrementar la eficiencia reproductiva.....	14
1.5.10	Manejo y preparación de las hembras de remplazo y primíparas.....	15
1.5.11	Descarte temprano y su relación con los índices reproductivos.....	16
1.5.12	Monitoreo del ciclo estral y detección del celo .....	16
1.5.13	Efecto de la presencia del macho sobre la reproducción.....	17
1.6	Hipótesis .....	18
1.7	Metodología de la investigación .....	18
CAPITULO II: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....		19
2.1	Desarrollo del caso.....	19
2.2	Situaciones detectadas .....	19
2.3	Soluciones planteadas .....	20
2.4	Conclusiones.....	20
2.5	Recomendaciones .....	21
BIBLIOGRAFÍA .....		22

### **Índice de Tablas**

Tabla 1. Índices reproductivos.....	4
Tabla 2. Las variaciones que experimenta el cuerpo lúteo en diferentes días de la fase lútea del ciclo reproductivo.....	9

## INTRODUCCIÓN

Los pequeños productores tienden a desconocer la importancia del desempeño reproductivo ya que es parte fundamental en la producción de cerdos y por ende existen diversos factores que pueden afectar, además, el porcentaje de partos y el tamaño de la camada pueden afectarse significativamente por el mal manejo durante la cubrición para poder llegar a rendimientos óptimos se necesita conseguir tasas de fertilidad del 85 % y generar camadas (Paladines, 2018).

La reproducción es un aspecto esencial en la explotación animal, por ser esta la que nos permite la productividad de la especie, la vida eficaz de las cerdas reproductoras tiene una duración de 2 a 3 años y consideraron que la finalidad de las cerdas reproductoras es producir relativamente un número previsto de destetados de alta calidad y de forma eficiente, por lo tanto, tienen que acudir a hembras de recambio las cuales son adquiridas en las viviendas genéticas porcinas, lo que les genera un alto costo de inversión anualmente disminuyendo sus ingresos (Gutierrez, 2017).

En porcicultura se exige obtener mayor productividad numérica en la cerda más de 21 lechones destetados por hembra al año, esta meta solamente es viable por medio de un eficiente funcionamiento reproductivo de las porcinas, para evaluar el comportamiento reproductivo de las cerdas se definió un conjunto de indicadores que representan los mismos rasgos diferentes, como el porcentaje de partos, el porcentaje de abortos, el número medio de lechones nacidos vivos y la mortalidad media (Burgasi, 2012).

La efectividad económica es un indicador beneficioso bastante fundamental que su resultado es dependiente de la proporción de puercas que paren del total cubiertas en un lapso de tiempo dado y el decrecimiento del número de partos influye de manera negativa en los resultados económicos de la entidad por lo cual su estudio periódico es importante de tal manera que resultan esenciales que analicen los factores que afectan los rasgos integrantes del mismo, para con ello incrementar la productividad de la cerda (López, 2012).

# CAPITULO I.

## MARCO METODOLÓGICO

### **1.1 Definición del tema caso de estudio**

El presente trabajo componente práctico de modalidad del examen complejo previo a la obtención del título de Ingeniería Agropecuaria; aquí se detalla la importancia del manejo eficiente de indicadores en las hembras reproductivas porcinas, pues estas se utilizan para mejorar el proceso de la reproductividad en una unidad porcina, garantizando así el aprovechamiento de varios indicadores mejorando la rentabilidad económica en una porcícola.

### **1.2 Planteamiento del problema**

En la actualidad contamos con un sin número de puntos de vista relacionados a lo que se entiende por indicadores reproductivos porcinos, se pretende establecer un documento que aporte a los pequeños productores a mejorar la reproductividad en las hembras porcinas, teniendo en cuenta los grandes beneficios que se obtendrán con un buen manejo eficiente de los indicadores y un excelente funcionamiento.

Los indicadores reproductivos juegan un papel fundamental e indispensable para alcanzar índices productivos óptimos, que siempre significan mejor rentabilidad de la inversión dentro de la unidad de producción porcina debido a que constituye el más relevante papel organizativo, por lo cual hace falta mejorar este proceso, ya que de acuerdo con el grado de preparación y profesionalidad lo hace más competitivo.

La reproducción juega un papel fundamental en la economía de una granja, conseguir el grado óptimo de fertilidad y una alta eficiencia reproductiva es dependiente de la capacidad de la hembra para exponer calores clásicos, concebir y generar camadas, se evaluarán los primordiales indicadores productivos como son: efectividad, prolificidad, parto por puerca, viabilidad y productividad numérica, los componentes que inciden sobre ellos y sus secuelas.

### **1.3 Justificación**

El presente trabajo tiene como justificación dar a comprender que es importante conocer los beneficios de factibilidad que nos pueden brindar los indicadores reproductivos si se los toma en consideración en una unidad porcina, todo esto nos permitirá incrementar la eficiencia y eficacia del proceso productivo entre un 15-20 %, alcanzándose mejoras ambientales, económicas y funcionales.

Los cambios permiten ofrecer a los productores conocimientos para la crianza porcina y revertir los indicadores reproductivos con ahorros significativos, porque existen factores que afectan y que no permiten alcanzar un mayor éxito reproductivo en la explotación porcina y que repercuten directamente en los indicadores reproductivos de cualquiera entre ellos, la unidad básica de la cría de cerdos es el beneficio económico.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

- Estudiar el manejo reproductivo en las hembras porcinas a través de los indicadores y su efecto en la efectividad económica.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Describir el comportamiento de los indicadores reproductivos de las hembras porcinas.
- Recopilar información relevante sobre la importancia que tienen los indicadores en las hembras reproductivas porcinas.

