



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA
MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN DE ACETATO DE
BUSERELINA EN CERDAS ADULTAS MESTIZAS”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

CARMEN AMELIA YUNGAN AGUIRRE

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA
MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN DE ACETATO DE
BUSERELINA EN CERDAS ADULTAS MESTIZAS”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: CARMEN AMELIA YUNGAN AGUIRRE

DIRECTOR: ING. JULIO ENRIQUE USCA MÉNDEZ. MSC.

Riobamba – Ecuador

2023

©2023, Carmen Amelia Yungan Aguirre

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Carmen Amelia Yungan Aguirre, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 26 de enero, 2023



Carmen Amelia Yungan Aguirre

060511103-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Trabajo Experimental, "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN DE ACETATO DE BUSERELINA EN CERDAS ADULTAS MESTEZAS", realizado por la señorita CARMEN AMELIA YUNGAN AGUIRRE, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación:

FIRMA

FECHA

Ing. Pablo Rigoberto Andino Nájera
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

2023-01-26

Ing. Julio Enrique Usca Méndez. M. Sc.
DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

2023-01-26

Ing. Luis Andrés Tello Flores
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

2023-01-26

DEDICATORIA

Dedico este logro alcanzado primeramente a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, a mi padre Rafael Yungan quien me cuida desde el cielo, a mi familia, a mi esposo e hijos quienes me dieron fortaleza para concluir esta meta tan anhelada.

Carmen

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme dado vida y salud.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por brindarme su sabiduría impartida por medio de sus profesores para así llegar a ser una buena Profesional.

A la memoria de mi Padre Rafael Yungan quien supo guiarme, dándome fortaleza y brindando su apoyo en los buenos y malos momentos, aconsejándome hasta el último día de su vida.

A mi Madre Hilda Aguirre quien me brinda su amor incondicional, siendo un soporte fundamental en mi vida para así culminar mi objetivo.

A mis Hermanos/as, especialmente a Vilmita Yungan quien fue el pilar en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mi esposo Jonathan, por su apoyo y fortaleza a pesar de las dificultades que se me han presentado, sobre todo por su paciencia, comprensión durante este periodo; a la bendición más grande que la vida me pudo dar, Camila y Samuel mis hijos, mi fuente de inspiración para lograr nuevos retos y desafíos. Los amo.

A mis Suegros Alejandro Duchi y Celia Guilcapi quienes me apoyaron incondicionalmente durante el trayecto de mi formación profesional.

Carmen

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	2
1.1. Hormonas.....	2
1.1.1. Acetato de buserelina.....	2
1.1.2. Modo de administración del acetato de buserelina	3
1.1.3. Advertencias y precauciones del acetato de buserelina	3
1.1.4. Reacción adversa a la aplicación del acetato de buserelina	4
1.1.5. Uso del acetato de buserelina para la sincronización de celo	4
1.1.6. Precauciones para el uso en animales	5
1.2. Investigaciones usando acetato de buserelina.....	6
1.3. Origen del Cerdo	8
1.3.1. Razas	9
1.4. Anatomía del cerdo	11
1.4.1. Anatomía exterior	11
1.4.2. Anatomía interior	11
1.4.2.1. Aparato digestivo.....	11
1.4.2.2. Aparato reproductor.....	12
1.4.3. Características del ciclo estral de la cerda	15
1.4.3.1. Proestro	15
1.4.3.2. Estro	15
1.4.3.3. Metaestro.....	16
1.4.3.4. Diestro	16
1.4.4. Sincronización de celo en la cerda.....	17
1.4.4.1. Inseminación artificial.....	17
1.4.4.2. Técnicas de inseminación artificial en cerdas.....	18

1.5.	Ventajas de la inseminación artificial.....	19
1.6.	Desventajas de la inseminación artificial	20

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO.....	21
2.1.	Localización y duración.....	21
2.2.	Unidades experimentales	21
2.3.	Materiales y equipos	21
2.3.1.	<i>Materiales de Campo</i>	21
2.3.2.	<i>Materiales de Oficina</i>	22
2.3.3.	<i>Equipos</i>	22
2.3.4.	<i>Semovientes</i>	22
2.4.	Tratamientos y diseño experimental	22
2.4.1.	<i>Esquema del Experimento</i>	22
2.5.	Mediciones experimentales.....	23
2.6.	Análisis estadístico y pruebas de significancia	23
2.7.	Procedimiento experimental	24
2.7.1.	<i>De campo</i>	24
2.8.	Metodología de la evaluación	24
2.8.1.	<i>Peso inicial</i>	24
2.8.2.	<i>Peso final</i>	25
2.8.3.	<i>Ganancia de peso</i>	25
2.8.4.	<i>Ganancia de peso diaria</i>	25
2.8.5.	<i>Condición corporal</i>	25
2.8.6.	<i>Consumo de alimento Kg/día</i>	25
2.8.7.	<i>Presencia de celo</i>	25
2.8.8.	<i>Tiempo de presencia de celo post aplicación</i>	26
2.8.9.	<i>Gestación</i>	26
2.8.10.	<i>Porcentaje de fertilidad</i>	26
2.8.11.	<i>Tasa de no retorno de celo y preñez.</i>	26
2.8.12.	<i>Indicador beneficio/costo</i>	26

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	27
3.1.	Parámetros productivos y reproductivos	27
3.1.1.	<i>Peso inicial</i>	27
3.1.2.	<i>Peso Final (Kg)</i>	28
3.1.3.	<i>Ganancia de peso (Kg)</i>	29
3.1.4.	<i>Ganancia de peso diaria (Kg)</i>	30
3.1.5.	<i>Consumo de alimento (kg)</i>	30
3.2.	Eficiencia reproductiva	31
3.2.1.	<i>Presencia de celo (%)</i>	31
3.2.2.	<i>Número de servicios</i>	32
3.2.3.	<i>Taza de retorno al celo (%)</i>	33
3.2.4.	<i>Condición corporal</i>	34
3.3.	Beneficio costo	35
	CONCLUSIONES	37
	RECOMENDACIONES	38
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Modo de empleo de la buserelina en conejas y cerdas.....	3
Tabla 2-1:	Tipos de cerdos.....	9
Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas de la zona.....	21
Tabla 2-2:	Esquema de experimento.....	23
Tabla 1-3:	Evaluación de la eficiencia reproductiva mediante la administración de acetato de buserelina en cerdas adultas mestizas.....	27
Tabla 2 -3:	Costo de tratamiento 1 (2ml) Acetato de Buserelina.....	35
Tabla 3 -3:	Costo de tratamiento 2 (2.25ml) Acetato de Buserelina.....	35
Tabla 4 -3:	Costo de tratamiento 2 (2.25ml) Acetato de Buserelina.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Partes externas del cerdo.....	11
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Peso Inicial en cerdos	28
Gráfico 2-3:	Peso Final en Kg.....	28
Gráfico 3-3:	Ganancia de peso (Kg)	29
Gráfico 4-3:	Ganancia de peso diaria (kg)	30
Gráfico 5-3:	Consumo de alimento (Kg)	31
Gráfico 6-3:	Presencia de celo (%)	32
Gráfico 7-3:	Número de servicios	33
Gráfico 8-3:	Taza de retorno al celo	34
Gráfico 9-3:	Condición corporal	34

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO INICIAL.
- ANEXO B:** PESO FINAL (KG).
- ANEXO C:** GANANCIA DE PESO (KG).
- ANEXO D:** GANANCIA DE PESO DIARIA (KG).
- ANEXO E:** CONSUMO DE ALIMENTO (KG).
- ANEXO F:** PRESENCIA DE CELO.
- ANEXO G:** NÚMERO DE SERVICIOS.
- ANEXO H:** DESINFECCIÓN DE LA NAVE.
- ANEXO I:** DESINFECCIÓN DE LA NAVE.
- ANEXO L:** ALIMENTACIÓN DE SEMOVIENTES.
- ANEXO K:** LIMPIEZA DE LOS CORRALES DIARIO.
- ANEXO L:** APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.
- ANEXO M:** DETECCIÓN DE CELOS.
- ANEXO N:** INSEMINACIÓN.

RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficiencia productiva mediante la administración de acetato de buserelina en 16 cerdas mestizas adultas pertenecientes a la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH, para ello se desarrolló un periodo de ocho semanas, aplicando un diseño completamente al azar con cuatro animales por tratamiento. Sincronizando el celo donde al día cero se aplicó 2 ml de prostaglandina a fin de eliminar los residuos del cuerpo lúteo, al tercer día se aplicaron los tratamientos de acetato de buserelina de la siguiente manera: 2.00 ml a las hembras del T1, 2.25 ml a las hembras del T2, 2.5 ml a las hembras del T3 con la finalidad de estimular la ovulación. Los resultados nos muestran que el tratamiento testigo (T0) como en el T1 y T2 presentaron celo, en el tratamiento T3 el celo fue inexistente. En cuanto al retorno al celo existen diferencias significativas, los tratamientos T1, T2 y T3 las cerdas retornaron al celo luego de suministrar el tratamiento, mientras que las cerdas que conforman el tratamiento testigo no retornaron al celo presentando preñez. Este estudio evidenció que las dosis de acetato de buserelina utilizadas no influyeron en la ganancia de peso final, ni en el consumo alimenticio constatando que la condición corporal de los animales está dentro del rango óptimo para las cerdas reproductoras. Por lo que se recomienda considerar la condición corporal de las hembras en las producciones.

Palabras clave: <ACETATO DE BUSERELINA>, <CELO>, <PREÑEZ>, <CUERPO LÚTEO>, <GESTACIÓN>, <FERTILIDAD>.



DBRAI
Ing. Crisnith Castillo



0658-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the productive efficiency through the administration of buserelin acetate in 16 adult mixed-breed sows belonging to Estación Experimental Tunshi of the ESPOCH. For this purpose, a period of eight weeks was developed, applying a completely randomized design with four animals per treatment. Synchronizing the heat where at day zero 2 ml of prostaglandin was applied in order to eliminate the residues of the corpus luteum, on the third day the treatments of buserelin acetate were applied as follows: 2.00 ml to females of T1, 2.25 ml to females of T2, 2.5 ml to females of T3 in order to stimulate ovulation. The results show that the control treatment (T0) as in T1 and T2 presented estrus, in treatment T3 the estrus was non-existent. Regarding the return to estrus there are significant differences, treatments T1, T2 and T3 sows returned to estrus after providing the treatment, while sows that make up the control treatment did not return to estrus presenting pregnancy. This study showed that the doses of buserelin acetate used did not influence the final weight gain nor in the food consumption, confirming that the body condition of the animals is within the optimal range for breeding sows. It is recommended to consider the body condition of females in productions.

Keywords: < BUSERELIN ACETATE >, < ZEAL >, < PREGNANCY >, < CORPUS LUTEUM >, < GESTATION >, < FERTILITY >

0658-DBRA-UPT-2023



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi

C.I. 0602960221

INTRODUCCIÓN

La producción porcina se ha convertido en una actividad que puede resultar muy redituable si se tiene un buen plan de manejo que involucre todos los aspectos de reproducción. Cualquier tipo de explotación puede tener el éxito si se toma en cuenta cada uno de los aspectos como la nutrición, sanidad, reproducción y genética, sin embargo, esta investigación se tratará sobre los aspectos de reproducción mediante la utilización de acetato de buserelina para alcanzar la eficiencia ovulatoria en cerdas adultas. (Nivicela, 2014, p. 10)

Al existir un incremento considerable de la demanda alimenticia mediante el consumo de carne de cerdo, obliga a mejorar los factores de producción de la misma, permitiendo incrementar la producción de razas mejoradas, ayudando a los pequeños y grandes productores obtengan una rentabilidad satisfactoria, sin embargo, el bajo conocimiento de hormonas para estimular el celo disminuye la explotación de esta especie. (Ricardo, 2021, p. 1)

Por lo tanto, la inducción y sincronización del celo puede optimizar los recursos, utilizando hormonas sintéticas permitiendo mejorar los parámetros reproductivos, al igual se realiza la inseminación artificial con un porcentaje de efectividad muy alto permitiendo obtener nacimientos simultáneos ayudando a una explotación porcina planificada donde las cerdas adultas tengan mayor fertilidad mediante el uso de hormonas sintéticas. (Plúa, 2018, p. 12)

La inseminación artificial (IA) con el uso del acetato de buserelina, plantea sincronizar y mejorar celos en los niveles productivos y reproductivos de cerdas adultas en la unidad académica y de investigación de cerdos de la FCP – ESPOCH, dado que influirá en los conocimientos de porcicultores locales y nacionales, presentando los datos adquiridos de la investigación.

Como objetivos específicos se propusieron: Determinar los parámetros productivos y reproductivos de las cerdas adultas mestizas cuando se utiliza diferentes dosis de buserelina, Evaluar la eficiencia reproductiva mediante la administración de tres dosis de acetato de buserelina (2,00; 2,25 y 2,50 ml) en cerdas adultas mestizas y Determinar los costos de producción de los tratamientos en estudio.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Hormonas

Las hormonas pueden entenderse como mensajeros químicos, entre los que se incluyen feromonas y neurotransmisores. Estas pueden ser inhibidas o estimuladas por la acción mental, por otras hormonas, por cambio en el ambiente o por la concentración de nutrientes (López, 2022, p. 11).

