UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

TEMA:

EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO MEDIANTE HORMONA NATURAL Y HORMONA SINTÉTICA EN CERDAS LANDRACE, CANTÓN ECHEANDÍA.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autoras:

Daniela Karina Barragán Guerrero

Edith Mishell Ulloa Guerrero

Tutor:

Dr. Danilo Fabian Yánez Silva. MSc.

GUARANDA – ECUADOR

2024

EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO MEDIANTE HORMONA NATURAL Y HORMONA SINTÉTICA EN CERDAS LANDRACE, CANTÓN ECHEANDÍA.

REVISADO Y APROBADO POR:



.....

Dr. Danilo Fabian Yánez Silva. MSc.

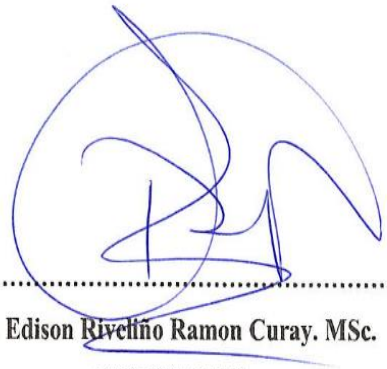
TUTOR



.....

Ing. Víctor Danilo Montero Silva. Mg.

PAR LECTOR



.....

Dr. Edison Riveliño Ramon Curay. MSc.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Nosotras, Daniela Karina Barragán Guerrero, con CI: 0202521712; Edith Mishell Ulloa Guerrero, con CI: 0202311981, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

.....

Daniela Karina Barragán Guerrero

AUTORA

CI: 0202521712

.....

Edith Mishell Ulloa Guerrero

AUTORA

CI: 0202311981

.....

Dr. Danilo Fabian Yánez Silva. MSc.

TUTOR

CI: 0201168754

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

ESCRITURA Nº 20240201004P01092

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:
DANIELA KARINA BARRAGÁN GUERRERO Y
EDITH MISHELL ULLOA GUERRERO.
CUANTÍA: INDETERMINADA.
Di 2 COPIA.

G.C.

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy miércoles a los treinta días del mes de octubre del año dos mil veinticuatro, ante mí **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, la señorita **DANIELA KARINA BARRAGÁN GUERRERO,** de estado civil soltera; y, la señora **EDITH MISHELL ULLOA GUERRERO,** de estado civil casada**;** por sus propios y personales derechos. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación ambas estudiantes, domiciliada la primera en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve ocho siete uno nueve ocho siete cinco nueve; y, con correo electrónico **karinabarragan22@hotmail.com**; y, domiciliada la segunda en la parroquia Echeandía, cantón Echeandía y de paso por este cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve tres nueve cinco cero cero cuatro cero cinco; y, con correo electrónico **edithulloa94@gmail.com**, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a la cual obtengo la certificación de datos biométricos del Registro Civil, mismos que agrego a esta escritura como documentos habilitantes, además por petición de las comparecientes agrego los documentos personales como son las cedulas y papeletas de votación. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, así como de la obligación de decir la verdad y conocedoras de las penas de perjurio declaran: Nosotros: **DANIELA KARINA BARRAGÁN GUERRERO,** de estado civil soltera; y, **EDITH MISHELL ULLOA GUERRERO,** de estado civil casada, portadoras de la cedula de ciudadanía números cero dos cero dos cinco dos uno siete uno dos y cero dos cero dos tres uno uno nueve ocho uno, (en su orden), declaramos bajo juramento que: los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado **"EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO MEDIANTE HORMONA NATURAL Y HORMONA SINTÉTICA EN CERDAS LANDRACE, CANTÓN ECHEANDÍA".** Declaramos que el presente trabajo es de nuestra autoría; la Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y Normativa Institucional vigente. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médicas Veterinarias, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente.- Para la celebración y otorgamiento de la presente escritura se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se afirman y ratifican en todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe.--

SRTA. DANIELA KARINA BARRAGÁN GUERRERO.
C.C. 0202521712

SRA. EDITH MISHELL ULLOA GUERRERO.
C.C. 0202311981

DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - FINAL.pdf	**Daniela Barragán y Edith Ulloa**

RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
14904 Words	**77852 Characters**
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
79 Pages	**1.6MB**
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Nov 1, 2024 12:24 PM GMT-5	**Nov 1, 2024 12:26 PM GMT-5**

- **6% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

- **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente

Dr. Danilo Fabián Yánez Silva. MSc.
TUTOR

Resumen

DEDICATORIA

Dedico mi tesis principalmente a Dios, quien me dio la fuerza necesaria para lograr esta meta.

También a mi hija quien fue el motivo fundamental y el esfuerzo necesario para seguir adelante.

A mi esposo, quien estuvo de bien o de mal durante toda la trayectoria de mi carrera.

Quiero agradecer a mis padres, que me guiaron los pasos por el camino correcto, y brindaron su apoyo moral e incondicional durante todo el transcurso de la fase académica.

Daniela Karina Barragán Guerrero

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento A Dios, por darnos el preciado don de la vida, y la salud para la culminación de la carrera

A la Beca Eloy Alfaro que fue impulsada por el economista Rafael Correa Delgado quien me otorgo una Beca completa para efectuar mis estudios profesionales.

También a la Carrera de Medicina Veterinaria de la "UEB", a los docentes quienes fueron una guía y que me han inculcado sus valiosos conocimientos en mis estudios.

Quiero agradecer a los miembros del tribunal por todo su conocimiento impartido en el transcurso de la tesis, por su valiosa entrega y dedicación.

Daniela Karina Barragán Guerrero

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios por permitirme tener salud y sabiduría para poder crear esta tesis por lo tanto con mucho amor y esfuerzo se lo dedico a mis padres quiénes me han apoyado para poder llegar a esta instancia de mis estudios, ya que ellos siempre han estado presentes para apoyar moral y psicológicamente.

También se la dedico a mi hijo quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y así poder llegar hacer un ejemplo para él.

Se lo dedico a mi hermano (a) por estar siempre apoyándome en el caminar de mi vida universitaria y ser un pilar fundamental.

A todos los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria de la UEB que me dieron sus conocimientos muy valiosos para el desarrollo de este trabajo y mi formación profesional.

Edith Mishell Ulloa Guerrero

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecer a Dios por permitirme tener una buena experiencia dentro de mi carrera universitaria, gracias a la Universidad Estatal de Bolívar por permitirme convertirme en un ser profesional en lo que tanto me apasiona.

A mis padres por su constante apoyo en todos los aspectos, ya que sin su ayuda hubiese sido muy difícil la oportunidad de estudiar y así lograr una profesión.

Quiero agradecer a todos los docentes que formaron parte de este proceso integral de formación que dejan como un producto terminado no ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes a su amor a su inmensa bondad y apoyo lo he logrado esta meta.

También agradezco a mi familia por ser el Pilar fundamental en este caminar diario que me he propuesto estuvieron ahí apoyando y motivando a sobresalir en adelante y así lograr una profesión.

Quiero agradecer de una manera muy especial al Tutor y a los miembros del Tribunal, por su ayuda permanente durante el desarrollo del trabajo.

Edith Mishell Ulloa Guerrero

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Manejo y producción porcina	6
2.1.1. Características del cerdo	7
2.1.2. Razas de cerdo en Ecuador	7
2.1.3. Reproducción porcina	8
2.1.4. Ciclo reproductivo	9
2.1.5. Fase del ciclo estral	10
2.1.6. Sincronización de celo en la cerda	13
2.2. Ficha Técnica de la PG600	16
2.3. Descripción de cloprostenol sódico	20
2.4. Ficha técnica del Estrumate	20
2.5. Inseminación artificial	27
2.5.1. Prostaglandinas	28
2.5.2. Inseminación artificial en cerdas	29
2.5.3. Ventajas de inseminación artificial	29
2.6. Técnica de inseminación porcina	30
2.6.1. Técnica de inseminación cervical	30
2.6.2. Técnica de inseminación intracervical	30
2.6.3. Técnica de inseminación intrauterina o post-cervical	31
2.6.4. Técnica de inseminación intrauterina profunda	31
CAPÍTULO III	33
3. MARCO METODOLÓGICO	33

3.1. Ubicación y características de la investigación 33
3.2. Metodología 33
3.2.1. Material en estudio 33
3.2.2. Factores en estudio 34
3.2.3. Tratamientos 34
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico 34
3.2.5. Manejo de la investigación 34
3.2.6. Métodos de evaluación (y datos a evaluarse) 36
3.2.7. Análisis de datos 37
CAPÍTULO IV 38
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 38
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 38
4.1.1. Peso de las cerdas 38
4.1.2. Edad 39
4.1.3. Tasa de presentación de celos 40
4.1.4. Tiempo de respuesta a la inducción al celo 41
4.1.5. Número de cerdas preñadas 42
4.1.6. Analisis económico en la relación beneficio/costo 43
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 45
CAPÍTULO V 46
5.1. CONCLUSIONES 46
5.2. RECOMENDACIONES 48
BIBLIOGRAFÍA 49
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°	Detalle	Pág.
1.	Taxonomía del cerdo	6
2.	Indicaciones de PG 600	17
3.	Tratamientos	34
4.	Protocolo de sincronización de celo	35
5.	Promedios del peso de las cerdas	38
6.	Promedios de la edad de las cerdas	39
7.	Promedios de la tasa de presentación de celos en las cerdas	40
8.	Promedios del tiempo de respuesta a la inducción al celo en las cerdas	41
9.	Promedios del número de cerdas preñadas	42
10.	Análisis de la relación beneficio/costo	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°	Detalle	Pág.
1.	Peso de las cerdas	38
2.	Edad de las cerdas	39
3.	Tasa de presentación de celos de las cerdas	40
4.	Tiempo de respuesta a la inducción al celo en las cerdas	41
5.	Número de cerdas preñadas	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° **Detalle**

1. Mapa de ubicación de la investigación
2. Base de datos
3. Fotografías
4. Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La inducción y sincronización de celo en cerdas logra optimizar un recurso con una respuesta homogénea en un grupo de animales y a la vez utilización de hormonas sintéticas que nos permitirá mejorar los parámetros reproductivos, como también, se puede realizar la inseminación con un alto porcentaje de factibilidad, lo que accederá a obtener nacimientos simultáneos. La creciente demanda de la carne de cerdo, ha obligado al adelanto de cada uno de los componentes de la producción, lo que ha permitido el progreso de razas técnicas en producción de carne. Los objetivos planteados fueron: 1) Comparar el efecto de hormona natural (PG600) y hormona sintética (Estrumate) en la sincronización de celo en cerdas de raza Landrace. 2) Determinar el comportamiento reproductivo de cerdas Landrace que serán sincronizadas con hormona natural y sintética, mediante la tasa de preñez. 3) Analizar la relación beneficio/costo de los protocolos. La investigación se llevó a cabo en la comunidad San Carlos, perteneciente al cantón Echeandía, en donde se establecieron los siguientes tratamientos: T1 (Hormona natural PG600) y T2 (Hormona sintética Estrumate). Los resultados obtenidos indicaron que el tratamiento T1 (PG600) mostró un aumento significativo en el peso promedio de las cerdas con 231.00 kg. Ambos tratamientos demostraron una efectividad del 100% en la presentación de celos. En relación al tiempo de respuesta a la inducción al celo el T1 (PG600) mostró una respuesta más rápida en la inducción al celo, con un 60% de las cerdas respondiendo al tercer día. Se observó que T1 (PG600) resultó en un 100% de cerdas preñadas. La relación B/C determino que el T1 (PG600) con $2.13 demostrando que es la opción más rentable para la reproducción de porcinos.

Palabras Claves: cerdas, hormona natural, hormona sintética

SUMMARY

The induction and synchronization of heat in sows manages to optimize a resource with a homogeneous response in a group of animals and at the same time use of synthetic hormones that will allow us to improve reproductive parameters, as well as, insemination can be carried out with a high percentage of feasibility. , which will allow you to obtain simultaneous births. The growing demand for pork has forced the advancement of each of the components of production, which has allowed the progress of technical breeds in meat production. The objectives were: 1) Compare the effect of natural hormone (PG600) and synthetic hormone (Estrumate) on heat synchronization in Landrace sows. 2) Determine the reproductive behavior of Landrace sows that will be synchronized with natural and synthetic hormone, through the pregnancy rate. 3) Analyze the benefit/cost relationship of the protocols. The research was carried out in the San Carlos community, belonging to the Echeandía canton, where the following treatments were established: T1 (natural hormone PG600) and T2 (synthetic hormone Estrumate). The results obtained indicated that treatment T1 (PG600) showed a significant increase in the average weight of the sows with 231.00 kg. Both treatments demonstrated 100% effectiveness in the presentation of heat. In relation to the response time to heat induction, T1 (PG600) showed a faster response in heat induction, with 60% of the sows responding on the third day. It was observed that T1 (PG600) resulted in 100% pregnant sows. The B/C ratio determined that T1 (PG600) with $2.13 demonstrating that it is the most profitable option for pig reproduction.

