



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo
de la Facultad, como requisito previo a la obtención de título de

MEDICA VETERINARIA

TEMA:

Evaluación andrológica en cerdos reproductores destinados a la
producción de semen en la granja López Suarez Parroquia Guare

AUTORA:

Odali Edith Alcivar Jurado

TUTOR:

Dr. Ricardo Ramon Zambrano Moreira Msc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

ÍNDICE

ÍNDICE DE IMAGEN	IV
ÍNDICE DE TABLA	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT	VII
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Contextualización Problemática.....	1
1.2 Problema de investigación	2
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivo de la investigación	2
1.4.1 Objetivo general	2
1.4.2 Objetivos específicos	2
1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	3
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases teóricas	4
2.2.1. Origen del cerdo reproductor	4
2.2.1.2 parámetro para seleccionar a un reproductor	5
2.2.1.2 Aplomos y conformación.....	5
2.2.1.3 Tamaño testicular	6
2.2.2. Raza de cerdos.....	6
2.2.2.1 Duroc	6
2.2.2.2 Pietrain alemán.....	7
2.2.2.3 Pietrain plus.....	7
2.2.3 Factores que afectan a la reproducción del verraco	8
2.2.3.1 Edad de inicio como reproductor.....	8
2.2.3.2 Raza o línea genética.....	8
2.2.3.3 Temperatura ambiente	8
2.2.3.4 Efecto nutricional.....	8
2.2.4 Anatomía Aparato reproductor del verraco	9

2.2.4.1 Testículo.....	9
2.2.4.2 Epidídimo	10
2.2.4.3 Conducto deferente	10
2.2.4.4 Uretra.....	11
2.2.4.5 Pene.....	11
2.2.5 Morfología del espermatozoide.....	11
2.2.5.1 Cabeza.....	11
2.2.5.2 Acrosoma.....	12
2.2.5.3 Cola.....	12
2.2.6 Evaluación macroscópica del semen.....	12
2.2.6.1 Volumen	12
2.2.6.2 pH.....	13
2.2.6.3 Color	14
2.2.6.4 Olor	14
2.2.7 Evaluación microscópica	14
2.2.7.1 Motilidad espermática	14
2.2.7.2 Concentración espermática.....	15
2.2.7.3 Mortalidad espermática.....	15
2.2.7.4 Aglutinación espermática	15
2.2.8 Método de extracción de semen	16
2.2.8.1 Adiestramiento del verraco reproductor para la extracción	16
2.2.9 Recolecta del semen	16
2.2.9.1 Recolección con uso de maniquí.....	18
2.2.9.2 Semen diluido.....	18
2.2.9.3 Dilución del semen diluyentes	18
2.2.9.4 Componentes de los diluyentes.....	19
2.2.9.5 Tipos de diluyentes.....	19
2.2.10 Eyaculado y sus fracciones	20
2.2.10.1 Fracción pre- espermática	20
2.2.10.2 Fracciones del eyaculado	20
2.2.10.3 Fracción espermática o rica en espermatozoides	21
2.2.10.4 Fracción post- espermática	21

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	22
3.1. Ubicación del trabajo experimental	22
3.2 Tipo y diseño de investigación.	22
3.2. Operacionalización de variables.....	23
3.3. Población y muestra de investigación.	25
3.3.1. Población.....	25
3.3.2. Muestra.	25
3.4.2. <i>Instrumentos</i>	26
3.5. Procesamiento de datos.	27
3.6. Aspectos éticos.	27
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. Análisis macroscópico de semen diluido	28
4.1.2 Análisis de volumen y concentración espermática en semen diluido de reproductores porcinos	29
4.2. Discusión.....	31
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
5.1. Conclusiones	32
5.2. Recomendaciones	33
REFERENCIA	34
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE IMAGEN

Imagen de la cámara de Neubauer 1	26
---	----

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Pietrain plus	28
Tabla 2 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Pietrain alemán.....	28
Tabla 3 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Duroc	29
Tabla 4 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Pietrain plus	29
Tabla 5 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Pietrain alemán.....	30
Tabla 6 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Duroc	30

RESUMEN

La evaluación andrológica en la actualidad es uno de los medios más utilizados para poder evaluar si el cerdo seleccionado como reproductor de semen no tiene ninguna morfología, si su concentración espermática está en buena calidad y poder seguir utilizando el semen como inseminación artificial. El objetivo del trabajo fue evaluar andrológicamente a los cerdos reproductores destinados a la producción de semen en la granja López Suarez Parroquia Guare. Se utilizaron tres cerdos reproductores de las razas Pietrain Alemán, Pietrain Plus y Duroc. Para el análisis de esta investigación se utilizó estadística no paramétrica y los resultados se presentarán en porcentajes, tablas y gráficos. Las variables evaluadas fueron volumen, pH, motilidad masa, concentración espermática y morfología espermática. La variable macroscópica del semen, aspecto y color fueron similares en los días cero, cuatro y siete. El Ph presento variación entre los días y razas. La motilidad masal en los días cero y cuatro fue muy buena a diferencia del dia siete fue buena. En la morfología espermática no hubo diferencias numéricas en le dia cero, mientras que en los cuatro y siete presentaron diferencias entre las razas en estudio. En el Análisis de la calidad seminal de los reproductores Pietrain Plus, Pietrain alemán y Duroc presentaron diferencias numéricas entre los días cero, cuatro y siete como se muestra en las tablas cuatro, cinco y seis. las razas Pietrain plus y Duroc obtuvieron mayor volumen de eyaculado (300ml) y la raza Pietrain alemán fue menor el volumen de eyaculado (250ml).

Palabras claves: Reproductores, Semen, Concentración espermática, Porcentaje

ABSTRACT

Andrological evaluation is currently one of the most used means to evaluate whether the pig selected as a semen breeder does not have any morphology, whether its sperm concentration is of good quality and to be able to continue using the semen as artificial insemination. The objective of the work was to andrologically evaluate the breeding pigs destined for semen production at the López Suarez Parroquia Guare farm. Three breeding pigs of the German Pietrain, Pietrain Plus and Duroc breeds were used. Non-parametric statistics were used for the analysis of this research and the results will be presented in percentages, tables and graphs. The variables evaluated were volume, pH, mass motility, sperm concentration and sperm morphology. The macroscopic variable of semen, appearance and color were similar on days zero, four and seven. The Ph showed variation between days and breeds. Mass motility on days zero and four was very good, unlike on day seven it was good. In sperm morphology there were no numerical differences on day zero, while on days four and seven there were differences between the breeds under study. In the Analysis of the semen quality of the Pietrain Plus, German Pietrain and Duroc breeders, they presented numerical differences between days zero, four and seven as shown in tables four, five and six. The Pietrain plus and Duroc breeds obtained a greater ejaculate volume (300ml) and the German Pietrain breed had a lower ejaculate volume (250ml).

Keywords: Breeders, Semen, Sperm concentration, Percentage

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización Problemática.

La especie porcina es la de mayor incremento de población comparado a otras especies debido a las crías por parto que puede tener por año, tienen una alta tasa de producción. (ALEXEI, 2017). En la producción de cerdos algunos factores son de mucha importancia como la alimentación, el ambiente, la sanidad y la vacunación.

Se ha avanzado mucho en las últimas décadas en el campo de la evaluación de la calidad seminal, la calidad espermática es evaluada con el espermograma básico, pueden tener un costo moderado, en cambio en el análisis rutinario se realiza exámenes macroscópicos y microscópicos en donde se va a evaluar el eyaculado, el volumen, la concentración y las morfologías espermáticas (Rodriguez, 2017).

En la actualidad, el proceso de la evaluación espermática de semen se ha convertido en una herramienta principal en la aplicación de nueva biotecnología, así como en la valoración de los nuevos reproductores, con esta valoración se sabrá si los cerdos podrían ser seleccionados como reproductores. (Rodrigues, 2008)

1.2 Problema de investigación

La disminución de producción espermática en los cerdos después de la pubertad tiene como consecuencia una baja calidad del semen, por ende, se tiene un bajo rendimiento del número de lechones por año, a medida que se va realizando las colectas de semen va disminuyendo su cantidad esta puede llegar a bajar hasta un 70 %. La pérdida de la capacidad reproductiva en los verracos, está relacionada con aspectos de manejos, climáticos, instalaciones, sanitarios y genéticos.

