



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFLUENCIA DEL SISTEMA DE ALOJAMIENTO
ENRIQUECIDO EN LA VALORACIÓN DE LA CALIDAD
ESPERMÁTICA EN BIOTIPOS DE AVES (*GALLUS
GALLUS*) DE TRASPATIO**

**TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL
TITULO DE MEDICO VETERINARIO**

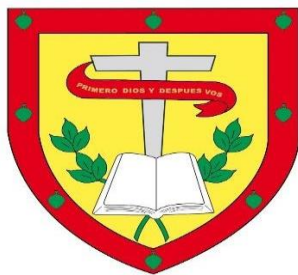
AUTORA: KATHERINE ELIZABETH PERALTA VIÑANSACA

DIRECTOR: Ing. MANUEL ESTEBAN MALDONADO CORNEJO
M.Sc

CUENCA – ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFLUENCIA DEL SISTEMA DE ALOJAMIENTO
ENRIQUECIDO EN LA VALORACIÓN DE LA CALIDAD
ESPERMÁTICA EN BIOTIPOS DE AVES (*GALLUS
GALLUS*) DE TRASPATIO**

**TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL
TITULO DE MEDICO VETERINARIO**

AUTORA: KATHERINE ELIZABETH PERALTA VIÑANSACA

DIRECTOR: Ing. MANUEL ESTEBAN MALDONADO CORNEJO
M.Sc

CUENCA – ECUADOR

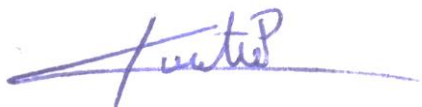
2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Katherine Elizabeth Peralta Viñansaca portadora de la cedula de ciudadanía N. °0150103968. Declaro ser la autora de la obra: “ **Influencia del sistema de alojamiento enriquecido en la valoración de la calidad espermática en biotipos de aves (*Gallus gallus*) de traspatio** ”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro que mi obra cumple con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, sin infringir normativas nacionales o internacionales en el área específica de estudio. Responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de cualquier reclamación relacionada.

Cuenca, 06, mayo, 2024



.....
Katherine Elizabeth Peralta Viñansaca.

CI: 0150103968

CERTIFICACIÓN

Certifico que este trabajo fue desarrollado por KATHERINE ELIZABETH PERALTA VIÑANCASA bajo mi supervisión.



Ing. Manuel Maldonado Cordero.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expreso mi gratitud a Dios, en segundo lugar, me reconozco por mi constancia y determinación para no rendirme y perseguir mis metas hasta alcanzarlas. También quiero agradecer a mis profesores y a todas las personas que me brindaron su apoyo durante el desarrollo de esta tesis. En especial, quiero destacar la influencia y motivación brindada por el Ing. Manuel Maldonado, de igual manera al Doctor Andrés Moscoso por ser el del proyecto por el acompañamiento que me brindo a lo largo de mi carrera. Además, agradezco a la Universidad Católica de Cuenca por ser la institución que ha contribuido a formar mis conocimientos.

DEDICATORIA

Agradezco profundamente a mis padres, Víctor y Carmela, por su inquebrantable apoyo a lo largo de mi educación. En particular, a mi madre, quien ha sido mi mayor fuente de fortaleza y motivación para perseguir mis metas. También quiero expresar mi gratitud a mis abuelitos y hermanos, quienes han sido mi inspiración constante y el motor que me impulsa a seguir adelante sin desfallecer.

ÍNDICE

Tabla de Contenido

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUCCIÓN	10
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	12
3. MATERIALES Y MÉTODOS	16
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
5. CONCLUSIONES	29
6. RECOMENDACIÓN	29
7. BIBLIOGRAFÍA	30