Keywords: bristles, natural hormone, synthetic hormone

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El cerdo moderno tuvo su origen del cruce del cerdo de Europa y el cerdo del Sureste de Asia. El primero era un animal muy rustico que tenía un desarrollo muy lento y maduraba tarde. El otro era un animal pequeño con patas cortas, que crecía rápidamente y maduraba temprano. Estos animales fueron domesticados hace unos 6000 años. Los primeros cerdos llegaron a América con los conquistadores. Estos animales se multiplicaron rápidamente en México y Brasil. En el resto de Latinoamérica no es muy numerosa.

Los factores que han determinado la escasa población de cerdos en latinoamericana son la competencia del cerdo con el hombre por los granos, la existencia de extensos pastizales naturales adecuados para la explotación de bovino y la dificultad para conservar la carne de cerdo.

A finales del año 2010 se realizó el primer censo porcino georreferenciado en cooperación entre el ministerio de agricultura, ganadería, acuacultura, y pesca (MAGAP), la agencia ecuatoriana para el aseguramiento de la calidad (AGROCALIDAD) y la asociación de porcicultores del ecuador (ASPE) con la finalidad de capturar la información necesaria para construir la línea base de la industria, comprender de mejor manera programas de prevención de enfermedades. El censo agropecuario de Ecuador que se realizó el año pasado demostró que la población porcina del país ha incrementado en los últimos años. No obstante, a lo largo de 2021 la producción y reproducción porcina ecuatoriana con un 15 %, en el cual se ha demostrado ser un gran productor.

Los resultados del censo arrojan que en el país existen 2000 granjas porcinas con 20 o más animales o con al menos 7 madres. El mayor porcentaje de granjas y de animales se encuentra en las regiones Sierra y costa, con un 79% de las granjas registradas y el 95%de la porción porcícola. La Amazonia y Galápagos concentran las el 21% de las granjas y solamente el 5% de porcinos. La porcicultura a escala global es una de las principales actividades socioeconómicas del sector pecuario, el

consumo de carne de cerdo ocupa el tercer lugar a nivel mundial y representa esta actividad productiva tiene una mayor adquisición en producción y una contribución para la seguridad alimentaria.

La población rural también es necesario resaltar que existe decenas de países y en general en el mundo, donde la crisis nutricional es considerablemente grave, la perdida de proteínas de origen animal se bordea por el mundo , el uso de tecnologías de vanguardia se vuelve cada día más común y logramos ver como son aplicados el manejo, nutrición, administración, salud animal, reproducción entre otros en esta última área, es donde la inseminación artificial porcina ha venido difundiéndose de manera muy rápida (Alarcón, 2018).

Con la inducción y sincronización de celo en cerdas se logra optimizar un recurso con una respuesta homogénea en un grupo de animales y a la vez utilización de hormonas sintéticas que nos permitirá mejorar los parámetros reproductivos, como también, se puede realizar la inseminación con un alto porcentaje de factibilidad, lo que accederá a obtener nacimientos simultáneos que favorezca a la planificación adecuada de la explotación porcina. Sin embargo, para lograr efectos ponderados de beneficio, es preciso disponer lotes de cerdas que entren en celo de manera paralela, a fin de producir el material genético que se dispone para un proceso de reproducción (Ponce, 2019).

Necesario sincronizar la presentación del celo utilizando productos biológicos garantizados; en el mercado, pero en la presente investigación se espera verificar la eficacia de la aplicación de la PG600, un producto a base de hormona natural y el Estrumate a base de una hormona sintética, las mismas que ayudaran al manejo de la reproducción, la condición de un resultado favorable que radica en tener una granja sana (Peralta, 2018).

En la presente investigación se trata sobre el desarrollo de los protocolos de sincronización de celo en cerdas con dos tipos de hormonas, que llegara a obtener una mayor facilidad y de esta manera difundir la inseminación Artificial en las cerdas con un semen fresco para analizar una tasa de preñez con excelentes resultados.

1.2. PROBLEMA

La creciente demanda de la carne de cerdo, ha obligado al adelanto de cada uno de los componentes de la producción, lo que ha permitido el progreso de razas técnicas en producción de carne, convirtiéndose en una actividad significativa para las granjas y nos genera una buena rentabilidad, sin embargo, la dificultad de trasladar animales destinados a la reproducción ha aumentado el manejo de la inseminación artificial como un medio reproductivo y de mejoramiento genético.

Se plantea el uso de dos hormonas con el fin de sincronizar celos y mejorar los niveles productivos y reproductivos de las cerdas en el Cantón Echeandia, ya que esto influirá una mejor productividad del criadero y será un ejemplo a seguir para los porcicultores del Cantón y exponiendo buenos resultados , justificando con esta investigación el desarrollo de métodos de sincronización de celos en cerdos con la utilización de forma eficiente a la inseminación artificial, ha establecido un mecanismo para la porcicultura.

Con la inducción y sincronización del celo en las cerdas se busca optimizar el recurso, esperando una respuesta homogénea en grupos de animales. A su vez la utilización de hormonas sintéticas permite mejorar los parámetros reproductivos, como también, se puede realizar la inseminación con un alto porcentaje de efectividad, lo que permitirá obtener nacimientos simultáneos que favorezca la planificación adecuada de la explotación porcina.

La aplicación de las hormonas de gonadotropina coriónica equina y cloprostenol sódica en la sincronización de celo nos ayudara a mejorar y tener buenos índices reproductivos y productivos en las cerdas Landrace y así mejorar las condiciones socioeconómicas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar los protocolos de sincronización de celo mediante hormona natural y hormona sintética en cerdas landrace, cantón Echeandía.

1.3.2. Objetivos específicos

- Comparar el efecto de hormona natural (PG600) y hormona sintética (Estrumate) en la sincronización de celo en cerdas de raza Landrace.
- Determinar el comportamiento reproductivo de cerdas Landrace que serán sincronizadas con hormona natural y sintética, mediante la tasa de preñez.
- Analizar la relación beneficio/costo de los protocolos.

1.4. HIPÓTESIS

H_O: La aplicación de hormonas (natural y sintética) en la sincronización de celo, no permitirán el mejoramiento de los parámetros reproductivos y productivos en cerdas landrace del Cantón Echeandía.

H_1: La aplicación de hormonas (natural y sintética) en la sincronización de celo, permitirán el mejoramiento los parámetros reproductivos y productivos en cerdas landrace del Cantón Echeandía.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Manejo y producción porcina

La producción de cerdos a una pequeña escala, conocida en forma tradicional como traspatio, rural, familiar o artesanal, es una actividad porcícola ya que los cerdos se clasifican en razas criollo, mestizos y pura sangre. El sistema de producción intensiva se realiza en un 10% en el país con razas importadas (Largewhite, Yorkshire, Landrace, Duroc Jersey, Pietran), como de estas razas son manejadas como razas puras o en crecimiento según los propósitos productivos (López & Gamba, 2015).

Tabla 1

Taxonomía del cerdo

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Artiodactyla
Suborden:	Suina
Familia:	Suidae
Subfamilia:	Suinae
Género:	***Sus***
Especie:	***scrofa***
Subespecie:	***S. s. domestica***

Fuente: (López, 2018)

Respecto a la reproducción, como base del sistema de producción industrial, se trata de la área de adaptación ya que es necesario identificarlas y anotarlas en el registro de hembra en adaptación y aprovechar el potencial de la cerda como productora de lechones, incrementando su prolificidad, reduciendo el intervalo entre partos; y con la introducción y difusión a gran escala de la inseminación artificial, lo que ha traído una mayor eficiencia en la reproducción de esta especie,

reduciendo los tiempos de partos y empleando a reproductores genéticamente superiores, logrando una mayor cantidad de cerdos nacidos por cerda por año (Bautista, 2018).

2.1.1. Características del cerdo

El cerdo es un animal omnívoro, fácil de criar, precoz, de corto ciclo reproductivo; requiere poco espacio, se adapta muy fácilmente a diferentes zonas climáticas y ambientales, tiene una gran capacidad de transformación para producir carne de alta calidad nutritiva, con una buena conversión alimentación son animales poliestros y prolíficos. En cada celo, las hembras liberan de 16 a 18 óvulos y se implantan un buen número de óvulos fecundados y su fase reproductiva completa que son muy indicados de una capacidad reproductiva como la: edad a la pubertad, expresión del calor, sobrevivencia embrionaria y tamaño de la camada es muy productiva, y es capaz de parir y amamantar crías dos veces al año, son buenas madres, protegen con cuidado a sus crías durante el parto y la lactancia tienen las habilidades materna de la cerda durante su período de lactancia, tiene una habilidad de criar y destetar todos los lechones nacidos (Gamba, 2016).

2.1.2. Razas de cerdo en Ecuador

La porcinocultura en Ecuador ha iniciado un nuevo rumbo en tecnificación debido a las nuevas oportunidades para el porcicultor o persona dedicada a la explotación del cerdo es conocer el ciclo de producción porcina, el manejo de estas etapas, al igual que de todo el sistema de producción del cerdo desde el instante de su nacimiento incluso que es llevado al mercado determinan los beneficios o pérdidas de tipo económico (Espinosa & Cataño, 2018).

Existe numerosas razas de cerdos, en la actualidad se han dividido en dos grupos de acuerdo con sus características. Se tienen, por un lado, las razas maternas, que generalmente son blancas y se caracterizan por ser hembras con excelente destreza para la producción láctea y cuidado de sus camadas, y suelen ser numerosas; por otro lado, están las razas paternas, que producen hijos con adecuada conformación muscular, ideales para el abasto; además de contar con un mayor nivel de rusticidad,

por lo que se adaptan con mayor facilidad a condiciones adversas del medio ambiente (Gamba, 2016).

La raza Landrace de origen europeo. Presenta una coloración blanca con orejas del mismo color, dirigidas en su totalidad hacia delante. Son los más largos de todas las razas y muy prolíferos, con un promedio de 12 lechones con muy buen peso al nacer la forma de cría más adecuada es la intensiva.

Muy versátil, ya que se utiliza como línea pura, materna o paterna. Sus índices productivos son muy parecidos a la Yorkshire, aunque tiene un mayor rendimiento de la canal y también una mayor longitud de la misma. Muestra unos valores algo inferiores en los parámetros reproductivos, y una mayor tendencia a presentar PSE (Bavera, 2018).

2.1.3. Reproducción porcina

Se refiere al rendimiento total de una granja basada en el manejo reproductivo que suele expresarse con base en el número de lechones producidos de cerdas por año, el cual está determinado por el manejo nutricional y ambiental que se le dé a la cerda durante el periodo de gestación y de lactancia. Un buen manejo de las cerdas reproductoras tendrá como resultado un pronto retorno a celo, corto periodo a monta efectiva y una mayor producción de óvulos la cerda doméstica es poliéstrica anual con ciclos de aproximadamente 21 días, la misma que se divide en proestro que dura dos días, esto dos a tres días, el metaestro uno a dos días y el diestro que ocupa el resto del ciclo.

El número total de lechones destetados por cerda y año establece el principal factor de la producción anual de una explotación porcina y depende tanto del tamaño medio como del número total de camadas destetadas.

Dicho parámetro está verdaderamente relacionado con el porcentaje de cerdas inseminadas semanalmente que, a su vez, se someterán los índices de concepción y parto de la explotación y se obtienen entre 16 y 23 o más lechones por cerda por año, en las condiciones de producción normales de crianza, pero se pueden encontrar, en algunas situaciones, productividades menores. Sin embargo, en los

últimos años, se han producido importantes cambios tecnológicos que han permitido grandes avances indica que la pubertad se define como la fase que une la inmadurez con la madurez y es reconocida por la aparición de los primeros signos de estro, crecimiento de folículos ováricos y liberación del óvulo para ser fecundado también la edad a la que las cerdas alcanzan la pubertad es uno de los factores para tener en cuenta a la hora de elegir a las hembras de reemplazo, tanto si se hace desde el engorde como si se compran a empresas de genética (Cíntora, 2016).