1.3 Justificación

La siguiente investigación se realizará para poder conocer cuál es la calidad seminal que deben de tener los porcinos destinados a la producción de semen, si existe alguna anomalía espermática y si presentan una baja cantidad de eyaculado que puede llegar a tener ciertos reproductores que ya serian descartados para producción en la granja López Suarez.

1.4 Objetivo de la investigación

1.4.1 Objetivo general

- Evaluar andrológicamente a los cerdos reproductores destinados a la producción de semen en la granja López Suarez Parroquia Guare.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar la Motilidad y mortalidad en semen diluido al día cero, cuatro y siete, evaluar el porcentaje de espermatozoides vivos y muertos.

- Determinar el volumen, y concentración espermática en los reproductores porcinos de la Granja López Suarez.

1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

HO. La evaluación del semen porcino diluido al día cero, cuatro y siete, no beneficiara la calidad espermática en el proceso de conservación.

Ha: La evaluación del semen diluido al día cero, cuatro y siete, beneficiara la calidad espermática en el proceso de conservación

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La producción de porcinos se constituye como uno de los rengones más importantes en la economía de los países más desarrollados, el cerdo se encuentra entre los animales con más eficiencia para la producción de carne, tienen una gran prolificidad, su ciclo reproductivo es corto, tienen una gran capacidad transformadora de nutrientes, el valor nutritivo de la carne de cerdo es uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre. (Cruz chuquitamarco et al., 2012).

La inseminación artificial en la actualidad es fundamental para la crianza de mejoras genéticas ya que se puede seleccionar las mejores razas maternas y paternas para así poder obtener una cría con mejores rasgos genéticos que sus padres. Los verracos son de vital importancia en cualquier área reproductiva ya sea por monta natural o para inseminación artificial, ya que los verracos aportan con su 50 % de reproductividad, se deben realizar exámenes microscópicos para poder saber si los cerdos poseen una cantidad normal en el eyaculado y no presente morfologías. (Almagues Peres et al., 2015)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Origen del cerdo reproductor

Taxonómicamente el cerdo está clasificado de la siguiente manera:

Reino:	Animal	SUBORDEN:	Artiodáctilo
Filum:	cordados	Familia:	Suidos
Subfilum:	Vertebrado	Subfamilia:	Suinos
Clase:	Mamífero	Genero:	Sus
Orden:	Ungulados	Especie:	Sus scrofa domestico

El origen de los porcinos tiene muchos criterios que estos decientes de tres formas prehistórica las cuales son:

- Sus scrofa ferus
- Sus mediterraneus
- Sus vitatus

A través de los años los cerdos han evolucionado fenotípicamente y genéticamente ya que ha tenido machos cambio desde su domesticación esto se debe a que los médicos veterinarios han podido obtener una mejoría genética con la obtención de razas puras. (Martinez k. G., 2018)

2.2.1.2 parámetro para seleccionar a un reproductor

Los cerdos son seleccionados desde el nacimiento viendo su evolución desde el destete hasta la pubertad en donde se realiza exámenes para comprobar si son aptos para ser seleccionados como reproductores, deben tener las siguientes características.

Otros métodos para hacer la selección de los cerdos destinados a la reproducción se le pueden realizar las pruebas por;

1. Selección por rendimiento o selección individual
2. Selección por colaterales o pruebas de hermanos
3. Selección por descendencia o prueba progenie

En la selección de los reproductores también se pueden tomar en cuenta las siguientes características en las cuales

2.2.1.2 Aplomos y conformación

Deben de tener unas extremidades fuertes ya que, para la monta natural, o al montar al potro para realizar la colecta todo su peso se distribuye en sus miembros posteriores. (Paz et al., 2020)

2.2.1.3 Tamaño testicular

Los testículos son indicadores para saber si los verracos son unos buenos reproductores, con el número de espermatozoides, estos deben tener un tamaño normal, sin morfologías, se ha demostrado que los verracos con mayor tamaño testicular, entre los 150 a 180 días de edad, producen mayor volumen y mejor calidad (Paz et al., 2020).

2.2.2. Rasa de cerdos

Tanto las líneas maternas y paternas deben de reunir una serie de características semejantes, cuyo parecido entre sí, esto hace que se diferencie de los demás, las líneas maternas es la producción de hembras comerciales, las líneas paternas se caracterizan se caracterizan por su aspecto productivo de crecimiento y canales. (Paz et al., 2020).

2.2.2.1 Duroc

Los cerdos Duroc se caracterizan por ser dóciles, tienen una alta tasa de crecimiento rápido y una alta tasa de conversión alimenticia esto los convierte en una raza muy productiva, tiene una alta cantidad de grasa y carne ya que tienen un alto contenido de ácido oleico. (Martínez, 2019).

- **Característica productivos y reproductivos**

Los cerdos de la raza Duroc ganan peso rápido más que otras razas es prolifera con un máximo de 8 a 10 cerdos, los cerdos pueden llegar a pesar 350 kg.

2.2.2.2 Pietrain alemán

Los cerdos Pietrain tienen una facilidad para adaptarse a los medios de explotaciones, tienen un alto porcentaje de carne, esta raza por su calidad de la canal es muy seleccionada, al igual con otras razas como la Hampshire y Landrace, para seleccionar a un verraco reproductor se debe de considerar; la Genética, los Órganos genitales y su estado de salud. (Gonzalez, 2022)

- **Características productivas**

Los cerdos pietrain en la actualidad es considerada una de las más musculosas, también tienen la facilidad de adaptación a los medios de explotación, la desventaja que se encuentra en esta raza es que los parámetros de crecimiento malos después del 95 kg de peso. Pero pueden llegar a pesar entre 260 a 300 kg

- **Característica reproductiva**

- Lechones nacidos vivos por parto: 9 o 10
- Lechones destetados por parto: 7-8
- Rendimiento en canal a los 90 kg: 77 % sin cabeza
- Longitud a la canal: 92cm

2.2.2.3 Pietrain plus

El Pietrain plus tiene unas mejoras en su genética que el cerdo Pietrain alemán. El peso es de 260 a 300 kg.

Característica productiva

Es más musculoso que el pietrain alemán, también tiene la facilidad de adaptación.

Característica reproductiva

- Lechones nacidos vivos por parto: 9 o 10
- Lechones destetados por parto: 7-8
- Rendimiento en canal a los 90 kg: 77 % sin cabeza

- Longitud a la canal: 92cm

2.2.3 Factores que afectan a la reproducción del verraco

2.2.3.1 Edad de inicio como reproductor

La importancia de la influencia de los verracos en el nacimiento en donde tienen numerosas camadas sanas, los cerdos entran a la pubertad entre la semana 20 y 24 de vida, en esta etapa, la calidad del semen de un macho no es adecuada se puede encontrar espermatozoides inmaduros, un volumen de eyaculado menor al de los mayores. (Cruz chuquitamarco et al., 2012).

2.2.3.2 Raza o línea genética

No todas las razas de cerdos son adecuadas para poder ser seleccionado como reproductor ya que, si tiene alguna anomalía los padres, genéticamente los futuros hijos saldrán con algún problema genético.

2.2.3.3 Temperatura ambiente

Cuando los cerdos presentan un estrés térmico existe anomalías en el semen esto se debe a que los cerdos no tienen células sudoríparas por lo tanto no pueden regular su temperatura corporal.

2.2.3.4 Efecto nutricional

Las diferencias de energía, proteína, minerales o vitamina tienen un efecto sobre el comportamiento sexual, es común que los sementales son alimentados con concentrado que contengan energía y poca proteína, se debe de tener un equilibrio ya que si contienen sobrepeso la producción del semen se ve afectado con las anomalías, si los verracos tienen una buena nutrición el volumen

de eyaculado será mayor, se debe de cumplir los requerimientos nutricionales para así tener verracos con buen peso y una buena cantidad y calidad espermática.