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar la calidad espermática post-congelación de semen de los gallos criollos, como un indicador de bienestar animal, para lo cual se utilizaron seis gallos criollos de la misma línea y origen, que fueron entrenados para la extracción de semen mediante masaje abdominal, con los que se estableció una línea base, a los que posteriormente se los dividió en 3 grupos: extensivos, semi-intensivos e intensivos (mismo sistema de crianza), con un total de 36 eyaculados. Se evaluaron las muestras frescas, que posteriormente fueron pre-diluidas cada una en relación 1:1, con el diluyente Lake Ravie 84, y luego se llevó a un proceso de refrigeración de cada una de las fracciones para su posterior congelación con DMA al 9% como agente crioprotector. Se evaluó las diferencias cualitativas del semen con respecto a la línea base donde se observó que los individuos con acceso a movilidad libre exhibieron un incremento notable en la vitalidad, la motilidad progresiva y la velocidad rectilínea (VSL) del espermatozoide, con un aumento del 19,33% en comparación con aquellos sujetos confinados, cuya calidad espermática disminuyó significativamente en un 8,92%. Conforme pasaron las semanas los animales del sistema extensivo se adaptaron al ambiente y a las extracciones, reflejándose también un incremento en su calidad espermática, empero de aquellos del sistema intensivo. En conclusión, los hallazgos sugieren que el método de alojamiento y el manejo influyen en la calidad del semen de los gallos criollos, siendo este un indicador fisiológico fiable de estrés y bienestar animal.

Palabras clave.

Indicador de Bienestar Animal, Sistema Extensivo, Motilidad Progresiva, Masaje Dorso abdominal, Gallo criollo

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the post-freezing sperm quality of roosters as an indicator of animal welfare. Six roosters from the same lineage and origin were used for this purpose. They were trained for semen extraction through abdominal massage to establish a baseline. Subsequently, they were divided into three groups: extensive, intensive, and semi-intensive, resulting in a total of 36 ejaculates. Fresh samples were evaluated, and each was pre-diluted in a 1:1 ratio with Lake Ravie 84 diluent. Then a cooling process was performed for each fraction for subsequent freezing with 9% DMA as a cryoprotectant. Qualitative differences in semen were evaluated compared to the baseline, revealing that individuals with access to free mobility exhibited a significant increase in sperm vitality, progressive motility, and straight-line velocity (VSL), with a 19.33% improvement compared to confined subjects, whose sperm quality decreased significantly by 8.92%. As the weeks passed, the animals in the extensive system adapted to the environment and extractions, increasing sperm quality, unlike those in the intensive system. In conclusion, the findings suggest that housing methods and management influence the semen quality of roosters, serving as a reliable physiological indicator of stress and animal welfare.

Keywords: Animal Welfare Indicator, Extensive System, Progressive Motility, Dorso abdominal Massage, Rooster.

1. INTRODUCCIÓN

La cría de gallos en Ecuador ha experimentado un aumento en su popularidad en los últimos años. En las diferentes regiones del país, se emplean distintos sistemas de alojamiento: intensivo, semi-intensivo y extensivo (Cigarroa et al., 2017). El cruzamiento y mejora genética de la raza se centra en aumentar la producción, los mismos se siguen realizándose de manera convencional, a través de apareamientos directos (Moscoso et al., 2022).

Hasta ahora, la aplicación de biotecnologías reproductivas en gallos en el Ecuador ha sido limitada o inexistente (Moscoso et al., 2022). Un estudio reciente ha comenzado a caracterizar las variables espermáticas de gallos criollos recolectados mediante el masaje dorsal (Juárez et al., 2018). Este análisis representa un primer paso hacia la posibilidad de iniciar procesos de criopreservación y establecer bancos de dosis seminales de esta raza para su aplicación en programas de inseminación artificial (Rodríguez et al., 2020).

La calidad del espermatozoide desempeña un papel crucial en la fertilidad y el éxito reproductivo de las aves, influyendo directamente en la eficacia de la reproducción y el rendimiento, como señalan (Herrera A. et al., 2022). Este fenómeno complejo está sujeto a diversos factores, siendo el sistema de alojamiento un componente fundamental, según (Gallard et al., 2021). Estudios previos han evidenciado que las condiciones de alojamiento, como el espacio disponible, la temperatura, la calidad del aire, la iluminación, y el acceso al agua y alimento, pueden generar estrés en las aves, impactando negativamente en la producción de espermatozoides y, por ende, en la calidad del espermatozoide (Hortúa et al., 2022).