2.1.4. Ciclo reproductivo

La pubertad de la hembra aparece a los 5-6 meses de edad y generalmente la primera inseminación se hará en el segundo o tercer celo. La gestación es de 114 días, con un rango entre 111-119 días. Tras el parto, la lactación de los lechones ya que inhibe el desarrollo folicular y los ovarios quedan inactivos hasta el final de la lactación su periodo de lactación de 28 días (rango de 21- 35) y el destete de los lechones induce el celo de las cerdas una semana después (en un rango de 4-10 días) y la ciclicidad de la cerda totalmente se ve inactiva durante la lactancia. Este fenómeno ha sido manipulado en producción porcina para controlar el servicio de la cerda (que generalmente se da entre 4-7 días postdestete).

A pesar de que varios estudios indican que la cerda es primípara que presenta intervalos más prolongados, esto no parece ser significativo a menos que haya problemas de nutrición y el celo dura entre 48-72 horas y las cerdas muestran el reflejo de inmovilización en el pico del celo, por el verraco o por la presión en el lomo, este será el instante más fértil para la inseminación. La ovulación dura de 3-6 horas (30-36 horas tras el inicio del estro) y 20- 25 óvulos son liberados con una vida media de 10-15 horas. Si la cerda no se insemina o no queda gestante, un nuevo estro aparecerá 21 días más tarde (rango de 19-24 días). En la industria porcina las cerdas tienen entre 6-7 partos y se caracteriza por un alto porcentaje de cerdas de reemplazo, lo que resulta en un rebaño con alta proporción de cerdas de bajo número de partos, que genera un elevado costo reproductivo en base a los lechones producidos, lo cual influye sobre el rendimiento anual y a largo plazo, del rebaño (Fuentes, 2017).

2.1.5. Fase del ciclo estral

Su ciclo estral es de aproximadamente 21 días con un rango de 15 a 25 días. De acuerdo a los cambios que tiene lugar tanto en sus manifestaciones externas como internas también el ciclo estral se define como, el período de tiempo que va desde el inicio del celo o estro.

El ciclo estral está dividido para su estudio en una fase folicular 5-7 días (proestro y estro) y una fase luteal 13-15 días (metaestro o diestro). Durante el estro se presenta la ovulación que varía entre 15 y 30 folículos, dependiendo de la nutrición, edad y otros factores (Hernández, 2018).

- **Proestro**

Esta fase dura 2 a 3 días siendo la mayoría de las cerdas multíparas tiene la maduración de los folículos de 32 a 38 días y su sintomatología está relacionada con el aumento del nivel de estrógenos, también las hembras intentan a montarse entre sí, sin reconocer al macho. Empieza a reflejarse síntomas externos como son enrojecimiento vulvar y secreciones. En algunas hembras esta fase se puede desarrollar excesivamente hasta 5 o 7 días. Internamente se desarrolla el folículo terciario en el ovario, aumenta la secreción estrogénica e iniciándose la preparación de los órganos tubulares y de la vulva con su tumefacción característica tiene lugar a una maduración de los folículos y la sintomatología que observamos en la cerda está relacionada con un aumento del nivel de estrógenos (Pérez & Suárez, 2018).

- **Estro**

En esta fase el periodo de maduración y ovulación de los folículos en el que la hembra presenta una sintomatología de celo la cerda muestra durante el celo una conducta sexual estimulado por los estrógenos que se asemeja por una postura estricta, inmóvil, las orejas erguidas, inquieta, sin apetito, emite gruñidos y monta a otras hembras (Rensisa, 2017).

Los signos externos son edema y enrojecimiento de la vulva y a veces exudado vulvar mucoso y opaco. Además, se libera el reflejo de inmovilización ante el

macho o ante la presión de las mochilas o del cuidador sobre el lomo. Es el periodo de aceptación del macho por parte de la hembra, y tiene una duración de dos-tres días en multíparas, aunque en las nulíparas raramente dura más (Rensisa, 2017).

El mismo dura de 2 a 3 días, existiendo inflamación vulvar, pueden presentarse secreciones mucosas en la comisura de la vulva, la hembra gruñe con frecuencia, come poco y se muestra inquieta, se puede mostrar agresiva y lo más característico es el reflejo de inmovilidad o de quietud, el cual es aprovechado para la monta o inseminación artificial. Entre 26 y 40 horas de haber comenzado el celo debe ocurrir la ovulación, es la fase más importante del ciclo estral porque es el momento en que se realiza el apareamiento (Pérez & Suárez, 2018).

En esta fase dura de 2 a 3 días, existiendo una inflamación vulvar, que se pueden presentarse con secreciones mucosas en la comisura de la vulva, la hembra gruñe con frecuencia, come poco y se muestra inquieta, se puede mostrar agresiva y lo más característico es el reflejo de inmovilidad o de quietud, el cual es aprovechado para la monta o inseminación artificial. El celo dura entre 26 y 40 horas de haber empezado el celo debe ocurrir la ovulación, es la fase más importante del ciclo estral (Rensisa, 2017).

- **Metaestro- Diestro**

El metaestro es el periodo inicial de formación del cuerpo lúteo y dura alrededor de 7 días y empieza la producción de progesterona, disminuyendo la hiperemia de las mucosas, secreción de las glándulas va desapareciendo gradualmente hasta su totalidad.

En el diestro es una, fase que dura alrededor de 9 días y se ocasiona progesterona si no ocurre la gestación al final comienza la regresión del cuerpo lúteo disminuyendo el nivel de progesterona circulante en sangre, comenzando la maduración de nuevos folículos y con ello el inicio de un nuevo ciclo estral de predominio de la actividad del cuerpo amarillo o lúteo y se la denomina progestacional (Domínguez, 2017).

Ambas etapas forman la fase luteal con una duración de 14 a 16 días. Se forman los cuerpos lúteos si la cerda no ha sido fecundada estos regresan por efecto de las prostaglandinas se reinicia un nuevo ciclo sexual el proestro y estro siempre se les denomina como fase estrogénica (folicular), por existir un bajo predominio de los estrógenos causados por el ovario. En tanto que, al metaestro y diestro se les conoce como una fase pro gestacional (lútea) o de predominio del cuerpo lúteo, glándula secretora de la hormona progesterona u hormona de la gestación.

El mecanismo que regula el ciclo sexual determinando la duración y el fisiologismo de sus fases se sustenta por el equilibrio del sistema nervioso central y el sistema endocrino. Las formas en que estas funciones pueden manifestarse serán muy afectadas por las condiciones existentes entorno a estas hembras .De igual forma muestran que los estímulos que provienen del medio son captados por los órganos de los sentidos y viajan por vía nerviosa hasta el hipotálamo y actúa como moderador de las excitaciones recibidas a través de las sustancias especiales que llegan hasta la hipófisis por la vía sanguínea y la estimulan para que elabore las hormonas gonadotropinas, llegando dichas hormonas hasta los ovarios (Domínguez, 2017).

También se considera que la FSH es producida por la hipófisis a nivel del ovario estimula el crecimiento y desarrollo de los folículos y de esta forma la producción de los estrógenos que son los responsables de las manifestaciones cíclicas del celo. La LH conjuntamente con la FSH participa en la estructura de la membrana folicular para llevar a cabo la ovulación, además es la hormona que después de la ovulación estimula la formación del cuerpo amarrillo.

En el mismo sentido manifiesta que la LH nos ayuda a regular la función del cuerpo lúteo esto produce la progesterona, esta hormona es la encargada del mantenimiento de la gestación. Considerando que la FSH producida por la hipófisis a nivel del ovario estimula el crecimiento y desarrollo de los folículos de esta forma la producción de los estrógenos que son los responsables de las manifestaciones cíclicas del celo. La LH conjuntamente con la FSH participa en la estructura de la

membrana folicular para llevar a cabo la ovulación, además es la hormona que después de la ovulación estimula la formación del cuerpo amarillo.

En el mismo sentido manifiesta que la LH regula la función del cuerpo lúteo y este produce la progesterona; esta hormona es la encargada del mantenimiento de la gestación, pero si no ocurre la fecundación el cuerpo amarillo involuciona hasta quedar como un punto en la superficie del ovario, reiniciándose un nuevo ciclo estral (Domínguez, 2017).

Las Hormonas esteroideas ováricas como el E2-17 β y la P4, son los esteroides más significativos en el control del ciclo sexual de la hembra. Dentro de los estrógenos más importantes del fluido folicular, se encuentran el E2-17 β y la estrona (E1). Su síntesis se efectúa en las células de la granulosa, a través de la aromatización de la androstenediona. La mismo que controlan la secreción de la FSH por medio de un mecanismo de retroalimentación. La P4 es el principal progestágeno producido a nivel ovárico, tanto por la teca interna (sólo en el proceso de síntesis y no como secreción) del folículo como por el cuerpo lúteo su principal función es preparar al útero para la formación del embrión y el mantenimiento de la gestación en las cerdas (Bavera, 2018).

2.1.6. Sincronización de celo en la cerda

La sincronización de celo en cerdas tiene diferentes objetivos que afecta con la facilidad de manejo y aumento de la productividad. Dentro de un lote de cerdas el celo al mismo tiempo, proporciona el uso de la inseminación artificial, sincroniza los partos y reduce los costos de producción. La sincronización de la actividad ovárica en las cerdas no siempre realizamos con métodos hormonales también están protocolos en los que juega un papel significativo del manejo que le demos en los sistemas de producción porcina.

Para sincronizar el ovario de la cerda requerimos una hormona que proceda 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 del ovario.

Actualmente existen tres tipos de técnicas de sincronización: Prostaglandina F2 α (PGF2 α) y sus análogos; Progesterona o progestágenos sintéticos combinados con estrógenos y gonadotropina coriónica equina (ECG o PMSG); Hormona liberadora de Gonadotropinas (GNRH) (Marín, 2016).

El uso indicado de hormonas exógenas en la cerda tiene una excelente estrategia de manejo que ayuda a sincronizar celos y a reducir el número de cerdas en anestro considera que las hormonas más usadas en la sincronización del celo en cerdas, como la gonadotropina sérica de yeguas gestantes (PMSG) y la gonadotropina coriónica humana (HCG), aunque se han utilizado: otros productos como las inyecciones de progesteronas, progestágenos por vía oral. La combinación PMSG/HCG se puede usar en la inducción de celo en cerdas pre-púberes y en la sincronización del celo en cerdas destetadas. La sincronización del celo en primerizas cíclicas requieren una estrategia diferente, la cual depende de la presentación de la fase del ciclo estral con la aplicación de la progesterona.

Las sincronizaciones de la actividad ovárica en las cerdas no siempre se realizan con métodos hormonales, también existen protocolos en los que juega un papel significativo en el manejo de sistemas productivos porcinos, la exposición al verraco, es un método eficiente para inducir una pubertad temprana en cerdas primerizas, cuando no constituye un estímulo suficiente el tratamiento con gonadotropinas exógenas nos muestra un buen resultado (Martínez, 2018).

- **Hormona liberadora de gonadotropina (Gnrh)**

La propuesta básica de este método consiste en lograr sincronizar eficientemente una señal folicular para llevarla a la ovulación en un instante permitiendo inseminar los animales sin presencia de celo, las gonadotropinas se inyectan por vía intramuscular o subcutánea e inducen un celo de 3 a 6 días después de su aplicación. Son hormonas proteicas sin causas secundarias en la cerda ni en el aparato reproductivo.

Para la sincronización del celo en cerdas se pueden utilizar productos de origen esferoidal, tales como ECG o PMSG (gonadotropina coriónica equina) que contiene

FSH (Hormona folículo estimulante). La dosis es de 400 UI por vía parenteral y 96 horas después se aplican 200 UI de HCG (gonadotropina coriónica humana que contiene LH (hormona luteinizante). La presentación del estro ocurrirá de 40 a 42 horas después del tratamiento) (Vélez, 2016).

Se indican que el uso de gonadotropinas nos permitirá reducir los días no productivos de la cerda en la explotación porcina, ya que confiere la oportunidad de que las cerdas que presentan ausencia de celo detectable a los ocho meses de edad y un intervalo destete-salida en celo mayor de 7-10 días. Además, refiere que también puede utilizarse la estimulación ovárica con gonadotropinas en las cerdas nulíparas tras finalizar la sincronización con progestágenos para obtener una mayor precisión en el momento de la ovulación y minimizar los efectos del anestro.

- **Gonadotropina coriónica humana (Hcg)**

La función principal en el organismo es conservar el cuerpo lúteo, la cual secreta dos hormonas necesarias para dar soporte al embarazo: estrógeno y progesterona.

