



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRABAJO DE TITULACION**

**Trabajo Experimental Presentado al H. Consejo Directivo de la  
Facultad, como requisito para obtener del título de:**

**MÉDICO VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

“Evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre  
inseminación artificial cervical, post cervical y monta directa en cerdas”

**AUTOR:**

Jhonn Jairo Coello Vera

**TUTOR:**

Ing. Zoot. Hugo Córdova Terán, MSc.

**Babahoyo - Los Ríos - Ecuador**

**2024**

## INDICE

|        |   |    |
|--------|---|----|
| I.     | INTRODUCCION .....  | 1  |
| 1.1.   | OBJETIVOS .....   | 3  |
| 1.1.1. | Objetivo general .....                                      | 3  |
| 1.1.2. | Objetivos específicos.....                                  | 3  |
| 1.1.3. | HIPOTESIS.....  | 3  |
| II.    | MARCO TEORICO .....   | 4  |
| 2.1.   | Porcicultura .....  | 4  |
| 2.2.   | Antecedentes .....  | 4  |
| 2.3.   | Origen del cerdo .....                                      | 4  |
| 2.4.   | Razas de cerdos .....                                       | 5  |
| 2.4.1. | Tipos de razas de cerdos que se encuentran en Ecuador ..... | 5  |
| 2.5.   | Producción porcina .....                                    | 8  |
| 2.6.   | Aparato reproductor del macho porcino .....                 | 8  |
| 2.6.1. | Testículos.....   | 8  |
| 2.6.2. | Epidídimo.....  | 9  |
| 2.6.3. | Conductos deferentes .....                                  | 9  |
| 2.6.4. | Uretra.....   | 9  |
| 2.6.5. | Próstata .....  | 9  |
| 2.6.6. | Pene .....  | 9  |
| 2.6.7. | Prepucio.....   | 10 |
| 2.7.   | Aparato reproductor de la hembra porcina.....               | 10 |
| 2.7.1. | Ovarios .....   | 10 |
| 2.7.2. | Oviductos.....  | 10 |
| 2.7.3. | Útero .....   | 11 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 2.7.4.  | Cérvix.....   | 11 |
| 2.7.5.  | Vagina.....   | 11 |
| 2.7.6.  | Vulva.....  | 11 |
| 2.8.    | Fisiología reproductiva de la cerda.....                  | 12 |
| 2.8.1.  | Pubertad.....   | 12 |
| 2.8.2.  | Ciclo estral.....   | 12 |
| 2.8.3.  | Proestro.....   | 12 |
| 2.8.4.  | Estro.....  | 12 |
| 2.8.5.  | Metaestro.....  | 13 |
| 2.8.6.  | Diestro.....  | 13 |
| 2.9.    | Síntomas del celo en una cerda.....                       | 13 |
| 2.10.   | Sincronización del celo.....                              | 14 |
| 2.10.1. | Manejo de verracos.....                                   | 14 |
| 2.10.2. | Manejo de hembras reproductoras.....                      | 14 |
| 2.11.   | Tipos de reproducción en cerdos.....                      | 14 |
| 2.11.1. | Monta natural.....  | 15 |
| 2.11.2. | Inseminación artificial.....                              | 15 |
| 2.12.   | Tipos de inseminación artificial.....                     | 15 |
| 2.12.1. | Inseminación artificial cervical.....                     | 15 |
| 2.12.2. | Inseminación artificial post cervical.....                | 15 |
| 2.12.3. | Inseminación intrauterina.....                            | 16 |
| 2.13.   | Ventajas y desventajas de la inseminación artificial..... | 16 |
| 2.13.1. | Ventajas de la inseminación artificial.....               | 16 |
| 2.13.2. | Desventajas de la inseminación artificial.....            | 17 |
| III.    | MATERIALES Y METODOS.....                                 | 18 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.1.   | Características del área de estudio ..... | 18 |
| 3.2.   | Materiales .....                          | 18 |
| 3.2.1. | Material genético .....                   | 18 |
| 3.2.2. | Material de campo .....                   | 18 |
| 3.3.   | Métodos .....                             | 18 |
| 3.4.   | Factores de estudio .....                 | 19 |
| 3.5.   | Metodología de trabajo .....              | 19 |
| 3.6.   | Diseño experimental .....                 | 19 |
| 3.6.1. | Descripción del tratamiento .....         | 20 |
| 3.6.2. | Análisis funcional .....                  | 20 |
| 3.7.   | Datos evaluados .....                     | 20 |
| 3.8.   | Manejo del ensayo.....                    | 20 |
| IV.    | RESULTADOS EXPERIMENTALES.....            | 22 |
| 4.1.   | Número de crías al nacer .....            | 22 |
| 4.2.   | Número de crías al destete.....           | 23 |
| 4.3.   | Peso al nacer en kg.....                  | 24 |
| 4.4.   | Peso a los 21 días .....                  | 25 |
| 4.5.   | Relación beneficio costo.....             | 26 |
| V.     | DISCUSIÓN .....                           | 27 |
| VI.    | CONCLUSIONES .....                        | 29 |
| VII.   | RECOMENDACIONES.....                      | 30 |
| VIII.  | RESUMEN .....                             | 31 |
| IX.    | SUMMARY .....                             | 32 |
| X.     | BIBLIOGRAFÍA .....                        | 33 |
|        | ANEXOS.....                               | 42 |

## INDICE DE TABLA

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1:</b> Tratamientos estudiados en el ensayo ..... | 25 |
| <b>Tabla 2:</b> Numero de crías al nacer .....             | 27 |
| <b>Tabla 3:</b> Número de crías al destete.....            | 28 |
| <b>Tabla 4:</b> Peso al nacer en kg .....                  | 29 |
| <b>Tabla 5:</b> Peso a los 21 días .....                   | 30 |
| <b>Tabla 6:</b> Costos.....                                | 31 |

## INDICE DE ANEXOS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Anexo 1.</b> Numero de crías al nacimiento .....         | <b>43</b> |
| <b>Anexo 2.</b> Numero de crías al destete .....            | <b>43</b> |
| <b>Anexo 3.</b> Peso al nacimiento en kg .....              | <b>44</b> |
| <b>Anexo 4.</b> Peso a los 21 días.....                     | <b>44</b> |
| <b>Anexo 5.</b> Monta directa.....                          | <b>45</b> |
| <b>Anexo 6.</b> Inseminación artificial cervical .....      | <b>45</b> |
| <b>Anexo 7.</b> Inseminación artificial cervical .....      | <b>45</b> |
| <b>Anexo 8.</b> Inseminación Artificial Post Cervical ..... | <b>45</b> |
| <b>Anexo 9.</b> Nacimiento de la raza pietrain aleman ..... | <b>46</b> |
| <b>Anexo 10.</b> Peso al nacer .....                        | <b>46</b> |
| <b>Anexo 11.</b> Cerditos a los 21 dias .....               | <b>46</b> |

## I. INTRODUCCION

El uso de la inseminación artificial en cerdos está experimentando un crecimiento significativo a nivel mundial, impulsado por la creciente demanda de productos y la rentabilidad de la producción. En particular, a pesar de las variaciones en las tasas de productividad, se informa que esta tecnología se utiliza en el 90% de los países de Europa. A diferencia de América del Norte, donde la tecnología ha logrado un nivel considerable de avance, Estados Unidos y México han registrado cifras de producción anual de 34 millones y 5,5 millones de dosis, respectivamente. Canadá, sin embargo, considera que el 90% de su producción representa el 80% del mercado (Ávila, 2019).

La inseminación artificial desempeña un papel crucial en la difusión de genética animal valiosa, la gestión de la calidad del semen en el ganado reproductor, la reducción de la transmisión de enfermedades y la reducción de los gastos asociados con el mantenimiento de los verracos en las granjas. Este método permite compartir material genético porcino entre muchos animales reproductores, lo que conduce a una disminución del volumen de esperma necesario por camada y reduce significativamente el número total de cerdos (Cedeño & Pinargote, 2021).

El apareamiento natural en los cerdos implica el comportamiento espontáneo del macho, mientras que el proceso comienza cuando la cerda se acerca, gruñe, mastica agresivamente, echa espuma por la boca y huele la vulva. Básicamente, los cerdos permanecen estériles hasta la eyaculación, que tarda aproximadamente de 10 a 15 minutos en completarse (Salgado & Delgado, 2021).

En el proceso de inseminación artificial poscervical, se utiliza una cánula más larga (74-75 cm, según el modelo y el fabricante) para insertar directamente los espermatozoides en el útero. Esta cánula, más delgada y semirrígida en comparación con el catéter cervical, navega a través de los anillos cervicales hasta llegar al cuerpo uterino. Al igual que AI-IUP, la inserción de esta cánula requiere el uso de un catéter de inseminación artificial cervical. El volumen (que varía de 30 a

80 ml) y la concentración (que puede ser 500, 750, 1000 o 1500 x 10<sup>6</sup> espermatozoides por dosis) difieren significativamente según el fabricante y su protocolo especificado (Encalada, 2022).

La inseminación artificial cervical es una técnica relativamente sencilla. Durante la inseminación, se debe secar la vulva por dentro y por fuera con toallas de papel. El esperma se acumula en el cuello uterino de la cerda, como cuando los verracos se aparean de forma natural. Al recoger los resultados, esta técnica permite la fecundación de ambos cuernos y garantiza que llegue la cantidad adecuada al cuerpo uterino (Quispe & Mollericona, 2023).

La tecnología intrauterina profunda tiene un gran impacto económico en la industria de la inseminación artificial porcina con semen fresco, por lo que se recomienda utilizar solo semen congelado ya que puede reducir el número de verracos para inseminación artificial, permitiendo seleccionar más verracos. Intensificar y garantizar una alta calidad de la descendencia, utilizando únicamente verracos de élite (Plua, 2018).

La producción porcina en el Ecuador juega un papel importante a nivel mundial debido a los beneficios y beneficios económicos que trae. Además, debido a su elevado consumo, los productos derivados de este animal gozan de popularidad en el mercado, y este trabajo se suele realizar en explotaciones familiares, pero también las hay, además existen empresas dedicadas a la producción de cerdos para consumo. (Matías, 2021).