En el ámbito de la reproducción, la criopreservación del semen desempeña un papel crucial, siendo una práctica cada vez más común y esencial para el mejoramiento genético (Illescas et al., 2023). Diversos estudios se han llevado a cabo con el propósito de perfeccionar las técnicas de biotecnología, como la inseminación artificial y la conservación del semen, con el fin de garantizar la calidad del material genético (Illescas et al., 2023).

La criopreservación implica la extracción del semen, para su posterior congelación en nitrógeno líquido y posterior descongelación, en el cual los espermatozoides sufren varios cambios estructurales, bioquímicos y funcionales que reducen la motilidad, viabilidad y fertilidad (Moscoso et al., 2022). Para asegurar la viabilidad del espermatozoide congelado durante un período prolongado, se han desarrollado diversos aspectos cruciales, siendo uno de los más significativos el uso del agente crioprotector (ACP) (Contreras et al., 2020). En años recientes, la dimetilacetamida (DMA) ha ganado popularidad debido a su eficacia en la supervivencia de los espermatozoides después del descongelamiento, en comparación con otros agentes (Choez et al., 2017).

No obstante, es fundamental manejar y conservar el semen con alta calidad para asegurar la supervivencia espermática tras el proceso de criopreservación (Soler & Valverde, 2022). Durante la misma, se ha identificado que existen periodos críticos,

especialmente en las fases iniciales del congelamiento y al regresar a condiciones fisiológicas normales, que pueden afectar la viabilidad del espermatozoides congelado (Restrepo et al., 2013).

La reproducción de gallos en cautiverio se ve influenciada por diversas variables relacionadas con el manejo y el entorno enriquecedor (Benítez F. A., 2020). Factores como el espacio, las condiciones ambientales, la dieta y el manejo del estrés desempeñan un papel crucial en la calidad del semen y la libido de los gallos, por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos de la congelación del semen de los gallos criollos, utilizando dimetilacetamida como crioprotector, con el fin de analizar el impacto de las condiciones de alojamiento en la viabilidad del semen durante el proceso de congelación (Ribeiro et al., 2014).

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 Sistemas de alojamiento

Dentro del ámbito de la avicultura, se pueden identificar tres sistemas de alojamiento. Sistema intensivo, caracterizada por el confinamiento de las aves en jaulas y su permanencia constante en un ambiente protegido (Roís et al., 2011). Semi-intensiva o sistema de piso en este contexto, ofrece a los animales la posibilidad de acceder tanto a áreas al aire libre como a espacios techados (Carvajal et al., 2021). En cuanto a la tercera categoría, conocida como producción extensiva o sistema de pastoreo, hace referencia al entorno al aire libre donde las aves destinan parte de su tiempo (Romo et al., 2022).

2.2 Sistema intensivo

Ventajas

Las ventajas del sistema intensivo en la colecta de semen de gallos son notables, ya que ofrece un control más preciso del entorno, facilitando la aplicación de técnicas de manera eficiente y la gestión de un entorno controlado reduce el estrés en los gallos, crucial para obtener semen de alta calidad (Dottavio et al., 2019). La capacidad de ajustar la iluminación de manera específica influye positivamente en la libido y la actividad reproductiva, mientras que un manejo más eficaz de la alimentación contribuye a la salud y calidad del semen (Florentin et al., 2022).

Desventajas

Aunque el sistema intensivo en gallos tiene beneficios evidentes para la colecta de semen, también enfrenta desafíos significativos, ya que el entorno controlado puede ocasionar estrés crónico debido a la falta de estimulación, impactando en la calidad del semen (Rodríguez & Casas, 2020). La gestión rigurosa aumenta costos con instalaciones especializadas y existe riesgo de transmisión rápida de enfermedades debido a la proximidad entre las aves (Acevedo, 2017). Además, el control total del entorno limita la expresión de comportamientos naturales, afectando la salud general de los gallos y, por ende, la calidad del semen (Intriago et al., 2023).