2.2.4 Anatomía Aparato reproductor del verraco

El aparato reproductor de lo verraco, tiene como en unas de sus funciones la formación, maduración, transporte y transmisión de las células genitales masculinas los espermatozoides, el aparato reproductor cuenta de testículos, epidídimo, conductos deferentes, uretra, pene y glándulas accesorias. (Jaimes, 2019).

2.2.4.1 Testículo

Los testículos son órganos con diversas funciones: en ellos ocurre la espermatogénesis (producción de espermatozoides), la secreción del líquido testicular (forma parte del semen) y la esteroidogénesis (síntesis de hormonas sexuales masculinas o andrógenos). (Paula et al, 2022). Los testículos se encuentran en la región retroperitoneal, su forma es ovalada, son considerados los órganos sexuales primarios por su función exocrina (producción celular de espermatozoide), du función endocrina (producción de células de Leyding y de Sertoli). (Jaimes, 2019). Los testículos se enfrían para mantenerse a 32 - 34°C, el tejido del testículo (Coz, 2006).

En comparación con otras especies los cerdos son los animales que poseen mayor peso testicular con relación a su peso corporal, los cerdos con una mayor capacidad de producir espermatozoides, por lo tanto, tienen una mayor capacidad reproductora. (Antonio Gasca et al, 2017)

2.2.4.2 Epidídimo

Próximo a cada testículo se encuentra el epidídimo, consta de tres partes; cabeza, cuerpo y cola. (Jaimes, 2019). La cabeza del epidídimo está formada por los conos eferentes, tubos muy enrollados que son la continuación de los conductillos eferentes cuando estos salen del testículo, se unen estos conos eferentes forman el conducto del epidídimo, este es un tubo enrollado, forma el cuerpo y la cola del epidídimo. (Paula et al, 2022). El epidídimo tiene algunas funciones como la de transporte, concentración, maduración, y almacenamiento de los espermatozoides.

2.2.4.3 Conducto deferente

El conducto deferente es la continuidad de la cola del epidídimo cada uno de estos órganos asciende por el borde caudal del testículo correspondiente y se inserta en el abdomen como un componente del cordón espermático. (Paula et al, 2022).

Es el tubo muscular que en la eyaculación dan impulso a los espermatozoides desde la cola del epidídimo en los testículos hasta la uretra. (Porcino, 2021). La pared de este conducto tiene tres estados moleculares o membranas las cuales son; externas o fibrosas, media, internas o mucosa. (Jaimes, 2019).

El conducto deferente es un tubo grueso, fuertemente musculado a través del cual los espermatozoides son transportados desde la cola del epidídimo a la uretra pélvica, en ese momento los sistemas genitales asociados del verraco convergen con las vías urinarias justo antes de la vejiga. (Williams, 2013)

2.2.4.4 Uretra

Es una estructura tubular que se inicia en la vejiga, conduce los espermatozoides desde dentro del abdomen por el canal inguinal, la uretra conduce el semen y la orina al exterior. (Magapor, 2020). La uretra de los cerdos tiene una porción pelviana muy larga de 15 a 20 cm es muy parecida a la del toro. (Carmen Jashimi et al., 2022).

2.2.4.5 Pene

El pene se divide en tres partes; raíz o base, cuerpo y glande, en los cerdos cuando el pene está en reposo su cuerpo tiene forma de S, esto se debe a que posee la flexura sigmoidea, el pene tiene dos masas dorsales, los cuerpos cavernosos y una masa ventral más pequeña, el cuerpo esponjoso este último mencionado está incluido el segmento esponjoso uretral. (Silvia E et al, 2017)

Es el órgano copulador del macho, en los porcinos el pene es fibroelástico, es el lugar de expulsión de orina. (Carmen Jashimi et al., 2022). En el verraco, el pene mide entre 45 y 50 cm, la parte del glande tiene una característica que posee forma de tirabuzón, esto permite que el cérvix de la cerda se pueda adaptar al momento de la copula. (Jaimes, 2019).

2.2.4.6 glándulas accesorias

Las glándulas accesorias son; la próstata, vesículas seminales, glándulas bulbouretrales, y otras más que segregan el plasma seminal que continuara con los espermatozoides el eyaculado final. (CORONEL, 2017).

2.2.5 Morfología del espermatozoide

2.2.5.1 Cabeza

Una de las características principales del espermatozoide es el núcleo aplanado ovalado que contiene cromatina muy compacta. (Cruz chuquitamarco et al., 2012).

2.2.5.2 Acrosoma

El extremo anterior del núcleo espermático está rodeado de por el acrosoma, es un saco membranoso delgado que esta adherido al núcleo en la última etapa de la formación del espermatozoide. (Cruz chuquitamarco et al., 2012).

2.2.5.3 Cola

La cola del espermatozoide genera la fuerza propulsiva especial para la penetración al ovocito, en la cola de los espermatozoides ocurre una serie de eventos metabólicos lo que le permite al espermatozoide elaborar ATP, y utilizarlo para la energía necesaria para la motilidad, los espermatozoides adquieren la capacidad de movimiento durante su poco tiempo por el epidídimo (Williams, 2013).

2.2.6 Evaluación macroscópica del semen

En la evaluación macroscópica comprende el volumen del eyaculado, el color, el olor, estos aspectos se pueden ver influidos por diversos factores los cuales son; el régimen de explotación del verraco, alimentación, raza, altas temperaturas y humedad relativa.

2.2.6.1 Volumen

El eyaculado total promedio del verraco es de 250 ml, con un rango que varía de entre 50 a 450 ml, la gran variación del volumen seminal se explica por el tamaño de las glándulas seminales y bulbouretrales y el grado de estimación sexual antes de la colecta, los factores que influyen en el verraco son, la edad, raza, estado nutricional, momento de la colecta y estado de salud. (Vergara, 2015)

El eyaculado del verraco presenta tres fracciones, que se pueden separar fácilmente; La primera fracción es un líquido transparente pobre en espermatozoides, luego de 30 segundos a un minuto se secreta la segunda fracción, que es una emisión blanquecina muy rica en espermatozoides (500 a 1000 000 / mm³), luego el color cambia a un color más claro, con pobre concentración espermática (100 000 / mm³), en esta fase se secreta el mayor volumen del eyaculado, que puede ser un líquido viscoso gelatinoso con gránulos secretado por las glándulas bulbouretrales, que constituye el 20 % del eyaculado. (Vergara, 2015).

2.2.6.2 pH

El semen del verraco tiene un PH que oscila entre 6.5 a 7.5, el semen porcino fluctúa entre 7,2 y 7,5. Similares valores de pH fueron relacionados por Singleton and Shelby. Los cambios en el PH seminal afectan la viabilidad y motilidad espermática, los bajos o elevados niveles de la secreción de las glándulas sexuales accesorias son determinantes para que el pH del semen tenga una reacción alcalina o más acida. (Vergara, 2015).

El semen con un PH elevado, por encima de 8, esto quiere decir que el eyaculado de baja calidad o que el verraco tiene un proceso infeccioso en el tracto genital. Las variaciones de pH entre eyaculados de un mismo reproductor pueden ser generados por el pH del epidídimo, que es ácido entre 5,9 a 6,9 esto se da por la permanencia de los espermatozoides en inmovilidad. (Vergara, 2015).

Otro factor que influye en la variación del pH es la temperatura de almacenamiento, el PH de un eyaculado recién colectado es de 7,21 cuando se mantuvo en almacenamiento por 96 horas a 25 °C y 20 °C el valor del pH disminuyó a 6,69 y 7,06, el PH incrementó por la disminución de la temperatura de almacenamiento a 7,25 cuando se almacenó a 15 °C y 7,29 cuando se mantuvo a 10°C. (Vergara, 2015).