Una hormona es una molécula producida por una glándula endocrina en respuesta a una estimulación y actúa sobre un órgano sensible. La hormona luteinizante o LH es secretada por las células de la hipófisis (López, 2022, p. 11).

Se pueden utilizar muchas hormonas exógenas para controlar el desarrollo folicular y sincronizar la ovulación en las cerdas. Los tratamientos hormonales para la sincronización del celo en las cerdas se basan en productos con componentes químicos a base de esteroidea, tales como el Suero de yegua preñada (PMS), este producto contiene FSH (Hormona folículo estimulante), que es la encargada de iniciar el estro en la hembra (Plúa, 2018, 20-21).

1.1.1. Acetato de buserelina

La buserelina es un producto análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas natural (gonadorelina; GnRH, LHRH). El efecto farmacológico inicial de la buserelina consiste en la estimulación de la liberación de gonadotropinas y de la secreción de testosterona. Está indicado en casos de reducida fertilidad por disminución ovárica, para inducir la ovulación y para mejorar la tasa de concepción, Suárez, 2015 citado por (Yambay, 2022, p. 15).

Incremento de la tasa de concepción. Prevención de problemas en la fertilidad por inducción prematura del ciclo post parto, es una solución inyectable de hormona GnRH sintética que estimula la liberación de gonadotropinas se utiliza para el control de problemas de fertilidad en bovinos, equinos, conejos y porcinos, para el tratamiento de infertilidad ligado a folículos quísticos, Suárez, 2015 citado por (Yambay, 2022, p. 15).

Este análogo tiene una mayor resistencia a la degradación enzimática de las peptidasas (enzimas proteolíticas que catalizan la hidrólisis de péptidos a aminoácidos para facilitar su absorción), lo

cual provoca una liberación prolongada de gonadotropinas con una dosis activa mucho menor que la de la GnRH natural.

1.1.2. Modo de administración del acetato de buserelina

El acetato de buserelina mejora de la fertilidad en hembras con antecedentes de ovulación retardada y con atresia folicular, además provoca el Incremento del índice de fecundidad en la inseminación artificial o en la monta natural, así como provoca la Inducción y sincronización del estro y ovulación en combinación con prostaglandinas F2α (PGF2α) o análogos, con o sin progestágenos, como parte de un protocolo de inseminación artificial programada, Gonzáles, 2016 citado por (Yambay, 2022, p. 15).

Es recomendable utilizar procedimientos asépticos para colocar el medicamento. Puede causar infecciones si bacterias anaerobias ingresan al tejido en el lugar de inyección, en particular tras la administración intramuscular.

1.1.3. Advertencias y precauciones del acetato de buserelina

Al utilizar la buserelina se debe controlar los niveles de testosterona, fosfatasa ácida, antígeno prostático-específico y densidad mineral ósea. Riesgo de desarrollar síndrome de hiperestimulación ovárica y aumento de pérdida de masa y matriz óseas. Riesgo de anemia, enfermedades cardiovasculares, muerte súbita, diabetes mellitus, en la tabla 2-1, se expone las indicaciones de uso, posología, edad o peso, condición fisiológica, vía de administración y modo de empleo de la buserelina, en conejas y cerdas, (Intervet, 2021, p. 1-2).

Tabla 1-1: Modo de empleo de la buserelina en conejas y cerdas.

Especie y tratamiento	Dosis
Coneja	
Inducción de ovulación	0,2 ml/animal
Mejoramiento del índice de concepción.	0,2 ml/animal
Cerda	
Para inducción de la ovulación (permitiendo IA a tiempo fijo) luego de la sincronización del estro. En chanchillas aplicar el producto 115-120 horas después de la última dosis del tratamiento de sincronización con un progestágeno. La IA debe realizarse 30-33 horas post administración del producto.	2,5 ml/animal

Para inducción de la ovulación (permitiendo IA a tiempo fijo) luego de la sincronización del estro. En cerdas aplicar el producto 83-89 horas después del destete. La IA debe realizarse 30-33 horas post administración del producto.	2,5 ml/animal
--	---------------

Fuente: Intervet, 2021.

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

1.1.4. Reacción adversa a la aplicación del acetato de buserelina

El mecanismo de acción del acetato de buserelina se correlaciona con el efecto endocrino fisiológico de la hormona estimulante de Gonadotropinas, en el lóbulo anterior de la hipófisis estimula la síntesis y liberación de FSH y LH. Tanto la FSH como la LH actúan en los receptores específicos ubicados en los órganos diana (ovarios) donde producen su función. La FSH estimula el crecimiento, desarrollo y función del folículo, la LH causa la ovulación y el desarrollo y función del cuerpo lúteo (Lamiratta, 2020, pp. 1-2).

El Acetato de Buserelina está indicado en casos de reducida fertilidad por disminución ovárica, para inducir la ovulación y para mejorar la tasa de concepción. Cuando se aplica en vacas sirven para controlar problemas de quistes foliculares, anestro, acíclica, ovulación retardada o atresia folicular. Los beneficios de este producto son el incremento en el índice de concepción en la inseminación artificial y también después de la sincronización del celo, así como el incremento de la tasa de concepción de las vacas, prevención de problemas en la fertilidad por inducción prematura del ciclo post parto (Yambay, 2015, p. 18).

1.1.5. Uso del acetato de buserelina para la sincronización de celo

Uno de los mayores retos para el área de reproducción en Medicina Veterinaria, y sobre todo en lo que a ganadería lechera refiere, siempre ha sido el desarrollo de técnicas que permitan un manejo adecuado de los ciclos estrales de los animales, manipulándolos a conveniencia para hacer un uso correcto de la inseminación artificial (IA) y cumplir el objetivo final: la preñez (Intervet, 2021, p. 2).

En relación a las biotecnologías reproductivas, se han desarrollado para la sincronización de la onda folicular y la inducción de una ovulación fértil una gran cantidad de protocolos de uso de hormonas y sus análogos agonistas. La mayoría de estos protocolos se refieren a la utilización de agentes luteolíticos para provocar una regresión anticipada del cuerpo lúteo, acortando así el ciclo estral para luego provocar la maduración de un folículo y la liberación de un óvulo fértil usando agonistas de la hormona liberadora de Gonadotropinas (GnRH), (Yambay, 2015, p. 35).

La acción de la buserelina se basa en la estimulación de la glándula pituitaria para que esta libere las hormonas Luteinizante (LH) y Folículo-Estimulante (FSH) y puede usarse tanto como para inducir la ovulación como para el tratamiento de desórdenes ováricos como quistes, y mejorar los índices de concepción. Por otro lado, la prostaglandina F2 α (PGF2 α) es un prostanoides con una marcada actividad sobre el control del ciclo estral. La PGF2 α natural o sus análogos sintéticos (tiaprost, cloprostenol y fenprostaleno) tienen la capacidad de regular la vida del cuerpo lúteo, Rojas, 2012 citado por (Yambay, 2015, p. 20).

1.1.6. Precauciones para el uso en animales

Porcino: Si no se sigue cuidadosamente el programa recomendado, la fertilidad puede verse perjudicada. Los progestágenos y la buserelina solo pueden utilizarse en animales sanos. Precauciones específicas que debe tomar la persona que administre el medicamento veterinario a los animales Este medicamento no debe ser administrado por mujeres embarazadas debido a que se ha observado que la buserelina es fetotóxica en estudios realizados en animales de laboratorio (Intervet, 2021, pp. 2-3).

Las mujeres en edad fértil deben manejar el medicamento veterinario con precaución. Evitar el contacto con la piel y ojos. En caso de contacto accidental, lavar con abundante agua. En caso de contacto con la piel, lavar la zona expuesta inmediatamente con agua y jabón, debido a que los análogos de GnRH pueden ser absorbidos por la piel a través de la piel (Intervet, 2021, pp. 2-3).

Lavar las manos tras su uso. Cuando se administre el medicamento veterinario, se tomarán medidas para evitar la auto inyección accidental sujetando debidamente a los animales y manteniendo protegida la aguja de aplicación hasta el momento de la inyección. En caso de auto inyección accidental, consulte con un médico inmediatamente y muéstrele el prospecto o la etiqueta. No comer, beber o fumar mientras se maneja el producto (Intervet, 2021, pp. 2-3).

1.2. Investigaciones usando acetato de buserelina.

1.2.1. Protocolos hormonales basados en la detección del estro.

El uso de acetato de buserelina, según un estudio de Compiani, et al., 2018 citado por (Pujadas, 2021, p. 33), en el que se compara un grupo de cerdas inseminadas convencionalmente tras la detección de estro 2/3 veces y cerdas inducidas con una inyección intramuscular de 0.01 miligramos de buserelina a las 8-12 horas tras la detección del estro seguida de una única inseminación a tiempo

fijo. Los resultados demuestran una clara disminución del número de inseminaciones para la obtención de la preñez en el grupo tratado con buserelina ya que el 95% de las cerdas no mostraba signos de celo a las 12 horas siguientes. Sin embargo, las cerdas no tratadas requirieron dos inseminaciones e incluso el 10.3% una tercera.

Según Knox, et al. 2011 citado por (Pujadas, 2021, p. 33) en el que se emplea triptorelina intravaginal al inicio del estro y la inseminación a las 2 y 26 horas no mostró diferencias significativas en cuanto a la tasa de ovulación respecto el grupo control (45.1% vs 34.2%, $P>0.1$) pero la duración del estro fue reducida (58 h vs 65h). Así pues, el uso de estimuladores de la ovulación una vez detectado el estro seguido de una única inseminación artificial a tiempo fijo puede obtener resultados reproductivos similares a la inseminación artificial convencional.

1.2.2. Protocolos hormonales basados en los días post-destete.

El acetato de buserelina para inducir la ovulación, según Marinat-Botté, et al. 2010 citado por (Pujadas, 2021, p. 35) se espera la reanudación natural de los folículos tras el destete y se administran de 10 microgramos de buserelina intramuscular en un grupo de cerdas las 104h post-destete y en otro grupo a las 94h post-destete. La inseminación se hace cuando se detecta el estro. El 100% de las cerdas tratadas con buserelina a las 94 horas ovuló en las siguientes 24 horas vs el 68.7% de las no tratadas. Sin embargo, el tamaño de las camadas y el índice de parto no fue diferente respecto estas. En cuanto a las cerdas tratadas a las 104 horas, se comprobó que la administración de buserelina fue demasiado tardía y solo el 66.7% ovuló en las siguientes 24 horas, es decir, estadísticamente sin diferencias respecto el grupo control.

Según un estudio posterior Driancourt, et al., 2013 citado por (Pujadas, 2021, p. 35) en el que se empleó distintas dosis de buserelina (6,10 y 16 microgramos) a las 77 horas tras el destete en hembras multíparas y primíparas para demostrar la dosis mínima necesaria para la inducción de la ovulación, esta se observó a las 32-44 horas post-inyección y fue de 73%,73% y 85% de las cerdas respectivamente a dosis creciente (6,10 y 16 microgramos), pero en comparación con la edad de las cerdas, mientras que el 100% de las multíparas ovularon indiferentemente de la dosis empleada tan solo el 50%, 50% y 67% de las primíparas lo hicieron a las mismas dosis. La magnitud de pico de LH preovulatorio fue comparable en los dos grupos de hembras y tanto el tamaño de la camada, como el índice de ovulación y la viabilidad de los embriones no fueron diferentes entre grupos. Sin embargo, la frecuencia de los quistes foliculares fue mayor en las hembras tratadas con 10 y 16 microgramos de buserelina respectivamente. Posteriormente en el mismo estudio se administró 10 microgramos de buserelina intramuscular a las 86 horas post-destete y la inseminación 30-33 horas después obtuvo los mismos resultados en cuanto al tamaño de camada

(13,6±3.8 vs 13,7±3.2) y al índice de partos (87% vs 84,5%) que las hembras inseminadas sin tratar y repetidas veces al inicio del estro.

Según Baroncello, et al. 2017 citado por (Pujadas, 2021, pp. 35-36) en el que compara dos grupos de cerdas; el primero con la administración de 600 UI de eCG tras el destete y 10 microgramos de buserelina a las 86-89 horas y una FTAI a las 30-33 horas y el segundo con la administración de únicamente 10 microgramos de buserelina a las 86-89 horas tras el destete se demuestra que el intervalo destete-ovulación es más corto en las cerdas eCG+buserelina (44.5h vs 48.2h), pero el índice de partos y el tamaño de camada es menor. Esto puede ser debido a que las cerdas no fueron inseminadas en el momento óptimo de ovulación ya que tendrían que ser cubiertas antes de las 116-122h tras el destete.

El empleo de acetato de buserelina es frecuentemente empleado a razón de 10 microgramos y tiene que administrarse entre las 77-94 horas para afectar positivamente a la ovulación. Los parámetros reproductivos tras la administración de buserelina y una única inseminación artificial tiempo fijo son comparables a la inseminación artificial convencional sin el uso de hormonas (Pujadas, 2021, p. 36)

1.2.3. Protocolos hormonales empleados en nulíparas

El acetato de buserelina, según un estudio de Marinat-Botté, et al., 2010 (Pujadas, 2021, p. 40) en el que se sincronizaron todas las cerdas con Regumate® y se dividen en cuatro grupos; el primer grupo fue inseminado dos veces tras la detección del estro, al segundo y cuarto grupo se le administró 10 microgramos de buserelina las 120 y 104 horas respectivamente y al grupo tres se le administró 800 UI de eCG a las 24 horas de la administración de 10 microgramos de buserelina a las 104 horas. Las cerdas fueron inseminadas a las 144 y 168h para el grupo 2, a las 128 y 144h para el grupo 3 y a las 144 y 152h para el grupo 4.