2.3 Sistema semi-intensivo

Ventajas

Favorece a la colecta de semen al equilibrar el control ambiental y condiciones naturales, reduciendo el estrés y mejorando la calidad de las muestras, y al no necesitar instalaciones especializadas como el sistema intensivo, los costos operativos son menores en el sistema semi-intensivo, esta disposición también fomenta una mayor expresión de comportamientos naturales en los gallos, mejorando su bienestar y, posiblemente, contribuyendo a una salud reproductiva mejorada y mayor calidad del semen (Ocampo et al., 2011).

Desventajas

La falta de un control ambiental riguroso como en el sistema intensivo aumenta el riesgo de exposición a factores adversos que podrían incidir en la calidad de las muestras de semen, identificar una variabilidad en las condiciones puede complicar la estandarización del proceso de colecta, mientras que la existencia de depredadores en entornos semi intensivos podría inducir estrés en los gallos, con consecuencias negativas para la reproducción (Ginja et al., 2017).

2.4 Sistema extensivo

Ventajas

El acceso libre y natural al aire favorece la expresión de comportamientos naturales en los gallos, reduciendo su estrés y mejorando así la calidad de las muestras, lo que contribuye positivamente a su bienestar. Este enfoque integrado se destaca como una opción que promueve el bienestar avícola y potencialmente tiene un impacto positivo en la colecta de semen (Dottavio et al., 2019).

Desventajas

La variabilidad en la calidad del semen puede aumentar debido a la exposición a condiciones ambientales no controladas, ya que los gallos se encuentran más expuestos a factores externos impredecibles, la ejecución eficiente y estandarizada de técnicas de colecta de semen puede verse obstaculizada por la libertad de movimiento en un entorno extensivo (Migliaro et al., 2021).

Factores ambientales que afectan la calidad espermática

La calidad del semen en gallos está sujeta a la influencia de diversos factores ambientales, como las variaciones extremas de temperatura, tanto altas como bajas, pueden afectar la salud y movilidad de los espermatozoides (Ruíz et al., 2023). La exposición a la luz y la duración del día son elementos determinantes en la producción de esperma, subrayando la importancia de ajustar la iluminación para replicar condiciones naturales (Duchi et al., 2009). La nutrición desempeña un papel crucial, ya que una dieta equilibrada, enriquecida con vitaminas y minerales, contribuye a la vitalidad. Asimismo, el manejo del estrés, las condiciones del hábitat, la presencia de enfermedades y la genética son factores que ejercen influencia sobre la calidad del semen (Vázquez et al., 2022).

Factores ambientales que afectan la progresividad de los espermatozoides

La progresividad de los espermatozoides en gallos es fundamental para su movimiento eficaz y directo, y puede ser alterada por una variedad de factores ambientales como la temperatura, humedad, iluminación, manejo inadecuado, estrés y dieta desequilibrada, todos los cuales pueden tener un impacto negativo en la movilidad espermática (Lalinde & Cardona, 2017). La presencia de contaminantes ambientales, como productos químicos tóxicos, también puede perjudicar la función espermática, incluida la progresividad (Suárez et al., 2020). Además, en el caso de acceso a cuerpos de agua, la salinidad del agua y el tiempo entre la recolección del semen y su procesamiento,

junto con la calidad intrínseca del semen, que incluye concentración, movilidad y morfología, son aspectos considerados críticos para mantener la progresividad espermática (González et al., 2019).

Características del Semen de Gallo

El color del semen puede abarcar una gama de colores desde blanco hasta gris, siendo el gris un indicador de una concentración espermática baja, por otra parte la movilidad se evalúa en una escala del 1 al 5, donde los valores bajos indican una movilidad reducida, y, por ende, una fertilidad disminuida, en contraste con aquellos que exhiben una alta movilidad (Moscoso et al., 2022).

Las variaciones en el volumen del eyaculado y la concentración total de espermatozoides pueden ser considerablemente diferentes según la especie, dependiendo principalmente de su estado fisiológico y del método de recolección. El volumen medio de semen por eyaculación oscila entre 0.5 y 1 ml (Gómez, 2023).