## 1.5 Fundamentación teórica

### 1.5.1 Indicadores básicos de la reproducción porcina

Según Stancic, (2012) menciona que debemos tener presente que las nulíparas o futuras procreadoras son la base principal de una reproducción, por lo tanto, su manejo y gestión serán claves para el éxito de la misma, la adaptación de las reproductoras, no solo tendrá influencia en su primer parto sino también en el resto de ellos que tengan durante su vida reproductiva, éste es uno de los puntos en el que debemos enfocar gran parte de nuestros esfuerzos.

Asimismo, Stancic (2012) considera que se debe de tener en cuenta los siguientes criterios para seleccionar a las hembras que entrarán a formar parte del plantel reproductivo:

- Mejorar la reproducción, si cubrimos a las primerizas con un peso adecuado entre 145 y 160 kg, en su 2° o 3° celo
- Obtener de 0,6 lechones más en cada uno de sus posteriores partos en comparación con las primerizas en las que no se ha efectuado ninguna intervención.
- Lograr una mayor tasa de retención como porcentaje de cerdas que alcanzan el tercer parto respecto a las cerdas que entraron en la explotación, no hay que descuidar que el mayor número de cerdas se pierden entre el primer y segundo parto.

*Tabla 1. Índices reproductivos ideales*

Índices reproductivos ideales	Datos
Edad de incorporación	7-8 meses
Peso de integración	135-150 kg
Prolificidad	10-12 lechones
N° parto/cerda/año	2-2.5
Cerda/verraco	25
Servicio/concepción	2-2.5
% preñez	85 %
N° lechones/destetados/año	10

**Fuente:** Stancic, 2012; adaptada por el autor.

## **1.5.2 Aparatos reproductivos de la hembra porcina y su desarrollo en la madurez**

Un buen desarrollo del aparato reproductivo de las hembras porcinas está complementado con la edad y peso, ya que siempre forma parte de la actividad hormonal principal que estimula el crecimiento del mismo y el desarrollo de los siguientes aparatos como son: ovarios, oviductos, útero, vagina y vulva, con el propósito de que las cerdas tengan una mejor reproductividad (Gómez, 2017).

### **1.5.3 Ovarios**

Arisnabarreta y Allende (2017), menciona que.,

Se encuentran en la cavidad abdominal de las cerdas adultas, cerca de los riñones, a cada lado del borde frontal de la pelvis, son órganos ovalados 3-5 cm de largo, el tamaño y el peso de los ovarios varían según la etapa de desarrollo en el ciclo estral depende de cuán funcional sea la estructura ovárica, al principio su masa de oro es de unos 140 mg cuando alcanza su tamaño máximo, llegando a pesar 350 a 450 mg 8 días después de la ovulación y día 18 fase de retorno, los ovarios producen óvulos y las hormonas femeninas estrógeno y progesterona con forme avanza la edad, los ovarios pueden llegar a tener 5-7 cm de diámetro.

#### **1.5.3.1 Oviductos**

Torrente y Allende (2017), indica que.,

Son dos tubos curvos en forma de embudo con paredes de fibras musculares resistentes, longitudinales y circulares, que se utiliza en el movimiento peristáltico, que es uno de los esenciales para el transporte de los óvulos a la cavidad uterina, junto a ellos también los cilios con epitelio mucoso, la trompa de falopio es un pequeño tubo muscular que se encuentra sostenido por el mesosálpinx, que tiene aproximadamente entre 15-30 cm de largo y 0,5 cm de espesor, el cual se dividido en cinco partes donde le da lugar a la fecundación del óvulo.

son conductos delgados de largo recorrido de unos 25 cm que unen el útero a los ovarios que están divididos en tres regiones infundíbulo, ampolla e itsmo la parte más cercana al ovario, el infundíbulo, lo envuelve formando lo que se conoce como bolsa ovárica, mientras que el itsmo se une al útero por la unión uterotubárica, en esta zona donde los espermatozoides se mantienen viables y con capacidad fecundante unas 24h formando el reservorio espermático.

### **1.5.3.2 Útero**

El útero se encarga de recibir el óvulo fecundado, lo nutre y mantiene el embrión en crecimiento y mientras el feto maduro es expulsado a través del canal de parto el útero consta de dos cuernos largos y un cuerpo muy corto que sólo tiene 6 cm de largo, el útero también contiene inmunoglobulina A y G, producido en células plasmáticas endometriales, IgG entra en juego la esterilización y la IgA previenen la fijación bacteriana en la mucosa endometrial (Torrentes, 2013).

### **1.5.3.3 Vagina**

Es un tubo con forma de embudo de transición al cuello uterino, que llega a medir de 10 a 12 cm, y una longitud de 3 cm, y 3 cm de diámetro, contiene una capa mucosa la vagina y es de apariencia tubular, de paredes finas y de gran elasticidad, permite el apareamiento y el nacimiento, de 10 a 12 cm de largo pinceles de tamaño mediano, tiene un calibre pequeño y una gruesa capa muscular, consiste en fibras redondas entre dos capas de fibras longitudinales y membrana mucosa es unido a la capa muscular (Sinsson y Allende 2017).