La administración de buserelina a las 104h tras el tratamiento con Regumate® sincronizó la ovulación en el 97.9% y 100% de las cerdas en las primeras 24h para los grupos 3 y 4 mientras que la administración de buserelina a las 120h sólo sincronizó la ovulación en un 88.9% en las primeras 24h. La ratio de ovulación del grupo 2 y 4 fue comparable al grupo control. En cuanto al índice de concepción fue mayor en los grupos 2 y 3 con un 92% y 96% respectivamente comparado con el grupo 1 y 4 con un 84% y 81%. La combinación de eCG y buserelina a las 104h (grupo 3) incremento la ratio de ovulación (+4CL) pero disminuyó la supervivencia embrionaria a 62% el día 30. Así pues, la administración de 10 microgramos de buserelina en hembras nulíparas es eficaz para la sincronización de la ovulación en las siguientes 24h a las 104h

tras finalizar al tratamiento con progestágenos orales, además provoca mayores ratios de concepción si se emplea juntamente con la administración de eCG previa y la doble inseminación artificial a tiempo fijo.

Según un estudio de Driancourt, 2013 citado por (Pujadas, 2021, p. 43) en el que se compararon los parámetros reproductivos entre el grupo control de cerdas inseminadas convencionalmente a las 12 y 24 horas de manifestar el estro tras el tratamiento de 20 mg durante 18 días con altrenogest y las cerdas tratadas con 10 microgramos de buserelina intramuscular a las 115-120 horas tras la supresión con altrenogest e inseminadas una única vez a las 30-33 horas. Tanto el índice de partos (80.9% vs 78.8%), como el número total de cerdos nacidos (12.9 vs 13.1) y el número de lechones nacidos vivos (11.9 vs 12.1) fueron similares y sin diferencias significativas entre ellos.

1.3. Origen del Cerdo

El cerdo es una subespecie de mamífero de la familia suidae por lo que se les conoce también como suinos. Es un animal doméstico usado en la alimentación humana por muchos pueblos, ya que tanto su carne como su grasa son muy apetecibles. El cerdo doméstico es descendiente de tres formas prehistóricas: *Sus scrofa ferus*, *Sus mediterraneus* y *Sus vitatus* (Pardo, 2015, p. 4).

Sus scrofa ferus, se originó en el Centro Norte del continente europeo, este cerdo presenta perfil rectilíneo, gran talla, extremidades largas y cuerpo aplomado con el tronco recogido (Pardo, 2015, p. 4).

Sus mediterraneus, se originó a partir del *Sus scrofa ferus*, debido a variaciones mutantes, de perfil subconcavo, cabeza y cuerpo más corto y as bajo que el *Sus scrofa ferus* (Pardo, 2015, p. 4).

Sus vitatus, se originó en Asia, el perfil que presentaba era convexo, de cuerpo ancho, talla pequeña y extremidades y cabeza corta (Pardo, 2015, p. 4).

1.3.1. Razas

Las razas de los cerdos provinieron de dos especies; *Sus Scrofa*, que es el cerdo europeo y *Sus Vittatus*, que es el cerdo salvaje del este y sudeste de Asia. Las variedades de jabalís, que aún existen en los bosques nutriéndose con pequeños animales, tubérculos, frutos, pastos nativos, tienen colmillos para su protección y excelente velocidad para desaparecer de animales mayores, unos cuartos musculosos, cuerpo corto y un tren anterior musculoso que le dan rapidez de movimiento y agilidad, su cabeza es pesada e insertada fijamente para golpear a sus enemigos. El cerdo original vivió en forma sedentaria alrededor de los pueblos y posteriormente el hombre lo confinó y empezó a alimentarlo (Espinoza, 2012, p. 5).

La producción porcina ha cambiado sustancialmente a tal punto que ya no se habla mucho de razas sino de líneas genéticas como Pic, Topigc, Hypor, Polar Genetics, Delta, entre otras que son la consecuencia de la investigación genética de centros internacionales. Estas líneas son la derivación de monumentos mundiales de cruzamiento de varias razas puras: Landrace, Yorkshire, Duroc, Pietrain, Berkshire, entre otras, que consienten obtener híbridos con mayor potencial productivo. Actualmente Ecuador cuenta con estas pirámides de cruzamiento (Oviedo, 2022, p.23).

Como requisito para conseguir una buena producción se requiere conocer al cerdo, sus tipos y razas, así como su anatomía externa e interna. Como se muestra en la tabla (2-1) donde se distinguen dos tipos de cerdos: cerdos del tipo cárnico y cerdos del tipo grasa (Germán et al., 2005, pp. 5-6).

Tabla 1-1: Tipos de cerdos.

Características	Tipo grasa	Tipo carne
Forma del cuerpo	Mediana y redondeada Pequeña	Grande y larga
Cabeza	Cortos	Alargada
Miembros	Corto, cilíndrico	Largos
Tronco	Muy arqueados	Largo
Costillares	Recta	Arqueados
Línea dorsal	Ancho y corto	Arqueada
Dorso	Finos	Ancho y largo
Huesos	Grasas	Menos finos
Producto principal	Regular	Jamones
Fertilidad		Buena

Fuente: Manual de Producción de Cerdos, 2005.

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

Los cerdos de tipo grasa, como Berkshire han perdido notoriedad porque los consumidores escogen la carne magra. Otro factor importante es la conversión alimenticia la cual es más favorable a la carne que a la grasa (Germán et al., 2005, pp. 5-6).

Los cerdos de tipo carne donde ubican las razas Duroc-Jersey, Hampshire, Yorkshire y Landrace. Las razas Hampshire y Yorkshire se originaron en Inglaterra, mientras que la Landrace es originaria del Noroeste de Europa (Germán et al., 2005, pp. 5-6).

Hampshire: Esta raza tiene su origen en Inglaterra y fue mejorada en los Estados Unidos; son poco rústicos a los cambios climáticos, tienen buena prolificidad, aptitud lechera y poca habilidad materna; se utiliza como raza pura o en cruzamiento destacadamente como padre. En cuanto al sistema de crianza se adapta muy bien a sistemas extensivos tanto como intensivos. En las líneas mejoradas posee un menor porcentaje de grasa dorsal, con un alto porcentaje de carne y buena área de ojo de lomo (Espinoza, 2012, p. 27).

Su cabeza es larga y estrecha, mientras que las orejas son medianas, ligeramente inclinadas hacia delante y afuera. El cuello es corto. El pecho es ancho y profundo. Las espaldas son anchas. La línea dorsal es ligeramente convexa. Los jamones son anchos y descendidos. Las extremidades son de longitud mediana y cuartillas cortas. El pelaje es negro, con una franja blanca. Esta raza puede aprovechar bien el forraje verde. El macho es apreciado por su carne magra. La cerda cría camadas vigorosas, aunque no muy numerosas (Germán et al., 2005, p. 6).

Landrace: Es una raza de origen europeo, su piel es de color blanca y pigmentada, una de las características por lo cual es una raza muy utilizada es por el mejoramiento genético que ofrece y sus unidades de parto, las hembras tienen excelente habilidad materna y son muy productivas (Espinoza, 2012, p. 33).

Son animales alargados con forma uniforme, la cabeza es ligera y fina. Esta es más alargada en los cerdos jóvenes. Las orejas son largas, finas y en forma de visera, pero sin cubrir los ojos, supera a la Yorkshire en precocidad y rendimientos magros (Germán et al., 2005, p. 7).

Duroc-Jersey: Es una raza proveniente de Estados Unidos, dentro de las características reproductivas es muy parecido a la Landrace y Yorkshire. Principalmente se utiliza como línea paterna en mejoramientos, pero como línea materna su utilización es baja, aunque posee muy buena rustica y adaptación al medio que los rodea (Espinoza, 2012, p. 27).

Tiene una cabeza pequeña, ancha de perfil ligeramente convexo. Sus orejas son medianas, finas y encaminadas hacia adelante, su cuello es corto y grueso. El tronco es largo, ancho y profundo. Las espaldas son moderadamente anchas. La línea dorsal es recta o ligeramente convexa, la grupa es redondeada, mientras que las extremidades son de longitud media, la piel es blanca y el pelo es rojo oscuro (Germán et al., 2005, p. 7).

Yorkshire: Es una raza más antigua de origen inglés que predomina en Europa siendo una de las más preferidas a nivel mundial, es con continuidad, la mejor raza en cuanto a valores de prolificidad, tiene una buena rusticidad, en cuanto a sus cualidades maternas posee buena aptitud

lechera, materna y productividad, siendo así, muy valorada por sus características maternas, se la utiliza como raza pura y en cruzamientos principalmente como línea materna, a su vez es considerada las mejor entre las razas mejoradas en cuanto a resistencia (Espinoza, 2012, p. 27).

La raza Yorkshire es larga, ancha, profunda, con apariencia maciza. Su cabeza es de longitud media, de cuello corto. Sus orejas son de longitud media, elevadas. El tórax es profundo y ancho, la cruz, el dorso, el lomo y la grupa son musculosos. Posee buena alzada. De piel blanca, al igual que su pelaje. El cuello es largo y fino, de espalda fina y ligera. El dorso es rectilíneo, largo y ancho. La parte posterior es musculosa con grupa ancha y larga y con jamones macizos redondeados y profundos (Germán et al., 2005, p. 7).

1.4. Anatomía del cerdo

1.4.1. Anatomía exterior

El cerdo posee un cuerpo pesado y redondeado con hocico largo y flexible, de patas cortas con pezuñas (cuatro dedos) y una cola corta. (figura 1-1) Su piel es gruesa pero sensible, está cubierta con partes ásperas de cerdas y presenta una amplia variedad de colores. Son animales ágiles, rápidos e inteligentes. Todos los cerdos tienen las mismas partes, y las razas y especies se reconocen por variaciones en el tamaño y forma de las partes (Salinas, 2018, p. 14).

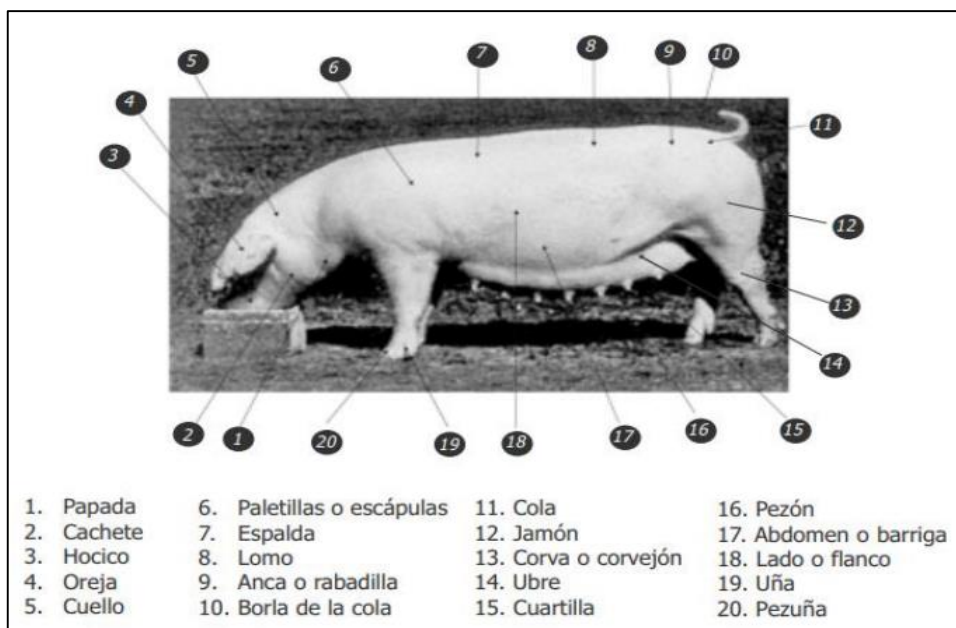


Figura 1-1: Partes externas del cerdo.

Fuente: (Salinas, 2018, p. 11).

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

1.4.2. Anatomía interior

1.4.2.1. Aparato digestivo

El aparato digestivo del cerdo está constituido por una serie de órganos los cuales conjuntamente ejercen una función digestiva (Bellenda, 2017, p. 24).

Boca: En su interior están la lengua y los dientes. Estos trituran el alimento y lo mezclan con la saliva iniciando su digestión (Bellenda, 2017, p. 24).

Faringe: Está dividida en dos porciones: la parte respiratoria que se continua con la laringe y la digestiva que se continua con el esófago (Bellenda, 2017, p. 24).

Esófago: Es un tubo corto y casi recto que conduce el alimento hasta el estómago (Bellenda, 2017, p. 24).

Estómago: Este órgano tiene una capacidad que varía entre 6 y 8 litros en los animales adultos. Su pared tiene cuatro capas, la capa interna es una mucosa. Esta posee glándulas que secretan ácidos y enzimas digestivas. La válvula de entrada al estómago se llama píloro (Bellenda, 2017, p. 24).

Intestino delgado: Mide de 15 a 20 metros, consta de duodeno, yeyuno e íleon, tiene una capacidad de 9 litros (Bellenda, 2017, p. 24).