Actualmente la producción porcina es muy intensiva, tiene un alto nivel tecnológico, está integrada en todos los eslabones de la cadena y concentrada en unos pocos actores. Sin embargo, esto no impide que los pequeños productores aumenten su carga de trabajo, lo que demuestra que la producción porcina es muy intensiva, tiene un alto nivel tecnológico, está integrada en todos los eslabones de la cadena y está concentrada en unos pocos actores y la industria porcina es importante tanto para los pequeños como para los grandes productores. Ambos son un buen lugar y pueden competir con productos de calidad. (Ganchozo, 2022).



Se cree que los cerdos fueron uno de los primeros animales domesticados en China hace unos 4.900 años, cuando los granjeros acudían a los jabalíes para recolectar sobras o restos de comida del proceso agrícola y después de la introducción de los cerdos en Europa, la cría se hizo más intensiva y la comida se hizo más abundante (Chávez, 2020).

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo general**

Determinar la evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre inseminación artificial cervical, post cervical y monta directa en cerdos.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- ❖ Analizar los parámetros reproductivos aplicando inseminación artificial cervical, post cervical y la monta natural en cerdas
- ❖ Identificar la mejor técnica entre inseminación artificial cervical, post cervical y monta directa en cerdas.
- ❖ Determinar la relación de los beneficios o costo entre los tratamientos estudiados.

### **1.1.3. HIPOTESIS**

**Ha:** Existe diferencia en la evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre inseminación artificial cervical, post cervical y monta directa en cerdas.

**Ho:** No existe diferencia en la evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre inseminación artificial cervical, post cervical y monta directa en cerda.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. Porcicultura

En el campo de la producción porcina se encarga de la crianza y el cultivo de cerdos, abarcando todos los aspectos relacionados con su nutrición, salud, genética y la producción de carne porcina de calidad y la cría de cerdos se practica comúnmente en entornos rurales, donde los productores pueden aprovechar de forma eficiente diversos recursos y subproductos agrícolas (como cereales, pastos, excedentes y residuos), para convertirlos en una fuente de alimentos con una inversión mínima (Villacres & Wong, 2023).

### 2.2. Antecedentes

La historia del cerdo y la humanidad están estrechamente entrelazadas. Según (Gaibor, 2022), resulta impensable imaginar el avance de la civilización sin este animal, cuyo ancestro es el jabalí y que se cree fue domesticado en Anatolia, Turquía, cuando los homínidos se establecieron en la llanura de Konya. Si bien se estima que la domesticación del cerdo actual se inició en Europa entre el 7000 y 3000 a.C., investigadores chinos han propuesto que el origen del cerdo doméstico se remonta a la región sur de China en el año 10.000 a.C.

### 2.3. Origen del cerdo

Los cerdos son animales mamíferos que pertenecen al orden de los Artiodáctilos y a la familia Suidae y su ancestro es el jabalí europeo, conocido como *Sus scrofa*, de donde se originó el cerdo doméstico, también llamado celta y por otro lado, los cerdos asiáticos descienden de las razas de cerdos ibéricas *Sus striatus* y *Sus mediterraneus* y las razas modernas de Europa y América tienen sus raíces en cruzamientos entre cerdos *Sus scrofa* y *Sus striatus vitatus* los cuales fueron traídos desde China (Cobos, 2013).

La versatilidad del cerdo le ha permitido prosperar en climas diversos, convirtiéndolo en una especie presente en la mayoría de los países del mundo, exceptuando aquellos donde factores culturales y religiosos han prohibido su crianza. Su

naturaleza adaptable le otorga un carácter cosmopolita, ya que su condición de animal omnívoro le posibilita aprovechar una amplia gama de alimentos y subproductos (Monserrate & Martínez, 2021).

## **2.4. Razas de cerdos**

La cría de cerdos ha evolucionado tanto que ya no se habla de razas, sino de líneas genéticas como Pic, Topigc, Hypor, Polar Genetics, Delta aman y otras, que son el resultado de investigaciones realizadas en centros internacionales. Estas líneas son el producto de pirámides globales que cruzan varias razas puras: Landrace, Yorkshire, Duroc, Pietrain, Berkshire, entre otras, lo que permite obtener híbridos con un mayor potencial de producción. Actualmente, el Ecuador cuenta con estas pirámides cruzadas (Espinoza, 2012).

### **2.4.1. Tipos de razas de cerdos que se encuentran en Ecuador**

#### **2.4.1.1. Hampshire**

Los cerdos de la raza Hampshire poseen una cabeza estilizada y atractiva, con orejas erguidas. Su pelaje es de color negro, con franjas blancas que adornan diferentes zonas de su cuerpo, como la nuca, los hombros y las patas delanteras. Estos animales terrestres se distinguen por su largo lomo y su excepcional fertilidad. Esta raza presenta cualidades muy favorables y se acomoda con facilidad a los climas cálidos (Chavez, 2020).

#### **2.4.1.2. Yorkshire (Large white)**

Esta raza de cerdos, originaria de Yorkshire, Inglaterra, es una de las más conocidas y preferidas. Se distingue por su pelaje blanco, piel rosada, rostro alargado, cuello corto y orejas medianas. Poseen anchas y bien inclinadas piernas traseras, y se adaptan fácilmente a la presencia humana. Su carne es de excelente calidad, convirtiéndolos en una raza de cerdo adulto muy apreciada, con múltiples lechones por camada, carne magra y un rendimiento en canal del 82% (Carvajal L. R., 2023).

#### **2.4.1.3. Landrace**

La raza Landrace tiene sus orígenes en Dinamarca, donde se cruzaron cerdas locales con ganado blanco traído de Inglaterra. Uno de los rasgos más distintivos de esta raza es su color blanco, su gran longitud y la mayoría de los individuos cuentan con 16 o 17 pares de costillas, a diferencia de los 14 pares de otras razas. Además, su columna vertebral presenta un arco mucho menos pronunciado que en otros cerdos, e incluso hay casos en los que no hay arco en la espalda. Otra característica destacada son sus grandes orejas, cercanas a la cara y apuntando hacia adelante, casi en paralelo con el hocico (Palma, 2023).

#### **2.4.1.4. Poland China**

El cruce de cerdos Berkshire y blancos dio vida a la raza polaco-china del sur de Ohio. Se cree que esta raza tiene dos variedades, manchada y negra, con orejas de tamaño medio, cabeza simétrica, cuello corto y firme, costillas profundas, jamones bien cubiertos, espalda ancha y caderas colgantes, es considerada como una raza productiva, con cerdos adultos de gran tamaño que producen carne de excelente calidad (Carvajal L. R., 2023).

#### **2.4.1.5. Duroc**

Este cerdo de tamaño mediano posee una gama de colores que van desde el amarillo claro hasta el rojo oscuro como la caoba. Sus orejas cuelgan de manera apacible, y su cuello es corto. Es un animal de rápido crecimiento, con una destacada capacidad para aprovechar los alimentos que consume. Además, este cerdo es resistente a enfermedades y a las variaciones en su entorno. Las hembras son fértiles y excelentes madres, utilizadas tanto en la línea paterna como materna. Producen una carne grasa de gran calidad, que se torna jugosa y clara (Chavez, 2020).

#### **2.4.1.6. Large Black**

Esta antigua raza inglesa se caracteriza por una cabeza proporcionada, ancha y de perfil cóncavo, con un hocico largo y grueso, orejas largas, gruesas e inclinadas hacia adelante, y una cara difícil de ver con una línea media definida. Su cuerpo es

largo y musculoso, con un pecho profundo y ancho, una espalda inclinada y poco desarrollada, una línea trasera de la cadera recta y no muy ancha, y un jamón poco desarrollado. Sus extremidades son largas y delgadas, con articulaciones fuertes y piernas delgadas (Espinoza, 2012).

#### **2.4.1.7. Pietrain**

Los cerdos Pietrain se adaptan fácilmente a las condiciones de granja, con un alto porcentaje de carne en su canal. Esta raza es altamente seleccionada por la calidad de la canal, al igual que otras como Hampshire y Landrace. Es importante considerar la selección de los reproductores, su genética, órganos reproductivos y estado de salud. Se considera una de las razas más musculosas, y se puede manejar fácilmente en la explotación. Sin embargo, presentan un inconveniente en cuanto a los parámetros de crecimiento después de los 95 kg de peso, aunque pueden llegar a pesar entre 260 y 300 kg (Alcivar, 2023).

#### **2.4.1.8. Landrace**

Esta raza de cerdos es el resultado de métodos científicos de mejoramiento, originaria de Dinamarca entre 1870 y 1915. Es una de las más seleccionadas y delgadas del mundo, con características distintivas como piel blanca y rosada, pecho bajo y excelente precocidad. Presentan cerdas tersas, sin pigmentación y una considerable producción de leche materna. Su cabeza es ligeramente alargada, delgada y de perfil recto o cóncavo, con orejas grandes que apuntan hacia adelante sin cubrir la vista por completo. Tienen un cuerpo muy alargado, con unas cuantas costillas más que otras razas (11 de 13 crías por parto), lo que les confiere una buena producción lechera y un carácter dócil. Sus cuartos traseros están bien desarrollados, con jamón magro y compacto. Sin embargo, esta especialización reduce su adaptabilidad a diferentes entornos, ya que sufren con la exposición al sol. El peso promedio de un adulto es de 300 kg para las hembras y 400 kg para los machos (Cortés, 2020).

#### **2.4.1.9. Hampshire**

Este cerdo posee una carne sumamente musculosa debido a su cruce genético. Su descendencia se caracteriza por tener canales de excelente calidad, con abundante músculo y poca grasa. Si bien es una raza que presenta buenos indicadores de calidad, su capacidad reproductiva es baja. Comúnmente, se emplea para finalizar la producción de carne en cruces con machos o en esquemas de uno o tres pasos, ya que ayuda a mejorar la calidad de la canal. Además, esta raza se destaca por tener un pH muy bajo, lo que se traduce en una reducida capacidad de retención de agua y una textura de cocción particular (Carvajal, 2023).

### **2.5. Producción porcina**

La cría de cerdos es una actividad muy extendida y en constante evolución a nivel mundial, siendo la carne de cerdo uno de los productos cárnicos más consumidos tanto en países desarrollados como en desarrollo. En México, la porcicultura ocupa un lugar destacado dentro del sector ganadero, posicionándose como la tercera fuente de producción de carne, después del pollo y la carne vacuna. A lo largo del tiempo, los cerdos se han consolidado como un animal de granja que convierte de manera sumamente eficiente los alimentos, especialmente los cereales, en proteínas de alta calidad biológica (Moran, 2024).