- **Gonadotropina coriónica equina (Ecg)**

La gonadotropina coriónica equina se produce por el corion de la yegua preñada, se trata de una hormona glicoproteína que está preparada por dos subunidades como es alfa y beta. La (ECG) nos ayuda a presentar un estímulo en el crecimiento folicular que puede terminar induciendo la ovulación, a diferentes componentes fisiológicos como: inducción del receptor de LH12, la activación de las vías de esterol13 y estimulación del receptor del factor de crecimiento epidérmico (Vidal, 2022).

El uso de ECG en la sincronización de celo, induce: el estro en cerdas y en el anestro e incrementa el número de lechones nacidos por parto debido al efecto folículo estimulante de la ECG también ha sido utilizada para inducir y sincronizar el estro postdestete en cerdas sometidas a lactancias convencionales.

El ECG se usa por su actividad equivalente a la FSH, aunque siempre tiene una actividad similar a la LH variable que depende del lote, mientras que la hCG es un

análogo de la LH pero tiene una vida media biológica más larga en la circulación que la LH (24,0 h frente a 20 min, respectivamente) (Solorio, 2016).

2.2. Ficha Técnica de la PG600

Para la inducción y sincronización del estro en cerdas.

- **Fórmula**

Cada frasco con liofilizado contiene:
Gonadotropina Sérica 400 UI
Gonadotropina Coriónica 200 UI
Frasco con diluente: Agua bidestilada estéril 5 ml

- **Descripción**

P.G 600®asocia las hormonas que juegan un papel primordial en el desarrollo de los folículos y la aparición de la ovulación. Esta asociación permite la restauración de un ciclo sexual fértil en la cerda. La gonadotropina sérica (PMSG) estimula el desarrollo de los folículos ováricos. La gonadotropina coriónica (HCG) desencadena la ovulación y la formación de los cuerpos lúteos.

- **Especies destino**

Porcinos (hembras adultas y jóvenes).

- **Forma farmacéutica**

Polvo liofilizado.

- **Indicaciones**

Tabla 2

Indicaciones de PG 600

	Indicación	Momento de la aplicación
Cerdas adultas	Inducción y sincronización de celos.	0-2 días después del destete.
	Aumento del tamaño de la camada/subfertilidad.	0-2 días después del destete.
	Anestro/Subestro	Aproximadamente 10 días después del destete.
	Diagnóstico de gestación	Dentro de los 80 días posteriores a la monta natural o inseminación
Cerdas Jóvenes que no hayan parido	Anestro/subestro	Ala edad de 8 a 10 meses.
	Inducción y sincronización de celo en pre púberes	A la edad de 51/2 a 61/2 meses y/o un peso vivo de 85-100 kg (se puede inseminar o cubrir al primer celo consecutivo al tratamiento. Si retrasamos la monta o inseminación hasta el segundo celo podemos esperar la obtención de una camada más numerosa).
	Diagnóstico de gestación	Dentro de los 80 días posteriores a la monta natural o inseminación artificial.

- **Propiedades farmacodinámicas**

PMSG es una gonadotropina potente, con actividad dual a LH y FSH, se compone de dos subunidades alfa y beta asociadas no covalentemente y está fuertemente glucosada. Esta glicosilación es de importancia clave para la obtención de la vida media prolongada en la sangre. Como PMSG se une a FSH y receptores LH, que estimula el crecimiento folicular y la maduración folicular durante los días precedentes del celo y la ovulación. La administración de cantidades ligeramente superiores aumentará la tase de ovulación y el tamaño de la camada. PMSG también tiene el potencial para inducir la pubertad en cerdos.

- **Propiedades farmacocinéticas**

El perfil farmacocinético observado tras la inyección de PMSG se caracteriza por la vida media muy larga generada por la alta glicosilación de la molécula de PMSG. También explica por qué una sola administración de PMSG tiene la capacidad para apoyar el crecimiento folicular durante la duración completa de la fase folicular (de 2 a 5 días de largo de acuerdo con la especie). La absorción de PMSG es rápida después de la inyección y la concentración máxima se alcanza a las 8 horas (cerdo) después de la inyección y la concentración máxima se alcanza a las 8 horas (cerdo) después de la inyección. La vida de eliminación oscila entre 34 y 150 horas.

- **Dosis y vía de administración**

Administrar 5 ml (1 dosis) por vía intramuscular o subcutánea detrás de la oreja.

- **Reacciones adversas**

Como en todas las preparaciones proteínicas pueden ocurrir reacciones anafilácticas. En este caso administrar adrenalina al 1/1000 2 a 3 ml vía intravenosa o 2 a 8 intramuscular.

- **Advertencias**

Manténgase fuera del alcance de los niños y de los animales domésticos. Agite vigorosamente antes de su uso.

- **Precauciones especiales**

Precauciones que debe tomar la persona que administra el producto veterinario a los animales:

Mantenga el producto en su empaque original hasta que se utilice para evitar que los niños tengan acceso directo al mismo. No comer, beber o fumar mientras esté manipulando el producto. Lávese las manos cuidadosamente con agua y jabón inmediatamente después de utilizar el producto.

- **Gestación, lactancia y fertilidad**

Para el diagnóstico de la gestación.

- **Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción**

No se conocen.

- **Sobredosis (síntomas, procedimientos de emergencia y antídotos)**

No se conocen.

- **Incompatibilidades**

No se conocen.

- **Precauciones de almacenamiento**

Consérvese entre 2 °C y 8°C. Evite la congelación.

- **Periodo de retiro**

Cero días.

- **Presentaciones**

Caja con 5 frascos más 5 frascos con diluente de 5 ml cada uno (5 dosis).

- **Precauciones para la eliminación del producto no utilizado o los materiales de desecho**

Los medicamentos no deben eliminarse en aguas residuales ni junto con los desperdicios domésticos. Pregunte a su médico veterinario cómo desechar los medicamentos que ya no se requieren. Estas medidas deben ayudar a proteger el medio ambiente.

2.3. Descripción de cloprostenol sódico

El Cloprostenol Sódico está indicado para sincronización e inducción de celo en las hembras sensibles (con evidencia de cuerpo lúteo) en las cerdas y produciendo una regresión morfológica y funcional del cuerpo lúteo, se presentará el celo a partir 2 a 4 días después del tratamiento con ovulación normal o en protocolos reproductivos (Crespo & Gadea, 2019).

2.4. Ficha técnica del Estrumate

- **Denominación del medicamento veterinario**

Estrumate

- **Composición cualitativa y cuantitativa**

Cada ml contiene:
Sustancia activa:
Cloprostenol (sódico) ……0,25 mg
Excipientes:
Alcohol bencílico (E1519) ……... 20 mg

- **Forma farmacéutica**

Solución inyectable.
Solución transparente e incolora.

- **Especies de destino**

Vacas, cerdas y yeguas.

- **Indicaciones de uso, especificando las especies de destino**

Vacas: Subestro o celos silentes.
Interrupción de la gestación, incluyendo momificación fetal.
Tratamiento coadyuvante en endometritis crónica y piometra.

Tratamiento de quistes luteínicos.
Inducción y sincronización del estro.

- **Cerdas**

Inducción del parto a partir del día 113 de gestación (el último día de fecundación se considera como primer día de gestación).

- **Yeguas**

Tratamiento de cuerpo lúteo persistente. - Inducción del estro.

- **Contraindicaciones**

No usar en animales con enfermedades respiratorias agudas o crónicas.
No usar en animales gestantes a menos que sea deseable la inducción del parto o la interrupción terapéutica de la gestación.
No usar en yeguas si existe algún indicio de alteración del tracto gastrointestinal o del sistema vascular.
No usar en animales con hipersensibilidad conocida a la sustancia activa o a algún excipiente.

- **Advertencias especiales para cada especie de destino**

Ninguna.

- **Precauciones especiales para su uso en animales**

No administrar por vía intravenosa.

La inyección en tejido adiposo puede ocasionar una absorción incompleta del medicamento.

El lugar de la inyección debe limpiarse y desinfectarse adecuadamente con objeto de reducir el riesgo de infección por bacterias anaerobias.

En el caso de expulsión de fetos momificados puede ser necesaria la manipulación obstétrica para extraer el feto.

En cerdas, administrar el medicamento exclusivamente cuando se conoce de forma precisa la fecha de cubrición. Si la administración es muy temprana puede verse afectada la viabilidad de los lechones.

- **Precauciones específicas que debe tomar la persona que administre el medicamento veterinario a los animales**

Administrar el medicamento con precaución para evitar la auto inyección accidental o el contacto con la piel.

Las prostaglandinas F2α pueden absorberse por la piel y causar broncoespasmo y aborto. Las mujeres embarazadas, en edad fértil, asmáticos y personas con otros problemas respiratorios deben extremar las precauciones cuando manejen cloprostenol. Estas personas deben evitar el contacto, o usar guantes de plástico desechables durante la administración del medicamento. En caso de dificultad respiratoria, consulte inmediatamente con un médico.

En caso de auto inyección accidental, contacte inmediatamente con un médico y muéstrele el prospecto o la etiqueta del medicamento. En caso de contacto accidental con la piel, lavar inmediatamente con agua y jabón.

- **Reacciones adversas (frecuencia y gravedad)**

En raras ocasiones pueden producirse infecciones bacterianas locales, asociadas con proliferación de clostridios en el punto de inoculación. Las reacciones locales típicas debidas a infección anaerobia son inflamación y crepitación en el lugar de inyección.

- **Ocasionalmente se puede producir**

Vacas: Intranquilidad.

Cerdas:

Aumento de la micción y la defecación.
Cambios en el comportamiento similares a los que acontecen antes del parto, que pueden prolongarse durante una hora.

Yeguas:

Sudoración.
Trastornos abdominales.
Postración.

En caso de producirse, estos efectos se observan dentro de los 15 minutos post-inyección y suelen desaparecer al cabo de una hora.

La inducción del parto o del aborto puede provocar distocia, muerte fetal, retención placentaria y/o metritis.

- **Uso durante la gestación, la lactancia o la puesta**

No administrar a hembras en gestación a menos que se desee la inducción del parto o la interrupción terapéutica de la gestación.

Puede utilizarse durante la lactancia.

- **Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción**

En animales tratados con un progestágeno es de esperar una disminución de la respuesta al cloprostenol.

La actividad de otros agentes oxitócicos puede verse aumentada tras la administración de cloprostenol.

No administrar junto con antiinflamatorios no esteroides (AINE) ya que se inhibe la síntesis de prostaglandinas endógenas (Crespo & Gadea, 2019).

- **Posología y vía de administración**

Vía intramuscular profunda.

Vacas: La dosis recomendada es de 500 µg de cloprostenol/animal (equivalente a 2 mI/animal).

Subestro o celo silente/inducción al estro: Administrar el medicamento, después de determinar la presencia de cuerpo lúteo. Se observa celo generalmente en los 2-5 días posteriores al tratamiento. Inseminar a las 72-96 horas.

Interrupción de la gestación: La administración debe realizarse entre la primera semana y el día 150 de gestación. El aborto se produce a los 4-5 días.

Endometritis o piometra: Administrar una dosis única del medicamento. Si es necesario repetir el tratamiento 10-14 días después.

Cerdas: La dosis recomendada es de 175 µg de cloprostenol/animal (equivalente a 0.7 mI/animal) en dosis única. La administración será exclusivamente por vía intramuscular profunda empleando una aguja de longitud adecuada.

Inducción del parto: debe realizarse dentro de las 24-48 horas antes de la fecha prevista del mismo para disminuir el riesgo de mortalidad en los lechones. El parto suele producirse a las 19-29 horas de su administración.

Yeguas: La dosis recomendada es de 500 µg de cloprostenol/animal (equivalente a 2 ml/animal) en dosis única.

En ponis administrar 125-250 µg de cloprostenol/animal (equivalente a 0,5-1,0 ml/animal). En animales de pura raza, o pesados administrar 250-500 µg de cloprostenol/animal (equivalente a 1-2 mI/animal).

Sobredosificación (síntomas, medidas de urgencia, antídotos), en caso necesario el margen de seguridad es amplio. Los síntomas producidos en el caso de sobredosificación son los mismos descritos como reacciones adversas, pero con mayor intensidad.

- **Tiempos de espera**

Bovino (vacas): Carne: 2 días.
Leche: Cero horas.
Porcino (cerdas): Carne: 2 días.
Equino (yeguas): Carne: 28 días.

- **Propiedades farmacológicas**

Grupo farmacoterapéutico: Sistema genitourinario y hormonas sexuales, Oxitócicos. Código ATCvet: QG02AD90.