Intestino grueso: Tiene una longitud total de 5 m. Se divide en ciego, colon y recto. El contenido total es de 10 litros. En los intestinos se realiza la absorción de los alimentos (Bellenda, 2017, p. 24).

Ano: Es el final del recto y sirve para la expulsión de los desechos de la digestión (Bellenda, 2017, p. 24).

1.4.2.2. Aparato reproductor

El aparato reproductor de la cerda presenta dos ovarios en forma de racimos de uva, que son capaces de madurar un gran número de folículos, la bolsa ovárica es bien desarrollada y encierra completamente al ovario, el oviducto se divide en tres partes y es donde se lleva a cabo la fecundación de los óvulos, el útero es bicornual, los cuernos son largos y el cuerpo es corto, el

cérvix es más largo que el cuerpo del útero y los anillos cervicales tienen forma de espiral, la vagina es larga y es la que comunica al cérvix con la vulva, Arisnabarreta, 2017 citado por (García, 2022, p. 13).

Ovarios : 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 conforme avanza la edad, los ovarios pueden llegar a tener 5-7 cm de diámetro (Herrera, 2022, p. 10).

En cada ovario el número de folículos es de 8 a 15. Una vez liberados los óvulos caen en el oviducto u trompas de Falopio donde se realiza la fecundación (García, 2022, p. 14).

Oviductos (infundíbulo, ampolla e istmo): Son un par de túbulos pequeños de tipo muscular, encargados de recolectar al óvulo una vez que es expulsado del ovario, el infundíbulo es una estructura en forma de embudo cuya función es recolectar al ovocito ovulado, seguido se encuentra la ampolla, que es la dilatación del oviducto con una pared delgada y un diámetro de luz grande, en este sitio se lleva a cabo la fertilización, para que posteriormente continúe su recorrido hacia el útero, a través del istmo, este conecta directamente con el útero, en los oviductos existen células secretoras no ciliadas, encargadas de producir el líquido capaz de capacitar e hiperactivar al espermatozoide, además la musculatura del oviducto comprende dos capas de fibras musculares lisas circulares internas y fibras musculares lisas longitudinales externas, las cuales provocan contracciones en el oviducto, ayudando a desnudar al óvulo para la fecundación y su transporte, Estrada & Martínez, 2017 citado por (Sánchez, 2019, p. 40).

Útero (cuernos, cuerpo y cérvix): El útero es la porción del tracto reproductor de la hembra con forma ovoide, de tamaño corto y mide entre 5 a 6 cm, la mucosa lisa que posee se contrae para ayudar a los espermatozoides en su desplazamiento, su función principal es la de brindar el lugar para que el desarrollo embrionario y fetal se establezca; es ahí donde los productos fetales reciben nutrición y protección del mundo exterior, desde que sucede la implantación hasta el momento del parto, en la cerda se clasifica como bicornual de fusión baja, esto quiere decir que se compone de un cuerpo muy corto y de dos tubas uterinas muy grandes; debido a la adaptación evolutiva para soportar gestaciones de muchos productos (Sánchez, 2019, p. 40).

Las tubas o cuernos uterinos son dos ramificaciones del útero, de gran longitud; posee numerosos pliegues que le da una apariencia semejante a los intestinos, miden cerca de 120 a 150 cm, Martínez

et al., 2015 citado por (Sánchez, 2019, p. 40). Son una vía de paso para los espermatozoides y que por medio de contracciones favorecen su desplazamiento, además ocurre la implantación del ovocito y continua su desarrollo fetal.

El cérvix, también conocido como cuello del útero, se encarga de dividir al útero de la vagina, es un esfínter formado principalmente por tejido conectivo y por pequeñas cantidades de músculo liso, tiene la finalidad de proteger al útero de la entrada de algún agente patógeno, Martínez et al., 2015 citado por (Sánchez, 2019, p. 40). Mide aproximadamente entre 9 - 13 cm de largo, es el sitio de depósito del semen durante la monta natural o durante la inseminación intracervical y tiene la capacidad de contracción durante la gestación y el diestro así como de dilatación durante el estro y el parto (Sánchez, 2019, p. 40). Las paredes del cérvix poseen diferentes prominencias llamadas anillos cervicales, en la cerda están dispuestos en forma de rosca o de tirabuzón, lo que permite el acoplamiento perfecto con el pene del macho, cuyo glande tiene forma similar, Martínez et al., 2015 citado por (Sánchez, 2019, p. 40).

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 (Herrera, 2022, p. 11).

Formar parte del canal del parto, de igual forma sirve como receptáculo durante la cópula o la IA, gracias a los pliegues musculares que posee, permiten la distensión de la vagina durante el coito y, sobre todo, durante el parto (Sánchez, 2019, p. 41).

Vulva

Consta de dos labios que están unidos por una comisura superior redondeada y una inferior muy aguda. Los labios de la vulva son gruesos y están cubiertos con un tegumento rugoso su comisura dorsal es redondeada, pero la ventral forma una proyección puntiaguda larga. La fosa clitoridiana se halla a unos 2 cm craneales a la comisura ventral. Por encima de ella el glande del clítoris forma una proyección puntiaguda, a partir de la cual un pliegue mucoso se extiende lateral y caudalmente a ambos lados. Existe una depresión central profunda casi entre la fosa clitoridiana y el orificio uretral externo. Este último está limitado por un pliegue grueso que se extiende

caudalmente a una distancia variable. Lateral a este pliegue tenemos una depresión en la que se abren los conductos de las glándulas vestibulares (Mauricio, 2018, p. 29).

1.4.3. Características del ciclo estral de la cerda

El ciclo estral de la cerda reproductora es poliéstrico continuo, es decir, su reproducción no tiene una estacionalidad, en el sentido que cicla regularmente todo el año, cada 21 días, con un rango de 19 a 23, El ciclo es regulado por mecanismos endocrinos y neuroendocrinos (hormonas Hipotalámicas, gonadotropinas, y esteroides secretados ovarios) este ciclo se divide en cuatro fases: Proestro, Estro, Metaestro y Diestro (García, 2022, p. 14).

1.4.3.1. Proestro

La duración del proestro es de 2 días y se caracteriza por el crecimiento folicular. Entre 10 y 20 folículos crecen rápidamente, durante esta etapa la progesterona desciende a su nivel más bajo. El nivel de estrógenos aumenta a causa del crecimiento folicular lo cual provoca el incremento del tamaño de la vulva, estos cambios se aprecian entre 2-3 días antes del celo (Torres, 2020, p. 3).

Esta fase ocurre entre el 16 y 21 día del ciclo estral y puede durar 24 a 48 horas, siendo caracterizada por intenso crecimiento folicular, los folículos que irán eventualmente ovular crecen de 4 a 5 mm. de diámetro. Las otras modificaciones del sistema genital, durante el proestro incluyen un aumento de tamaño de la vulva al final del periodo y una relajación del cérvix, como preparación para la monta o inseminación. Ocurre también un estímulo en la actividad secretora de mucosa que reviste la porción anterior de la vagina, el cérvix, útero con incremento la producción de moco cervical (García, 2020, p. 7).

1.4.3.2. Estro

Durante el estro los folículos maduros alcanzan un tamaño de 9-11 mm y casi al final de esta etapa ocurre la ovulación, el tamaño de la vulva disminuye. En ocasiones se puede observar la salida de un líquido mucoso a través de los labios. La cerda se muestra inquieta atenta a todo su alrededor, busca intensamente al verraco emite gruñidos similares al macho, su apetito disminuye. En presencia del macho, la cerda centra su atención en él, dirige sus orejas en esa dirección, se aproxima y desarrolla el fenómeno de la inmovilización, que consiste en que la cerda permanece quieta, arquea el dorso y permite la monta (García, 2022, p. 15).

El estro ocurre entre los días 0 y 2 del ciclo Guardapolvo estral esta fase tiene una duración media de 50-60 horas en adultas y en primerizas esta fase tiene una duración aproximadamente de 24-36 horas. Este periodo de ciclo la hembra suina presenta una vulva rosada con menos edema y menor al volumen en comparación con el pro-estro, con presencia de escurrimiento mucoso la vulva, vagina y el cérvix (Torres, 2020, p. 3).

1.4.3.3. Metaestro

En el ovario encontramos folículos a punto de ovular y cuerpos rubrum recién ovulados que están organizando el coágulo que ha quedado tras la ruptura de los folículos. Los cuerpos rubrum o hemorrágicos presentan aspecto colapsado, forma cónica y color rojo oscuro y en ellos se aprecia el punto por el que ovulo el folículo. Los cuerpos rubrum son voluminosos y tienen consistencia y color semejante al hígado y en ellos se aprecia todavía el punto de ovulación (Mauricio, 2018, p. 35).

El metaestro de 7 días de duración en la que sucede el desarrollo del cuerpo lúteo y el comienzo de la secreción de progesterona. En la cavidad de los folículos que han ovulado, se produce una hemorragia con la formación de un coágulo que da sostén a la invasión de las células tecales, dando origen a los cuerpos hemorrágicos o rubrum, de un color similar al hígado. Hay un rápido crecimiento del cuerpo lúteo, a partir de las 48 horas, hasta los 6 a 8 días de la finalización del estro. Es funcional, fase secretoria, del día 4 al 12, por la producción de la hormona progesterona. Su capacidad de síntesis está reflejada en el transcurso del ciclo estral. Los niveles de progesterona son bajos los días del celo y aumentan abruptamente después del día 2, alcanzando el pico entre el 8° y 12° día, para declinar luego marcadamente hasta el día 16° (Mauricio, 2018, p. 35).

1.4.3.4. Diestro

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 (Herrera, 2022, p. 14).

Existe una máxima producción de progesterona hasta alcanzar un máximo a los 18 a 21 días. La cerda presenta inactividad sexual. Se produce la regresión del cuerpo lúteo por acción de la PGF2 α del útero (Castañeda, 2018, p. 14).

1.4.4. Sincronización de celo en la cerda

La sincronización del estro tiene como objetivo cubrir a un número determinado de hembras en un tiempo sumamente corto y facilitar el manejo de las cerdas para la monta natural con los sementales o en inseminación artificial (Plúa, 2018, p. 9).

Para sincronizar el ovario de la cerda necesitamos una hormona que actúe como la progesterona durante el diestro, bloqueando el eje hipotálamo-hipofisario-ovárico y por tanto el crecimiento folicular y que impida la aparición del siguiente celo de la cerda hasta su retirada pero que mantenga la actividad intrínseca del ovario (Falceto et al., 2021, pp. 5-6).

El uso racional de hormonas exógenas en la cerda es una excelente estrategia de manejo que ayuda a sincronizar sus celos y a reducir el número de cerdas en anestro. Sin embargo, su mal uso provoca un gasto innecesario o incluso puede inducir patología ovárica (Falceto et al., 2021, pp. 5-6).

1.4.4.1. Inseminación artificial

Es uno de los grandes avances que ha desarrollado la producción porcina es la presencia de una mejor genética, la cual se ha alcanzado a través de la implementación de la técnica de inseminación artificial (Plúa, 2018, p. 16).

La inseminación artificial es usada en animales para propagar buenas cualidades de un macho en muchas hembras. Es especialmente empleada en caballos, vacas, cerdos, perros con pedigrí y abejas. El semen es recolectado, refrigerado, congelado y enviado a la ubicación de la hembra. Indica así mismo que la inseminación artificial de animales de granja es una técnica reproductiva de uso muy común, lo que permite un uso más amplio del potencial genético del animal ya que puede servir a un número mayor de hembras reproductoras (Plúa, 2018, p. 16).

La inseminación artificial, desempeña un papel importante en la crianza del ganado porcino contribuyendo al progreso genético con una mejora en los rendimientos. Los profesionales de campo deben contar con el apoyo de un laboratorio que ofrezca un diagnóstico especializado de evaluación del semen con resultados confiables. Realizar una evaluación periódica de la calidad seminal a través del espermiograma garantizará el comportamiento reproductivo de la granja a largo plazo (Almaguer et al., 2015, pp. 2-4).

1.4.4.2. Técnicas de inseminación artificial en cerdas

La inseminación artificial ha permitido al sector porcícola obtener mejores rendimientos y mejoras en los parámetros productivos y reproductivos, esta técnica consiste en depositar el semen procesado en el aparato reproductor de cerdas, con ayuda de pipetas comerciales desarrolladas para la disposición anatómica de la especie, algunos de los beneficios que se han obtenido mediante el uso de esta técnica son: un aumento de fertilidad comparado con la MN, mayor número de lechones por camada, así mismo el progreso genético, lo que le ha permitido al productor obtener mejores rendimientos en su producción (Falceto et al., 2021, pp. 1-7).

El conocimiento de los mecanismos de la fisiología de la reproducción, ha llevado a los investigadores a intentar su control mediante intervenciones adecuadas. Inducir la pubertad antes de la edad promedio, obtener gestaciones durante la lactación, sincronizar el estro en cerdas púberes o adultas después del destete, conocer con exactitud las hembras no gestantes después de la inseminación artificial, han sido los caminos de la investigación durante los últimos años Bernis, 2013 citado por (Plúa, 2018, p. 16).