### **2.6. Aparato reproductor del macho porcino**

El sistema reproductor masculino está compuesto por varias estructuras clave:

#### **2.6.1. Testículos**

Los testículos son dos estructuras que tienen como función principal generar espermatozoides, proceso conocido como espermatogénesis, el cual se lleva a cabo en los túbulos seminíferos dentro de los testículos. Además, estos órganos producen hormonas, siendo la testosterona la más importante en los hombres, la cual está directamente vinculada con su conducta sexual (Rugel, 2021).

### **2.6.2. Epidídimo**

El epidídimo es una estructura tubular, suave y enrollada que desempeña un papel fundamental en el transporte, la nutrición, el almacenamiento y la maduración de los espermatozoides. Posee funciones de absorción y excreción que facilitan el paso de los espermatozoides a través de sus canales peristálticos, permitiendo que alcancen los vasos sanguíneos. En el caso del epidídimo porcino, este mide aproximadamente 50 cm de longitud (Villegas, 2022).

### **2.6.3. Conductos deferentes**

Esta es la parte situada detrás de la cola del epidídimo y tiene la función principal de transportar los espermatozoides hasta la uretra. La pared de este vaso sanguíneo consta de tres capas, o capas musculares: una capa externa o fibrosa, una capa intermedia y una capa interna, o membrana mucosa, siendo el conducto flexible en el escroto y cerrado en la vagina (Sanchez, 2019)

### **2.6.4. Uretra**

Este es un tubo miocutáneo que funciona para transportar orina y semen. Consta de tres partes: la pelvis, el hueso púbico (base del pene) y los genitales. La pelvis es muy larga y está cubierta por una membrana mucosa. músculo grueso de la uretra, excepto en la parte posterior, donde hay una capa fibrosa densa (Sanchez, 2019).

### **2.6.5. Próstata**

Junto a las glándulas seminales, la próstata está incrustada en la capa muscular que rodea la uretra pélvicas y las secreciones prostáticas, que suelen ser más alcalinas durante la eyaculación, las cuales contienen calcio, fosfatasa ácida y fibrinolisisina (Villegas, 2022).

### **2.6.6. Pene**

El pene de un halcón tiene un diámetro de 1,5 a 2 centímetros y un tamaño de 45 a 50 centímetros. Su cabeza tiene una forma peculiar de sacacorchos, lo que le

permite ajustarse al cuello uterino de la cerda actual. Durante la fase reproductiva, hay poco tejido eréctil, por lo que se clasifica como fibroelástico. Por lo tanto, para lograr la erección, los músculos retractores, que se contraen libremente al tirar de los músculos, requieren una pequeña cantidad de sangre. A medida que se libera el pene, se relaja la erección en el pene (Sanchez, 2019).

### **2.6.7. Prepucio**

El prepucio es más largo que el área libre donde se encuentra el pene. La cavidad del prepucio, que se encuentra en una abertura estrecha que permite el acceso al divertículo del prepucio, contiene dos grandes cavidades en las que se almacena una sustancia que contiene sustancia, una mezcla de orina que funciona como lubricante del pene antes de la cópula (Bustamante & García, 2022).

## **2.7. Aparato reproductor de la hembra porcina**

Las siguientes partes componen el aparato reproductor de la hembra:

### **2.7.1. Ovarios**

En las cerdas jóvenes, los ovarios son redondos y su superficie es lisa y lisa. Después del primer calentamiento, los tubérculos (cuerpos amarillos, folículos) se desarrollan gradualmente y se asemejan a las uvas, ya que los folículos sobresalen y la yema amarilla (cuerpo lúteo) cubre el tejido ovárico (Cheté, 2005).

### **2.7.2. Oviductos**

El útero y los ovarios están conectados por tubos delgados de unos 10 centímetros de largo; Se dividen en tres partes: infundíbulo, ampolla e istmo. La parte más cercana al ovario, el infundíbulo, es la red que lo rodea formando el saco ovárico; Por otro lado, las alcaparras están cerca de las trompas de Falopio, donde viven los espermatozoides, y tienen la capacidad de fertilizarse en 24 horas (Paucar, 2022).



### **2.7.3. Útero**

El útero tiene una longitud de 5 cm; los cuernos son largos y flexibles y se mueven libremente; en las mujeres no embarazadas, se ubican en muchas asas similares a los intestinos; la longitud puede ser de hasta 120-150 cm; es una adaptación anatómica para la producción exitosa de camadas grandes. El control de la función de la yema, el inicio de la implantación, el embarazo, el parto y el transporte de los espermatozoides desde el lugar de la eyaculación hasta la fecundación en las trompas de Falopio son funciones del útero (Cheté, 2005).

### **2.7.4. Cérvix**

Es una estructura compleja, por lo que es crucial crear sondas que puedan atravesarla sin dañarla y llevar a cabo la inseminación intracervical. Es la puerta del útero que consta de pliegues o conductos cervicales que cambian de consistencia debido a las influencias hormonales, permanece cerrado en presencia de progesterona y permanece dilatado durante el estro. Su diámetro es de unos 2-3 cm y su longitud es de unos 15-20 cm (Paucar, 2022).

### **2.7.5. Vagina**

La vagina es un tubo muscular que se encuentra en la cavidad pélvica, delante del útero y detrás de la vulva. Forma parte del canal del parto y sirve como reservorio para la entrada del pene masculino durante el coito. En el caso de los catéteres de inseminación artificial, la vagina es un tubo muscular que sirve como reservorio para la entrada del pene durante el coito (Salgado & Delgado, 2021).

### **2.7.6. Vulva**

Los labios son gruesos y cubiertos de piel que forma arrugas; el músculo de la espalda tiene forma circular y el abdomen es alargado con una proyección puntiaguda larga; el clítoris tiene una proyección puntiaguda, un pliegue mucoso que se extiende hacia atrás y lateralmente; y la vulva tiene una longitud de 7,5 cm (Salgado & Delgado, 2021).

## **2.8. Fisiología reproductiva de la cerda**

### **2.8.1. Pubertad**

La capacidad reproductiva del animal se define fisiológicamente durante la pubertad; el sistema endocrino secreta una variedad de hormonas que influyen en la madurez de la cerda; y la pubertad de los sustitutos depende de la integración gradual del sistema reproductivo. (Montes & Parra, 2014).

### **2.8.2. Ciclo estral**

La cerda es un animal políglobo anual que exhibe actividad sexual en condiciones favorables durante todo el año, según el estudio de (Moreno, 2014), el ciclo estral tiene dos fases y cuatro fases: El ciclo estral tiene una duración de alrededor de 21 días, oscilando entre 19 y 23 días.

### **2.8.3. Proestro**

Las hembras comienzan a sentarse una sobre la otra sin recibir al macho y comienzan a presentar síntomas externos como secreción y genitales externos. Esta etapa dura dos días. Para algunas mujeres, esta fase puede durar hasta 5 o 7 días; se desarrolla un folículo terciario en el ovario, que inicia la producción de órganos tubulares y la vulva con su hinchazón característica, y aumenta la secreción de estrógenos (Fuentes et al., 2006).

### **2.8.4. Estro**

Dura de 2 a 5 días y se acompaña de una inflamación a nivel vulvar por lo que puede haber secreción mucosa en la comisura de la vulva, gruñidos frecuentes, comer poco y parecer inquieta, puede aparecer agresiva, y lo más típico es un reflejo de inmovilidad o quietud (lordosis) utilizado para la reproducción o inseminación artificial y la ovulación debe ocurrir entre 26 y 40 horas después del inicio del celo, esta es la fase más importante del ciclo estral porque es el momento en el que se produce el apareamiento (González, 2022).

### **2.8.5. Metaestro**

Después de la ovulación, comienza el proceso luteinizante, que se denomina fase hemorrágica del cuerpo, el proceso de luteinización ocurre junto con un proceso de angiogénesis muy activo, que está respaldado por varios factores de crecimiento endotelial vascular y el cuerpo lúteo (CL) alcanza su actividad máxima alrededor del día 7 del ciclo estral (peso 350-450 mg) y los niveles de P4 se correlacionan con el número de células lúteas, el desarrollo del lúteo depende del estado nutricional, la formación de CL se produce como resultado de la onda de LH y no depende de la secreción tónica de LH y esto significa que CL no requiere apoyo gonadotrópico durante los primeros 10 días y en la segunda mitad de la fase lútea, la CL (Redrován, 2015).

### **2.8.6. Diestro**

Se produce progesterona durante aproximadamente 9 días. Si no se produce el embarazo, la regresión de las células lúteas termina, lo que reduce el nivel de progesterona presente en la sangre y provoca la maduración de nuevos folículos, lo que conduce a un ciclo nuevo (Loaiza, 2015).

## **2.9. Síntomas del celo en una cerda**

Existe una conexión directa entre la receptividad sexual y la actividad ovárica cíclica durante el período del ciclo reproductivo que se conoce como estro. El estro, o período caliente, es el fenómeno más significativo del ciclo estral; se repite de forma rítmica y cíclica, excepto durante el embarazo, y se caracteriza por un aumento de la libido sexual (excitación sexual), momento en el que la hembra está lista para el apareamiento. El período estral debe ser considerado como el resultado de la función folicular de los ovarios para la rama y la función reproductiva. La hembra se encuentra en un buen estado psicológico y fisiológico en este momento, lo que permite el apareamiento. (Redrován, 2015).

## **2.10. Sincronización del celo**

Como herramienta de manejo se han utilizado diversos métodos de sincronización estral, cuyo objetivo es concentrarse en el menor tiempo posible manteniendo una adecuada fertilización, así la sincronización nos permitirá controlar decisiones que afectan directamente la eficiencia del sistema productivo con el fin de obtener técnicas como la inseminación artificial en momentos concretos o intervalos bien controlados, crianza guiada o controlada con toros que garantizan la paternidad del reproductor utilizando más de un rebaño de diferente valor genético (Loaiza, 2015).

### **Manejo de cerdos**

El manejo de los cerdos implica el registro de datos de producción para mantener la salud y la productividad de los animales en diferentes momentos de sus vidas, según sostiene (Solano, 2015).