### **1.5.3.4 Vulva**

Consiste en dos labios conectados por un pasador superior redondo y un pasador inferior muy puntiagudo, los labios de la vulva son gruesos y están cubiertos de una parte rugosa, su borde dorsal es redondeado, pero el abdomen forma una proyección alargada y puntiaguda la parte del clítoris se encuentra a unos 2 cm de la fosa pélvica del hipotálamo, arriba el glándulo del clítoris forma una proyección puntiaguda, desde la cual se extiende un pliegue mucoso lateral y verticalmente a los dos lados lateral (Torrente, 2013).

### **1.5.3.5 Criterio de selección**

Según Paladines, (2017) menciona que la selección de las futuras reproductoras es la parte más importante y por ello se comienza desde el nacimiento, ya que desde hay es la parte fundamental para lograr buenos resultados al final, tenemos que considerar el desarrollo de procedimientos específicos que cumplan con los requisitos mínimos para que podamos lograr seleccionar una nulípara de buena calidad.

Asimismo, Paladines (2017), considera que se debe de tener en cuenta los siguientes requisitos para una buena selección de reproductora:

- Peso al nacer superior a 1,1 kg las lechonas con bajo peso al nacer afectan su supervivencia y crecimiento, lo que significa una reducción de los resultados productivos.
- Deben tener al menos 14 pezones funcionales (16 basados en cierta genética), esto permite reducir el número de nodrizas y la actividad de los lechones, reduciendo así el riesgo de transmisión de enfermedades.
- Goza de buena salud y, por lo tanto, se beneficia del potencial genético, todos los cerdos con malformaciones congénitas, artritis, abscesos o hernias umbilicales o inguinales deben ser sacrificados.

#### **1.5.4 Factores endógenos claves en el desempeño reproductivo**

##### **1.5.4.1 Ciclo estral de la cerda**

Según sogbe, (2019) menciona que los cambios que ocurren a nivel ovárico durante el ciclo estral involucran a ambos ovarios y cada ciclo contiene de 10 a 25 folículos y también al cuerpo lúteo involucrado, además, el ovario izquierdo es más activo que el derecho, tiene más peso y más cuerpo y es más amarillo, según la estructura principal de las hormonas del ovario, el ciclo estral se encuentra dividida en dos fases las cuales son: foliculares y luteal.

##### **1.5.4.2 Factores folicular o estrogénica**

Ptaszynska (2007), menciona que.,

En esta etapa, el mecanismo de defensa es mayor, dura el tiempo 5-6 días, durante este proceso se comienzan a formar y desarrollan folículos y secretan más y más estradiol, todo esto ocurre durante la etapa de culminación del estro, este proceso de la fase está bajo el control de la hormona estimulante del folículo con la abreviatura FSH y la hormona luteinizante bajo la abreviatura LH, el número de óvulos aumenta con los siguientes ciclos estrales pero independientemente de la cantidad de óvulos liberados en cada estro difiere el número de cerdos al nacimiento.

### **1.5.4.3 Proestro**

A partir de los días 2-3-4, durante este tiempo comienza el desarrollo y la maduración de unos 50 folículos de óvulos pequeños, de los cuales 10-20 folículos continúan desarrollándose hasta que se ovulan óvulos dos días antes del estro, se produce el pico de estrógeno, los labios de la vulva están hinchados y tienen mucosas rojas, signo muy evidente en cachorras, se comportan agresivamente mantienen las orejas erguidas y reducen significativamente el consumo de alimento (Arisnabarrete y Allende, 2017).

### **1.5.4.4 Estro**

El estro o celo con una duración media de 48 a 72 horas, de 1 a 2 días en cachorras y de 2 a 3 días en cerdas, se muestran manchas rojas pronunciadas en los pliegues circulares del cuello uterino y representa el desarrollo folicular final hasta alcanzar el grado de ovocito son prominentes, de 7 a 12 mm de diámetro lo que permite visualizar el pistilo o papila, el futuro punto de ovulación, aunque la duración del estro en las primerizas fue en veces más cortas que en las cerdas, la intensidad de los signos del estro fue veces mayores en las primerizas (Falceto, 2008).

### **1.5.4.5 Metaestro**

El metaestro 7 días durante los cuales ocurre el desarrollo luteal y comienza la secreción de progesterona en la cavidad de los folículos que contienen oviquistes, se produce hemorragia con la formación de un coágulo de sangre que facilita la infiltración de células, dando lugar a órganos hemorrágicos o rubrum, de color similar al hígado, el cuerpo lúteo se desarrolla rápidamente desde las 8 horas hasta los 6 u 8 días después del final del estro (Arisnabarrete y Allende, 2017).

Esta es una de las fase secretora y funcional que comienza del día 4 al día 12 para lograr producir la hormona progesterona ya que su capacidad de síntesis se refleja en el ciclo estral los niveles de progesterona que son muy bajos en los días calurosos y aumentan bruscamente después del día 2, alcanzando su punto máximo entre los días 8 y 12, y luego cae negativamente hasta el día 2 (Sánchez, 2018).

#### 1.5.4.6 Diestro

Gonzales (2012), indica que.,

Dura unos 8 días es el período reproductivo en donde los genitales de la cerda se preparan para el próximo ciclo el cuerpo lúteo retrocede, ya no tiene progesterona y la fase folicular puede reiniciarse la destrucción del cuerpo lúteo es causada por la producción de factores de degradación lútea por la mucosa uterina desde el día 11 actuando directamente sobre los días 12 a 13 del ciclo.