Inseminación cervical o standard (IAC)

Consiste en depositar, en el primer tercio del cérvix, una dosis de semen fresco con un volumen que puede ir de 80 a 100 ml y con una concentración de 2.5 a 5 mil millones de espermatozoides para esperar resultados aceptables de fertilidad y prolificidad. El objetivo primordial es que llegue la cantidad adecuada de espermatozoides viables a la unión uterotubal, de tal forma que se establezca un reservorio en el istmo del oviducto, para que la concepción se garantice. Antes de iniciar la técnica lo principal es una vez detectadas las cerdas que están en calor es colocar al semental frente a ellas para apoyarnos al momento de realizar la siembra que la cerda este completamente quieta al percibir al semental (Falceto et al., 2021, p. 3).

Inseminación intrauterina post-cervical (IAPC)

La inseminación post-cervical (IAPC) debemos diferenciarla claramente de la Inseminación Intrauterina Profunda (IAIUP). En los dos casos se deposita el semen directamente en el útero, pero en la IAIUP se realiza en la profundidad de un cuerno uterino. Esta última técnica ha perdido relevancia y se restringe prácticamente al uso experimental en la transferencia no quirúrgica de embriones. Después de detectar calores se debe guardar al macho y esperar un mínimo de unos 20 minutos, antes de iniciar la inseminación. Al contrario de lo que hacemos en el manejo tradicional aquí no necesitamos la cerda estimulada al hacer la inseminación, por ello no se

requiere de la presencia de macho ya que incluso puede ser contraproducente (Falceto et al., 2021, pp. 3-4).

Inseminación intrauterina profunda (IAIUP)

Permite que el espermatozoide se desplace más rápido hasta el sitio de la fertilización y elimina obstáculos en este recorrido, como las secreciones cervicales; como el semen es depositado directamente en el cuerno uterino, se evitan también las pérdidas por reflujos. Con el empleo de la inseminación artificial es posible obtener un mayor número de dosis a partir de un eyaculado e intensificar notablemente el uso de verracos en las granjas porcinas (Plúa, 2018, p. 18).

La técnica intrauterina profunda tiene un elevado impacto económico en la industria de la Inseminación Artificial porcina con semen fresco, debido a lo cual es aconsejable solo en casos de semen congelado, ya que permite reducir el número de verracos destinados a la Inseminación, debido a esto la selección de los verracos es más intensa y utiliza sólo los verracos de élite para asegurar una alta calidad de la descendencia (Plúa, 2018, p. 18).

El inconveniente de esta técnica de inseminación cabría destacar la necesidad de un periodo mínimo de entrenamiento del personal, de un manejo cuidadoso de los animales y de utilizar exclusivamente verracos genéticamente superiores que no transmitan defectos indeseables a la descendencia (Falceto et al., 2021, p. 4).

1.5. Ventajas de la inseminación artificial

La inseminación artificial como técnica reproductiva aporta una serie de ventajas, entre las que se encuentran:

- La amplia difusión del material genético del verraco seleccionado que alcanza para inseminar un mayor número de hembras.
- Mejoras sanitarias en la explotación, al evitar el contacto directo macho hembras por lo que se impide la transmisión de enfermedades por vía venérea y por contacto.
- Se evalúa continuamente la capacidad de producir espermatozoides de calidad suficiente para asegurar la fecundación.
- Reducción en el número de verracos por hembra, con la consiguiente reducción en costes de

adquisición, alojamiento, alimentación, etc. Ese dinero ahorrado puede ser destinado a la compra de verracos de mejor calidad genética (Luchetti et al., 2016, p. 121-122).

1.6. Desventajas de la inseminación artificial

Entre las desventajas que genera la inseminación artificial, el factor humano es la más importante, por la exigencia para seguir los pasos en cada etapa de la IA; la intervención de los operarios en cada paso puede generar costos por la falta de dedicación y disciplina, problemas en la detección de celo, dificultad en la predicción al momento más óptimo para la inseminación, deficiencia en el conocimiento de la técnica para la extracción del producto seminal, su evaluación, su conservación y su aplicación González 2018, citado por (Espíndola, 2020, pp. 5-6).

“Existe un elevado costo en equipo e implementos especializado de laboratorio y existe mayor oportunidad de que ocurran errores humanos que con la monta natural” (Morales, 2018, p. 7).

Las principales desventajas de la inseminación artificial a tiempo fijo se basan en la complejidad de los protocolos hormonales empleados, ya que estos son muy rigurosos y aún en estudio. Las horas de administración de los fármacos son estrictas y diferencias de pocas horas pueden dar parámetros reproductivos deficientes (Pujadas, 2021, pp. 25-28).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH, ubicada en el cantón Riobamba kilómetro 12 vía a Licto, provincia de Chimborazo, mismo que tuvo una duración de 8 semanas. En la tabla 1-2 se muestra las condiciones meteorológicas de la zona.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la zona.

Parámetros	Promedios
Temperatura, ° C	14.92
Humedad Relativa, %	76.2
Precipitaciones Anuales, mm/año	842
Altitud, msnm	2.712
Vientos, km/h	15

Fuente: (ESPOCH, 2020).

Realizado por: Yungan, Carmen), 2023.

El tiempo de duración del estudio fue de 8 semanas a partir de la aprobación del proyecto.

2.2. Unidades experimentales

Para la presente investigación fue necesario contar con 16 cerdas de raza mestiza, mismas que contaron con un peso promedio de 125 kg con una edad de 3 años.

2.3. Materiales y equipos

2.3.1. Materiales de Campo

- Botas
- Overol
- Catéteres desechables
- Gel de inseminación
- Toallas desechables
- Dosis seminales

2.3.2. Materiales de Oficina

- Libreta de Campo
- Esferos
- Hojas de registro
- Libreta

2.3.3. Equipos

- Cámara Fotográfica

2.3.4. Semovientes

- 16 cerdas mestizas

2.4. Tratamientos y diseño experimental

La presente investigación se desarrolló mediante un diseño completamente al azar (DCA) con 4 repeticiones y teniendo en cuenta el tamaño de unidad experimenta de un animal, es decir se utilizaron cuatro animales por tratamiento y dieciséis animales en total. En función del siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_i$$

Donde:

Y_{ij} = Valor estimado de la variable respuesta con i-ésimos tratamientos.

μ = Media total.

τ_i = Efecto medio de los i-ésimos tratamientos.

ϵ_i = Efecto del error experimental.

2.4.1 Esquema del experimento

En la tabla 2-2 se detalla el esquema del experimento

Tabla 2-2: Esquema de experimento.

TRATAMIENTO	CÓDIGO	REPETICIONES	T.U.E	REP/TRA
Tratamiento testigo	T0	4	1	4
2,00 de acetato de buserelina	T1	4	1	4
2,25 de acetato de buserelina	T2	4	1	4
2,50 de acetato de buserelina	T3	4	1	4
TOTAL				16

T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental.

Realizado por: Carmen Yungan 2023.

2.5. Mediciones experimentales

- Peso inicial, (Kg)
- Peso final, (Kg)
- Ganancia de peso, (Kg)
- Ganancia de peso diaria, (Kg)
- Consumo de alimento, (Kg)
- Condición corporal
- Presencia de celo, (%)
- Tiempo de presencia de celo post aplicación, (días)
- Gestación, (%)
- Fertilidad, (%)
- Número de servicios
- Tasa de retorno al celo, (%)
- Tasa de preñez, (%)
- Beneficio/costo, (\$)

2.6. Análisis estadístico y pruebas de significancia

Los resultados obtenidos serán analizados mediante las siguientes técnicas estadísticas:

- Análisis de varianza (ADEVA)
- Separación de medidas según la prueba de Tukey a un nivel de significancia de ($P \leq 0.05$) y

($P \geq 0.01$).

2.7. Procedimiento experimental

2.7.1. De campo

La aplicación de los tratamientos fue realizada durante las horas de la mañana; la aplicación fue realizada mediante vía intramuscular profunda, la detección de la preñez en las hembras fue mediante la utilización de un ecógrafo.

En cuanto al manejo reproductivo; el semen utilizado para la inseminación artificial fue de la raza Yorkshire y raza Pietran, mismo que fue adquirido de la empresa Reprogenes. La detección de celo en las hembras fue detectada mediante el reflejo de inmovilidad.

Previo a la recepción de los animales, las instalaciones fueron sometidas a desinfección conjuntamente con los comederos y bebederos, para lo cual se utilizó amonio cuaternario en dosis de 10ml/L, los comederos desinfectados con yodo en dosis de 10 ml/L de agua.

Previo a realizar la investigación las hembras fueron desparasitadas con Ivermectina más AD3E, en dosis recomendadas (1 ml/33kg PV) vía subcutánea.

Posteriormente las hembras destinadas para la investigación fueron ubicadas en corrales individuales lugar en el cual permanecieron hasta llevar a cabo la sincronización de celo.

Durante el tiempo que duró entre la llegada de los animales y la sincronización de celo, los animales fueron alimentados con concentrado de mantenimiento suministrando 3Kg/animal/día. La sincronización de celo en las hembras se la realizó de la siguiente manera; al día 0 se aplicó 2 ml de prostaglandina a fin de eliminar los residuos de cuerpo lúteo. Al día 3 se aplicó los tratamientos correspondientes de 2.00 ml de Acetato de Buserelina a las 4 primeras hembras del T1, a las hembras del T2 se les colocó 2.25 ml de Acetato de Buserelina, finalmente a las hembras del T3 se les colocó la dosis de 2.5 ml de Acetato de Buserelina, con el fin de estimular la ovulación en las hembras.

2.8. Metodología de la evaluación

2.8.1. *Peso inicial*

Para la determinación el peso inicial de los animales se utilizó una cinta porcino métrica, procediendo a medir el perímetro torácico a nivel de dorso esternal. El peso se lo realizo en horas de la mañana antes de la alimentación.

2.8.2. *Peso final*

Una vez transcurridas las 8 semanas se procedió a realizar el peso final de las hembras utilizadas, mismo que se los obtuvo mediante la utilización de la cinta porcino métrica midiendo el perímetro torácico a nivel del dorso esternal los datos de las encuestas realizadas se tabularon mediante la clasificación de las variables cuantitativas propuestas en este estudio, finalmente se realizó el análisis e interpretación de los datos reportados.

2.8.3. *Ganancia de peso*

La ganancia de peso de nuestros animales se la obtuvo mediante la diferencia entre el peso final y el peso inicial, correspondiente a la cantidad de peso ganado durante las 8 semanas de nuestro experimento expresada en kilogramos.

$$\mathbf{GP} \text{ (ganancia de peso)} = \mathbf{PF} \text{ (peso final)} - \mathbf{PI} \text{ (peso inicial)}$$

2.8.4. *Ganancia de peso diaria*

La ganancia de peso diaria de nuestro experimento se la determino mediante la división entre la ganancia de peso y los días de duración de nuestro experimento.

$$\mathbf{GPD} \text{ (ganancia de peso diaria)} = \mathbf{GP} / \text{número de días}$$

2.8.5. *Condición corporal*

La determinación de la condición corporal de nuestras hembras se las hizo mediante la observación basándonos en la literatura en la cual menciona una escala 1-5 en el cual se considera un animal flaco con calificación 1, un animal muy pasado de peso con condición 5, y un animal optimo con una condición de 2.5 – 3.

2.8.6. Consumo de alimento Kg/día

El consumo de alimento esta dado de la diferencia entre el alimento ofrecido y el alimento sobrante o desperdicio, en nuestro estudio la proporción ofrecida de alimento a los animales fue de 3 kg/animal/día.

2.8.7. Presencia de celo

La presencia de celo se la determino mediante la prueba de inmovilidad, haciendo presión con las dos manos en ambos flancos del cuarto trasero se queda quieta demostrando que está lista para aceptar al macho, mediante esto se observa el lavamiento de cola.

2.8.8. Tiempo de presencia de celo post aplicación

En nuestro estudio se observó la presencia de celo post aplicación a las 24 y 48 horas, posteriormente a visualizar la presencia de celo se procedió a la inseminación artificial.

2.8.9. Gestación

La gestación se determinó posterior a la inseminación artificial, mediante la presencia de retorno de celo luego de los 21 días de haber inseminado a las hembras.

2.8.10. Porcentaje de fertilidad

El porcentaje de fertilidad depende de la efectividad de los tratamientos, mismos que se verán reflejados a los 21 días posteriores a la inseminación artificial, mediante la presencia de celo en cada uno de los tratamientos.

1.8.11. Tasa de no retorno de celo y preñez.

Esta variable se evaluó tomando en cuenta el número de cerdas servidas y el número de cerdas que retornaron al celo a los 21 días posteriores a la inseminación artificial.

1.8.12. Indicador beneficio/costo

El beneficio/ costo, se estableció dividiendo los ingresos totales para los egresos totales

realizados.

B/C = Ingresos totales (dólares) Egresos totales (dólares)

CAPÍTULO III

3. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Parámetros productivos y reproductivos

En la tabla 1-3 se detalla los parámetros productivos y reproductivos

Tabla 1-3: Evaluación de la eficiencia reproductiva mediante la administración de acetato de buserelina en cerdas adultas mestizas.