#### **2.10.1. Manejo de verracos**

A los 10 meses de edad, las hembras deben montar con los verracos por primera vez. El verraco está preparado para reproducirse después de un mes de entrenamiento; un verraco joven de menos de 15 meses no puede generar más de dos hembras por día, seis camadas por semana o 20 camadas por mes. Según (Cobos, 2013), los verracos adultos no pueden tener más de 30 apareamientos por mes, ocho apareamientos por semana o tres apareamientos por día.

#### **2.10.2. Manejo de hembras reproductoras**

Las hembras, al igual que los verracos, requieren ejercicio para mantenerse en buena forma y evitar ganar peso. Se recomienda pastar con moderación a los animales reproductores, ya que la acumulación de grasa puede provocar infertilidad temporal debido al tejido graso que rodea los ovarios. Además, esta medida ahorra mano de obra y alimentos (Cobos, 2013).

## **2.11. Tipos de reproducción en cerdos**

### **2.11.1. Monta natural**

El macho es atendido en el corral y se entrega a un grupo de hembras con la expectativa de que todo sea recibido dentro de 21 días. Si las cerdas se destetan en grupo, deben esperar 10 días antes de ser servidas. La cerda puede ovular antes del destete si es destetada después de 42 días; para volver a servir, debe esperar al menos 21 días después del destete. El servicio de corral requiere un mayor número de camadas, y se recomienda agrupar de 8 a 10 cerdas por verraco maduro y de 4 a 6 cerdas con machos jóvenes (menos de un año) (Guadalupe, 2005).

### **2.11.2. Inseminación artificial**

La tecnología más importante para el mejoramiento genético de los animales es la inseminación artificial; esto es factible porque, a pesar de que cada hembra seleccionada puede generar relativamente poca descendencia, incluso mediante la transferencia de embriones, unos pocos machos altamente seleccionados producen suficiente esperma por año para feminizar a miles de hembras (Rivera, 2012).

## **2.12. Tipos de inseminación artificial**

### **2.12.1. Inseminación artificial cervical**

Un catéter es utilizado para bajar los espermatozoides al cuello uterino durante la inseminación artificial cervical (ICA). Los espermatozoides deben entrar en el útero después de atravesar el cuello uterino mediante las contracciones uterinas. Los órganos reproductores de la cerda acumulan una gran cantidad de espermatozoides durante la fase fértil, pero solo un pequeño porcentaje es capaz de colonizar el lugar de inseminación. La entrada de neutrófilos a la cavidad uterina y el reflujo de líquido seminal son mecanismos conocidos que disminuyen la cantidad de espermatozoides en el útero (Román & Román, 2018).

### **2.12.2. Inseminación artificial post cervical**

La inseminación artificial posterior al cuello uterino se realiza de la misma manera que la inseminación artificial del cuello uterino, pero se basa en la infusión de

esperma directamente en el útero, es decir, después de que el útero se haya desarrollado. Además del catéter, se emplea una cánula post cervical, que es más delgada, flexible y más larga que el catéter tradicional. Esta cánula tiene como objetivo recolectar espermatozoides en el útero y superar la esterilidad del cuello uterino sin causar daño (Maldonado, 2018)

### **2.12.3. Inseminación intrauterina**

La cánula es significativamente más larga en la inseminación post cervical, pero el material empleado en la inseminación intrauterina es muy similar. El propósito es colocar los espermatozoides en uno de los cuernos, lo más cerca posible de la conexión tubárica con el útero. Esto dificulta significativamente la doble fertilización y puede disminuir la productividad (Valdez, 2022).

## **2.13. Ventajas y desventajas de la inseminación artificial**

### **2.13.1. Ventajas de la inseminación artificial**

Según (Orellana, 2022), estos hechos demuestran que los beneficios de la inseminación artificial pueden ser útiles para mejorar el progreso genético, entre ellos los siguientes:

- ❖ Mejora genética en un lapso de corto tiempo.
- ❖ Una mayor coherencia en los conjuntos fabricados.
- ❖ Disminuir el número de sectas.
- ❖ Ahorro en la alimentación y las instalaciones.
- ❖ Menor probabilidad de desarrollar enfermedades de transmisión sexual.
- ❖ Permite que los animales de diferentes pesos sean utilizados en la intersección.
- ❖ Al evitar el apareamiento natural, se puede ahorrar tiempo y esfuerzo.
- ❖ Evita el estrés en los animales que tienen cojeras y cardíacos.

### **2.13.2. Desventajas de la inseminación artificial**

Menciona (Salgado & Delgado, 2021) que las desventajas de las inseminaciones artificiales que podrían presentar lo siguiente:

- ❖ Los trabajos humanos tienen la capacidad de cometer errores.
- ❖ Los factores ambientales afectan al esperma.
- ❖ Para encontrar el momento ideal para la inseminación, la detección de celo debe ser extremadamente precisa.
- ❖ Es muy costoso establecer un laboratorio en explotaciones pequeñas.
- ❖ Es difícil obtener esperma de alta calidad en algunos lugares.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Características del área de estudio**

Se realizó el trabajo de investigación en el campo de la cría de cerdos para evaluar y comparar parámetros reproductivos entre inseminación artificial cervical, inseminación post-cervical y apareamiento directo.

#### **3.2. Materiales**

##### **3.2.1. Material genético**

Se emplearon 36 hembras porcinas de diversas genéticas con diferentes condiciones reproductivas, como la monta directa, la inseminación artificial cervical y la post cervical.

##### **3.2.2. Material de campo**

- ❖ Catéter
- ❖ Lubricante a base de agua
- ❖ Toalla para limpieza de la vulva
- ❖ Recipiente de semen
- ❖ Guantes
- ❖ Mandil
- ❖ Fichas de registro
- ❖ Esfero

#### **3.3. Métodos**

En este trabajo experimental utilizamos el método Experimental-reproductivo. Por qué se lo constataron con cuatro variables a fin de poder evaluar los parámetros



reproductivos entre inseminación artificial cervical, post cervical y monta directa en cerdas.

### **3.4. Factores de estudio**

Nivel o grado de fertilidad

### **3.5. Metodología de trabajo**

El estudio se llevó a cabo en 36 hembras porcinas, las cuales se dividieron en tres grupos: el primero trabajó con 12 animales mediante la inseminación artificial cervical; el segundo grupo trabajó con los 12 animales restantes mediante la inseminación artificial postcervical; y el tercero trabajó con 12 animales mediante la monta natural.

### **3.6. Diseño experimental**

El diseño de investigación experimental DCA se utilizó para este estudio. Se crearon los tres tratamientos con 12 repeticiones para abordar el tema de investigación de manera concisa. Para lograrlo, se crearon 36 unidades experimentales, cada una con 12 animales, las cuales se distribuirán bajo un diseño completamente al azar (DCA), adaptándose al modelo lineal aditivo siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ : valor estimado de la variable

$\mu$ : media general

$T_i$ : efecto de i-ésimo tratamiento

$\epsilon_{ij}$ : error experimental

### 3.6.1. Descripción del tratamiento

**Tabla 1:** Tratamientos estudiados en el ensayo

| TRATAMIENTO | DESCRIPCION                           |
|-------------|---------------------------------------|
| T1          | Monta Natural                         |
| T2          | Inseminación Artificial Post Cervical |
| T3          | Inseminación Artificial Cervical      |

### 3.6.2. Análisis funcional

La prueba de Tukey al 5 % de probabilidad se utilizó para comparar las medias de tratamiento.

### 3.7. Datos evaluados

- ❖ Número de crías al destete
- ❖ Numero de crías al deteste
- ❖ Peso al nacer en Kg
- ❖ Peso a los 21 días

### 3.8. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del ensayo se realizaron las siguientes labores:

- ❖ Recepción del eyaculado
- ❖ Evaluación de la temperatura del eyaculado
- ❖ Retirada de una muestra para la evaluación de motilidad y vigor espermático
- ❖ Acondicionamiento del semen en baño maría

- ❖ Evaluación de motilidad para certificar si hubo choque térmico (semen - baño maría)
- ❖ Verificación de volumen aspecto, color, olor
- ❖ Retirar una muestra para la evaluación de la morfología espermática
- ❖ Evaluación de concentración espermática
- ❖ Determinación de del número de dosis
- ❖ Verificación de temperatura del semen y diluyente
- ❖ Dilución del semen
- ❖ Evaluación del semen post-dilucion
- ❖ Embasamiento en frascos debidamente identificados
- ❖ Mantenimiento de las dosis seminales a temperatura ambiente por 2-3 horas
- ❖ Estancamiento del semen a 15-18 °C
- ❖ Remoción de las dosis estocadas a través de leves movimientos dos veces al día
- ❖ Evaluación diaria de motilidad del semen estocado

## IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los siguientes son los resultados obtenidos después de terminar el trabajo experimental:

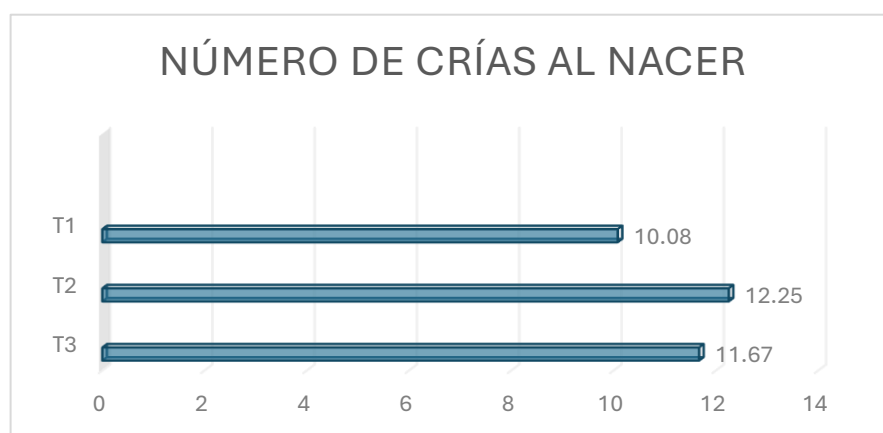
### 4.1. Número de crías al nacer

No hubo significancia estadística entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 22,04%, según el análisis de varianza para esta variable. Según tukey (5%), el T2 obtuvo los mejores resultados con un 12,25%, mientras que el T1 obtuvo los peores resultados con 10,08, como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2:** Numero de crías al nacer

| TRATAMIENTOS |       |       |       |         |
|--------------|-------|-------|-------|---------|
| T1           | T2    | T3    | CV    | p-Valor |
| 10,08        | 12,25 | 11,67 | 22,04 | 0,1047  |

**GRAFICO 2**



**Nota:** Con el grafico se puede observar que el tratamiento T2 fue el mejor y el que menor porcentaje presento fue el T1 Coello, (2024).