Según lo mencionado por Falceto (2008), del día 5 al día 14 del ciclo urogenital, es la fase lútea avanzada en la superficie del ovario hay unos folículos pequeños e intermedios de tamaño y  $< 6$  mm, histológicamente correspondientes a quistes tanto en crecimiento como quísticos.

**Tabla 2.** *Las variaciones que experimenta el cuerpo lúteo en diferentes días de la fase lútea del ciclo reproductivo*

Numeración de los días	Características
Días 5 – 6	La superficie está mu vascularizada.
Días 6- 8	El cuerpo lúteo cuando esta de 8 a 11mm de edad es carnoso de apariencia púrpura brillante.
Días 8 – 14	El cuerpo lúteo alcanza 10 a 15mm y el sistema vascular esta al máximo
Días 12	La madre se da cuenta del embarazo con el cuerpo lúteo permaneciendo activo durante todo el embarazo hasta el parto.
Días 15 – 16	Es la fase regresiva lútea, el ovario exhibe un tamaño mínimo y la ruptura del cuerpo lúteo es evidente.

**Fuente:** Falceto, (2008); adaptada por el autor.

#### 1.5.5 Monitoreo y control de los factores externos que afectan la reproducción

Desde las cerdas durante el embarazo, en caso de que sea necesario agrupar a las hembras preñadas, se debe tener cuidado de hacerlo en jaulas grandes con pisos antideslizantes, donde es más probable que las más débiles se nieguen a pelear y nunca estén en las jaulas se reúnen de 10 especies de animales y los efectos sobre la fertilidad, el estado fisiológico, la nutrición, el medio ambiente, el ejercicio y el uso como reproductoras (Gallardo, 2016).

La productividad en una explotación porcina depende del rendimiento anual de las hembras que componen en una granja, que tiene dos indicadores principales: la tasa de parto, es decir, el número de nacidos vivos por hembra al año, y el número de lechones destetados por hembra/año, sin embargo, es importante señalar que el tamaño de la camada después del destete depende de la ovulación, la fertilidad, la mortalidad intrauterina y la mortalidad reproductiva y de lactancia, y son factores relacionados con la raza, la nutrición, la edad y la influencia del semental (Seballos, 2010).

### **1.5.6 Factores claves de desempeño reproductivo**

Todos los factores que llegan a influir en la expresión puberal en una cerda no gestante son; condición corporal, edad y peso, estímulo estresante, condiciones ambientales, alimentación, cada uno de ellos deben ser considerados en el momento de su selección, porque de ellos dependerá el éxito reproductivo de la cerda (Ariadna, 2021).

#### **1.5.6.1 Condición corporal**

Según Franco, (2012) los requerimientos nutricionales para el mantenimiento, reproducción y crecimiento de las crías son altos, y debido a la limitada ingesta de alimentos, la condición corporal en el primer punto ya que es fundamental para cumplir con los requerimientos y asegurar una vida de productividad, durante el desarrollo de la nulípara, el control de la condición corporal, así como el grosor de la grasa dorsal, ayuda a promover un rendimiento de crecimiento exitoso y una entrada rápida al rebaño.

La primera cubrición depende de los criterios utilizados para optimizar el desarrollo reproductivo de la manada, ya que la condición corporal completa está relacionada con la tasa de crecimiento, siendo de gran importancia un correcto crecimiento para el tamaño de la manada de parto, productividad anual de la cerda y tiempo de cría de la raza, la medida de condición corporal de 1 a 5, donde 1 es un animal delgado y 5 es un animal demasiado obeso, se espera que la descendencia tenga una condición de 2 a 3 para mantener una buena salud pero que facilitar el parto y la recuperación del desgaste de la maternidad (Petterson, 2019).

### **1.5.6.2 Edad y peso**

Mejía, (2019) la edad y el peso se consideran factores importantes para la aparición del primer estro en las cerdas nulíparas se considera que el peso de la primera camada tiene un efecto significativo en la vida útil de la cerda., ya que el bajo peso al primer servicio se asocia con un mayor riesgo de desgaste durante la primera lactancia, lo que se traduce en un menor rendimiento en el segundo parto, lo que se conoce como "síndrome del segundo parto" o "síndrome de la segunda lactancia", donde el número de lechones nacidos vivos es menor que en la primera puesta.

Se ha informado que las cerdas están en primer celo alrededor de los 200 días de edad con una amplia variación de 188 a 250 días de edad de manera similar, durante el primer celo, el peso corporal y la grasa dorsal juegan un papel importante para estimular el inicio de la pubertad, por lo tanto, el primer parto debe realizarse en cerdas en parto a partir de los 200 días de vida y cuando la cerda alcance un peso de 135 a 160 kg (Tummaruk, 2018).

### **1.5.6.3 Estímulos estresantes**

La eficiencia reproductiva reducida es uno de los mayores problemas que enfrentan los criadores de cerdos y a menudo, se asume que el estrés puede reducir el rendimiento reproductivo de las primerizas, los animales de producción están expuestos a diversos factores estresantes durante la cría intensiva que pueden tener consecuencias negativas en su salud, rendimiento reproductivo y bienestar (Wattre, 2017).