VARIABLES	Tratamiento Testigo		Acetato de buserelina (2.0)		Acetato de buserelina (2.25)		Acetato de buserelina (2.50)		E.E.	Prob.	Sig.
Peso inicial (kg)	123.75	a	125.75	a	124.75	a	126.25	a	0.85	0.0228	ns
Peso Final (kg)	153.75	a	155.25	a	155.25	a	156.25	a	0.92	0.3371	ns
Ganancia de peso (kg)	30	a	29.5	a	30.5	a	30	a	0.6	0.5855	ns
Ganancia de peso diaria (kg)	0.71	a	0.7	a	0.73	a	0.72	a	0.01	0.5605	ns
Consumo de alimento (kg)	106.3	a	106.93	a	106.55	a	106.2	a	0.69	0.883	ns
Presencia de celo (%)	25	b	25	b	18	b	0	a	3.13	0.0003	**
Número de servicios	2	b	2	b	1.5	b	0	a	0.16	0.0014	*

T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental.

Realizado por: Carmen Yungan 2023.

3.1.1. Peso inicial

En la presente investigación los pesos iniciales de nuestros animales tuvieron un promedio de 125.125 Kg de peso vivo, considerando la edad de los animales se mantiene en un peso ideal.

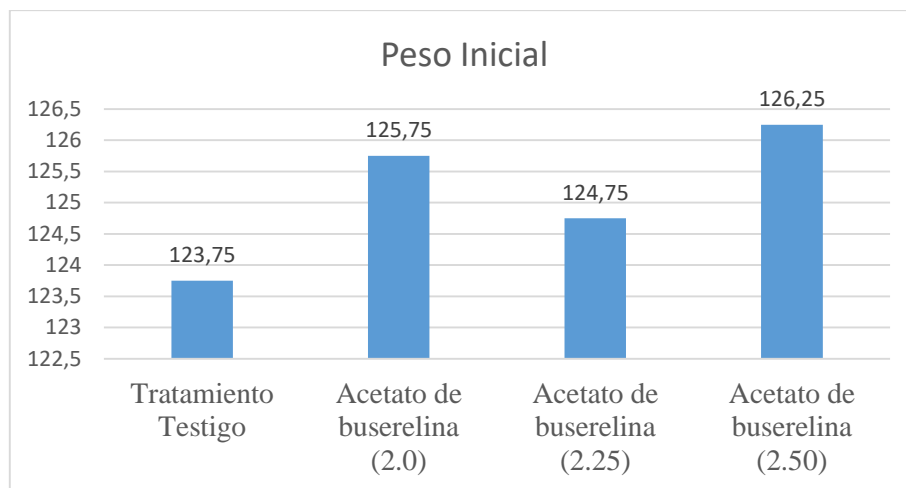


Gráfico 1-3: Peso Inicial en cerdos.

Realizado por: Yungan Amelia 2023.

3.1.2. *Peso Final (Kg)*

El gráfico2-3 representa el peso final de nuestros animales en la investigación, pese a que no presenta diferencias significativas se los describe a continuación; presentando el mayor peso en el tratamiento tres con 156.3 Kg, posteriormente en tratamiento dos y el tratamiento uno con un peso de 155.3 Kg, y finalmente el tratamiento testigo que es el que presenta un valor inferior con 153.8 Kg.

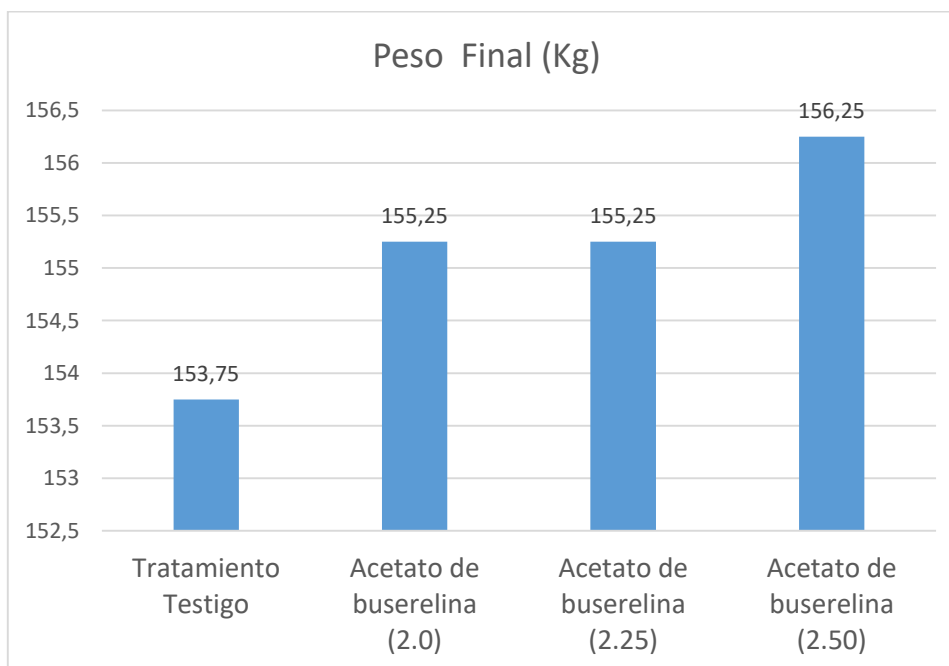


Gráfico 2-3: Peso Final en Kg.

Realizado por: Yungan Amelia, 2023.

(Escobar, J. 2007. p 83) en su investigación realizada en el cantón Chambo reporta que los pesos en cerdas criollas para la reproducción presentan un peso de 66.77 (Kg), (Pico, F. 2010. p 70) menciona en su estudio realizado en cerdos Landrace-York que obtuvo pesos finales en su investigación de 108.25 kg. Estos datos difieren de nuestra investigación ya que nuestros resultados son más elevados, esto se puede deber a la alimentación y crianza en traspatio que se lleva a cabo en el cantón Chambo debido a esto presentan un peso inferior, sin embargo nuestros animales en la presente investigación presentan una alimentación balanceada, y cubriendo los requerimientos nutricionales,

3.1.3. Ganancia de peso (Kg)

El gráfico 3-3 representa la ganancia final de peso en nuestros animales, presentando los siguientes valores; en T1 con un valor inferior de 29.5 kg, seguido del T0 y T3 con 30 Kg y finalmente el T2 con una ganancia de peso de 30.5 kg, sin embargo, no presenta diferencias significativas dentro de nuestra investigación.

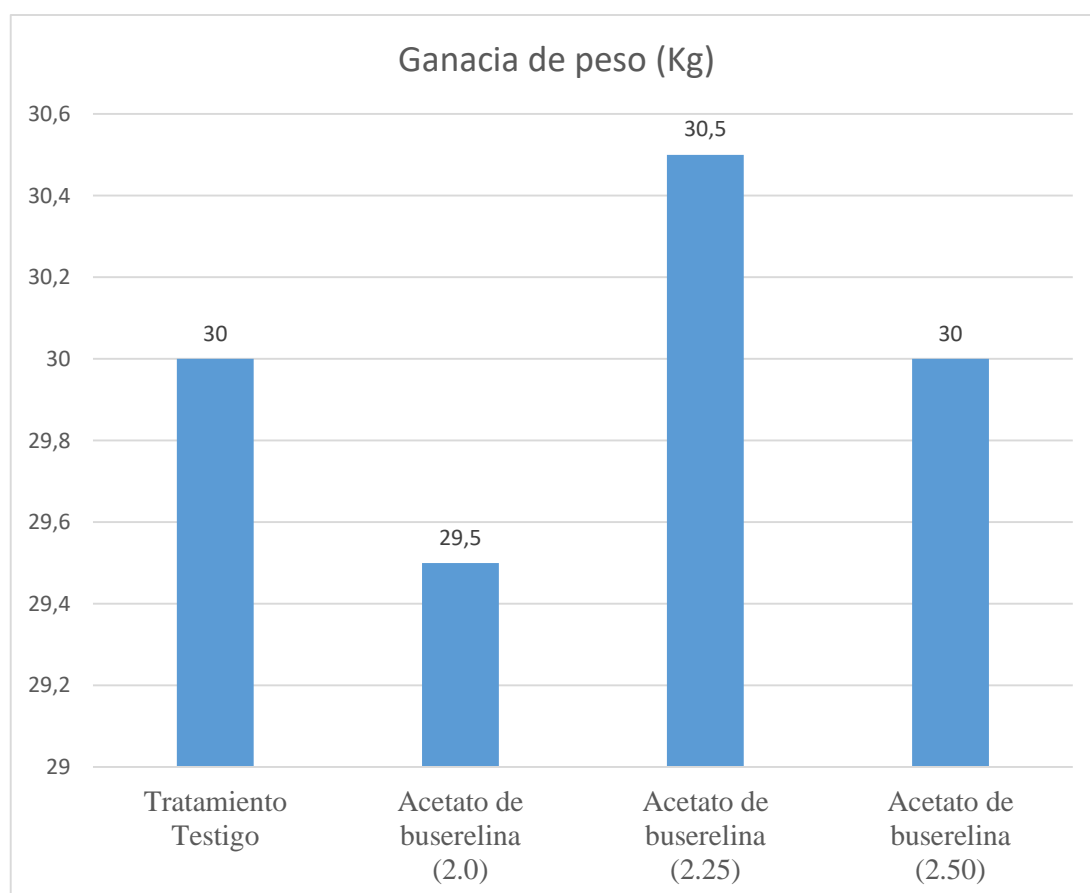


Gráfico 3-3: Ganancia de peso (Kg).

Realizado por: Yungan Amelia 2023.

(Pico, F. 2010. p 70) menciona en su investigación que la ganancia de peso obtenida en animales Landrace – york presenta datos de 59.50 kg y de 57.75 kg, siendo estos los pesos mayores en su estudio, tomando en cuenta que su investigación se basó en animales de engorde desde los 45 días de edad hasta los 120 días de edad, mientras que nuestra investigación es en hembras reproductoras criollas

3.1.4. Ganancia de peso diaria (Kg)

En la presente investigación el gráfico 4-3 representa la ganancia de peso diaria de nuestros animales mismo que se detallan a continuación; en el T2 se presenta una alta ganancia de peso con 0.73 (Kg), seguida del T3 con un valor de 0.72 kg, el T0 presenta una ganancia de peso por día de 0.71 kg, finalmente el T1 es el valor inferior con 0.70 kg.

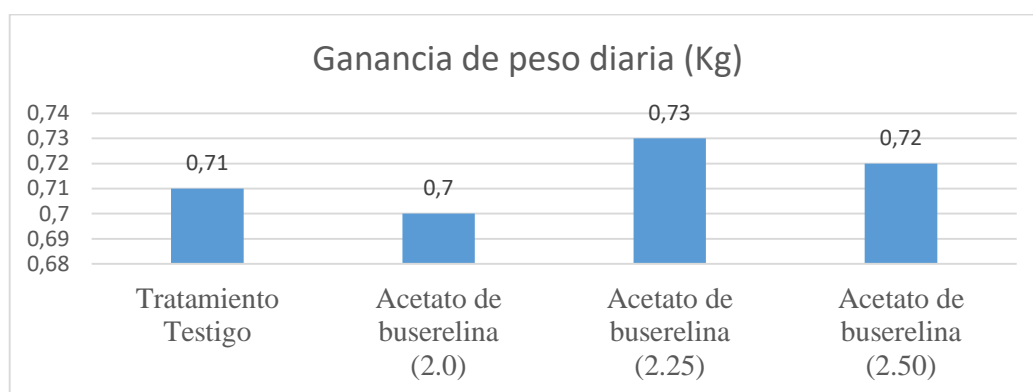


Gráfico 4-3. Ganancia de peso diaria (kg).

Realizado por: Yungan Amelia, 2023.

(Silva, H. 2016. p.45) menciona en su estudio sobre cerdos criollos alimentados con varios niveles de harina de la cáscara de cacao obtiene resultados de 0.885 kg y 0.78 kg del balanceado elaborado de la harina de cáscara de cacao, siendo estos pesos ligeramente superiores a los de nuestra investigación, esto debido a que la investigación mencionada se enfoca en la etapa de engorde en cerdos criollos.

3.1.5. Consumo de alimento (kg).

En el gráfico 5-3 se representa el consumo de alimento de los animales en nuestra investigación, mismo que se presentan de la siguiente manera; en el T1 se presenta un alto consumo de alimento con el 108.9 kg, posteriormente el T2 con un valor de 106.5 kg, finalmente el T0 y T3 son los valores bajos en cuanto a consumo con el 106.3 kg y 106.2 kg respectivamente.

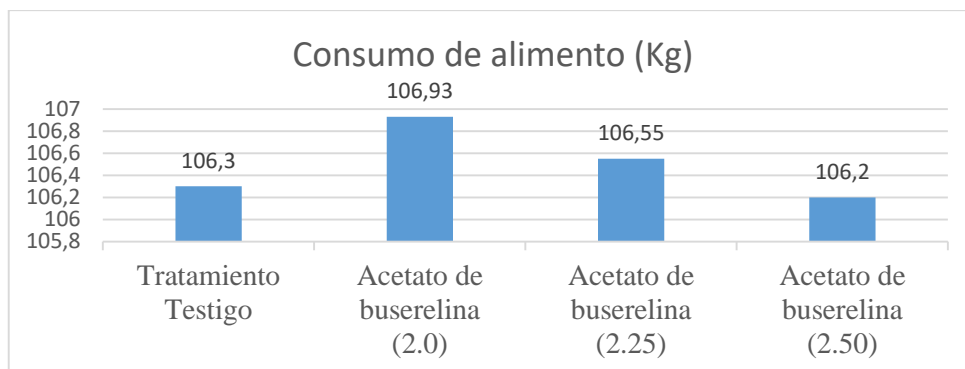


Gráfico 5-3: Consumo de alimento (Kg).