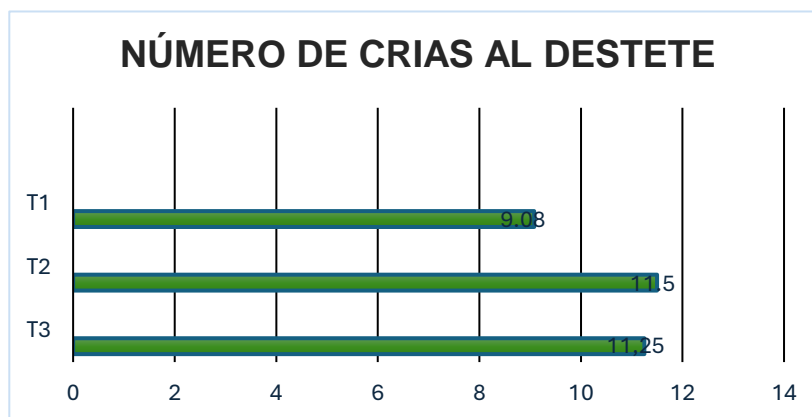
#### 4.2. Número de crías al destete

Se descubrieron diferencias significativas entre los tipos de reproducción (p-valor - que 0,05) con un cv del 22,74% después del análisis de varianza. El mejor tratamiento según tukey fue la inseminación artificial cervical con 11,50, según tukey. El tratamiento de monta directa con 9,08 y el de inseminación post cervical con 11,25 siguieron.

**Tabla 3:** Número de crías al destete

| TRATAMIENTOS |       |       |       |         |
|--------------|-------|-------|-------|---------|
| T1           | T2    | T3    | CV    | p-Valor |
| 9.08         | 11,50 | 11,25 | 22,74 | 0,0373  |

**GRAFICO 3**



**Nota:** Con el grafico se puede observar que el tratamiento T2 fue el mejor y el que también presento un buen resultado fue el T3 Coello, (2024).

### 4.3. Peso al nacer en kg

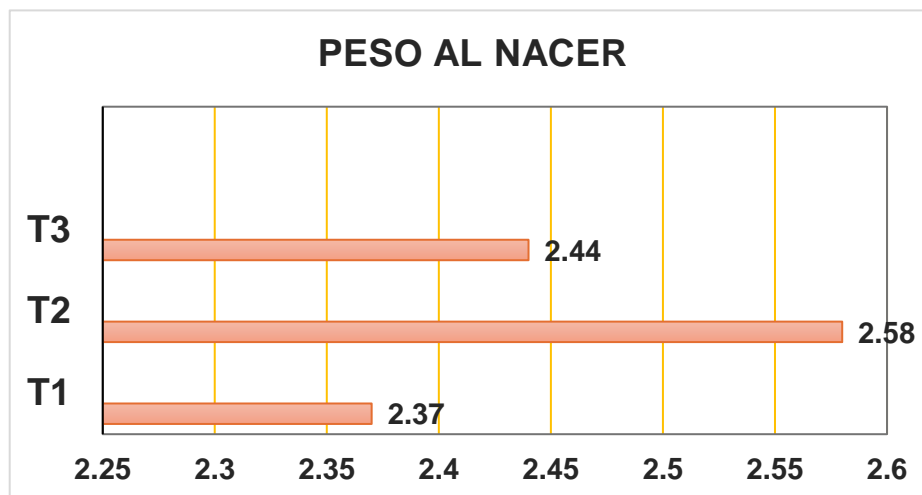
Se descubrió mediante el análisis de varianza para la variable de peso al nacer que no había diferencia estadística entre los tratamientos examinados; como resultado, se obtuvo un coeficiente de variación de 16,10%. A través de modelo de Tukey (5%) se pudo observar cual fue el tratamiento que nos dio el mejor resultado en peso fue el T2 2,58kg, seguido tenemos el T3 con un buen resultado de 2,44kg y finalmente tenemos el T1 el que menor peso nos dio que es de 2,37kg, y se puede observar en la tabla 4.

**Tabla 4:** Peso al nacer en kg

#### TRATAMIENTOS

| T1   | T2   | T3   | CV    | p-Valor |
|------|------|------|-------|---------|
| 2,37 | 2,58 | 2,44 | 16,10 | 0,4072  |

#### GRAFICO 4



**Nota:** Con el grafico se puede observar que el tratamiento con mejor peso al nacer fue el T2 y el que menor porcentaje presento fue el T1 Coello, (2024).

#### 4.4. Peso a los 21 días

El coeficiente de variación fue del 9,98% y no hubo significancia estadística en el análisis de varianza de la variable. A los 21 días, se descubrió el tratamiento con mejor peso utilizando el modelo de Tukey (5%). El T2 ganó más, con un peso de 8,00Kg, mientras que el T3 ganó 7,60Kg y el T1 ganó el menor peso, con un peso de 7,59Kg, como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5:** Peso a los 21 días

| TRATAMIENTO |      |      |      |         |
|-------------|------|------|------|---------|
| T1          | T2   | T3   | CV   | p-Valor |
| 7,591       | 8,00 | 7,60 | 9,98 | 0,3451  |

**GRAFICO 5**



**Nota:** Con el grafico se puede observar que el tratamiento T2 fue el mejor y el que también presento un buen resultado fue el T3 Coello, (2024).

#### 4.5. Relación beneficio costo

Tabla 6: Costos

| Descripción                           | Cantidad | Valor unitario | Costo total |
|---------------------------------------|----------|----------------|-------------|
| <b>COSTOS DE T1</b>                   |          |                |             |
| <b>COSTOS DE T2</b>                   |          |                |             |
| DOSIS SEMINAL                         | 12       | 30.00          | 360.00      |
| CATÉTER                               | 12       | 1.00           | 12.00       |
| LUBRICANTE ESTÉRIL                    | 1        | 6.00           | 6.00        |
| GUANTES                               | 12       | 0.50           | 6.00        |
| <b>Total Costo T2</b>                 |          |                | 384.00      |
| <b>COSTOS DE T3</b>                   |          |                |             |
| DOSIS SEMINAL                         | 12       | 30,00          | 360,00      |
| CATÉTER                               | 12       | 1,25           | 15,00       |
| LUBRICANTE ESTÉRIL                    | 1        | 6,00           | 6,00        |
| GUANTES                               | 12       | 0,50           | 6,00        |
| <b>TOTAL DE COSTO DE T3</b>           |          |                | 384,00      |
| <b>INGRESO</b>                        |          |                |             |
| T2                                    | 138      | 70,00          | 9660,00     |
| T3                                    | 135      | 70,00          | 9450,00     |
| <b>RELACIÓN DE BENEFICIOS - COSTO</b> |          |                |             |
| T2                                    |          |                | 25,15       |
| T3                                    |          |                | 24,60       |

Fuente: Jhonn Coello, (2024).



## V. DISCUSIÓN

En los datos obtenidos en relación con la comparación de parámetros reproductivos entre implantación intrauterina, postuterina y directa en cerdas, se encontró que el tratamiento de inseminación intrauterina era el mejor producto.

Los hallazgos de (Córdova, 2014) muestran que se recomienda la inseminación posparto debido al costo del cerdo al nacer porque es menor que el método de parto e inseminación del feto. Por otro lado (Cedeño & Pinargote, 2021) indican que la IIU es una oportunidad para mejorar los ingresos de los productores porcinos, al aumentar la producción y reducir los costos por bolsa.

Según el trabajo realizado por (Cáceres, Méndez y Villegas, 2022), donde se dice que la relación después del embarazo con el objetivo de mejorar los resultados a nivel de precios y crear un incremento del producto para el fabricante, este método es No recomendado. Dado que su sistema reproductivo aún no está completamente desarrollado.

Respecto a la técnica del apareamiento natural según el trabajo realizado por (Duran, 2020), menciona que pudo observar muchas dificultades como en el caso de las variables económicas, el manejo de la unidad de producción y el servicio reproductivo a través de un solo reproductor como ocurre en muchas granjas porcinas, y es por ello que actualmente se utiliza con mayor frecuencia la biotecnología.

En cuanto al peso al nacer de los cerdos para el tratamiento de monta natural fue de 2.37 kg, y en los de inseminación cervical artificial de 2.58 kg y la inseminación artificial posterior al cuello uterino es de 2.44 kg, comparado con el estudio realizado por (Guadalupe, 2005) en la ciudad de Riobamba dieron como resultado que el tipo de tratamiento no tiene impacto significativo en el nivel de inseminación artificial y los de monta natural que pesaron 1,38 kg y los de inseminación artificial 1.317 kg pudieron expresar lo deseado. peso al nacer de cerdos es de 1,2 kg.

Según el trabajo realizado por (De La Cruz, 2022), se demostró que el peso mínimo al nacer de los cerdos es de 0.90 kg y el peso máximo es de 1.80 kg en machos y hembras y que el peso de camada al nacer es muy importante. . factor ya que son rasgos fundamentales en la producción para implementar estrategias para producir cerdos más uniformes.

En los datos obtenidos por (García, Villa, & Hurtado, 2019), mencionan que existen varios tipos de destete, como es el caso de los cerdos menores de 21 días, que pueden alcanzar un peso de 4 kg y 5 kg. y dicen que son ultra tempranos, a diferencia del desvío temprano que se da entre los 21 y 28 días con un peso de 6 kg y 8 kg y comparado con el trabajo que pude realizar, el peso a los 21 días de los cerdos en el tratamiento, en el apareamiento natural se obtuvo un peso de 7.591 Kg, en el tratamiento de fertilización artificial de cuello uterino 8 Kg y finalmente en el tratamiento posterior al cuello uterino 7.60.