- **Propiedades farmacodinámicas**

El cloprostenol es un análogo sintético de las prostaglandinas, relacionado estructuralmente con la prostaglandina F2α (PGF2α). Como potente agente luteolítico, produce la regresión funcional y morfológica del cuerpo lúteo (Iuteolisis) seguido de un retorno al estro y una ovulación normal. Estimula la musculatura lisa uterina y produce un efecto relajante sobre el cérvix.

Por tanto, provoca la inducción del celo en hembras con ciclo estral normal o con cuerpo lúteo persistente, eliminando el efecto del mecanismo de retroalimentación negativa de la progesterona, y en estados de gestación induce al parto o al aborto.

Su efecto espasmogénico sobre la musculatura lisa provoca también efectos secundarios tales como: broncoconstricción, aumento de la presión sanguínea y estimulación de la motilidad de la musculatura lisa intestinal y urinaria en algunas especies.

- **Datos farmacocinéticos**

Tras su administración por inyección intramuscular, el cloprostenol alcanza rápidamente su concentración máxima en sangre a los 30-60 minutos, y se metaboliza a ácido 8,11, dihidroxi15-ceto prost-5-enoico y 9,11,15-trihidroxiprost-5-enoico que desaparecen rápidamente de la sangre, siendo excretados por vía urinaria en 5-6 horas.

Los estudios muestran niveles en sangre entre 0,0014 y 0,002 µg por ml a los 20 minutos 2 horas después de la administración; disminuyen rápidamente, siendo inferiores a 0,00004 µg/ml a las 8 horas. La semivida de eliminación plasmática es de 1-3 horas.

- **Datos farmacéuticos**

Lista de excipientes
Alcohol bencílico (E1519).
Citrato de sodio.
Ácido cítrico anhidro.
Cloruro de sodio.
Agua para preparaciones inyectables.

- **Incompatibilidades**

Productos ácidos o alcalinos fuertes.

En ausencia de estudios de compatibilidad, este medicamento veterinario no debe mezclarse con otros medicamentos veterinarios.

- **Período de validez**

Período de validez del medicamento veterinario acondicionado para su venta: 2 años.
Período de validez después de abierto el envase primario: 28 días.

- **Precauciones especiales de conservación**

Conservar el vial en el embalaje exterior con objeto de protegerlo de la luz.

Este medicamento veterinario no requiere condiciones especiales de temperatura de conservación.

- **Naturaleza y composición del envase primario**

Vial de vidrio incoloro, clase I con tapón de caucho bromobutílico gris recubierto de etileno de tetrafluoretileno (EFTE) y cápsula flip-off de aluminio cubierta con un disco de polipropileno rojo.

- **Formatos**

Caja con 1 vial de 10 ml
Caja con 1 vial de 20 ml
Caja con 10 viales de 20 ml

Es posible que no se comercialicen todos los formatos.

- **Precauciones especiales para la eliminación del medicamento veterinario no utilizado o, en su caso, los residuos derivados de su uso**

Todo medicamento veterinario no utilizado o los residuos derivados del mismo deberán eliminarse de conformidad las normativas locales.

2.5. Inseminación artificial

La inseminación artificial ha permitido que el hato porcino de los niveles actuales de producción cárnica mundial y facilitando el trabajo en las granjas, el adelanto de la mejora genética y disminuir la transmisión de enfermedades bacterianas la cual nos indica los grandes avances que ha desarrollado la producción porcina la cual se ha alcanzado a través de la implementación de la técnica de inseminación artificial.

La inseminación artificial es usada en animales para propagarse en buenas cualidades de un macho en muchas hembras. Es fundamentalmente empleada en vacas, cerdas. El semen es recolectado, refrigerado, congelado y enviado a la ubicación de la hembra.
También nos indica que la inseminación artificial de animales de granja es una técnica reproductiva muy habitual, lo que admite el uso más amplio del potencial

genético del animal ya que puede utilizar a un número mayor de hembras reproductoras.

La higiene durante la inseminación artificial es muy fundamental para evitar las enfermedades uterinas, antes de la inseminación es necesario limpiar la vulva con toallitas desechables humedecidas en un desinfectante no espermicida y poder evitar el ingreso de microorganismos en el aparato genital al colocar el catéter (Falceto, 2016).

La Detección del celo es la fase previa a la inseminación y debe ser lo más correcta posible y así conocer el principio y el final del celo. Los machos deben ser dóciles y con alto deseo sexual, nunca se debe inseminar hembras que no muestren el reflejo de inmovilidad.

2.5.1. Prostaglandinas

Las prostaglandinas están implicadas en el control de numerosas técnicas de la gestación de las cerdas y participan en operaciones:

- La regulación de la vida útil del cuerpo lúteo.
- El crecimiento y la diferenciación de las células endometriales.
- El flujo sanguíneo uterino.
- La permeabilidad vascular.
- El espaciamiento de los embriones en el útero y la implantación.

La prostaglandina F2α exógena esta agregada al semen, inmediatamente antes de la inseminación, mejora los casos de baja fertilidad, concepción y las tasas de partos también se observa que la incorporación de prostaglandinas a dosis de semen reduce la duración del celo y, por lo tanto, el número de inseminaciones. Además, se descubre una mejora sustancial en el porcentaje de fertilidad y en la tasa de partos con el uso de la PGF2α y con el D-L cloprostenol (debido a la similitud en la acción que tienen el L cloprostenol y la PGF2α). Esto es debido a sus efectos más específicos en las estructuras uterinas involucradas en el transporte pasivo de los

espermatozoides al reducir el número de inseminaciones se obtiene un retorno económico evidente.

Los efectos de la prostaglandina en cuanto a la involución uterina y la recuperación de la ciclicidad ovárica no están del todo confirmados por los estudios. Sin embargo, investigaciones recientes aplican la sustancia a las 36 y 48 horas después del parto para favorecer:

- La liberación de prolactina.
- La tonicidad del útero. Esta causaría una involución uterina y vaciado uterino más rápidos y, por tanto, un efecto preventivo sobre las infecciones uterinas; además, ayudaría a una luteólisis más completa (Vela, 2017).

2.5.2. Inseminación artificial en cerdas

Las primeras inseminaciones en la especie porcina se realizaron en el año de 1931, desde aquel tiempo esta técnica ha asumido un acelerado desarrollo, entre sus ventajas esta la amplia difusión del material genético, reducción del número de verracos y el ahorro en los costó de alimentación. Conforme el conocimiento de los componentes fisiológicos de la reproducción, ha llevado a los investigadores a pretender sus controles mediante intervenciones apropiadas nos indica que la tecnología ha alcanzado en este aspecto las limitaciones individuales de la cría, problemas de infertilidad y, sobre todo, desarrollar la productividad de esta especie (Falceto, 2016).

2.5.3. Ventajas de inseminación artificial

- Reducción de las pérdidas de tiempo
- Propagación de genes mejorados
- Reducción de números de berracos
- En la monta natural se necesita un verraco por cada 15 cerdas, lográndose obtener 30 camadas al año, mientras que con la I.A se requiere de un verraco por cada 250 cerdas lográndose hasta 500 camadas anuales.

- Utilización de los mejores verracos con las mejores hembras dentro de una raza
- Permite realizar programas de crecimiento
- Permite controlar el estado sanitario de los corrales, minimizando la diseminación de enfermedades infecciosas.
- Permite la realización de pruebas de progenie en los verracos (Falceto, 2016).

2.6. Técnica de inseminación porcina

2.6.1. Técnica de inseminación cervical

La inseminación artificial cervical en cerdas está 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 los resultados aceptables de fertilidad y prolificidad. El objetivo fundamental es alcanzar la cantidad apropiada de espermatozoides factibles a la unión uterotubal, de tal forma que se instituya un reservorio. Antes de iniciar la técnica lo principal es detectar a las cerdas que están en calor y colocar al semental frente a ellas para apoyarnos al momento de realizar la inseminación que la cerda este completamente tranquila (Midence, 2018).

2.6.2. Técnica de inseminación intracervical

La inseminación artificial intracervical deposita los espermatozoides en el cuello del útero de la cerda, al igual que hace el macho durante la cubrición natural en las últimas décadas del siglo XX reemplazó por completo la monta natural en el sector porcino del cerdo blanco y actualmente la está reemplazando paulatinamente una técnica tradicional, conocida por todos, que se logra tener buenos resultados productivos. Los catéteres de espiral se introducen suavemente en el cérvix girando en sentido contrario a las manillas del reloj; los de esponja o multianillas se encajan directamente sin rotación. Al introducir dosis seminales voluminosas (80-100 ml), con elevado número de espermatozoides (3.000 millones de espermatozoides) en un tiempo de inseminación largo de 3-8 minutos, la cerda va absorbiendo poco a

poco desde el cérvix el semen hacia el útero. La presencia del macho teme durante la inseminación (Falceto, 2016).

2.6.3. Técnica de inseminación intrauterina o post-cervical

La inseminación post-cervical (IAPC) debemos diferenciarla visiblemente de la Inseminación Intrauterina Profunda (IAIUP). En los dos casos se deposita el semen directamente en el útero a través de una cánula que traspasa el interior de un catéter Intracervical, pero en la IAIUP se ejecuta en la profundidad de un cuerno uterino. Esta última técnica ha perdido excelencia y se limita usualmente al uso práctico en la transmisión no quirúrgica de embriones.

Después de descubrir 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 no se necesita la cerda estimulada al hacer la inseminación, por ello no se requiere de la presencia de macho y también nos permite utilizar menos de la mitad del volumen y del número de espermatozoides por dosis seminal. Por lo tanto, con un eyaculado se podría inseminar en el doble de cerdas adultas que con la técnica intracervical, sin afectar negativamente al rendimiento productivo de la granja (Roche, 2017).

2.6.4. Técnica de inseminación intrauterina profunda

Se refiere que la inseminación intrauterina profunda permite que el espermatozoide se desplace más rápido hasta el sitio de la fertilización y elimina obstáculos en este recorrido, como las secreciones cervicales; el semen es situado directamente en el cuerno uterino, se evitan también las perdidas por reflujo. Con el empleo de IA es posible obtener un mayor número de dosis a partir de un eyaculado e intensificar notablemente el uso de verracos en las granjas porcinas (Falceto, 2016).

Por lo tanto, requiere menos de la mitad de espermatozoides que la técnica pos cervical. Sin embargo, esta técnica no suele utilizarse en las granjas comerciales al ser más esforzada y poder utilizar un catéter más caro (Rosas, 2017).

La técnica intrauterina profunda tiene un dominante impacto económico en la industria de la Inseminación Artificial porcina con semen fresco, 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 utilizamos los verracos de preferencia para asegurar una alta calidad de la descendencia (Rodrigues, 2018).

También se refiere que la inseminación intrauterina profunda nos permite que el espermatozoide se traslade más resuelto hasta el espacio de la fertilización y eliminar obstáculos en este recorrido, como las secreciones cervicales; como el semen es depositado claramente en el cuerno uterino, se evitan también las perdidas por reflujo. Con el empleo de IA es posible lograr un mayor número de dosis a partir de un eyaculado aumentar notablemente el uso de verracos en las granjas porcinas (Romero, 2017)

La técnica intrauterina profunda tiene un elevado impacto económico en la industria de la Inseminación Artificial porcina con semen fresco, por lo tanto, solo se recomienda para semen congelado, ya que reduce la cantidad de verracos utilizados para la inseminación, lo que da como resultado una cría de verracos más estricta para garantizar una buena calidad (Rodrigues, 2018).

Hacen referencia que como inconvenientes de esta técnica de inseminación cabría recalcar la necesidad de un periodo mínimo de preparación del personal, de un manejo cuidadoso de los animales y de utilizar exclusivamente verracos genéticamente superiores que no transmitan defectos indeseables a la descendencia (Moya, 2018).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

La presente investigación se realizó en la comunidad San Carlos, parroquia Echeandía perteneciente al cantón Echeandía, provincia de Bolívar.

- **Situación geográfica y climática**

Altitud	320 msnm
Latitud	01° 25' 60" S
Longitud	79° 16' 00" W
Temperatura máxima	26 ºC
Temperatura mínima	17 ºC
Temperatura media anual	19 ºC
Humedad relativa media anual	90.06%
Precipitación	2130 mm

Fuente: (GAD Municipal de Echeandía, 2021)

- **Zona de vida**

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida desde el punto de vista ecológicos en consecuencia a un estilo de vida diferente según Leslie Holdridge (1978) el sitio del experimento corresponde a bosque húmedo subtropical (bh-ST).