2.2.6.3 Color

Es evaluado mediante la observación directa del eyaculado colectado, el cual debe de tener una apariencia homogénea. El color va a depender del contenido de riboflavina y la concentración espermática, pero por lo general tiene un color desde gris claro (blanquecino), hasta lechoso opaco, también puede tener otras tonalidades estas indican alteraciones patológicas del aparato reproductor como leucocitopenia (amarillento) o hemospermia (rojizo/ amarronado) estos indican la ingesta de vitaminas o contaminación durante el eyaculado del verraco. (Alejandro Cordova et al, 2022).

2.2.6.4 Olor

El olor del semen fresco es un olor típico eso nos quiere decir que es sano no presenta ninguna anomalía, pero si tiene un olor a orina, así como pútrido esto nos quiere decir que existe alguna enfermedad en el testículo, en las glándulas accesorias o en el prepucio.

2.2.7 Evaluación microscópica

2.2.7.1 Motilidad espermática

La evaluación de este parámetro determina la proporción de espermatozoides móviles y de movimiento progresivo, la movilidad individual es una de las características más indicadoras de la capacidad fecundante se relaciona con la fertilidad en porcinos. (Vergara, 2015).

La motilidad espermática es la que indica la calidad seminal e indica que mientras más rápido y rectilíneo sea el desplazamiento tendrá un mayor potencial fecundante, este parámetro puede ser visible a través del microscopio, la motilidad de una muestra seminal fresca es de un 80 – 90 %. (Jaimes, 2019).

La estimación de la motilidad espermática indicara la capacidad de movimiento valorando la motilidad individual, es una evaluación cualitativa-

cuantitativa estima la tasa de espermatozoide en movimiento. (Cordova Izquierdo et al, 2015).

Para determinar si el semen es de buena calidad se debe de tener valores mínimos de un 70 % de motilidad y 3 en la escala de vigor, la motilidad espermática es a partir de una gota de semen depositada en un porta objeto, luego se debe de poner un cubreobjeto. (Lopez R et al, 2014).

2.2.7.2 Concentración espermática

El eyaculado del verraco se caracteriza por tener bajo concentración que excepcionalmente no pasa de los 500, 000 espermatozoides / mm³ de semen. Esta característica es indicadora de una buena capacidad productora de gametos en los túbulos seminíferos y aunque no está relacionado con la fertilidad, esto afecta la tasa de dilución seminal y el número de dosis procesables de un eyaculado.

2.2.7.3 Mortalidad espermática

La mortalidad espermática es el número de espermatozoides muertos que se encuentran en la muestra espermática.

2.2.7.4 Aglutinación espermática

La aglutinación es el cumulo de células más o menos grande, algunas de las posibles causas que pueden existir para que se presente aglutinación espermática, es la presencia de restos de gel que proceden de las glándulas bulbouretrales concentraciones muy elevada de los espermatozoides del eyaculado, mala calidad espermática (espermatozoides muertos o con baja viabilidad, shock térmico por manipulación inadecuada del semen contaminación bacteriana del eyaculado. (Alejandro Cordova et al, 2022).

La aglutinación se puede medir con + o con números del 1 al 3.

+ Es la unión entre espermatozoides solo en algunos campos esto quiere decir ligeramente aglutinados

++ Es la unión evidente de los espermatozoides en todos los campos evaluados esto significa aglutinados, en una aglutinación

+++ Esto es un agrupamiento masivo de todos espermatozoides, están muy aglutinados con un 30 a 40 % los espermatozoides. (Alejandro Cordova et al, 2022).

2.2.8 Método de extracción de semen

En la extracción del material seminal se utilizará un potro o maniquí, con secreción de una hembra en celo o fricción del semen de otro cerdo esto hace que el cerdo seleccionado para realizar la colecta de semen se excite, luego se procederá a la dilución del semen y después será utilizado para la inseminación artificial.

2.2.8.1 Adiestramiento del verraco reproductor para la extracción

Se requiere en primera instancia el entrenamiento del semental joven en el maniquí, el procedimiento es simple requiere el conocimiento de la conducta sexual del verraco, la edad para proceder con el entrenamiento es de los 7 u 8 meses de edad, ya que a los 9 meses los verracos jóvenes comienzan con a recuperar el número de espermatozoides que en los meses anteriores. (Nuñez, 2023)

El maniquí debería de ser de fácil transporte ya que así se podrá movilizar a cualquier parte, su altura debe de ser baja ya que esto ayuda a que los verracos puedan subir con facilidad, debe de ser cómodo para que el verraco no se lastime y mantenga la estabilidad en el momento de la monta.

2.2.9 Recolecta del semen

Cuando el verraco está instalado en el maniquí y el pene sobre salga el prepucio, se debe apretar la parte extremidad del pene bloqueando con el dedo índice y el pulgar las espirales, debemos de tener en cuenta de no dejar sobrepasar la punta fuera de la mano para poder coleccionar el semen. Todo el material que vaya a recibir y estar en contacto con el semen debe de tener las siguientes indicaciones.

1. Debe de estar limpio y esterilizado
2. Debe de estar a una temperatura de 37° C

Si no se cumplen con estas medidas la colecta de semen se contaminará, se debe de tener en cuenta de que no debe de contener orine del verraco ya que si esto es así esa colecta no valdría.

También se deberá desinfectar toda el área en donde se realizará la colecta ya que si no se desinfecta se podría tener consecuencias al momento de poder realizar una prueba en el microscopio y tener unas pruebas con resultados negativos por la antisepsia.

El eyaculado se recogerá directamente en un vaso de termorregulador u otros recipientes desechables, para poder mantener la temperatura cercana a 37° C a la vez, sobre el vaso se coloca una gasa para que durante la recolección se impida la mezcla de los grumos de la fricción espermática del eyaculado o ``tapioca``. Cuando el animal esta sobre el maniquí, se debe realizar un vaciado de la bolsa prepucial, presionando la misma para la expulsión de orine, así como lo había mencionada anteriormente, cuando el verraco exteriorice la punta del pene, esta se sujeta con la mano, de tal forma que los dedos queden al borde de la espiral del glande, no se debe de hacer mucha presión y traccionándolo con suavidad hasta lograr su total expansión. De esta forma, se sujeta horizontalmente para que el eyaculado caiga sobre el percipiente. (kunbus, 2010).

Durante la eyaculación, el verraco permanece quieto y solo presenta ligeras contracciones rítmicas del escroto, tales periodos de inmovilidad son seguidos por algunos empujes a intervalos irregulares. Los verracos expulsan una

gran cantidad de espermatozoide en cada eyaculado ya que agotan sus reservas epididimarias con mayor rapidez.

2.2.9.1 Recolección con uso de maniquí

En la extracción del material seminal se utiliza un potro o maniquí, se le aplica secreción vaginal de una hembra en celo o una fricción de semen esto provoca un estímulo en el cerdo esto aumenta la actividad sexual. (Alejandro avelaos et al, 2018).

Para la correcta realización de la monta es importante.

- Evitar que adquieran conductas no deseables
- No molestar a los animales
- No insistir demasiado en los primeros días de entrenamiento
- Identificar a los animales con falta de erección

2.2.9.2 Semen diluido

La dilución y conservación del semen porcino en refrigeración esta práctica ayuda a la industria porcina la posibilidad de aprovechar la capacidad reproductiva del verraco. (Guido, 2023).

2.2.9.3 Dilución del semen diluyentes

Los diluyentes están concebidos para aumentar el volumen del eyaculado y preservar la viabilidad de los espermatozoides, provee una fuente adecuada de nutrientes, es un ambiente que protege a los espermatozoides de contra la disminución de la temperatura, electrolitos para mantener una adecuada presión

osmótica, sustancia que protege al semen contra cambios extremos de pH. (Córdova Izquierdo et al, 2015).

El plasma seminal por sí solo no es seguro para la conservación duradera, por ende, no se pueden conservar los espermatozoides, por esa razón es que se debe realizar la dilución del semen así tendrá un tiempo más prolongado de duración espermática, ya sea para inseminación artificial o para una investigación.