Por otro lado (Vallecillo & Rostrán, 2019) dijo que si el cerdo al nacer durante las primeras semanas de su vida no pierde esto contribuye al incremento en el proceso de ganancia de peso, el mismo autor dijo que el destete en 21 días. ayudará al cerdo. se convierte en un ser más independiente y esto también es beneficioso al reducir la carga viral de enfermedades que suelen presentarse en la misma zona de retiro.

Según (Pichazaca, 2022), la crianza de cerdos puede aumentar su bienestar y proporcionar sustitutos de la leche, pero el desafío que se les presenta en la adaptación a su dieta después del nacimiento debe tener en cuenta los efectos en el nivel de mortalidad y también en la cantidad. El consumo de leche de cerdo depende de muchos factores, como el tamaño y la resistencia de la camada.

## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con lo anteriormente mencionado en el presente trabajo experimental sobre la evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre inseminación artificial cervical, post cervical y monta directa en cerdas se concluye que:

- ❖ La raza Pietrain alemana con cerda madre Landrace se destacó como la mejor raza para la inseminación cervical con un porcentaje del 12,25%, correspondiente a 147 animales, según los resultados experimentales basados en la variable de número de crías al nacer.
- ❖ La técnica de inseminación artificial cervical fue considerada una parte importante debido al aumento rentable del número de crías al deteste, generando un 11,5 %, lo que equivale a 138 animales, lo que destacó la raza Holstein con Pietrain Alemán.
- ❖ La inseminación artificial cervical dio como resultado un peso promedio de 2,58 kg al nacer, por lo que se destaca que la raza duroc con pietrain alemán presentó el peso más alto y la raza Yorkshire con pietrain alemán presentó el peso más bajo.
- ❖ La técnica de inseminación artificial cervical resultó en un peso promedio de 8,00 kg en los cerdos de raza Yorkshire con Pietrain Alemán a los 21 días. La raza con la menor ganancia de peso fue Pietrain Alemán con Pietrain Belga, con un porcentaje de peso de 7,59 kg.

## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que, en base a los resultados de la investigación sobre la evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre la inseminación artificial cervical, la inseminación post cervical y la monta directa en cerdas:

- ❖ Recomiendo el uso de inseminación artificial cervical debido a que en el trabajo experimental que desarrolle obtuvimos un mejor resultado como lo fue en el porcentaje de nacimiento al nacer, mejor peso y además al destete se presentó un mayor número de crías con una excelente ganancia de peso.
- ❖ La inseminación artificial cervical facilita el control sanitario de la granja porcina y además permite una mejor organización en el trabajo.
- ❖ Mantener un ambiente lo más limpio posible bajo la cerda, la limpieza de vulvas, abrir bien los labios vulvares para evitar introducir suciedad con el catéter, no tocar con las manos la parte delantera del catéter y entre otros.

## VIII. RESUMEN

El objetivo de este trabajo experimental fue determinar la evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre inseminación artificial cervical, post cervical y monta directa en cerdos. El diseño experimental utilizado fue un (DCA) diseño completamente al azar, utilizando 36 animales, divididos en 3 tratamientos y en 4 repeticiones y 3 unidades experimentales por cada una de las repeticiones T0 inseminación artificial cervical, T1 inseminación artificial post cervical y T2 inseminación artificial y T3 monta Directa. Los resultados obtenidos en el primer tratamiento con la variable de número de crías al nacer obtuvimos en el T0 un porcentaje de 12,25% que corresponde a 147 animales, en la técnica de inseminación artificial cervical número de crías al deteste dando como resultado 11,50% que equivale a 138 animales en el T0, en la tercera variable la técnica de la inseminación artificial cervical se obtuvo como promedio general 2,58 Kg de peso al nacer y finalmente con la última variable se pudo corroborar que en el tratamiento T0 se ganó un peso 8,00 Kg a los 21 días en la camada de cerdos de la raza Yorkshire con Pietrain Alemán. Basándonos en los resultados llegamos a la conclusión que se debe realizar inseminación artificial cervical con razas que aporten una excelente capacidad reproductiva con una buena habilidad materna, fácil ganancia de peso, resistente a enfermedades como las razas de Duroc, Pietrain Alemán, etc. Además, se recomienda en función de poseer una mejor rentabilidad al momento de realizarla y generando grandes beneficios a los productores.

**Palabras Claves:** Inseminación Artificial Cervical, Post Cervical, Monta Directa, Rentabilidad, Productores.

## IX. SUMMARY

The objective of this experimental work was to determine the comparative evaluation of reproductive parameters between cervical, post-cervical artificial insemination and direct mating in pigs. The experimental design used was a completely randomized (DCA) design, using 36 animals, divided into 3 treatments and 4 repetitions and 3 experimental units for each of the repetitions T0 artificial cervical insemination, T1 post-cervical artificial insemination and T2 artificial insemination and T3 Direct mating. The results obtained in the first treatment with the variable of number of offspring at birth we obtained in T0 a percentage of 12.25% corresponding to 147 animals, in the cervical artificial insemination technique number of offspring at birth resulting in 11.50% equivalent to 138 animals in T0, in the third variable the cervical artificial insemination technique obtained a general average of 2.58 kg of weight at birth and finally with the last variable it was possible to corroborate that in treatment T0 a weight gain of 8.00 kg was gained at 21 days in the litter of Yorkshire pigs with German Pietrain. Based on the results we came to the conclusion that cervical artificial insemination should be performed with breeds that provide excellent reproductive capacity with good maternal ability, easy weight gain, resistant to diseases such as Duroc breeds, German Pietrain, etc. In addition, it is recommended based on having a better profitability at the time of carrying it out and generating great benefits for the producers.

**Keywords:** Cervical Artificial Insemination, Post Cervical, Direct Mating, Profitability, Producers.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Alcivar, J. O. (2023). Evaluación Andrológica En Cerdos Reproductores Destinados A La Producción De Semen En La Granja López Suarez Parroquia Guare. *Tesis De Grado*. Universidad Tecnica De Babahoyo. Obtenido De <Http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/Handle/49000/14808/Pi-Utb-Faciag-Veterinaria-Redise%C3%91ada-000031.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>
- Avila, S. E. (2019). Estudio De Factibilidad Para La Implementación De Un Laboratorio De Producción De Semen Porcino Comercial. *Trabajo De Titulación*. Universidad Estatal Península De Santa Elena, La Libertad, Santa Elena, Ecuador. Obtenido De <Https://Repositorio.Upse.Edu.Ec/Bitstream/46000/4985/1/Upse-Tia-2019-0018.Pdf>
- Bustamante, A. C., & García, L. M. (2022). Evaluación De La Calidad Espermática Porcina Sometida A Los Distintos Niveles De Coenzima Q10 Y Vapor De Nitrógeno Durante La Congelabilidad. *Tesis De Grado*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, Calceta. Obtenido De <Https://Repositorio.Espam.Edu.Ec/Bitstream/42000/1979/1/Ttmv60d.Pdf>
- Caceres, A. N., Mendez, Z. N., & Villegas, Z. M. (2022). Evaluación Bibliográfica De Las Técnicas De: Inseminación Artificial Cervical Comparada Con La Inseminación Artificial Post Cervical En Cerdas. *Tesis De Grado*. Universidad De El Salvador. Obtenido De <Https://Oldri.Ues.Edu.Sv/Id/Eprint/28964/1/13101781.Pdf>
- Carvajal, L. E. (2023). Evaluación Del Contenido De Grasa Dorsal E Intramuscular En Cerdos De Engorde Alimentados Con Yuca Y Banano Como Fuentes Energéticas, En Reemplazo Parcial Del Maíz”. *Tesis De Grado*. Universidad Estatal Del Sur De Manabí. Obtenido De <Https://Repositorio.Unesum.Edu.Ec/Bitstream/53000/4846/1/Carvajal%20lucas%20elsa%20piedad.Pdf>

- Carvajal, L. R. (2023). Parámetros Productivos En Cerdos De Engorde, Alimentados Con Yuca (Manihot Esculenta) Y Banano (Musa Paradisiaca) Como Fuentes Energéticas En Reemplazo Parcial Del Maíz. *Tesis*. Universidad Estatal Del Sur De Manabi. Obtenido De <https://Repositorio.Unesum.Edu.Ec/Bitstream/53000/4847/1/Carvajal%20lucas%20roosevelt%20dar%C3%Ado.Pdf>
- Cedeño, A. C., & Pianrgote, S. K. (2021). Evaluación De Dos Técnicas De Inseminación Artificial (Intrauterina Y Cervical) En Cerdas Reproductoras Del Hato Porcino Espam Mfl. *Tesis De Grado*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, Calceta. Obtenido De <https://Repositorio.Espam.Edu.Ec/Bitstream/42000/1607/1/Ttmv24d.Pdf>
- Cedeño, A. C., & Pinargote, S. K. (2021). Evaluación De Dos Técnicas De Inseminación Artificial (Intrauterina Y Cervical) En Cerdas Reproductoras Del Hato Porcino Espam Mfl. *Proyecto De Investigación*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, Calceta, Manabí , Ecuador. Obtenido De <https://Repositorio.Espam.Edu.Ec/Bitstream/42000/1607/1/Ttmv24d.Pdf>
- Chavez, N. M. (2020). Evaluación Del Crecimiento Y Grasa Dorsal Del Cerdo Criollo Del Cantón Guamote Provincia De Chimborazo. *Trabajo Experimental*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Riobamba, Ecuador. Obtenido De <http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/17515/1/17t01754.Pdf>
- Cheté, O. C. (2005). Determinación De La Duración Del Celo En Cerdas De La Granja Experimental De La Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. *Tesis De Grado*. Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala. Obtenido De <http://Www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/7129/1/Tesis%20med%20vet%20carlos%20anibal%20chet%C3%A9%20ortiz.Pdf>