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

- 10 cerdas Landrace
- Hormona Natural PG600
- Hormona Sintética Estrumate

3.2.2. Factores en estudio

Factor A: Cerdas landrace

A1: 10 cerdas Landrace

Factor B: Clases de hormonas

B1: Hormona natural PG600.
B2: Hormona sintética Estrumate.

3.2.3. Tratamientos

Tabla 3

Tratamientos

Tratamiento	Código	Detalle
T1	A1B1	Hormona natural PG600
T2	A1B2	Hormona sintética Estrumate

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Para la presente investigación se empleó un análisis estadístico descriptivo.

3.2.5. Manejo de la investigación

- **Ubicación de la cerda**

El experimento se inició con la selección de las cerdas y la ubicación de las mismas en forma separada cada cerda en un corral. Las mismas que fueron intercaladas al azar entre tratamientos y repeticiones al fin que todas reciban las mismas condiciones de manejo y alimentación durante la fase experimental.

- **Selección de la cerda**

Se procederá a la selección de las 10 cerdas landrace de una edad promedio 1año y medio en adelante lo más homogénea posible.

- **Identificación**

Se procedió a la identificación de las cerdas con su respectiva codificación, las misma que fueron pegadas en la pared del corral en un lugar visible y donde no tuvieron acceso las cerdas al fin de conservar la identificación.

- **Protocolos de sincronización de celo**

La sincronización de celo en cerdas tuvo como objetivos que se corresponden con la facilidad del manejo y el crecimiento de la productividad un lote de cerdas en celo al mismo tiempo, proporcionó el uso de la inseminación artificial que combina los partos y nos ayuda a reducir los costos de producción.

La sincronización de la actividad ovárica en las cerdas no siempre se efectúa con métodos hormonales, además existen protocolos en los que juega un papel muy importante en el manejo que le demos en la producción porcina.

Protocolo de sincronización de celo

Tabla 4

Protocolo de sincronización de celo

Día	Terapéutica	Dosis / animal	Producto
0	PGF2a/im	0,75 (cc)	Estrumate
0	PMSG+hCG/im	5 (cc)	PG600
3	Inseminación artificial	40ml	Semen Porcino

- **Inseminación artificial**

La técnica de inseminación artificial empleada es la inseminación cervical, se realizó una inseminación por cerda la cual se inseminó al momento de constar el reflejo de la inmovilidad a la presión sobre el dorso de la cerda.

- **Tasa de preñez**

Para el diagnóstico de preñez se esperó al día 21 post inseminación, en caso de no presentar el celo se considerar como una cerda gestante, a los 45 días post I.A. se realizó una ecografía al fin de validar la efectividad del diagnóstico de preñez.

3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuesta)

- **Peso de la cerda**

El peso de la cerda se lo tomó cada una de las cerdas correspondiente a cada tratamiento con la ayuda de una balanza de reloj con la capacidad de 0 a 200kg el registro del peso se lo realizó en kilogramos.

- **Edad**

Se determinó tomando como referencia de las características de la dentadura de la cerda.

- **Tasa de presentación de celos**

Para cumplir con esta variable se utilizó el método de la observación y registrando el momento que las cerdas llegaron a presentar celo. Se realizó un control permanente luego de aplicar los tratamientos para estar al tanto cuántas cerdas presentaron y cuantas no presentaron celo por efecto del tratamiento.

- **Tiempo de respuesta a la inducción al celo (días)**

Para determinar dicha variable a partir de la fecha de la aplicación de las hormonas, se implementó un plan de detección de celos con una observación directa a las hembras para comprobar una manifestación del celo (inflamación de la vulva, micción intacta, inquietud, mucosa cristalina, arquea el dorso y así permitir la monta). Esto se registró el día en que se detectó el celo en cada cerda y se obtuvo el tiempo transcurrido desde la terminación del tratamiento y la presentación de los síntomas de celo y se sumaron los días que pasaron en este periodo para observar la acción de la hormona en este parámetro a evaluarse.

- **Numero de cerdas preñadas**

Dentro de esta variable con la ayuda de un ecógrafo se realizó una ecografía para obtener un resultado favorable y del número total de cuantas cerdas están en estado de preñez y cuantas no.

- **Análisis económico en la relación beneficio/costo**

El análisis económico se realizó en todos los tratamientos objetos de estudio con el fin de determinar su rentabilidad económica.

3.2.7. Análisis de datos

El análisis de datos se lo realizó en el programa Excel:

- Medias
- Frecuencia
- Máximos
- Mínimos

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Peso de las cerdas

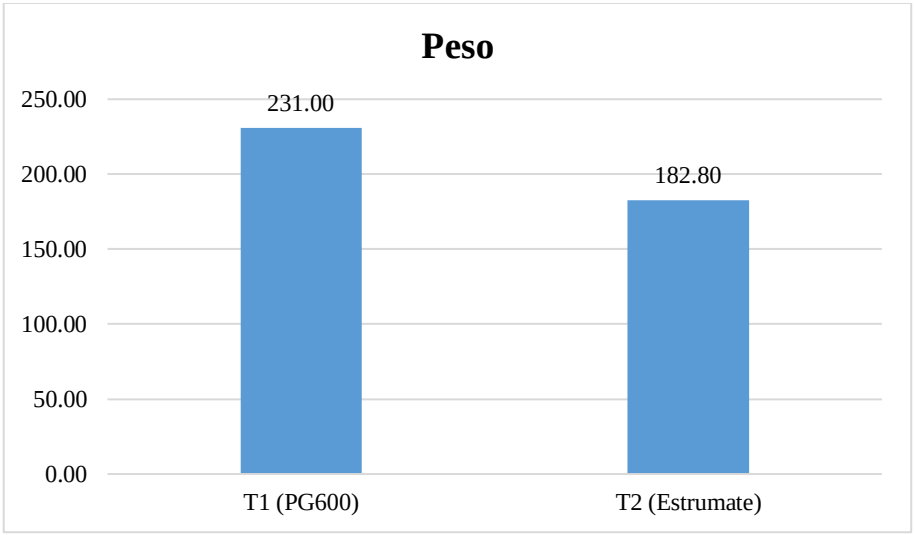
Tabla Nº 5

Promedios del peso de las cerdas

Peso (*)		
Trat	**Media**	**Rango**
T1 (PG600)	231.00	A
T2 (Estrumate)	182.80	B
Media general: 206.90 kg **C.V.:** 14.59%		

Figura Nº 1

Peso de las cerdas



De acuerdo a los resultados de la investigación en relación a la variable peso, se observaron diferencias entre los tratamientos (*), obteniendo una media general de 206.90 kg y un coeficiente de variación del 14.59%.

La prueba de Tukey al 5% realizada señala que se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios. En donde el tratamiento que presento el mayor promedio fue el T1 (PG600) con 231.00 kg, mientras que el T2 (Estrumate) registró el menor promedio con 182.80 kg. Estos hallazgos destacan la efectividad diferencial de los tratamientos en influir en el peso de las cerdas. Los resultados demuestran que el tratamiento T1 (PG600) es más eficaz en promover el incremento de peso en las cerdas.

Según Yungan (2023), en su investigación indica que tiene promedios de 153.75 a 156.25 kg. Lo cual difiere con esta investigación dado que se tiene promedios de peso que van desde 182.80 a 231.00 kg.

4.1.2. Edad

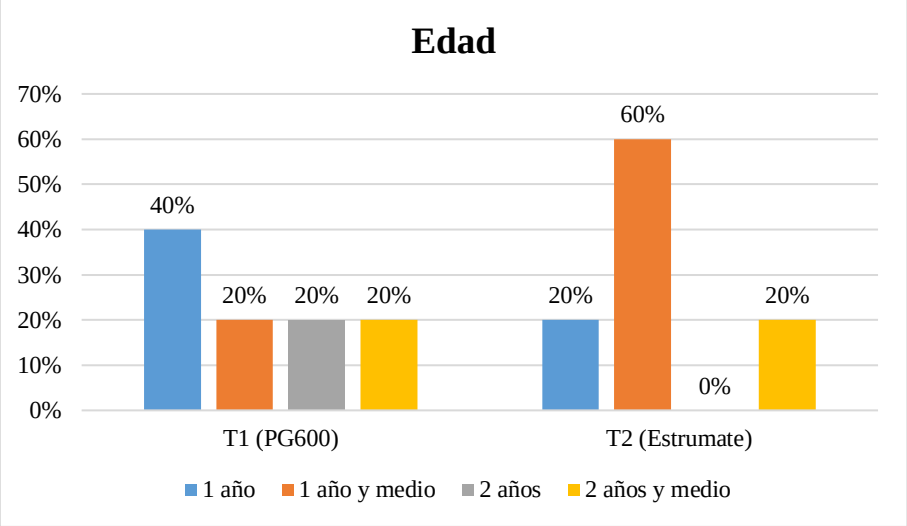
Tabla Nº 6

Promedios de la edad de las cerdas

Edad	T1 (PG600)	%	T2 (Estrumate)	%
1 año	2	40	1	20
1 año y medio	1	20	3	60
2 años	1	20	0	0
2 años y medio	1	20	1	20
Total	5	100	5	100

Figura Nº 2

Edad de las cerdas



En relación a la edad, se observó que en el T1 (PG600) el 40% de las cerdas presentaron una edad de 1 año, mientras el 20% de las cerdas presentaron edades de 1 año y medio, 2 años y 2 años y medio respectivamente. En el T2 (Estrumante) el 60% de las cerdas presentaron una edad de 1 año y medio, mientras que el 20% las cerdas presentaron edades de 1 año y 2 años y medio respectivamente.

El presente estudio los datos presentan cierta similitud con los obtenidos por Vaca (2022), quien menciona que en su investigación participaron cerdas con edades que oscila entre los 8 y medio meses y 2 años, las cuales fueron mantenidas en condiciones similares de manejo.

4.1.3. Tasa de presentación de celos

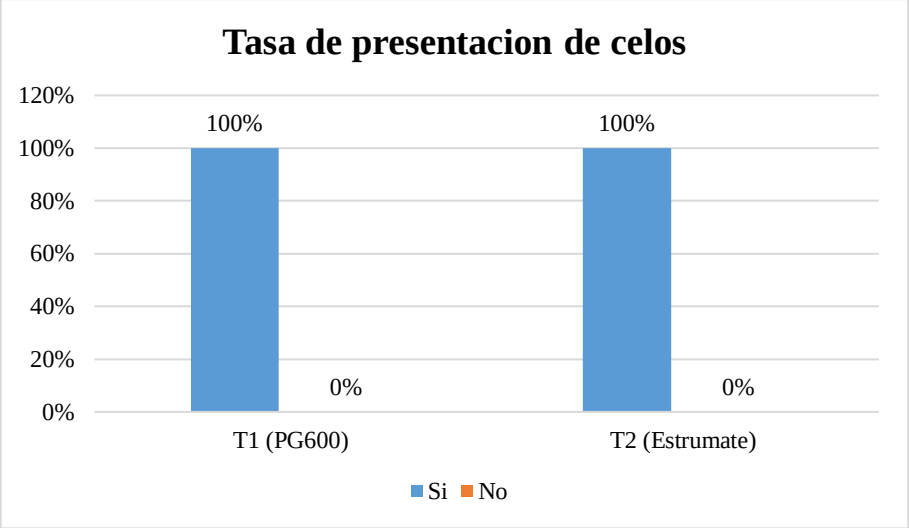
Tabla Nº 7

Promedios de la tasa de presentación de celos en las cerdas

Tasa de presentación de celos	T1 (PG600)	%	T2 (Estrumate)	%
Si	5	100	5	100
No	0	0	0	0
Total	5	100	5	100

Figura Nº 3

Tasa de presentación de celos de las cerdas



Según los resultados obtenidos en relación a la variable tasa de presentación de celos, se observó que en el T1 (PG600) y T2 (Estrumante) el 100% de las cerdas presentaron celos. Esto evidencia que ambos tratamientos son igualmente efectivos en la inducción del celo en cerdas, asegurando una sincronización reproductiva eficiente, lo cual es un factor clave en el manejo reproductivo del ganado porcino.

Según Yungan (2023), en su investigación indica que tiene promedios de 100 y 75%. Lo cual presenta una similitud con esta investigación dado que se tiene promedios de tasa de presentación de celos que es de 100% en los dos tratamientos.