2.2.9.4 Componentes de los diluyentes

Los diluyentes deben aportar los nutrientes necesarios para el mantenimiento metabólico de la célula espermática (glucosa), protegerla frente al shock térmico por frío, controlar el PH del medio ambiente.

El espermatozoide porcino ostenta una presión osmótica de 290-300 mOsm/l y es capaz de tolerar desde 240 hasta 380 mOsm/l, los rangos entre 250 t 290 mOsm/l no afecta la viabilidad espermática, pero si se encuentra por debajo de 200 mOsm/l se produce reducción significativa de la motilidad.

Los diluyentes isotónicos son compuestos por sales sódicas y potásicas son los diluyentes más utilizados con el fin de alteraciones en la estructura de las membranas de los espermatozoides. (Córdova Izquierdo et al, 2015).

2.2.9.5 Tipos de diluyentes

El tipo de diluyente que se utilizó para la dilución de semen en esta investigación fue, MR-A (kubus), este tipo de diluyente es libre de proteína animal, su conservación es de 7 a 10 días, tiene una facilidad de dilución no necesita de periodo de equilibrado, el producto se debe de diluir con agua purificada, se mezcló la cantidad de la bolsa en un litro de agua y se embazo en para ser almacenado en un lugar fresco con una temperatura de 8 °C.

Para semen de verraco, el diluyente base más difundido el Beltsville Thawing salution, conocido como ``BTS``, contiene 37 g/l de glucosa, 6 g/l de citrato de sodio

y 1,25 g/l de EDTA ,1,25 g/l de bicarbonato sodico,075 g/l de cloruro potásico, así como 0,60 g/l de penicilina y 1 g/l dihidroestreptomicina, variantes de estas fórmulas son los diluyentes para la conservación de corta duración de 1 a 3 días, y de larga duración más de 4 días, los diluyentes empleados en los procesos de congelación del semen porcino están basados en la utilización de yema de huevo y glicerol como agente de crioprotectores. Para que los diluyentes cumplan su cometido deberá respetarse la tasa de dilución estipulada. (Córdova Izquierdo et al, 2015).

2.2.10 Eyaculado y sus fracciones

2.2.10.1 Fracción pre- espermática

La fracción pre- espermática es considerada por su alto contenido bacteriano, es transparente sin espermatozoides tiene un volumen de 10 a 15 ml, está constituida por las glándulas accesorias. (CRISTHIAN DAMIÁN et al, 2022)

Está constituida por secreciones de las glándulas accesorias, principalmente de la próstata, vesículas seminales y grumos procedentes de las glándulas de Cowper, estos grumos son de textura gelatinosa se llaman comúnmente el nombre de ``tapioca`` su función es de tapón del cuello uterino impidiendo el retroceso.

2.2.10.2 Fracciones del eyaculado

Está constituida por secreciones de las glándulas accesorias, principalmente de la próstata, vesículas seminales y grumos procedentes de las glándulas de Cowper, estos grumos son de textura gelatinosa se llaman comúnmente el nombre de ``tapioca`` su función es de tapón del cuello uterino impidiendo el retroceso. Esta fricción es transparente, sin espermatozoides y con un volumen de 10 -15 ml, aproximadamente.

2.2.10.3 Fracción espermática o rica en espermatozoides

A esta fricción se la conoce como rica en espermatozoides, es de color blanco lechoso, contiene una gran concentración espermática y secreciones de la vesícula seminal y próstata, tiene un color blanquecino lechoso y su volumen oscila entre 50-150ml.

2.2.10.4 Fracción post- espermática

Esta fracción es pobre en espermatozoide, constituida por las secreciones de la próstata y la glándula de Cowper, es de color blanquecino transparente con grumos gelatinosos y un volumen de 200 ml o más. Durante la recolecta de semen puede llegar a aglutinarse se puede utilizar de 80-100 ml de cualquier diluyente comercial para semen de cerdo precalentado a 37° C en el fondo del vaso o bolsa recolecta

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

3.1. Ubicación del trabajo experimental

El siguiente trabajo experimental se realizó en la granja López Suárez ubicada en la Parroquia Guare, del Cantón Baba, Provincia de Los Ríos, entre los meses de agosto y septiembre 2023

Datos meteorológicos

- Temperaturas promedias entre 24 a 36°C
- Lluvias 1250 mm a 2000 mm
- 1250mm a 1500mm

Fuente: MAGAP – SIAGRO, SEMPLADES. Elaboración: GAD LOS RIOS- Unidad de Gestión Ambiental y de Riesgos.

3.2 Tipo y diseño de investigación.

3.2.1. Método inductivo- inductivo

Este método se aplica para ir de lo particular a lo general de manera ordenada, coherente y lógica, utilizando el análisis de datos y la obtención de los resultados de la investigación.

3.2.2. Método Experimental.

Se utilizaron reproductores porcinos de las líneas Pietrain Plus, Pietrain Alemán y la raza Duroc. Los mismos que son utilizados para la producción de semen y dar servicio a la comunidad.

Dominio: Recursos agropecuarios, ambiente biodiversidad y tecnología.

Línea: Desarrollo Agropecuario, Agroindustrial Sostenible y Sustentable.

Sub línea: Producción y Reproducción Animal.

3.2. Operacionalización de variables.

Tabla 1.- Operación de variable

Tipos de variables	Variable	Definición	Tipo de mediación o indicador	Técnica de tratamiento de investigación	Resultados esperados
Dependiente	Edad	La edad en los cerdos es de mucha importancia ya que de los 9 meses de vida van aumentando su cantidad de eyaculado.	Experimental	Cuantitativa	Evaluar si la edad es un factor para verificar la cantidad de eyaculado.
Dependiente	Motilidad progresiva	Es el movimiento de los espermatozoides en una línea recta, hacia adelante	Experimental	Cuantitativa	Evaluar los porcentajes adecuados en cada punto para una mejoría en el desempeño

					espermático
Dependiente	Mortalidad total	Es una alteración espermática que se caracteriza por la muerte de los espermatozoides	Experimental	Cuantitativa	Evaluar los porcentajes adecuados en cada punto para una mejoría en el desempeño espermático
Dependiente	pH	En el semen fresco el pH varía entre 7.2 y 7.5 por debajo de este rango la motilidad y el metabolismo de los espermatozoides se reduce.	Experimental	Cuantitativa	Evaluar los porcentajes adecuados en cada punto para una mejoría en el desempeño espermático.
Dependiente	Concentración Espermática	La concentración espermática debería estar en 20 millones de espermatozoides por ml, la concentración mínima de 40 millones en un eyaculado	Experimental	Cuantitativa	Evaluar los porcentajes adecuados en cada punto para una mejoría en el desempeño espermático

Independiente	Color	El color del eyaculado es de color blanco	Experimental	Cualitativa	Se obtuvo el color norma
---------------	-------	---	--------------	-------------	--------------------------

fuentes Núñez, 2023

3.3. Población y muestra de investigación.

3.3.1. Población.

En la granja porcina tiene 22 cerda reproductoras y 3 reproductores. Razas: Pietrain Aleman, Pietrain Plus y Duroc.

3.3.2. Muestra.

Se obtuvo tres muestras de cada uno de los reproductores estos se evaluaron en los días 0, 4 y 7, en donde se evaluó la concentración de los cerdos si baja o se mantiene, el pH, la motilidad masan e individual y la morfología.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición.

3.4.1. Técnicas

La evaluación macroscópica: volumen y color pH se realizó en forma visual. El PH se utilizó tiras reactivas. Para el análisis seminal microscópica se realizaron observaciones con cubre y porta objetos en el microscopio. Para concentración espermática, se utilizó la cámara de Neubauer se coloca una gota de semen en la cámara de Neubauer, luego se procede a colocar un porta objeto para proceder a visualizar en el microscopio con un objetivo de 40x, se debe de observar las cuadrillas que tiene la cámara, en donde se procede al conteo, en donde se toman en cuenta 5 cuadros los dos cuadros superiores, los dos inferiores y el del centro, y se saca una variable, el resultado se lo multiplica por 14 que es el total de un subcuadro, este resultado por 25 y por ultimo por 1000, así se realiza esta técnica para poder conocer cuál es la concentración espermática esta técnica es efectiva.