Realizado por: Yungan Amelia, 2023.

(Silva, H. 2016. p.45) menciona en su estudio que el consumo de alimento reportado fue de 129.12 kg siendo este el valor superior en cuanto a sus tratamientos, y 104.81 kg como el valor inferior, por otro lado, (Pico, F. 2010. p 70) reporta en su investigación en cerdos Landrace – york valores de consumo de alimento de 191.50 kg de alimento siendo este el valor superior en su investigación y 170.50 kg de alimento siendo el valor inferior, considerando que ambos estudios están enfocados en animales en etapas de engorde y que el consumo en esta es mucho más alto debido al fin de la producción.

3.2. Eficiencia reproductiva

3.2.1. Presencia de celo (%)

El gráfico 6-3 representa la presencia celo en las cerdas en nuestro estudio, en el cual en el T0, T1, T2 se presenta el celo en nuestros animales, mientras que en el T3 no se presenta el celo y no presenta ningún síntoma asociado con el celo.

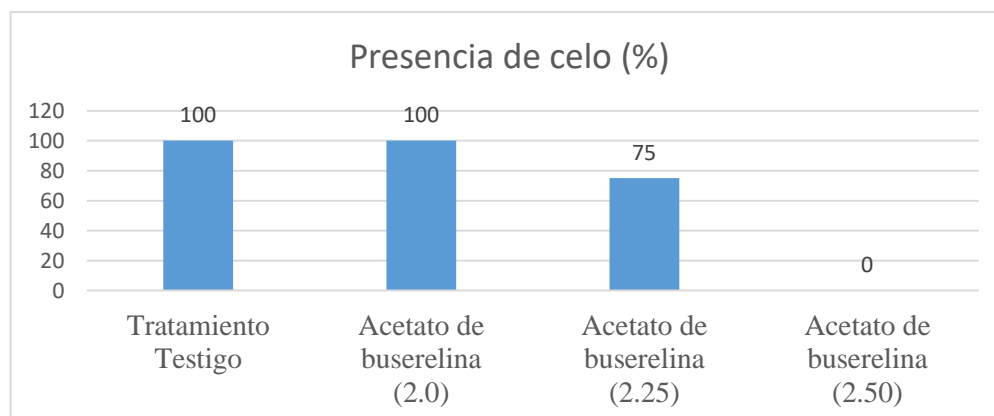


Gráfico 6-3: Presencia de celo (%).

Realizado por: Yungan, Amelia, 2023.

(Segarra, L. 2021. p 47) menciona en su estudio el cual está basado en la utilización de PG660 y efecto macho presenta un porcentaje de celo de 66.67% con el efecto de PG660 mientras que con el efecto de la presencia de macho presenta el 100% datos que se asemejan en nuestra investigación con respecto a la utilización de hormona para sincronizar el celo.

3.2.2. Número de servicios

El número de servicios en nuestra investigación está presente en el T0, T1, T2, esto debido a que en los 3 tratamientos se evidencio la presencia de celo en las hembras, razón por la cual dentro del T0 y T1 se realizaron 2 servicios por hembra, constituido de 4 hembras por tratamiento es decir en el T0 y T1 se efectuaron 8 servicio por tratamiento, 16 servicios en total, por otro lado en el T2 se realizaron 6 servicios a las 3 de 4 hembras en el tratamientos mismos animales que presentaron celo.

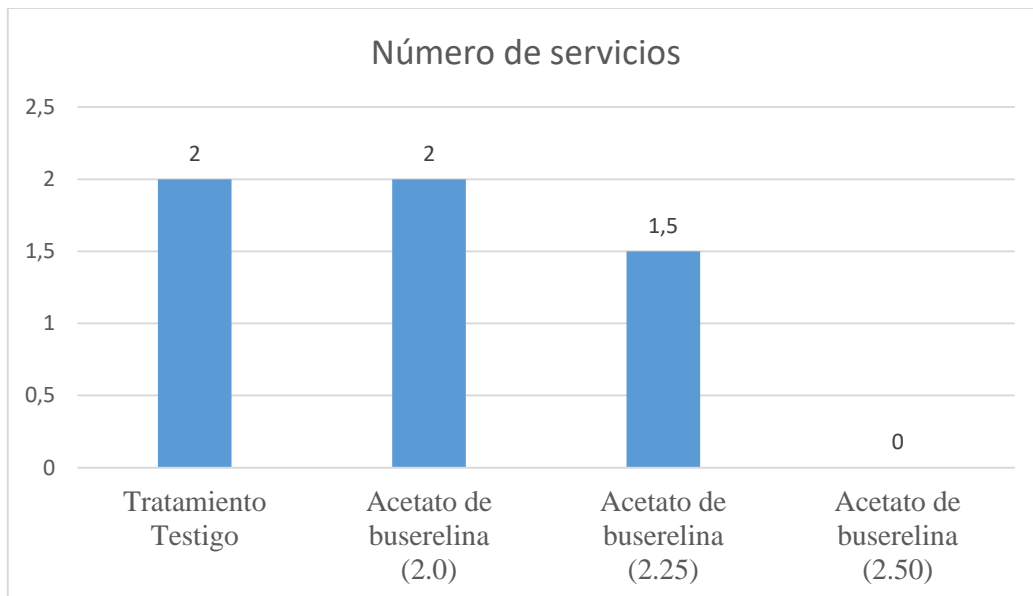


Gráfico 7-3: Número de servicios.

Realizado por: Yungan Amelia, 2023.

(Segarra, L. 2021. p 47-48) Menciona en su investigación que los animales utilizados bajo la colocación de PG600 se realizó 2 inseminaciones artificiales con lapso de 8 horas, mientras que con el efecto macho se realizó un servicio por hembra en este tratamiento.

(Juárez, M. p. 3) Cita en su estudio realizado que en número de servicios en hembras bajo un sistema individual o dirigido en el cual están supervisadas por el operario se debe realizar 2 servicio por cerdas tomando en cuenta siempre el intervalo de 8 – 10 horas considerando la época del año.

3.2.3. Taza de retorno al celo (%)

El gráfico 8-3 representa el porcentaje de retorno al celo, mismo que presenta diferencias significativas en cuanto a los tratamientos, mencionando que el T0 es el tratamiento que no retorna el celo en las hembras que fueron servidas, mientras que el T1, T2, T3 presentan el retorno del celo luego de haber colocado el acetato de buserelina, eso se puede deber a la posibilidad del fallo en la colocación y la dosificación empleada en los tratamientos.

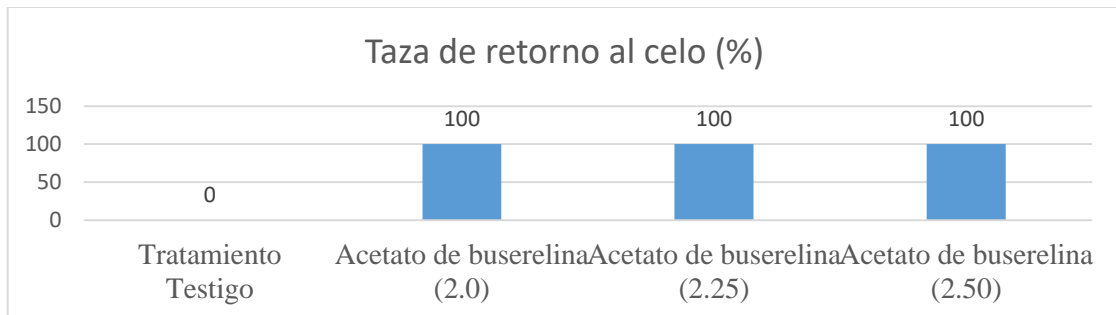


Gráfico 8-3: Taza de retorno al celo.

Realizado por: Yungan, Amelia., 2023.

(Andrade. M. 2016. p. 39) menciona en su estudio que la tasa de retorno de celo no estuvo presente en ninguno de sus tratamientos de inseminación tanto cervical gedis y el tradicional, esto se debe a que dicho autor para la sincronización de celo utilizó prostaglandina, fármaco que ha llegado a tener mejores resultados en la sincronización de celos en cerdos.

3.2.4. Condición corporal.

En nuestra investigación la condición corporal de nuestros animales en de 3 en los 4 tratamientos establecidos, condición corporal que está dentro del rango aceptado, un valor optimo que se considera para que las hembras sean tomadas como reproductoras, ya que según la literatura la condición corporal de una cerda para la reproducción es de 2.5 -3 que se le considera optimo, sin embargo, lo mínimo aceptable es 2.

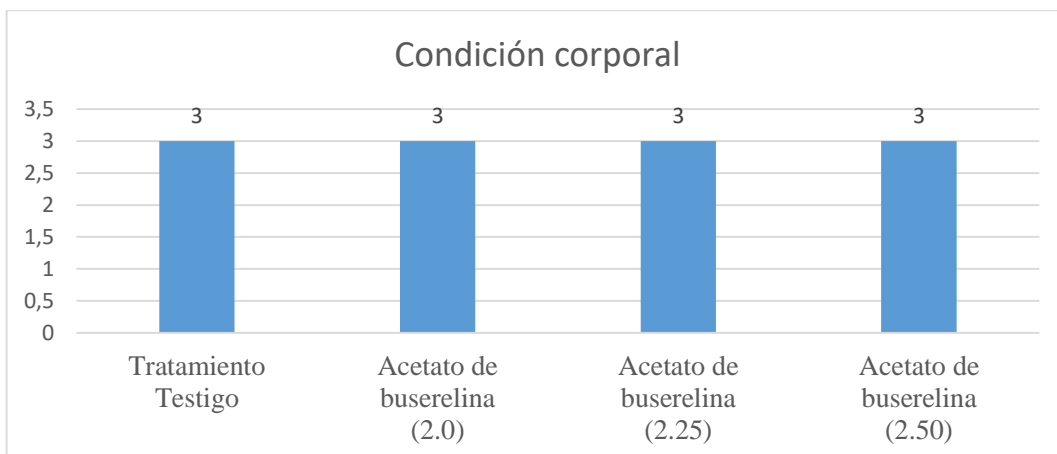


Gráfico 9-3: Condición corporal.

Realizado por: Yungan, Amelia, 2023.

3.3. Costo de producción de los tratamientos

En la tabla 2-3 se detalla el costo del tratamiento 1

Tabla 2 -3: Costo de tratamiento 1 (2ml) Acetato de Buserelina.

Tratamiento 1 (2 ml)	Valor Unitario	Numero de aplicaciones	Valor
Semen Porcino	15	8	120,00
Prostaglandina 100ml	3,77	4	15,09
Acetato de buserelina 2 ml	3,33	4	13,33
Agujas	0,2	8	1,60
Jeringas	0,385	8	3,08
		Valor total	153,11
		Valor por cerda	12,76

Realizado por: Yungan, Amelia, 2023.

En la tabla 3-3 se detalla el costo del tratamiento 2.

Tabla 3 -3: Costo de tratamiento 2 (2.25ml) Acetato de Buserelina

Tratamiento 2 (2.25 ml)	Valor Unitario	Numero de aplicaciones	Valor
Semen Porcino	15	8	120,00
Prostaglandina 100ml	3,77	4	15,09
Acetato de buserelina 2,25 ml	3,75	4	15,00

Agujas	0,2	8	1,60
Jeringas	0,385	8	3,08
		Valor total	154,77
		Valor por cerda	12,90

Realizado por: Yungan, Amelia, 2023.

En la tabla 4-3 se detalla el costo del tratamiento 3

Tabla 4 -3: Costo de tratamiento 3 (2.50ml) Acetato de Buserelina.

Tratamiento 3 (2.25 ml)	Valor Unitario	Numero de aplicaciones	Valor
Semen Porcino	15	8	120,00
Prostaglandina 100ml	3,77	4	15,09
Acetato de buserelina 2,50 ml	4,17	4	16,67
Agujas	0,2	8	1,60
Jeringas	0,385	8	3,08
		Valor total	156,44
		Valor por cerda	13,04

Realizado por: Yungan, Amelia, 2023.

Dentro de nuestra investigación el costo en cuanto a la inversión por tratamiento está presente en el tratamiento 1, el cual tiene un costo de inversión de \$ 12.76 siendo este el costo más bajo de los tratamientos presentes, mientras que el tratamiento 2 y tratamiento 3 presentan un costo de inversión de \$ 12.90 \$ y \$ 13.04 respectivamente

CONCLUSIONES

Los datos obtenidos en la presente investigación concretan las siguientes conclusiones, considerando las condiciones en las cuales se desarrolló la investigación:

- El Acetato de buserelina no influyo en la ganancia de peso final de nuestros animales, esto se debe a la edad de los animales que se utilizaron para la presente investigación.
- La utilización de Acetato de buserelina puede resultar muy efectiva para inducir a la ovulación en ganado, sin embargo, para la utilización en cerdos se requiere de más investigación.
- Las dosis utilizadas de Acetato de Buserelina no influyó en el consumo alimenticio de nuestros animales, por ende, tampoco influye en la ganancia de peso diaria y final de nuestros animales
- La condición corporal de las hembras es determinante para la utilización de hormonas que inducen a la ovulación, sin embargo, es importante considerar el estado óptimo del macho que se toma en cuenta para los servicios.