4.1.4. Tiempo de respuesta a la inducción al celo

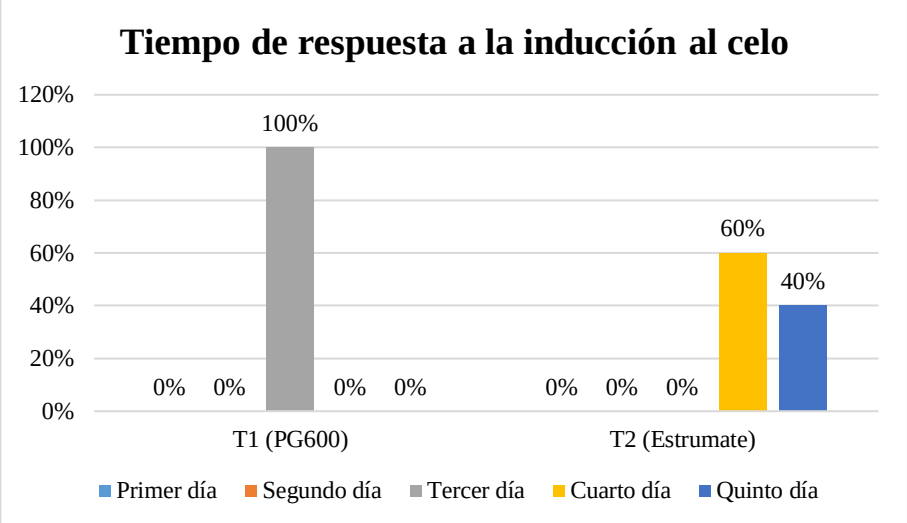
Tabla Nº 8

Promedios del tiempo de respuesta a la inducción al celo en las cerdas

Tiempo de respuesta a la inducción al celo	T1 (PG600)	%	T2 (Estrumate)	%
Primer día	0	0	0	0
Segundo día	0	0	0	0
Tercer día	5	100	0	0
Cuarto día	0	0	3	60
Quinto día	0	0	2	40
Total	5	100	5	100

Figura Nº 4

Tiempo de respuesta a la inducción al celo en las cerdas



En base a los resultados obtenidos en la variable tiempo de respuesta a la inducción al celo," se observó que en el T1 (PG600) el 100% de las cerdas presentaron una inducción al celo al tercer día. En el T2 (Estrumate), el 60% de las cerdas presentaron una inducción al celo al cuarto día, mientras que el 40% lo hicieron al quinto día. Esto sugiere que PG600 induce una respuesta más rápida y uniforme en comparación con Estrumate, que presenta una respuesta más tardía y dispersa.

El presente estudio los datos son diferentes en comparación con los obtenidos por González (2022), quien menciona que tienen tiempos de respuesta a la inducción al celo que van desde el primer día hasta el tercer día.

4.1.5. Número de cerdas preñadas

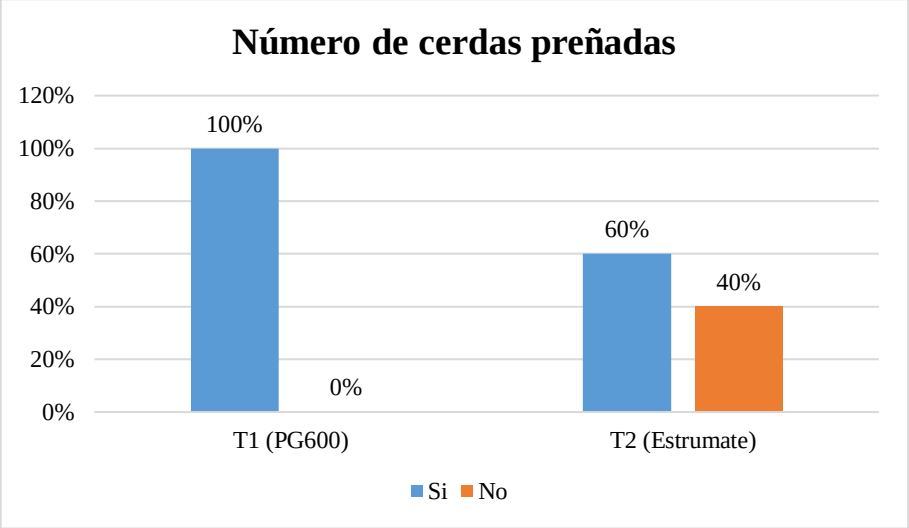
Tabla Nº 9

Promedios del número de cerdas preñadas

Número de cerdas preñadas	T1 (PG600)	%	T2 (Estrumate)	%
Si	5	100	3	60
No	0	0	2	40
Total	5	100	5	100

Figura Nº 5

Número de cerdas preñadas



En la variable número de cerdas preñadas, se observó que en el T1 (PG600) el 100% de las cerdas quedaron preñadas, a diferencia del T2 (Estrumante) en donde el 60% de las cerdas quedaron preñadas, mientras que el 40% de las no esto debido a problemas uterinos e infección urinaria. Estos resultados reflejan una mayor efectividad del tratamiento T1 (PG600) en lograr la preñez, sugiriendo que las complicaciones sanitarias observadas en el T2 (Estrumate) afectaron negativamente su eficacia reproductiva.

Según Vaca (2022), en su investigación indica que tiene un porcentaje de preñez del 83.30%. Lo cual difiere con esta investigación dado que en el T1 (PG600) se obtuvo el 100% y en el T2 (Estrumante) el 60% de cerdas preñadas.

4.1.6. Relación beneficio/costo

Tabla Nº 10

Análisis de la relación beneficio/costo

Concepto	**Tratamientos**	
	T1	**T2**
Egresos		
Compra cerdos	1300	1300
Hierro	13	13
Complejo B	24	24
Neumonía enzootica (respisure)	133	133
Circovan (circuvirus)	130	130
Peste porcina clásica	100	100
PG600	60	0
Estrumate	0	75
Total	1760	1775
Ingresos		
Total (Venta de cerdos)	3750	1350
Total ingresos	3750	1350
Utilidad	1990	-425
Costo Beneficio	2.13	0.76

De acuerdo a la relación beneficio/costo aplicada a la presente investigación se obtuvo que el tratamiento T1 (PG600) fue la que mejor ingresos presentó, la misma que refleja un valor de B/C de $ 2.13, indicándonos que el productor por cada dólar que invierta en producción porcina obtendrá una ganancia de $ 1.13, siendo un valor mayor a uno, por consiguiente, es rentable la utilización de la hormona natural PG600.

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez concluido con la investigación de campo, y mediante los resultados obtenidos y en relación a la hipótesis planteada se demostró que las hormonas utilizadas en la presente si influenciaron sobre los parámetros reproductivos y productivos en cerdas Landrace, por ende, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la misma que señala: "La aplicación de hormonas (natural y sintética) en la sincronización de celo, permitirán el mejoramiento los parámetros reproductivos y productivos en cerdas landrace del Cantón Echeandía".

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- El tratamiento T1 (PG600) mostró un aumento significativo en el peso promedio de las cerdas (231.00 kg), mientras que el tratamiento T2 (Estrumate) resultó en un peso promedio menor (182.80 kg). Esto sugiere que PG600 podría ser preferible para aumentar eficazmente el peso corporal de las cerdas en comparación con Estrumate.

- Los resultados indican una distribución variada en las edades de las cerdas entre ambos tratamientos. T1 (PG600) mostró una mayor proporción de cerdas jóvenes, lo cual podría influir positivamente en la eficiencia reproductiva y la longevidad de los cerdos en comparación con T2 (Estrumate).

- Ambos tratamientos demostraron una efectividad del 100% en la presentación de celos, destacando que tanto T1 (PG600) como T2 (Estrumate) son eficaces en este aspecto crucial para la reproducción porcina.

- En relación al tiempo de respuesta a la inducción al celo el T1 (PG600) mostró una respuesta más rápida en la inducción al celo, con un 100% de las cerdas respondiendo al tercer día. En contraste, T2 (Estrumate) mostró una respuesta más dispersa. Este hallazgo sugiere que PG600 podría ser preferible para optimizar la gestión del ciclo reproductivo en comparación con Estrumate.

- La evaluación económica reveló que T1 (PG600) tuvo un B/C de $2.13, indicando una mayor rentabilidad económica en comparación con T2 (Estrumate), Estos resultados respaldan la selección de PG600 como una opción más rentable para la producción porcina, considerando tanto los ingresos generados como los costos de tratamiento.

- Los resultados de la investigación evidencian de manera contundente que el tratamiento T1 (PG600) supera al tratamiento T2 (Estrumate) en diversos aspectos fundamentales para la producción porcina, incluyendo la tasa de preñez y la eficiencia reproductiva. Estos hallazgos subrayan la importancia de utilizar PG600 como una estrategia eficaz para optimizar los resultados en la cría de cerdas, lo que puede contribuir a una mayor rentabilidad en la producción.

5.2. RECOMENDACIONES

- El uso de la hormona natural PG600, dado que ha mostrado mejores resultados en el aumento de peso, eficiencia reproductiva y rentabilidad económica en comparación con Estrumate, se recomienda considerar el uso preferencial de PG600 en la inducción al celo y manejo reproductivo de las cerdas.

- Llevar un registro detallado de las edades de las cerdas y gestionar estratégicamente su reproducción. Esto puede optimizar la salud reproductiva y prolongar la vida útil productiva de las cerdas en el sistema de producción.

- Capacitar al personal involucrado en el manejo y aplicación de tratamientos como PG600 es crucial. Esto asegura que las prácticas sean implementadas correctamente, maximizando así los beneficios esperados en términos de productividad y eficiencia.

BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, G. (2018). Producción De Cerdos. Enseñanza E Investigación En Ciencias Agrícolas. Obtenido de http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/14960672-Manual-de-Produccion-Cerdos.pdf

Bahamonde, F. (2010). Ciclo estral de la cerda II: Signos de celo en las cerdas. España: Francisco47.wordpress.com.

Bahamonde. (28 de 04 de 2018). Destete Porcino Objetivo de Crecimiento. Aprendiendo sobre Porcinos, 1 - 4.

Bautista, N. R. (2018). Manual De Evaluación De La Unidad De Producción Porcina. http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual%20de%20evaluacion%20de%20la%20unidad%20de%20produccion%20porcina.pdf, 4-8.

Bavera, G. A. (2018). Razas porcinas. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-razas_porcinas/45-razas_porcinas.pdf.

Bernis, N. (2016). Determinación del peso ideal en cerdas en edad de 200 - 230 días, para el primer servicio y hasta la segunda gestación bajo programas de inseminación artificial. Quito: Repositorio. espe.edu.ec.

Britt et al. (2017). Induction of fertile estrus in prepuberal gilts by treatment with a combination of pregnant mares serum gonadotropin and human chorionic gonadotropin. Journal of Animal Science, 67, 1148 - 1153.

Carrasco, J. L., & Flores, L. E. (2017). Evaluación del PG600 en la Sincronización del Celo, Diagnóstico de Gestación en Cerdas York Landrace Adultas y Prepúberes. Riobamba: Facultad de Ciencias Pecuarias.

Chapinal, N., Dalmau, A., Fábrega, E., Manteca, X., Ruíz de la Torre, J., & Velarde, A. (2007). Bienestar del lechón en el caso de lactación, destete y transición. Tecnol. Porc., 3(4), 77-89.

Cíntora, I. (2016). Reproducción porcina. https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/reproduccion-porcina-t25977.htm.

Cintra, M. F., García, L. P., Hernández, Y. S., & Pérez, M. S. (2006). Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET.

Crespo, S., & Gadea, J. (2019). La administración a cerdas de cloprostenol 24 horas después del parto reduce el intervalo destete-cubrición y mejorala tasa de partos en el ciclo siguiente. Obtenido de https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/prensa/(001-014)%20A89270.pdf.

Dial et al. (1996). The Influence of the gilt pool on weaned pig output. Proceedings of the Allen. Leman Swine, 23, 39 - 41.

Domínguez, J. C. (Enero de 2017). Desarrollo De Nuevas Estrategias De Manejo De La Inseminación Artificial Para El Control De La Infertilidad En Cerdas. Universidad de León, 50-80. Obtenido de https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/5431/tesis%20Jose%20Ngula.PDF;jsessionid=F39F81918BD7E3E1D359DF0EFC2B6A39?sequence=1

Espinel, N. (2018). Establecimiento de las condiciones de elaboración de pellet de piel de cerdo destinado para snack. Ecuador: BIBDIGITAL.epn.edu.ec.

Espinosa, C., & Cataño, G. (2018). Manual de producción porcícola. Obtenido de http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual%20de%20produccion%20porcicola.pdf, 34-35.