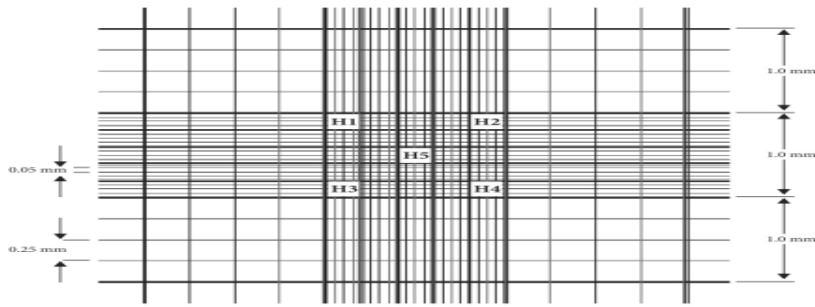


Imagen 1. de la cámara de Neubauer

Para la visualización de los vivos y muertos se utilizó el reactivo de eosina nigrosina, en donde se procedió a realizar en una porta objeto una gota de semen, un microlitro de la reacción de eosina nigrosina, se procedió a mezclar bien y se realizó el frotis se esperó 2 horas para poder hacer la valoración de los espermatozoides.

3.4.2. Instrumentos

Materiales de campo

- Reproductores porcinos
- Guantes
- Recipientes
- Hojas de campo
- Marcador permanente
- Potro para monta de cerdo
- Recipiente de coleccionar el semen
- Cooler
- Mandil

Materiales de laboratorio

- Porta objeto
- Cubre objeto
- Cámara de Newbauer

- Guantes
- Micropipeta
- Microscopio
- Reactivo eosina Nigrosina

Equipos de oficina

- Computadora
- Programa Excel

3.5. Procesamiento de datos.

La extracción del semen de los reproductores de las razas, Pietrain Alemán, Pietrain Plus y Duroc, se realizó en la granja porcina López Suárez perteneciente a la Parroquia Guare, del Cantón Baba, en la misma se realizó la evaluación macroscópica como volumen, color y motilidad masal al cero día. En el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuaria, se analizó el pH, concentración espermática, morfología y porcentajes de vivos y muertos, en los días cero, cuatro y siete. Los datos fueron analizados en programa Microsoft Excel y presentados en tablas y figuras.

3.6. Aspectos éticos.

El bienestar animal es lo más importante en cualquier área de investigación que se vallan a utilizar ya que como futuros médicos veterinarios no debemos permitir al maltrato animal. Cada dato obtenido de sitios web, artículos científicos, libros, tesis son confiables sin plagio, con las respectivas normas éticas por ende esta investigación será confiable y apegado a la verdad serán manejadas con la verdad.

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis macroscópico de semen diluido

La evaluación macroscópica del semen de los reproductores porcinos, se presentan en las tablas 1, 2 y 3. La variable macroscópica del semen, aspecto y color fueron similares en los días cero, cuatro y siete. El Ph presento variación entre los días y razas. La motilidad masal en los días cero y cuatro fue muy buena a diferencia del día siete fue buena. En la morfología espermática no hubo diferencias numéricas en el día cero, mientras que en los días cuatro y siete presentaron diferencias entre las razas en estudio.

Tabla 1 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Pietrain plus

Variable	Días		
	0	4	7
Aspecto	Cre moso	Cre moso	Cre moso
Color	Blanco	Blanco	Blanco
pH	8	8	7
Motilidad masal	MB	MB	B
Espermatozoides vivos (%)	90	80	70
Espermatozoides muertos (%)	10	20	30

MB: Muy bueno. B: Bueno. pH: Potencial de hidrogeno

Tabla 2 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Pietrain alemán

Variable	Días		
	0	4	7
Aspecto	Cre moso	Cre moso	Cre moso

Color	Blanco	Blanco	Blanco
pH	7,5	8,0	7,5
Motilidad masal	MB	MB	B
Espermatozoides vivos (%)	90	80	80
Espermatozoides muertos (%)	10	20	20

MB: Muy bueno. B: Bueno. pH: Potencial de hidrogeno

Tabla 3 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Duroc

Variable	Dias		
	0	4	7
Aspecto	Cre moso	Cre moso	Cre moso
Color	Blanco	Blanco	Blanco
pH	7,5	7,5	8
Motilidad masal	MB	MB	B
Espermatozoides vivos (%)	90	70	60
Espermatozoides muertos (%)	10	30	40

MB: Muy bueno. B: Bueno. pH: Potencial de hidrogeno

4.1.2 Análisis de volumen y concentración espermática en semen diluido de reproductores porcinos

En el Análisis de la calidad seminal de los reproductores Pietrain Plus, Pietrain alemán y Duroc presentaron diferencias numéricas entre los días cero, cuatro y siete como se muestra en las tablas cuatro, cinco y seis. las razas Pietrain plus y Duroc obtuvieron mayor volumen de eyaculado (300ml) y la raza Pietrain alemán fue menor el volumen de eyaculado (250ml).

Tabla 4 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Pietrain plus

Variable	Dias		
	0	4	7

Volumen (ml)	300	300	300
C.E x 10 ⁶ (Cel/mm ³)	2,8	2,8	1,6

C.E = Concentración espermática,

Tabla 5 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Pietrain alemán

Variable	Días		
	0	4	7
Volumen (ml)	250	250	250
C.E x 10 ⁶ (Cel/mm ³)	3,9	2,8	1,6

C.E = Concentración espermática,

Tabla 6 Características macroscópica en semen de reproductores porcinos Duroc

Variable	Días		
	0	4	7
Volumen (ml)	300	300	300
C.E x 10 ⁶ (Cel/mm ³)	3,6	2,8	1,6

C.E = Concentración espermática,

4.2. Discusión

Según (Lopez R et al, 2014) la capacidad reproductiva de los cerdos se ve afectada por diversos factores que van desde el manejo hasta la sanidad, en donde una alteración de uno de estos factores presenta una afectación en la salud de los cerdos que limitaran su capacidad de servicio y fertilidad.

Según (Nuñez, 2023) la utilización del producto de Fosforilcolamina tuvo valores favorables numéricamente, pero los valores en las variables microscópicas fueron menores, esto hace que el producto no tenga un gran valor económico, en la variable de la concentración espermática, aplicando el producto se tuvo un aumento del 155,5 1/M, cuando en los primeros exámenes la concentración fue de 120 1/M, la utilización del producto tuvo efectos.

Según (Nejera J *et al*, 2010) realizaron una investigación en donde utilizaron cuatro cerdos de diferentes razas, en donde los valores promedio de los parámetros de la calidad espermática de los cerdos que experimentaron fueron de la concentración espermática 293×10^6 , de motilidad un 77 %, de morfología un 78 %, y PH 7,29.

Según (M Molina *et al*, 2022) el volumen del eyaculado de los cerdos de la raza Pietrain es de 244,28 ml y Duroc es de 237,35 ml, observaron que el volumen del eyaculado es menor, pero en cuanto a la concentración espermática es mayor estas razas tiene una Muy buena concentración.

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La valoración de la calidad seminal y conservación del semen es fundamental para la sobrevivencia de los espermatozoides y garantizar mayores porcentajes de concepción a través de la inseminación artificial.

La variable macroscópica motilidad masal del semen y espermatozoides vivos para la raza Duroc. Fue buen y 60% respectivamente a los siete días de evaluación.

En la calidad seminal, volumen y eyaculado se ven afectados por la alimentación, raza, ambiente y manejo de los reproductores. En el estudio línea Pietrain Alemán y las razas Duroc obtuvieron mayor producción de semen en ambiente tropical. La concentración espermática disminuyo a los siete días entre las líneas y razas evaluadas, conservado en refrigeración.

5.2. Recomendaciones

Valorar la calidad seminal antes de iniciar un programa de inseminación artificial.