RECOMENDACIONES

- Mediante la investigación realizada se recomienda la utilización de Acetato de buserelina en dosis más altas, con la finalidad de asegurar y verificar la ovulación y la gestación luego del servicio.
- Ya que las dosis utilizadas del acetato de buserelina en nuestro estudio no representaron diferencias para la ganancia de peso, consumo de alimento diario por animal, por lo que se recomienda la utilización de dosis más altas y asociados con otros fármacos que se utilizan para la sincronización de celo en cerdas.
- Socializar los resultados de la presente investigación con la finalidad de dar a conocer los datos obtenidos y de tal manera incentivar a nuevas investigaciones.
- Considerar la utilización de acetato de buserelina complementando con la inseminación artificial a fin de poder tener mejores resultados

BIBLIOGRAFÍA

ALMAGUER PÉREZ, Y; et al. “Evaluación de la calidad seminal en sementales porcinos en un Centro de Inseminación Artificial”. *Revista Electrónica Veterinaria* [en línea], 2015, (España) 16(5), pp. 1-7. [Consulta: 2022-12-22]. ISSN 1695-7504. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63638742006.pdf>

CASTAÑEDA NAVARRO, R. “Estudio comparativo entre la inseminación artificial cervical y uterina en la fertilidad y prolificidad en marranas multíparas, de la Granja el Chaparral-Lambayeque-2018” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, Lambayeque, Perú. 2018. pp. 3-43. [Consulta: 2022-12-13]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3626/BC-TES-TMP-2433.pdf?sequence=1&isAllowed=yhttps://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3626/BC-TES-TMP-2433.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COMPAGNONI, M; TITTARELLI, C & W, S. “Inseminación artificial en la especie porcina: Dosis inseminantes en relación con el lugar de deposición”. *Analecta Vet* [en línea], 2019, (Argentina) 39(2), pp. 33-46. [Consulta: 2022-12-12]. ISSN 1514-2590. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/analecta/article/view/7348/7999..>

ESPÍNDOLA VEGA, G. “Colecta, Dilución e Inseminación Artificial Porcina” (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista) Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. 2020. pp. 1-61. [Consulta: 2022-12-15]. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/COLECTADILUCIONEINSEMINACIONARTIFICIALPORCINA.pdf>

ESPINOZA TOAPANTA, D. “Proyecto de Factibilidad para la Creación de una Empresa dedicada a la Crianza, Engorde y Faenamamiento de cerdos en la Parroquia de Pifo” (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2012. pp. 10-60. [Consulta: 2022-12-13]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71898371.pdf>

FALCETO, M; et al. “Situación Actual de la Inseminación Artificial Porcina”. *Portada* [en línea], 2021, (España) 5, pp. 1-9. [Consulta: 2022-12-14]. Disponible en: http://academiadeporcino-msdanimalhealth.com/Repropig10/assets/resources/10_Inseminacion.pdf

FUENTES, M; et al. “Características reproductivas de la cerda. influencia de algunos factores ambientales y nutricionales”. *Redvet* [en línea], 2006, (España) 7(1), pp. 1-36. [Consulta: 2022-12-13]. ISSN 1695-7504. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612648012.pdf>

GARCÍA VÁZQUEZ, X. “Comparación de la inseminación artificial cervical, post cervical e intrauterina profunda en cerdas” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 2020. pp. 1-20. [Consulta: 2022-12-15]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/e8f2869e-9fb1-4ccc-89a7-25637969d27a/content>

GARCÍA, I. “Evaluación de los índices productivos de cerdas de 2^{do}, 3^{er} y 4^{to} Parto, Fertilizadas e inseminación artificial en la granja porcina” “URKUPIÑA” SIPE SIPE- Cochabamba [en línea]. (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. 2022. pp. 3-48. [Consulta: 2022-12-13]. Disponible en: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/34656/1/GARCIA%20IVAN%20TRABAJO%20FINAL.pdf>

ALARCÓN G; CAMACHO J & GALLEGOS SÁNCHEZ, J. “Producción de Cerdos”. *Albéitar* [en línea], 2005, (México) 2(15), pp. 1-83. [Consulta: 2022-12-17]. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/14960672-Manual-de-Produccion-Cerdos.pdf>

HERRERA LEN, DEL ROCÍO Y. “Manejo eficiente de indicadores reproductivos en hembras porcinas” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador. 2022. pp. 3-17. [Consulta: 2022-12-16]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13189/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INTERVET. “Ficha Técnica del *CONCEPTAL*®” [en línea], 2021. Disponible en: <https://www.msd-salud-animal.cl/wp-content/uploads/sites/45/2021/05/Conceptal-03.2021-v2.pdf>

JIMÉNEZ CH, “Uso de aditivos como alternativa para mejorar la eficiencia en la inseminación artificial de porcinos” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 2021. pp. 13-40. [Consulta: 2022-12-17]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3ec43646-5dda-4924-ae89-10f9bdfa774a/content>

VELEZ, B. “*Veterinaria Ficha Técnica del MAXPREN®*” [en línea], 2021. Disponible en: <http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/0/826/826.pdf>

LÓPEZ LEDESMA, Carlos Bryan. “*Análisis del uso de prostaglandina en cerdas multíparas*” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista) Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador. 2022. pp. 30-61. [Consulta: 2022-12-18]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13170/E-UTB-FACIAG-MVZ-000122.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LUCHETT, C; RENOULIN, E & LOMBARDO, D. “*Comparación entre inseminación artificial cervical y post-cervical porcina en nulíparas y multíparas*”. *Spermova* [en línea], 2016, (Perú) 6(2), pp. 119-122. [Consulta: 2022-12-13]. DOI 10.18548 Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/51558/CONICET_Digital_Nro.fbae0e10-a96a-4949-b6bb-1d51bc31147e_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

GALLEGOS, O. “*Manual de porcinos*” [en línea], 2019. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/160-MANUAL_DE_PORCINOS.pdf

VIDAL, D. “*Sincronización y ovulación en la especie porcina*” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universitat de Lleida, España. 2019. pp. 10-45. [Consulta: 2022-12-12]. Disponible en: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/70473/dmartiv.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CALDERÓN M, P. “*Evaluación de alteraciones anatomopatológicas del aparato reproductor de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal De Catacaos. Perú*” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. 2018. pp. 5-22. [Consulta: 2022-12-15]. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1472/VET-MAU-CAL-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MORALES BANEGAS, R. “*Comparación de dos técnicas de inseminación artificial (cervical vs post cervical), en cerdas multíparas*” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Licenciatura) Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 2018. pp. 10-30. [Consulta: 2022-12-17]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/154906674.pdf>

NIVICELA C. “*Diagnóstico de la producción porcina en los cantones Célica y Pindal de la provincia de Loja*”. [en línea], 2014, (Ecuador), pp. 10. [Consulta: 2022-12-17]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12497/1/Cristian%20Alejandro%20Nivicela%20Tituana.pdf>

OVIEDO A, D. “*Caracterización morfométrica de la canal de cerdos de engorde, alimentados con yuca y banano como fuentes energéticas, en reemplazo parcial del maíz*” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador. 2022. pp. 15-80. [Consulta: 2022-12-16]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3894/1/TESIS%20FINAL%20OVIEDO%20DANIELA%20JOHANNA.pdf>

PARDO, Enrique. “*Compendio de Suicultura*” (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 2002. pp. 20-60. [Consulta: 2022-12-14]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2808/1/n110p226.pdf>

PLÚA MARTÍNEZ, M. “*Efecto de dos compuestos hormonales (PG600® y REGUMATE®) en parámetros reproductivos y productivos en cerdas mestizas*” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador. 2018. pp. 15-40. [Consulta: 2022-12-15]. Disponible en: <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/852/1/T-MV130.pdf>

PUJADAS M, J. “*Ganado porcino: Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) vs inseminación artificial convencional (IA)*” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universitat de Lleida, España. 2021. pp. 10-40. [Consulta: 2022-12-13]. Disponible en: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/72334/jpujadasm.pdf?sequence=1>

RICARDO, ANAIS. “*Producción Y Comercialización De Carne De Cerdo En La Comuna El Tambo, Provincia De Santa Elena*”. [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agrónomo) Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. 2021. pp. 1-5. [Consulta: 2022-12-13]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5959/1/UPSE-TIA-2021-0028.pdf>

SALINAS TORRES, F. “*Cambios morfológicos aparentes en espermatozoides porcinos con distinto tiempo de recolección seminal*” [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista) Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila, México. 2018. pp. 10-30. [Consulta: 2022-12-14]. Disponible en:

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45463/FERNANDO%20SALINAS%20TORRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SÁNCHEZ J, Madahi K. *"Calidad del semen a 5°C y su efecto en la fertilidad y tamaño de camada de cerdas en el Tópico de Guerrero México"* [en línea]. (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. 2019. pp. 39-44. [Consulta: 2022-12-15]. Disponible en: http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/6610/IIAF-M-2019-0474.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TORRES OLMEDO, S. *"Ficha de información general del ciclo estral de la cerda"*. *Abanico agroforestal* [en línea], 2019, (México) 24(1), pp. 1-5. [Consulta: 2022-12-16]. Disponible en: <https://www.amvec.com/web/content/19371>

YAMBAY RIOFRIO, S. *"Eficiencia ovulatoria del acetato de buserelina en diferentes niveles de presencia folicular en vacas lecheras de la Estación Experimental Tunshi"* [en línea]. (Trabajo de titulación). (Maestría) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2022. pp. 15-22. [Consulta: 2022-12-17]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/14985/1/20T01488.pdf>



Handwritten signature in blue ink over a faint stamp.



ANEXOS

ANEXO A: PESO INICIAL.

a) Análisis de varianza

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	14,75	3	4,92	1,69	0,2228	
Error	35,00	12	2,92			
Total	49,75	15				

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

b) Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para el peso inicial.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,58529

Error: 2,9167 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	123,75	4	0,85 A
T2	124,75	4	0,85 A
T1	125,75	4	0,85 A
T3	126,25	4	0,85 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

ANEXO B: PESO FINAL (KG).

a) Análisis de varianza

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	12,75	3	4,25	1,24	0,3371	
Error	41,00	12	3,42			
Total	53,75	15				

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

b) Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para el peso final.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,88045

Error: 3,4167 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	153,75	4	0,92 A
T2	155,25	4	0,92 A
T1	155,25	4	0,92 A
T3	156,25	4	0,92 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

ANEXO C: GANANCIA DE PESO (KG).

a) Análisis de varianza

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2,00	3	0,67	0,67	0,5885
Error	12,00	12	1,00		
Total	14,00	15			

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

b) Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para la ganancia de peso.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,09933

Error: 1,0000 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	29,50	4	0,50 A
T0	30,00	4	0,50 A
T3	30,00	4	0,50 A
T2	30,50	4	0,50 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

ANEXO D: GANANCIA DE PESO DIARIA (KG).

a) Análisis de varianza

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1,3E-03	3	4,2E-04	0,72	0,5605
Error	0,01	12	5,9E-04		
Total	0,01	15			

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

b) Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para la ganancia de peso diaria.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05097

Error: 0,0006 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	0,70	4	0,01 A
T0	0,71	4	0,01 A
T3	0,72	4	0,01 A
T2	0,73	4	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Yungan , Carmen, 2023.

ANEXO E: CONSUMO DE ALIMENTO (KG).

a) Análisis de varianza

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1,25	3	0,42	0,22	0,8830
Error	23,12	12	1,93		
Total	24,37				

Realizado por: Yungan , Carmen, 2023.

b) Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para el consumo de alimento.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,91381

Error: 1,9265 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	106,20	4	0,69 A
T0	106,30	4	0,69 A
T2	106,55	4	0,69 A
T1	106,93	4	0,69 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Yungan, Carmen, 2023.

ANEXO F: PRESENCIA DE CELO.

a) Análisis de varianza

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1679,69	3	559,90	14,33	0,0003
Error	468,75	12	39,06		
Total	2148,44	15			

Realizado por: Yungan , Carmen, 2023.

b) Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para la presencia de celo.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=13,12081

Error: 39,0625 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	0,00	4	3,13 A
T2	18,75	4	3,13 B
T1	25,00	4	3,13 B
T0	25,00	4	3,13 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Yungan , Carmen, 2023.

ANEXO G: NÚMERO DE SERVICIOS.

a) Análisis de varianza

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	8,73	3	2,91	10,67	0,0014
Error	3,00	11	0,27		
Total	11,73	14			

Realizado por: Yungan , Carmen, 2023.

b) Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para el número de servicios.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,15673

Error: 0,2727 gl: 11

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	0,00	3	0,30 A
T2	1,50	4	0,26 B
T1	2,00	4	0,26 B
T0	2,00	4	0,26 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Yungan , Carmen, 2023.

ANEXO H: DESINFECCIÓN DE LA NAVE.



ANEXO I: DESINFECCIÓN DE LA NAVE.



ANEXO J: ALIMENTACIÓN DE SEMOVIENTES.



ANEXO K: LIMPIEZA DE LOS CORRALES DIARIO.



ANEXO L: APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.



ANEXO M: DETECCIÓN DE CELOS.



ANEXO N: INSEMINACIÓN.





esPOCH

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje 02

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 12 / 05 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Carmen Amelia Yungan Aguirre
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0658-DBRA-UTP-2023