- Cobos, O. M. (2013). *Plan De Manejo De Las Granjas Porcinas En Los Cantones De Gonzanamá Y Quilanga De La Provincia De Loja*. Universidad Nacional De Loja, Loja, Ecuador. Obtenido De <https://Dspace.Unl.Edu.Ec/Jspui/Bitstream/123456789/11703/1/Tesis%20viente%20cobos.Pdf>
- Córdova, J. M. (2014). Evaluación De Dos Sistemas De Inseminación Artificial: Cervical Y Post Cervical En Cerdas. *Tesis De Grado*. Universidad Central Del Ecuador, Quito. Obtenido De <https://Www.Dspace.Uce.Edu.Ec/Server/Api/Core/Bitstreams/5995ea20-6422-409f-Ba92-Cf5ffacd1597/Content>
- Cortés, H. I. (2020). Producción De Cerdos (Lechones) En Traspatio, Razas: Pietrain, Landrace, Yorkshire Y Trilinea. *Tesis De Grado*. Benemérita Universidad Autónoma De Puebla. Obtenido De <https://Repositorioinstitucional.Buap.Mx/Server/Api/Core/Bitstreams/F433873d-136e-43bf-9329-3e34c94eb487/Content>
- De La Cruz, N. J. (2022). Parámetros Productivos Del Parto Al Destete En Cerdos Comerciales F1 En Condiciones Ambientales De Ayacucho 2700 Msnm. *Tesis De Grado*. Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga. Obtenido De <https://Repositorio.Unsch.Edu.Pe/Server/Api/Core/Bitstreams/D7c7f334-8908-4b0c-8fc0-5794ceb9dea5/Content>
- Duran, M. G. (2020). Implementación De Un Protocolo De Inseminación Artificial (Ia) En Cerdas En La Granja Experimental Villa Marina De La Universidad De Pamplona - Norte De Santander. *Tesis De Grado*. Universidad De Pamplona - Norte De Santander. Obtenido De [http://Repositoriodspace.Unipamplona.Edu.Co/Jspui/Bitstream/20.500.12744/6220/1/Duran\\_2020\\_Tg.Pdf](http://Repositoriodspace.Unipamplona.Edu.Co/Jspui/Bitstream/20.500.12744/6220/1/Duran_2020_Tg.Pdf)

- Encalada, V. I. (2022). Evaluación De Dos Técnicas De Inseminación En Cerdas Multiparas De La Granja Porcigran Recinto El Achiote Provincia Del Guayas. *Tesis De Grado*. Universidad Agraria Del Ecuador, Guayaquil. Obtenido De [Https://Cia.Uagraria.Edu.Ec/Archivos/Encalada%20vera%20ivo%20jardel.Pdf](https://Cia.Uagraria.Edu.Ec/Archivos/Encalada%20vera%20ivo%20jardel.Pdf)
- Espinoza, T. D. (2012). "Proyecto De Factibilidad Para La Creación De Una Empresa Dedicada A La Crianza, Engorde Y Faenamiento De Cerdos En La Parroquia De Pifo.". *Tesis*. Universidad Central Del Ecuador, Quito. Obtenido De [Https://Core.Ac.Uk/Download/Pdf/71898371.Pdf](https://Core.Ac.Uk/Download/Pdf/71898371.Pdf)
- Fuentes, C. M., Pérez, G. L., Suárez, H. Y., & Soca, P. M. (Enero De 2006). Características Reproductivas De La Cerda. Influencia De Algunos Factores Ambientales Y Nutricionales. *Revista Electrónica De Veterinaria Redvet*, 2(1). Doi:1695-7504
- Gaibor, L. C. (2022). Respuesta Morfológica Del Tracto Gastro Intestinal Y Órganos Anexos En Cerdos De Engorde (Sus Scrofa) Alimentados Con Dietas Alternativas Locales. *Trabajo De Titulación*. Universidad Estatal Del Sur De Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador. Obtenido De [Https://Repositorio.Unesum.Edu.Ec/Bitstream/53000/3676/1/Tesis%20gaibor.Pdf](https://Repositorio.Unesum.Edu.Ec/Bitstream/53000/3676/1/Tesis%20gaibor.Pdf)
- Ganchozo, I. M. (2022). Caracterización De Los Sistema De Producción Porcina En El Cantón Bolívar. *Proyecto De Investigación*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, Calceta, Manabí, Ecuador. Obtenido De [Https://Repositorio.Espam.Edu.Ec/Bitstream/42000/1976/1/Tic\\_Mv15d.Pdf](https://Repositorio.Espam.Edu.Ec/Bitstream/42000/1976/1/Tic_Mv15d.Pdf)
- García, A. M., Villa, R. R., & Hurtado, V. J. (2019). Evaluación Del Aumento De Peso En Lechones Durante La Lactancia En Parideras Tecnificadas Y Tradicionales. *Utpc*. Doi:[Https://Doi.Org/10.19053/01228420.V16.N3.2019.9513](https://doi.org/10.19053/01228420.V16.N3.2019.9513)

- González, U. J. (2022). Comparación De Protocolos De Sincronización Para Inseminación Artificial A Tiempo Fijo En Cerdas Primerizas. *Tesis*. Universidad De Panamá, República De Panamá. Obtenido De [Https://Up-Rid.Up.Ac.Pa/6291/1/Julian\\_Gonzalez.Pdf](https://Up-Rid.Up.Ac.Pa/6291/1/Julian_Gonzalez.Pdf)
- Guadalupe, Z. G. (2005). Inducción Del Celo Con Gonadotropina Serica Y Corionica Con La Aplicación De Inseminacion Artificial Y Monta Natural En Cerdas. *Tesis De Grado*. Escuela Superior Politecnica De Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Obtenido De [Http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/1807/1/17t0728.Pdf](http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/1807/1/17t0728.Pdf)
- Loaiza, B. G. (2015). Evaluación Del Efecto Reproductivo De La GnRh Y Ecg, En Cerdas Multíparas York-Landrace Sincronizadas Mediante La Utilización De Altrenogest. *Tesis*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba. Obtenido De [Http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/7097/1/17t1467.Pdf](http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/7097/1/17t1467.Pdf)
- Maldonado, N. J. (2018). *Comparación Del Número De Lechones Nacidos Vivos En Cerdas Primerizas F1 Línea Newsham, Utilizando Dos Métodos De Inseminación Artificial, Cervical Y Post-Cervical*. Universidad De San Carlos De Guatemala. Obtenido De [Http://Www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/10252/1/Tesis%20med%20vet%20rodrigo%20maldonado.Pdf](http://Www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/10252/1/Tesis%20med%20vet%20rodrigo%20maldonado.Pdf)
- Matías, L. S. (2021). Parametros Zootécnicos De Cerdos Criollos (*Sus Scrofa Domesticus*) En La Parroquia Simón Bolívar, Canton Santa Elena. *Proyecto De Investigación*. Universidad Estatal Península De Santa Elena, La Libertad, Santa Elena, Ecuador. Obtenido De [Https://Repositorio.Upse.Edu.Ec/Bitstream/46000/5961/1/Upse-Tia-2021-0030.Pdf](https://Repositorio.Upse.Edu.Ec/Bitstream/46000/5961/1/Upse-Tia-2021-0030.Pdf)
- Monserate , A., & Martínez , R. (2021). *Producción Y Comercialización De Carne De Cerdo En La Comuna El Tambo, Provincia De Santa Elena*. Universidad

Estatad Península De Santa Elena, La Libertad, Santa Elena, Ecuador.  
Obtenido De  
<https://Repositorio.Upse.Edu.Ec/Bitstream/46000/5959/1/Upse-Tia-2021-0028.Pdf>

Montes, H. C., & Parra, A. J. (2014). Comparación De Dos Sistemas De Inducción A La Pubertad En Hembras Porcinas De Reemplazo. *Tesis De Grado*. Universidad De La Salle, Bogota. Obtenido De <https://Ciencia.Lasalle.Edu.Co/Cgi/Viewcontent.Cgi?Article=1251&Context=Zootecnia>

Moran, C. Y. (2024). *Influencia Del Hábitat Para El Crecimiento De Cerdos En Diferentes*. Babahoyo, Los Rios , Ecuador. Obtenido De <http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/Handle/49000/16035/E-Utb-Faciag-%20agrop-000099.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>

Moreno, A. L. (2014). Efecto De La Estación Y Número De Parto Sobre Las Características Reproductivas Y Productivas De La Línea Genética Porcina Camborough 29 En Huaral. *Tesis*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión , Huacho, Peru, Lima. Obtenido De <https://Repositorio.Unjfsc.Edu.Pe/Bitstream/Handle/20.500.14067/1659/Merged.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>

Orellana, V. P. (2022). *Efecto De Tres Concentraciones De Leche Descremada En Polvo Como Extensor De Semen Porcino Y Su Resultado En Los Parámetros Reproductivos, Zacapa, Guatemala, 2022*. Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala. Obtenido De <http://Www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/19301/1/19%20z%20tg-4174-Orellana.Pdf>

Palma, G. A. (2023). Evaluación De Probiótico (Polimeve Soluble) Y Microorganismos De Montañas En Cerdos En La Etapa De Acabado. *Tesis*. Universidad Técnica De Babahoyo, Babahoyo, Los Rios, Ecuador. Obtenido

De [Http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/Handle/49000/13931/Pi-Utb-Faciag-Veterinaria-Redise%C3%91ada-000010.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/Handle/49000/13931/Pi-Utb-Faciag-Veterinaria-Redise%C3%91ada-000010.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)

Paucar, A. J. (2022). Efecto De Dos Métodos De Inmunocastración En Los Parámetros Productivos De Cerdas De Engorde En La Granja De La Corporación Fernández. *Tesis De Grado*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba. Obtenido De [Http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/17514/1/17t01753.Pdf](http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/17514/1/17t01753.Pdf)

Pichazaca, Q. M. (2022). Evaluación De Tres Lactoreemplazantes En Etapa Predestete Y Su Efecto Sobre La Productividad De La Descendencia Y Condición Corporal De Las Madres. *Tesis De Grado*. Universidad De Cuenca. Obtenido De [Https://Dspace.Ucuena.Edu.Ec/Bitstream/123456789/38716/1/Trabajo%20de%20titulacion.Pdf](https://Dspace.Ucuena.Edu.Ec/Bitstream/123456789/38716/1/Trabajo%20de%20titulacion.Pdf)

Plua, M. M. (2018). *Efecto De Dos Compuestos Hormonales (Pg600® Y Regumate®) En Parámetros Reproductivos Y Productivos En Cerdas Mestizas*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí, Calceta. Obtenido De [Https://Repositorio.Espam.Edu.Ec/Bitstream/42000/852/1/T-Mv130.Pdf](https://Repositorio.Espam.Edu.Ec/Bitstream/42000/852/1/T-Mv130.Pdf)