Utilizar semen diluido entre los uno y cuatros días para obtener mayores porcentajes de concepción.

Realizar estudios de los diferentes diluyentes que hay en el mercado para la conservación se semen

Identificar razas y líneas de cerdos reproductores con mejor comportamiento en el trópico.

Recordar y revisar la temperatura de mantener el almacenamiento del semen

REFERENCIA

- (s.f.). Obtenido de C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-DerechoConstitucionalComparadoEnElContextoDeLaInte-2707672.pdf
Agricultura.mx. (10 de junio de 2015). *Gobierno de Mexico*. Obtenido de Gobierno de Mexico: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>
- Alejandro avelaos et al, 2. (2018). Recoleccion y manipulacion in vitro . En A. a. al, *Recoleccion y manipulacion in vitro* (pág. 58). Ciudad de Mexico : M. en C. Dorys Primavera Orea Coria.
- Alejandro Cordova et al, 2. (12 de 01 de 2022). *Resvita Veterinaria Argentina*. Obtenido de La valoracion seminal en las unidades de produccion animal porcino: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2022/01/la-valoracion-seminal-en-las-unidades-de-produccion-animal-porcinos/>
- ALEXEI, D. V. (10 de 10 de 2017). *Evaluación de la calidad espermática de sementales porcinos utilizados en la monta natural*. Obtenido de REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 18, núm. 10, octubre, 2017, pp. 1-17: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470023.pdf>
- Almagues Peres et al., F. (2015). *Evaluación de la calidad seminal en sementales porcinos en un Centro de Inseminación*. Málaga, España: REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 16, núm. 5, 2015, pp. 1-7 .
- Alvarez, J., Cubillos, R., & Peña, A. (2020). Evolución de la porcicultura en Latinoamérica entre 2010 y 2020. *3tres3*.
- Antonio Gasca et al, 2. (21 de 8 de 2017). *Instituto de investigacion y formacion agraria y pesquera Consejeria de innovacion, ciencias y empresa consejeria de agricultura y pesca* . Obtenido de Bienestar en explotaciones Porcinas: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163240Bienestar_animal_en_explotaciones_porcinas.pdf
- Bernal, A. M. (2019). Evaluación de alternativas alimenticias para cerdos en crecimiento. *Avances*, 11.
- Carmen Jashimi et al., G. (2 de 5 de 2022). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA*. Obtenido de Analisis de presente y futuro de la insiminacion artificial en cerdo en el departamento de piura: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/4147/ZOOT-CAR-GAR-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castellanos, E. (01 de nov de 2021). *masporcicultura.com*. Obtenido de masporcicultura.com: <https://masporcicultura.com/crecimiento-cerdos-engorde/>
- Córdova Izquierdo et al, 2. (2015). *Obtención, evaluación y manipulación del semen de verraco en una unidad de producción mexicana*. Madrid, España : Rev. vet. vol.26 no.1.

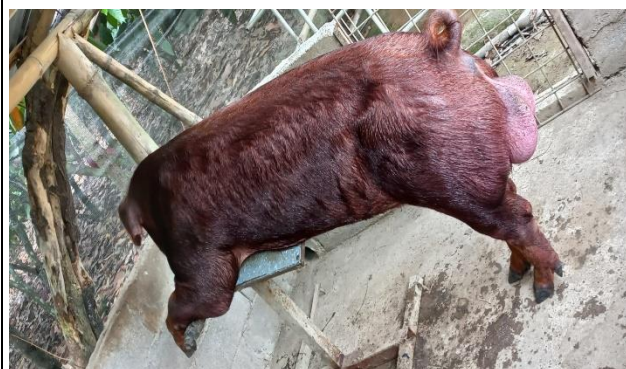
- Cordova Izquierdo et al, 2. (14 de 01 de 2015). *Scielo*. Obtenido de Obtención, evaluación y manipulación del semen de verraco en una unidad de producción mexicana: <http://www.scielo.org.ar/img/revistas/revet/v26n1/html/v26n1a13.htm>
- Córdova, A. (30 de 04 de 2020). Obtenido de Porcicultura.com/: <https://www.porcicultura.com/destacado/Puntos-importantes-a-tomar-en-cuenta-para-seleccionar-un-buen-verraco>
- CORONEL, Q. (1 de 5 de 2017). *UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS*. Obtenido de EVALUACIÓN DE INDICADORES PRODUCTIVOS EN CERDOS MACHOS (SUS SCROFA DOMESTICUS) CASTRADOS POR MÉTODO INMUNOLÓGICO: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10536/1/DE00004_TRABAJODETITULACION.pdf
- Coz, P. L. (6 de 06 de 2006). *Anatomía y fisiología del verraco*. Obtenido de 3tres3.com : https://www.3tres3.com/latam/articulos/anatomia-y-fisiologia-del-verraco_10066/
- CRISTHIAN DAMIÁN et al, 2. (20 de 11 de 2022). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ*. Obtenido de EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA PORCINA SOMETIDA A LOS DISTINTOS NIVELES DE COENZIMA Q10 Y VAPOR DE NITRÓGENO DURANTE LA CONGELABILIDAD: [file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/1NQEQVLU/TTMV60D\[1\].pdf](file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/1NQEQVLU/TTMV60D[1].pdf)
- Cristhian Paúl Lectong Anchundia, J. L. (feb de 2021). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ*. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1386/1/TTMV07D.pdf>
- Cruz chuquitamarco et al., M. G. (2012). *Evaluación de la producción y calidad seminal en sementales porcinos del Establecimiento Provincial de Inseminación Artificial, Granma*. CUBA: Universidad De Granma / 2012. Obtenido de Evaluación de la producción y calidad seminal en sementales porcinos del Establecimiento Provincial de Inseminación Artificial, Granma.
- Farm, B. (21 de nov de 2019). *Basic Farm*. 72. Obtenido de *Basic Farm*: <https://basicfarm.com/blog/enfermedades-comunes-cerdos/>
- Gamba, R. (2017). Principales Factores que afectan la reproducción en el cerdo. *Ciencias Veterinaria*, 209.
- Gonzalez, K. (12 de 11 de 2022). *Raza de Cerdo Pietrain*. Obtenido de Zoovet Es mi pasión : <https://zoovetesmpasion.com/porcicultura/razas-de-cerdos/raza-de-cerdo-pietrain>
- Guido, B. (26 de 4 de 2023). *Universidad Politecnica salesiana sede cuenca* . Obtenido de Evaluación de la viabilidad del semen porcino con la adición de conservantes para mejorar su calidad :

- <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24782/1/UPS-CT010509.pdf>
- Huarocc, G. S. (2017). Universidad nacional del centro de Perú. *Huancayo*, 67. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2923/Espinoza%20Huarocc%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Infocampo. (16 de 01 de 2020). *El productor porcino*. Obtenido de <https://elproductorporcino.com/leerEntrada/num/842>
- Jaimes, k. S. (12 de 03 de 2019). *Universidad Miocachena De San Nicolas De Hidalgo*. Obtenido de Calidad del semen a 5 °C y su efecto en la fertilidad y tamaño de camada de cerdas en el tropico de guerrero mexico : http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/DGB_UMICH/6610/1/IIAF-M-2019-0474.pdf
- Lopez R et al, 2. (20 de 05 de 2014). *Universidad de la Amazonia*. Obtenido de Evaluacion Reproductiva de Verraco: <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/381/371>
- Magapor. (2 de 2 de 2020). *Anatomía del verraco*. Obtenido de Magapor : <https://magapor.com/actualidad-tecnica/anatomia-del-verraco/#:~:text=Conducto%20deferente%2C%20es%20una%20estructura,forma%20parte%20del%20cord%C3%B3n%20esperm%C3%A1tico.>
- Martinez, K. G. (2017). Alimentación de cerdos. *La Porcicultura.com*, 20.
- Martinez, k. G. (5 de 12 de 2018). *La Porcicultura.com*. Obtenido de Origen de los porcinos: <https://laporcicultura.com/razas-de-cerdos/origen-del-cerdo/#:~:text=Se%20cree%20que%20el%20cerdo,%2C%20Venezuela%2C%20Per%C3%BA%20y%20Ecuador.>
- Martínez, K. G. (16 de 01 de 2019). *Raza de cerdo Duroc*. Obtenido de La Porcicultura.com: <https://laporcicultura.com/razas-de-cerdos/raza-cerdo-duroc/>
- Muñoz, C. F. (2013). Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7005/1/Tesis%2012%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20229.pdf>
- Núñez, A. (5 de 04 de 2023). *UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIASESUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,PESCA Y VETERINARIACARRERA DE MEDICINA VETERINARIA*. Obtenido de Evaluación de Fosforilcolamina en el desempeño espermático en cerdos reproductores: <file:///C:/Users/PC/Downloads/null.pdf>
- Paladines, I. E. (2022). *Universidad politécnica salesiana*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23206/1/UPS-GT003923.pdf>
- Paula et al, 2. (2022). *Introduccion a la Histologia veterinaria Sistema reproductor del macho*. La Plata, Buenos Aires: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