Evans, A., & Doherty, V. (2019). Cambios endócrinos y factores de manejo que afectan la pubertad en primerizas. Asociación Argentina de Productores de

Falceto, M. V. (2016). Situación actual de la inseminación artificial porcina. Obtenido de http://academiadeporcino-msdanimalhealth.com/Repropig10/assets/resources/10_Inseminacion.pdf.

Fuentes, M. (2017). Características reproductivas de la cerda. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 2-15. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/636/63612648012.pdf

Gamba, R. M. (2016). Opciones para la mejora genética en granjas a pequeña escala. https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas_Porcina.pdf.

González, J. (2022). Comparación de protocolos de sincronización para inseminación artificial a tiempo fijo en cerdas primerizas. Obtenido de https://up-rid.up.ac.pa/6291/1/julian_gonzalez.pdf

Hernández, Y. (2018). Ciclo estral de la cerda. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos A.C, 1-10. Obtenido de https://www.amvec.com/web/content/19371

López, B. (2022). Análisis del uso de prostaglandinas en cerdas multíparas. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13170.

López, E. M., & Gamba, R. M. (2015). Situación de la porcicultura. https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas_Porcina.pdf, 34-35.

López, J. S., Villa, A., Padilla, E. G., Pérez, R. O., & Ávila, H. V. (2001). Uso de dos esquemas de aplicación de gonadotropinas en cerdas sometidas a destete en el día diez posparto. 14-16.

Marín, A. (2016). Porqué y cómo sincronizar el celo en cerdas. España: INIFAP - SAGAR.

Martínez, K. G. (2018). Sincronización de celo en cerdas. Obtenido de https://laporcicultura.com/reproduccion-porcina/sincronizacion-celo-cerdas/.

Midence, R. A. (2018). Manual de inseminación artificial porcina. https://cenida.una.edu.ni/textos/NL10U58.pdf.

Moya, L. G. (2018). Inseminación porcina. Universidad Nacional Agraria. Obtenido de http://www.perulactea.com/wp-content/uploads/2012/09/LA-INSEMINAC%C3%8DON-INTRAUTERINA-EN-CERDOS-BENEFICIOS-Y-RIESGOS.pdf

Peralta, I. (2018). Inducción y sincronización del estro con hormonas exógenas y bioestimulación sexual en cerdas. SciELO. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322018000200088

Pérez, L., & Suárez, Y. (2018). Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET.

Ponce, J. (2019). Sincronización y ovulación en la especie porcina. Ciencia de la Producción Animal, 1-50. Obtenido de https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/70473/dmartiv.pdf?sequence=1

Rensisa, F. (2017). Infertilidad estacional en primerizas y cerdas: etiología, implicaciones clínicas. ELSEVIER, 3-4.

Rensisa, F. D., Ziecikb, A. J., & Kirkwood, R. N. (2017). Infertilidad estacional en primerizas y cerdas: etiología, implicaciones clínicas. ELSEVIER, 3-4.

Roche, A. (2017). Inseminación artificial porcina. 1ª Parte. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-reproduccion_IA_porcinas/14-Inseminacion_artificial_porcina_1.pdf.

Rodrigues, R. (2018). Manual de inseminación. Universidad Nacional Agraria Departamento de Veterinaria. Obtenido de https://cenida.una.edu.ni/textos/NL10U58.pdf

Romero, M. (2017). Manejo post-cubrición. Obtenido de https://www.3tres3.com/articulos/manejo-post-cubricion_1735/.

Rosas, G. E. (2017). El impacto que tiene el peso del lechón al nacer y el tamaño de la camada, sobre su desempeño productivo. Obtenido de https://www.porcicultura.com/destacado/El-impacto-que-tiene-el-peso-del-lech%C3%B3n-al-nacer-y-el-tama%C3%B1o-de-la-camada,-sobre-su-desempe%C3%B1o-productivo.

Serafín, S. (2016). so de dos esquemas de aplicación de gonadotropinasen cerdas sometidas a destete en el día diez posparto. Efecto en la eficiencia y funciones reproductivas. Obtenido de https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2002/vm023b.pdf

Solorio, L. J. (2016). Uso de dos esquemas de aplicación de gonadotropinas en cerdas sometidas a destete en el día diez posparto. 14-16.

Vaca, M. (2022). Detección de preñez en cerdas mediante prueba hormonal de embarazo humana. Obtenido de https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9629/1/PC-002535.pdf

Vela, A. (2017). Usos de prostaglandinas. Obtenido de http://academiadeporcino-msdanimalhealth.com/Repropig3/assets/resources/Usos_prostaglandinas_cerdas.pdf, 5-7.

Vélez, H. A. (2016). Desempeño reproductivo de cerdas utilizando. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/08941095-75d1-41b9-804c-af9ce8b43cec/content.

Vidal, D. M. (2022). Sincronización y ovulación en la. Obtenido de https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/70473/dmartiv.pdf?sequence=1, 17-18.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2. Base de datos

Nº Cerdas	Nombre	Tratamiento	Peso	Edad	Tasa de presentación de celos	Tiempo de respuesta a la inducción al celo	Número de cerdas preñadas
1	Cerda Revoltosa	1	236	1 año	X	Tercer	X
2	Cerda Mancita	1	243	1 año	X	Tercer	X
3	Cerda Roja	1	186	1 año y medio	X	Tercer	X
4	Cerda Normita	1	280	2 años y medio	X	Tercer	X
5	Cerda Patochita	1	210	2 años	X	Tercer	X
1	Cerda Fea	2	180	1 año	X	Quinto	X
2	Cerda Gata	2	162	1 año y medio	X	Cuarto	No estuvo en gestación
3	Cerda Coneja	2	169	1 año y medio	X	Cuarto	X
4	Cerda Davila	2	180	1 año y medio	X	Cuarto	No estuvo en gestación
5	Cerda Manchita	2	223	2 años	X	Quinto	X

Anexo 3. Fotografías de la fase experimental.



Selección de las cerdas para la investigación



Toma del peso de las cerdas



Fármacos utilizados para la investigación



Dosificación de hormonas



Aplicación de las hormonas



Kit de inseminación artificial



Inseminación artificial



Inseminación artificial



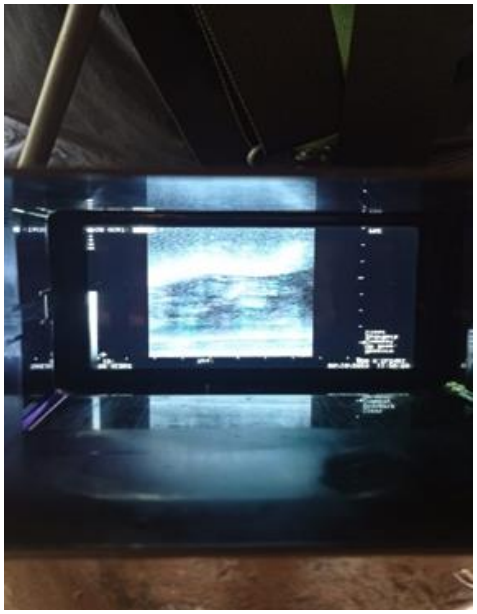
Visita de campo



Visita de campo



Visita de campo



Ecografías en las cerdas en periodo de gestación



Labores después del parto de las cerdas



Labores después del parto de las cerdas



Labores después del parto de las cerdas



Cerditos listos para la venta



Cerditos listos para la venta

Anexo 4. Glosario de términos técnicos

Androsterona: Es una feromona sexual que puede detectar el olor a orina en la carne de cerdo.

Animal omnívoro: Son los que se alimentan de carne, frutos y vegetales.

Cánula: Esta técnica consiste en inyectar una dosis de esperma directamente en el útero de la cerda (este último se encuentra entre el cuello y los cuernos uterinos y tiene una longitud de 5 a 10 cm) en lugar de colocar la dosis en el cuello o cérvix. El esperma ingresa hacia el oviducto y controla la entrada del embrión al útero.

Estro: La cerda es un animal poliéstrica que en condiciones favorables muestra su actividad sexual a lo largo de todo el año el ciclo estral es de aproximadamente 21 días con un rango de 15 a 25 días.

Estrógenos: Es un tipo de hormona producida por el cuerpo que ayuda a desarrollar y mantener las características sexuales femeninas y el crecimiento de los huesos largos.

Explotación porcina: Son aquellas que se dedican a la producción de lechones para su engorde y sacrificio a partir de las reproductoras.

Exudado vulvar mucoso: Son secreciones que pueden estar ocasionadas por una infección ya sea del tracto urinario o reproductor. Éstas varían en volumen, color y textura desde un material mucoide acompañado de material purulento.

Fase luteal: El ciclo estral se ha dividido para su estudio en una fase folicular de 5-7 días (proestro y estro) y una fase luteal de 13- 15 días (metaestro o diestro).

FSH (Hormona folículo estimulante): Se ha demostrado que las cerdas con mayor tasa de ovulación tienen niveles más elevados de FSH en la fase luteal tardía asociando estos cambios a una mayor cantidad de folículos

Glicoproteína: Es una proteína que bombea sustancias fuera de las células.

Gonadotrofinas: Las gonadotropinas han sido caracterizadas para su uso como agente de inducción de celo.

Hiperemia: La piel del cerdo estaba escaldada, lo que sucede cuando el animal se sienta en un piso húmedo durante mucho tiempo, mojado con orina. También se llama quemadura de orina.

Hormonas sintéticas: Son productos creados con una estructura similar pero no idéntica a las hormonas que produce el cuerpo del animal.

Inducción: La cerda muestra durante el celo un comportamiento sexual estimulado por los estrógenos que se determina por una postura rígida, inmóvil, las orejas erguidas, inquieta, sin apetito, emite gruñidos y monta a otras hembras.

Inseminación artificial: Se deposita los espermatozoides directamente en el aparato genital de la cerda mediante el uso de catéteres y dosis seminales, con la finalidad de conseguir la gestación.

Involuciona: Implicación o fracaso en el desarrollo del proceso.

LH (hormona luteinizante): La hormona luteinizante (LH) inicia la liberación de los óvulos del ovario y es secretada por la glándula pituitaria anterior. Una vez que se libera un óvulo o huevo de un folículo roto, las células restantes dentro del folículo roto continúan desarrollando y forman el cuerpo lúteo.

Luteinización: El proceso de luteinización ocurre después de la ovulación, lo que se denomina fase hemorrágica (metaestro).

Mejoramiento genético: Esto se realiza por dos métodos complementarios y a diferentes niveles de la pirámide poblacional; la selección es el proceso de escoger a los mejores animales de una población para que sean progenitores de las futuras generaciones.

Nutrición: Es la alimentación de la cerda gestante que tiene básicamente dos objetivos: el primero es proveer los nutrientes en la primera fase para recuperar las reservas corporales y pérdidas durante la fase de lactación.

Poliestros: La cerda es un animal poliéstrica (ciclo consecutivo) que en condiciones favorables manifiesta su actividad sexual a lo largo de todo el año.

Pre-púberes: Es la terapia de inducción de la ovulación más utilizada corion Está en las fosas Conectado Plegamiento del corion fetal y están en las vellosidades primarias.

Productos hormonales: El uso de hormonas en las granjas porcinas cada vez se hace mayor, buscando de alguna manera, mejorar los parámetros productivos y reproductivos, así como, se pueden utilizar productos para inducir e incluso retrasar la salida a celo; inducir partos, alargar la gestación, etc.

Proestro: En esta fase dura 2 días y las hembras empiezan a montarse entre sí, sin aceptar al macho (receptividad del verraco) presenta síntomas externos como son enrojecimiento vulvar y secreciones.

Progestágeno: Son los medicamentos que contienen progesterona en dosis entre 12 a 20 mg /día.

Prolificidad: Es el promedio del total de lechones nacidos (vivos o muertos) por parto al principio, todos los esfuerzos en la reproducción de cerdos se administrarán a mejorar la fertilidad.

Prolificidad: Se define como el número de crías nacidas por parto y puede variar según las condiciones ambientales y la composición genética del animal.

Pubertad: Es cuando el animal se convierte en adulto (se vuelve sexualmente maduro y fértil). En la cerda suele ocurrir ente los 5,5 y los 8 meses, dependiendo de la raza.

Tumefacción vulvar: Es una respuesta fisiológica a los estrógenos, que sucede normalmente, por ejemplo, durante el estro. Pero ocasionalmente este cambio puede ser consecuencia de un proceso patológico.

Uterotubal: Actúa como una válvula que controla su apertura para permitir el paso