Uno de los factores estresantes importantes es el estrés por calor, que ocurre cuando la temperatura corporal de un animal supera el punto de ajuste circadiano porque los mecanismos termorreguladores son inadecuados para la termorregulación, en los cerdos, las glándulas sudoríparas están inactivas, por lo que la capacidad del cerdo para regular el calor se complica aún más por la gruesa capa de tejido adiposo subcutáneo, que evita la pérdida de calor al aumentar los efectos negativos de la respuesta biológica al estrés (Gallardo, 2020).

#### **1.5.6.4 Condiciones ambientales**

La temperatura ambiente elevada ejerce su efecto a través de la reducción del apetito, por cada temperatura ambiente superior a 16°C, las cerdas consumen menos de 170 g de pienso al día., lo que se traducía en un balance energético negativo, pérdida de salud y problemas de fertilidad. sin embargo, el uso de un sistema de enfriamiento por goteo o niebla con ventilación adecuada enfriará efectivamente a la cerda en condiciones de alta temperatura y humedad ambiental, por lo que se recomienda que los cerdos niños reciban luz durante un mínimo de 16 horas al día (Franco, 2017).

#### **1.5.6.5 Alimentación**

La alimentación y manejo de las cachorras durante el período de crecimiento hasta el primer cubrimiento es muy importante para la rentabilidad de la producción porcina, el pienso debe aportar a la cerda joven las reservas corporales para suplir el déficit de nutrientes consumidos durante la primera gestación, que es necesario debido a la sobre movilización de los tejidos maternos durante la lactancia de lechones, así como la posterior vida productiva de la cerda, los planes de nutrición pueden afectar la edad de la pubertad, por lo que las restricciones dietéticas severas pueden retrasar la pubertad, pero la fortificación de nutrientes no parece tener ningún efecto (Kusina, 2016).

#### **1.5.7 Prevención de enfermedades relevantes a nivel reproductivo**

Cualquier proceso febril causado por el virus o la bacteria puede causar la muerte embrionaria o fetal y el aborto en las cerdas gestantes, lo que resulta en tasas reproductivas más bajas o una camada pequeña, entre las bacterias causantes de fallas reproductivas en cerdas, se reportaron: E. coli, C. pyogenes, S. aureus, E. rhusiopathiae, Pseudomonas spp, este último es el más importante, provocando abortos de fetos del mismo tamaño, a menudo al final del embarazo y repetidos a intervalos irregulares; también es común el nacimiento de momias y lechones débiles (Swenson, 2018).

Cuando se trata de agentes virales que afectan a las cerdas preñadas, es importante tener en cuenta que cualquier infección viral tiene el potencial de abortar por completo, sin embargo, hay algunos virus que tienen una fuerte afinidad por el sistema reproductivo, especialmente el feto, tejido independientemente de afectar otros sistemas, estos incluyen parvovirus porcino, virus de la enfermedad de Aujeszky, virus del síndrome reproductivo y virus respiratorio porcino y rubulavirus de la enfermedad del ojo azul (Frey, 2019).

### **1.5.8 Patología que disminuye la capacidad de la reproductora**

La Peste Porcina Clásica (PPC) y la Peste Porcina Africana (PPA) son dos enfermedades específicas del cerdo, de origen vírico, contagiosas, reproducibles y de gran importancia económico-social, tienen manifestaciones clínicas muy similares en cuanto a curso, síntomas y lesiones. el virus puede atravesar la placenta y llegar al feto, infectando y provocando partos pequeños y muerte fetal, lechones nacidos prematuramente, deformados; otros nacen débiles y pueden convertirse en reservorios y propagar el virus a animales susceptibles (Meza, 2021).

La enfermedad se propaga rápidamente, la incidencia es muy alta excepto en rebaños previamente vacunados o recuperados de infectar, la mortalidad en animales susceptibles puede ser muy alta y generalmente ocurre de 10 a 20 días después de la infección en mortalidad si los cerdos fueron vacunados o sobrevivieron a brotes anteriores tal vez menos (Sardi, 2019).

### **1.5.9 Principales enfermedades infecciosas que afectan a la reproducción**

Christianson (2020), menciona que.,

Los más graves pueden estar asociados a patógenos que causan problemas en animales reproductivamente activos, los abortos en cerdas, pueden ocurrir desde muy temprano en la gestación, con repeticiones de servicios dentro de un ciclo normal; así ocurre en caso de enfermedades infecciosas como el parvovirus o la brucelosis, en otros casos, puede ser el que problema está presente en forma de síntomas en otras categorías de animales, y los trastornos reproductivos son causados por hipertermia o pérdida del estado reproductivo, por ejemplo, las enfermedades de aujezki, Leptospiras, son las que pueden llegar a producir abortos tardíos.

### **1.5.9.1 Leptospiras**

La leptospirosis es una enfermedad bacteriana que provoca abortos espontáneos en las cerdas pueden afectar los riñones y el tracto reproductivo, esto puede hacer que los lechones se debiliten o mueran al nacer, la enfermedad afecta principalmente a la reproducción y por lo tanto no tiene tratamiento, por, ende hay que prevenirlo porque se transmite por orina, contacto sexual con machos, contacto directo entre cerdos enfermos y sanos (García, 2017).