Quispe, I. M., & Mollericona, A. M. (2023). Comparación De La Inseminación Artificial Cervical Y Pos Cervical De La Especie Porcina Con Relacion A La Dosis Seminal. *Agro-Vet*, 7(2). Doi: 2523-2037

Redrován, M. P. (2015). *Evaluación De La Aplicación De GnRh En La Inducción Del Celo En Cerdas Aplicando Al Día Uno Y Tres Post Destete*. Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido De [Https://Dspace.Ups.Edu.Ec/Bitstream/123456789/8535/1/Ups-Ct004963.Pdf](https://Dspace.Ups.Edu.Ec/Bitstream/123456789/8535/1/Ups-Ct004963.Pdf)

Rivera, C. M. (2012). *Inseminación Artificial En Cerdas*. Riobamba, Ecuador. Obtenido De [Http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/2100/1/17t01123.Pdf](http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/2100/1/17t01123.Pdf)

- Román, L. J., & Román, O. J. (2018). *Parámetros Reproductivos De Cerdas Inseminadas Artificialmente Con Semen Fresco Y Cerdas Cubiertas Con Monta Natural En Clima Cálido- Húmedo En Tuxpan, Guerrero*. Universidad Autónoma De Guerrero, México. Obtenido De [Http://Ri.Uaemex.Mx/Bitstream/Handle/20.500.11799/99132/Tesis%205%20jose.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/99132/tesis%205%20jose.pdf?sequence=1&isallowed=Y)
- Rugel, Q. C. (2021). "Evaluación De La Calidad Seminal En Sementales Porcinos. *T E S I S D E G R A D O*. Universidad Nacional De Loja, Loja. Obtenido De [Https://Dspace.Unl.Edu.Ec/Jspui/Bitstream/123456789/24446/1/Cyndipamela\\_%20rugelquichimbo.Pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24446/1/Cyndipamela_%20rugelquichimbo.pdf)
- Salgado, R. J., & Delgado, R. A. (2021). Medición De Parámetros Productivos De Cerdas Cubiertas Por Inseminación Artificial Y Monta Natural. *Tesis*. Universidad Autónoma De Guerrero, Guerrero, Mexico. Obtenido De [Http://Ri.Uaemex.Mx/Bitstream/Handle/20.500.11799/111713/Tesis%20lic.%20josselyne%20salgado%20%20y%20alberto%20delgado.Pdf?Sequence=3&Isallowed=Y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/111713/tesis%20lic.%20josselyne%20salgado%20%20y%20alberto%20delgado.pdf?sequence=3&isallowed=Y)
- Sanchez, J. K. (2019). *Calidad Del Semen A 5 °C Y Su Efecto En La Fertilidad Y Tamaño De Camada De Cerdas En El Trópico De Guerrero México*. Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo. Obtenido De [Http://Bibliotecavirtual.Dgb.Umich.Mx:8083/Jspui/Bitstream/Dgb\\_Umich/6610/1/liaf-M-2019-0474.Pdf](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/dgb_umich/6610/1/liaf-M-2019-0474.pdf)
- Solano, P. R. (2015). Diagnóstico De La Producción Porcina En Los Cantones Saraguro Y Calvas De La Provincia De Loja. *Tesis De Grado*. Universidad Nacional De Loja. Obtenido De [Https://Dspace.Unl.Edu.Ec/Jspui/Bitstream/123456789/11253/1/Tesis%20robinson%20an%C3%A9bal%20solano%20pineda.Pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11253/1/tesis%20robinson%20an%C3%A9bal%20solano%20pineda.pdf)
- Valdez, E. E. (2022). *Participación En El Área De Reproducción Porcina Bajo Un Sistema Libre De Jaulas, En Granja Las Joyas, Telpintla Temascaltepec*.

Universidad Autónoma Del Estado De México, Mexico. Obtenido De [Http://Ri.Uaemex.Mx/Bitstream/Handle/20.500.11799/137595/Memoria%20eimar%20valdez%20estrada%20.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/137595/Memoria%20eimar%20valdez%20estrada%20.pdf?sequence=1&isallowed=Y)

Vallecillo, B. T., & Rostrán, P. E. (2019). Evaluación De La Ganancia De Peso En Lechones De Crianza Porcina En Tres Diferentes Ciclos De Destetes, Finca Santa Rosa, Duep De La Universidad Nacional Agraria En El Periodo De Agosto - Septiembre 2018. *Tesis De Grado*. Universidad Nacional Agraria. Obtenido De [Https://Cenida.Una.Edu.Ni/Tesis/Tnl02v181.Pdf](https://cenida.una.edu.ni/tesis/Tnl02v181.pdf)

Villacres, C. J., & Wong, C. J. (2023). Implementación De Un Sistema Web Para El Control De Proceso De Engorde Y Crecimiento En La Producción De Cerdos, Ubicado En La Hacienda "Amada Angélica". *Tesis De Grado*. Universidad Agraria Del Ecuador, Milagro. Obtenido De [Https://Cia.Uagraria.Edu.Ec/Archivos/Wong%20c%C3%93rdova%20jorge%20santiago.Pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/wong%20c%C3%93rdova%20jorge%20santiago.pdf)

Villegas, C. G. (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. *Trabajo De Integración Curricular*. Universidad Estatal Península De Santa Elena, La Libertad. Obtenido De [Https://Repositorio.Upse.Edu.Ec/Bitstream/46000/8792/1/Upse-Tia-2022-0069.Pdf](https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8792/1/upse-tia-2022-0069.pdf)

# ANEXOS



**Análisis de la varianza**

| Variable                     | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|------------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| NUMERO DE CRIAS AL NACIMIE.. | 36 | 0,13           | 0,07              | 22,04 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

| F.V.                 | SC     | gl | CM    | F    | p-valor |
|----------------------|--------|----|-------|------|---------|
| Modelo               | 30,17  | 2  | 15,08 | 2,42 | 0,1047  |
| TIPO DE REPRODUCCION | 30,17  | 2  | 15,08 | 2,42 | 0,1047  |
| Error                | 205,83 | 33 | 6,24  |      |         |
| Total                | 236,00 | 35 |       |      |         |

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,50186**

Error: 6,2374 gl: 33

| TIPO DE REPRODUCCION         | Medias | n  | E.E.   |
|------------------------------|--------|----|--------|
| Inseminación Artificial Ce.. | 12,25  | 12 | 0,72 A |
| Inseminación Artificial PO.. | 11,67  | 12 | 0,72 A |
| MONTA DIRECTA                | 10,08  | 12 | 0,72 A |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***ANEXO 1. NUMERO DE CRIAS AL NACIMIENTO****Análisis de la varianza**

| Variable                  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|---------------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| NUMERO DE CRIA AL DESTETE | 36 | 0,18           | 0,13              | 22,74 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

| F.V.                 | SC     | gl | CM    | F    | p-valor |
|----------------------|--------|----|-------|------|---------|
| Modelo               | 42,39  | 2  | 21,19 | 3,64 | 0,0373  |
| TIPO DE REPRODUCCION | 42,39  | 2  | 21,19 | 3,64 | 0,0373  |
| Error                | 192,17 | 33 | 5,82  |      |         |
| Total                | 234,56 | 35 |       |      |         |

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,41738**

Error: 5,8232 gl: 33

| TIPO DE REPRODUCCION         | Medias | n  | E.E.   |
|------------------------------|--------|----|--------|
| Inseminación Artificial Ce.. | 11,50  | 12 | 0,70 A |
| Inseminación Artificial PO.. | 11,25  | 12 | 0,70 A |
| MONTA DIRECTA                | 9,08   | 12 | 0,70 A |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***ANEXO 2. NUMERO DE CRIAS AL DESTETE**

**Análisis de la varianza**

| Variable            | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|---------------------|----|----------------|-------------------|-------|
| PESO AL NACER EN KG | 36 | 0,05           | 0,00              | 16,10 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

| F.V.                 | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|----------------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo               | 0,29 | 2  | 0,15 | 0,92 | 0,4072  |
| TIPO DE REPRODUCCION | 0,29 | 2  | 0,15 | 0,92 | 0,4072  |
| Error                | 5,19 | 33 | 0,16 |      |         |
| Total                | 5,48 | 35 |      |      |         |

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,39737**

Error: 0,1573 gl: 33

| TIPO DE REPRODUCCION         | Medias | n  | E.E.   |
|------------------------------|--------|----|--------|
| Inseminación Artificial PO.. | 2,58   | 12 | 0,11 A |
| Inseminación Artificial Ce.. | 2,44   | 12 | 0,11 A |
| MONTA DIRECTA                | 2,37   | 12 | 0,11 A |

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

**ANEXO 3. PESO AL NACIMIENTO EN KG****Análisis de la varianza**

| Variable           | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|--------------------|----|----------------|-------------------|------|
| PESO A LOS 21 DIAS | 36 | 0,06           | 0,01              | 9,98 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

| F.V.                 | SC    | gl | CM   | F    | p-valor |
|----------------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo               | 1,31  | 2  | 0,65 | 1,10 | 0,3451  |
| TIPO DE REPRODUCCION | 1,31  | 2  | 0,65 | 1,10 | 0,3451  |
| Error                | 19,63 | 33 | 0,59 |      |         |
| Total                | 20,94 | 35 |      |      |         |

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,77260**

Error: 0,5948 gl: 33

| TIPO DE REPRODUCCION         | Medias | n  | E.E.   |
|------------------------------|--------|----|--------|
| MONTA DIRECTA                | 8,00   | 12 | 0,22 A |
| Inseminación Artificial Ce.. | 7,60   | 12 | 0,22 A |
| Inseminación Artificial PO.. | 7,59   | 12 | 0,22 A |

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

**ANEXO 4. PESO A LOS 21 DÍAS**



**ANEXO 5. MONTA DIRECTA**



**ANEXO 6. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CERVICAL**



**ANEXO 7. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CERVICAL**



**ANEXO 8. SEMINACION ARTIFICIAL POST CERVICAL**



**ANEXO 9. NACIMIENTO DE LA RAZA PIETRAIN ALEMAN**



**ANEXO 10. PESO AL NACER**



**ANEXO 11. CERDITOS A LOS 21 DIAS**