- Paulino, J. A. (2017). Nutrición de los cerdos en crecimiento y finalización: 1 - introducción. *El sitio Porcino*, 9.
- Paz et al., f. c. (23 de 06 de 2020). *La importancia de la selección y el manejo del verraco*. Obtenido de PorciNews.com : <https://porcinews.com/la-importancia-de-la-seleccion-y-el-manejo-del-verraco/#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20un%20verraco%20o,para%20cubrir%20a%20las%20cerdas>.
- Peralta, Y. E. (2021). EVALUACIÓN REPRODUCTIVA EN CERDOS. *ResearchGate*, 2.
- porcina, c. p. (11 de 04 de 2019). *3tres3*. Obtenido de 3tres3: https://www.3tres3.com/latam/articulos/produccion-porcina-en-ecuador_12223/
- Porcino, E. s. (2 de 2 de 2021). *Sistema reproductivo*. Obtenido de El sitio porcino: <https://www.elsitioporcino.com/publications/7/manejo-sanitario-y-tratamiento-de-las-enfermedades-del-cerdo/260/sistema-reproductivo/>
- Quispe, J. (2019). Suplementación con borra de cerveza y maíz amarillo en engorde de toretes (*Bos taurus* L.). *Scielo*, 15. Obtenido de Scielo.
- Reino, D. G. (2015). *RESPUESTA DE UN PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN CERDOS*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/988/1/T-UTEQ-25.pdf>
- Rodrigues, P. e. (21 de 04 de 2008). *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*. Obtenido de ESTANDARIZACIÓN de LA PRUEBA para ESPECTROFOTOMETRÍA EN LA MEDICIÓN DE CONCENTRACIÓN DE SEMEN BOVINO, EQUINO, PORCINO, OVINO Y CAN: <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639217003.pdf>
- Rodriguez, A. D. (17 de 10 de 2017). *Evaluación de la calidad espermática de sementales porcinos*. Obtenido de REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470023.pdf>
- Rosero, F. A. (28 de 07 de 2010). *escuela superior politecnica de chimborazo*. Obtenido de escuela superior politecnica de chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1198/1/17T0996.pdf>
- Salazar, L. (2016). Evaluación del producto de un suplemento dietario sobre la calidad seminal de cerdos reproductores. *Trabajo De Grado*. Universidad de Sucre, Colombia.
- Silvia E et al, 2. (3 de 5 de 2017). *FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS*. Obtenido de Sistema reproductor del macho: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/149558/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Simbaña, M. G. (2015). Etapa de crecimiento en cerdos . *Universidad central del Ecuador* , 90.
- Torres, L. (14 de 05 de 2022). Obtenido de LinkedIn: https://ec.linkedin.com/posts/luisafernandatorresperdigon_cerdos-activity-6932359081760354304-8594

- Vergara, C. V. (2 de 5 de 2015). *Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion* . Obtenido de Factores que influyen en la calidad y principal características seminal del verraco : file:///C:/Users/PC/Downloads/FACTORES%20QUE%20INFLUYEN%20EN%20LA%20CALIDAD%20%20SEMINAL%20DEL%20VERRACO.pdf
- Villegas, C. (2022). Evaluación De La Calidad Seminal De Cerdos Criollos (*Sus Scrofa Domesticus*) De La Comuna Colonche De La Zona Rural De La Provincia De Santa Elena. 14.
- Williams, S. (6 de 26 de 2013). *Eficiencia reproductiva del verraco*. Obtenido de Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Argentina: [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v37n2/pag200-206%20\(RB475\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v37n2/pag200-206%20(RB475).pdf)

ANEXOS



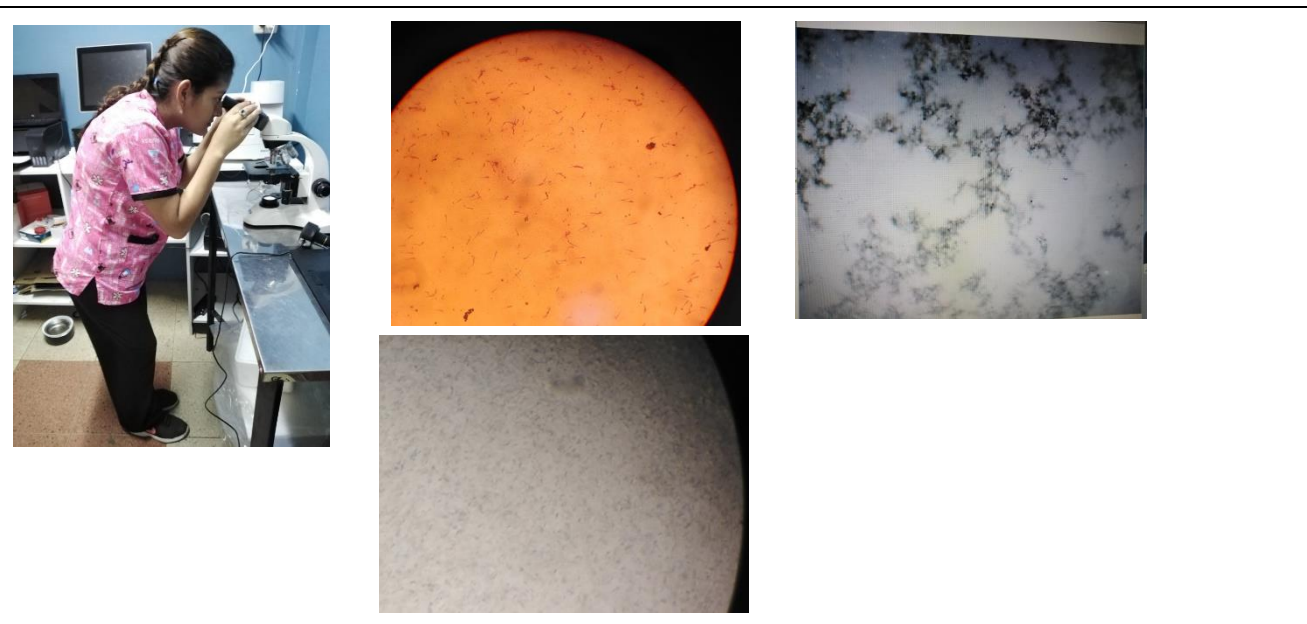
Anexo 1.- Reconocimiento de los cerdos

Se reconoció los cerdos de las razas Duroc, Pietrain Aleman y Pietrain Plus, estos son los cerdos reproductores de semen.



Anexo 3.- Examen macroscopico dia 4

Se volvio a realizar la evaluacion espermatica de los tres cerdos



Anexo 4,- Examen macroscopico dia 7

En el dia 7 se volvio a realizar la evaluacion para poder observar si existe aglutinacion en los espermatozoides.



Anexo 5.- Visita del docente tutor y cordinadora de titulacion de M.V

Visita respectiva del tutor en el laboratorio en donde se realizo la investigacion experimental.