### **1.5.10 Alternativas de relevancia para incrementar la eficiencia reproductiva**

Condición corporal de las cerdas al parto tener cuidado de no sobrealimentar a las cerdas durante la gestación para que tengan una puntuación corporal superior a 3 al parto, el grosor del tocino es de 18-20 mm, acceso y calidad del agua potable, la regulación del estado del agua potable debe ser revisada regularmente para facilitar el acceso al agua potable del lago y su regulación (3 litros por minuto), el incumplimiento de este programa puede afectar al consumo de raciones, además, el suministro de agua dulce facilita el confort de los animales y estimula el consumo de pienso (Calderón, 2018).

Personal calificado y capacitado cuida de las cerdas, temperatura de confort térmico, intentar mantener la temperatura de la sala de partos lo más cerca posible de la zona de confort térmico de la cerda (12° C a 20° C) y proporcionar un confort térmico adicional a los lechones (28° C a 32° C), alimentar a las cerdas a una hora más fresca del día, aumentar la frecuencia de ingesta de alimento, mantener el alimento en un comedero, humedecer el alimento (2,5 a 3,0 litros de agua por kg de ración) y mantener limpio el comedero automático son factores que estimulan la alimentación (Braganca,2018).

El éxito de la eficiencia reproductiva de la granja, es decir el número de lechones destetados por cerda al año y el peso de los lechones al destete están en gran medida relacionados con un adecuado manejo ambiental y nutricional, el calor afecta la tasa de ovulación, la calidad del huevo y la mortalidad embrionaria y puede reducir significativamente el número de lechones producidos por lechón (Santillan, 2017).

### **1.5.11 Manejo y preparación de las hembras de reemplazo y primíparas**

Las cerdas del futuro deben cumplir varios requisitos: un cuerpo fuerte, pubertad prematura, fertilidad fuerte, inmunidad fuerte, buen apetito, excelente sistema de glándulas mamarias con fuerte potencial de lactancia y cualidades inherentes de longevidad, como si eso no fuera suficiente, tú también deberías serlo, la impronta genética predecible y transferible (capacidad de crecimiento) de su descendencia, construir músculos fuertes de forma rápida, cuantitativa y cualitativa (Fernández, 2019).

La edad recomendada para el primer servicio es de 28-32 semanas de edad, en más tiempo las cerdas se engordan, aumentan de peso y desarrollan problemas de equilibrio, el peso de servicio es de 135-145 kg y el peso es a nivel de celos la ganancia diaria de peso no debe exceder se deben controlar 700-720 gramos por día desde el nacimiento hasta el apareamiento porque con este la pubertad es mejor y más temprano (Petterson, 2020).

Cuando las primerizas son las primeras en celo y permanecen cíclicas, entra el reproductor, si las hembras de servicio se mantienen en jaulas, se recomienda que las hembras de reemplazo se aclimaten en la jaula durante al menos 15 días antes del primer servicio y cambie a una dieta de embarazo durante el servicio para su mejor cuidado, el consumo mínimo debe ser de 3,6 kg, asegúrese de que las cerdas coman el alimento provisto, idealmente con las tetinas en la jaula (Aherme, 2017).

Es muy importante un buen manejo de la lactancia para cerdas primíparas y multíparas, una correcta alimentación y recuperación antes del cubrimiento o IA siguiendo la distribución de conteo recomendada, ya que las cerdas con más de 6 partos comen más, ordeñan menos y se recuperan peor, el período de lactancia no debe ser inferior a 21 días, ya que una involución uterina insuficiente puede afectar negativamente a la ovulación y, por tanto, a la fertilidad (Vera, 2017).

### **1.5.12 Descarte temprano y su relación con los índices reproductivos**

Según Sasaki (2019), menciona que la evaluación de registros reproductivos y razones para sacrificar a las reproductoras de cerdos es una herramienta importante para aplicar estrategias efectivas de eliminación y mejorar la eficiencia de la reproducción, está relacionado con la economía y representa la productividad de compras y preparación de la nueva procreadora evaluación completa de los datos establecidos.

Asimismo, Sasaki (2019) considera que se debe de tener en cuenta los siguientes cuatros componentes para llevar a cabo en granjas porcinas.

- Tasas anuales de utilización y reemplazo al año
- Motivo del descarte
- Registros reproductivos
- Evaluación genital.

Se comprende por tasa de descarte anual al porcentaje de cerdas por descartar en un establecimiento a lo largo de un año los datos de reposición anual indica la cantidad de reproductoras a reponer a lo largo de un ciclo el intervalo promedio de reproductoras es la cantidad de hembras que son servidas en el establecimiento a lo largo del tiempo que se desea evaluar, generalmente anual deben estar balanceadas entre sí y con valores que oscilen entre un 35 % y un 40 % (Allaire, 2015).

### **1.5.13 Monitoreo del ciclo estral y detección del celo**

El fenómeno más prominente en el ciclo estral es la fase estral (estro o celo), que se repite rítmica y periódicamente (excepto durante el embarazo) y se caracteriza por un aumento de la libido (estimulación sexual) a medida que la hembra se prepara para el apareamiento, el estro debe considerarse como el resultado de la actividad ovárica folicular, la cerda está nerviosa y tiene una marcada pérdida de apetito intentan escapar de otros animales se suele observar salivación y sonidos característicos, y cuando sube el celo suelen acorrallar a las hembras restantes (Meza, 2015).

La detección del celo es muy importante porque una vez realizada podemos predecir cuándo es probable la ovulación y así programar la inseminación, "el estro es el período del ciclo reproductivo cuando las hembras están preparadas para la percepción masculina, y existe una correlación entre la actividad ovárica cíclica y la receptividad sexual, con una buena detección de celo, se pueden cumplir las cuotas de instalación semanales, reducir los días abiertos, reducir las pérdidas de alimento y aumentar la productividad de la granja (Gonzales, 2008).

#### **1.5.14 Efecto de la presencia del macho sobre la reproducción**

Según Rodríguez (2018), menciona que la influencia de la presencia del macho es fundamental para estimular el celo, ya que las hembras necesitan ver, oír, oler y tocar al verraco para lograr el 100 % de celo, para que la estimulación sea efectiva es importante que el macho sea mayor de más de un año, y que muestre una libido alta y que sea ágil, el contacto con el verraco no debe ser seguido, ya que se pierde efecto estimulante y preferiblemente usar más de un verraco para la estimulación.

Asimismo, Rodríguez (2018) considera que se debe tener en cuenta las siguientes dos formas para llevar a cabo el efecto de la presencia del macho:

- Uso del cerdo: Hay que tener paciencia durante el proceso del paseo y dejar que el verraco se mueva el tiempo suficiente dentro del corral donde se encuentra la cerda, ya que este método es muy confiable, pero requiere de más supervisión y por ende más mano de obra.
- Presión del reflejo lumbar quieto: Para que esta técnica sea efectiva, el verraco debe colocarse frente a la cerda de manera que estén uno frente al otro, el cerdo es sexualmente activo, tiene una fuerte libido y un fuerte sentido del olfato, para que el reflejo de silencio sea positivo, la cerda debe permanecer en silencio durante al menos 10 segundos cuando el granjero se sienta sobre su espalda.

## **1.6 Hipótesis**

**H0:** El uso de registros de los indicadores no contribuyen de forma eficiente en las granjas porcinas.

**H1:** El buen registro de los indicadores en las granjas porcina tiene un efecto positivo en las actividades de cuidado, alimentación y manejo de las hembras reproductoras, contribuyendo así a un excelente rendimiento.

## **1.7 Metodología de la investigación**

El presente trabajo de estudio consiste en la investigación científica y bibliográfica, metodología que se empleará es de tipo descriptivo, mediante la búsqueda de información a través de tesis, textos, revistas, artículos científicos y bibliotecas virtuales, siendo así material de apoyo, misma que proporcionaran realizar el respectivo ordenamiento, análisis y resumen del manejo eficiente de indicadores reproductivos en hembras porcinas.

## **CAPITULO II**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 Desarrollo del caso**

El presente trabajo correspondió al componente práctico del examen de grado de carácter complejo, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria, realizado mediante la investigación bibliográfica en diferentes páginas web, ensayos, entre otros, la misma que fue implementada para el desarrollo del caso en base al tema de estudio “Manejo eficiente de indicadores reproductivos en hembras porcinas”.

El desarrollo de este trabajo fue la recolección de información fundamental en el manejo eficiente de indicadores reproductivos en hembras porcinas, es importante saber que las nulíparas o futuras procreadoras son la base principal de una reproducción, por lo tanto, su manejo y gestión serán claves para el éxito de la misma, la adaptación de las reproductoras, no solo tendrá influencia en su primer parto sino también en el resto de ellos que tengan durante su ciclo reproductivo.

#### **2.2 Situaciones detectadas**

Se pretende dar a conocer mediante los objetivos planteados métodos sobre el manejo de los indicadores reproductivos en cerdas, con el fin de mejorar la efectividad económica, es un indicador beneficioso bastante fundamental que su resultado es dependiente de la proporción de puercas que paren del total cubiertas en un lapso de tiempo dado y el decrecimiento del número de partos influye de manera negativa en los resultados económicos de la entidad por lo cual su estudio periódico es importante.

La selección de las futuras reproductoras comienza desde el nacimiento para lograr buenos resultados, tenemos que desarrollar procedimientos específicos que cumplan con los requisitos mínimos para que podamos lograr una nulípara de buena calidad, aunque el tema del manejo de indicadores en la fase de reproducción es considerado de gran importancia en área reproductiva, hay muchos productores que desconocen las amenazas que estos pueden llegar a causar sino se los toma en consideración, varios de estos indicadores se han ido modificando al pasar de los años, porque aún no son tan explícitos para los pequeños productores.

### **2.3 Soluciones planteadas**

El presente documento se lo realizo con el propósito brindar información explícita a los pequeños y grandes productores de cerdas reproductivas que buscan mejorar el manejo de los indicadores para un mejor rendimiento, lo cuales se lograran cumplir con las normas de bienestar animal y para lograr aquello debemos tomar en cuenta los siguientes criterios como: mejorar la reproducción, si cubrimos a las primerizas con un peso adecuado entre 145 y 160 kg, en su 2° o 3° celo, obtener de 0,6 lechones más en cada uno de sus posteriores partos en comparación con las primerizas en las que no se ha efectuado ninguna intervención.

### **2.4 Conclusiones**

Como se ha descrito el manejo y funcionamiento de los indicadores reproductivos en hembras porcinas se presenta una serie de factores positivos, en cuanto a su manejo lo más importante es la selección de las futuras reproductoras que comienza desde el nacimiento, para lograr obtener buenos resultados, debemos tener en cuenta el desarrollo del peso al nacer, ya que las lechonas con bajo peso al nacer afectan su supervivencia y crecimiento, lo que significa una reducción de los resultados.

Es importante mantener el bienestar de los animales que se crían de forma intensiva, esto contribuirá a la reducción del estrés e incrementará los índices reproductivos, garantizando la sostenibilidad de la industria mediante la mejora de condición corporal, edad y peso, condiciones ambientales e alimentación, ya que cada uno de ellos deben de ser considerados para llegar a realizar una buena selección, porque de eso dependerá el éxito reproductivo de las cerdas en las granjas.

## **2.5 Recomendaciones**

Al final del trabajo investigativo se recomienda promover el manejo de los indicadores reproductivos con la finalidad evitar déficits en los partos de las cerdas /año de reproducción y así disminuyendo los rendimientos por motivos de enfermedades infecciosas o mala alimentación a la hembra de reemplazo y condiciones inadecuadas de las instalaciones.

Se les recomienda a los productores contratar personal capacitado en el área de reproducción para el cuidado y manejo de las hembras porcinas y que sean capaz de llegar a detectar el momento óptimo del celo en las cerdas, con el fin de evitar fallas al momento de visualizar los registros.

Además, se les sugiere a los futuros profesionales investigar más a detalle sobre el manejo eficiente de indicadores en hembras reproductivas porcinas, para así ir mejorando la calidad de información que les brindamos a nuestros productores, ya que cada año encontramos más argumentos de cómo mantener un nivel más alto en reproducción.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barrios Carrascal, E. J. (2021). Determinación de la relación peso versus número de crías en la primera camada de hembras porcinas de reemplazo de la raza CAMBOROUG en la granja Villa Clarita del municipio de Polonuevo-Atlántico.
- Barrales, H. S., Cappuccio, J. A., Machuca, M. A., & Williams, S. I. (2017). Evaluación del descarte en cerdas: causas, registros reproductivos.
- Burgasí Almachi, D. A. (2012). Efecto de los indicadores reproductivos cubriciones y partos sobre la efectividad económica en la UEB Porcina Palmas Altas.
- Calderón Mauricio, P. M. (2018). Evaluación de alteraciones anatomopatológicas del aparato reproductor de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal de Catacaos. Perú. 2018.
- Franco, R. (2012). Capítulo VI Prácticas de manejo en las distintas etapas productivas. En Brunori J; Fazzoni R; Figueroa M E. (2012) Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (No. Q2/4). Ministerio de Agricultura de la República Argentina, Buenos Aires (Argentina) FAOINTA
- González Lorenzo, E. D. (2012). Conjunto de acciones para favorecer los indicadores en el proceso productivo en la UEB porcina “La Criolla” del municipio Báguano, Holguín (Doctoral dissertation).
- Gutiérrez Beatriz, Juan Carlos Dominguez Tejerina, D. Martín, J. C. García (Department of Animal Reproduction and Obstetrics, University of León. España), R. Kirkwood (School of Animal and Veterinary Sciences, University of Adelaide, Australia) y R. Manjarín (Department of Large Animal Clinical Sciences, Michigan State University, USA).
- Gallardo Marín; Rocío García Espejo (Veterinarios de Producción); Verónica Romera Roldan (Responsable de CIA y gestión de datos, Agropecuaria Casas Nuevas); Elena Goyena Salgado (Veterinaria. SUMGASUR); Manuel Toledo Castillo (Veterinario-jefe de producción, Agropecuaria Casas Nuevas) y José Manuel Pinto Carrasco (Ing. Agr. SAT Hnos. Chico). España.

- Meza, J. H., & Sardí, h. evaluacion economica de un caso de colera porcino en una explotacion comercial de palmira (valle). Instituto Colombiano Agropecuario, Bogota (Colombia).
- Mejia Salas, M. (2019). Reducción de la mortalidad en lechones neonatos con bajo peso al nacer, mediante el uso de diferentes tratamientos y/o técnicas (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista).
- Paladines, R., & Ricardo, G. (2018). Evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos y reproductivos de la Granja Porcina “Buenos Aires”. año 2016 (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Santillán Sánchez, J. S. (2015). Evaluación de los parámetros productivos y reproductivos en cerdas mestizas utilizando el método de la inseminación artificial en la zona de Vinces durante el año 2014 (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil; Facultad de Ciencias para el Desarrollo.).
- Paladines, R., & Ricardo, G. (2018). Evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos y reproductivos de la Granja Porcina “Buenos Aires”. año 2017 (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Pinto, C. O., Pardo, M. R., Soler-Tovar, D., Hernández-Rodríguez, P., & Semillero, S. I. E. Z. Relación de los indicadores reproductivos con la presencia de *Leptospira* spp. en dos granjas porcinas de Cundinamarca. Cultivando conocimiento: estrategia de acercamiento.
- Swenson, S.L., Hill, H.T., Zimmerman, J.J., Evans,L.E., Landgraf, J.G., and Frey, M.L.: Excretion of porcine reproductive and respiratory syndrome virus after experimentally induced infection in boars. I.A. V.M.A. 2
- Sogbe, E., Hernández, M., Díaz, C. T., Ascanio, E., & Puche, S. (2019). Caracterizacion histologica del tracto reproductivo de cerdas como indicador de pubertad y madurez sexual. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias, 11(3), 219-230.