Criobiología

Hace más de medio siglo, se descubrió la rama de la biología que se sumerge en el análisis de las repercusiones derivadas de mantener elementos como células, tejidos, organismos vivos y órganos a temperaturas notablemente bajas, generalmente por debajo de los -140° Celsius (Vásquez et al., 2011). Cuando alcanzamos este punto, la actividad metabólica se detiene, logrando conservar el material de manera efectiva, por esta razón, es crucial enfatizar la necesidad de emplear métodos modernos, ya que la aplicación de procesos de enfriamiento convencionales conlleva el riesgo de inducir la formación de cristales de hielo, los cuales pueden resultar perjudiciales en la mayoría de las ocasiones (Ramos et al., 2017).

Crioconservación

Según Cabrera & Fernández, (2023) la crioconservación es un proceso diseñado para minimizar los daños celulares que surgen durante la congelación y descongelación celular (Rubio., 2024). En el contexto de la inseminación artificial, el semen congelado se somete a interferencias para luego suspender su actividad metabólica, prolongando así su vida útil, sin embargo, este método puede afectar la fertilidad, ya que el semen congelado tiende a tener una fertilidad inferior en comparación con el semen fresco (Chamba et al., 2017).

Este procedimiento se lleva a cabo mediante el uso de temperaturas muy bajas, permitiendo la conservación de células y tejidos vivos, al mismo tiempo que preserva el metabolismo celular durante el periodo de conservación, la cual se basa principalmente en dos alternativas: la congelación y la vitrificación (Hernández et al., 2018).

Protocolos de Crioconservación

La crioconservación del semen y el creciente uso de la inseminación artificial han tenido un impacto significativo en la reproducción tanto animal como humana. Según (Montiel et al., 2022) numerosas crías de diversas especies han nacido a partir de semen

congelado. Estos autores destacan que los protocolos de congelación se establecen y modifican constantemente con el objetivo de lograr resultados positivos en términos de la supervivencia y fertilidad de los espermatozoides una vez descongelados (Montoya et al., 2017).

La manera en que el material es llevado al punto de congelación clasifica su enfoque, y esto depende de la velocidad, los métodos de congelación incluyen la congelación lenta tradicional y la vitrificación, que es una alternativa de congelación ultrarrápida, a pesar de ello, el método de congelación lenta sigue siendo el más común para preservar el semen (Suárez et al., 2020).

Fundamentos de la Crioconservación

El propósito primordial de la crioconservación del semen es preservar la funcionalidad a bajas temperaturas durante periodos prolongados, en el proceso de conservación, las células se encuentran en suspensión en una solución acuosa, y las propiedades coligativas de esta solución dependen principalmente del número de moléculas presentes en ella, independientemente de su naturaleza (Hernández et al., 2018). Durante este procedimiento, también se produce lo que se conoce como shock térmico, seguido de daño por enfriamiento, ya que las células son sensibles a un rango específico de temperaturas (Cumpa & Pomahuali, 2009).

La estructura de la membrana plasmática juega un papel crucial en los eventos celulares que ocurren durante los procesos de crioconservación, el comportamiento de la membrana durante la congelación y descongelación determinará los índices de supervivencia de las células sometidas a este proceso (Rubio et al., 2017).

Es esencial también tener un dominio en el estudio de la morfología, así como en las características físicas y químicas de los espermatozoides, esto se debe a que diversas variables, como la permeabilidad celular, el volumen osmótico, el estado de la célula y la especie a congelar, podrían verse afectadas (Gutiérrez & Riveros, 2015).

Agentes Crioprotectores (ACP)

Además de contar con una velocidad de enfriamiento adecuada para mejorar la viabilidad celular, es igualmente crucial modificar el comportamiento físico-químico de las soluciones acuosas en las cuales se lleva a cabo la crioconservación (Medina et al., 2020). Por ello, se incorporan al medio de congelación los agentes crioprotectores.

Las moléculas utilizadas para la crioconservación se conocen como crioprotectores, y se trata de sustancias hidrosolubles, estas destacan por su capacidad para prevenir las lesiones que surgen debido al enfriamiento de las células, la eficacia de un crioprotector se evidencia por su habilidad para permanecer soluble a temperaturas bajas (Sandoval et al., 2017).

Método de Obtención de Semen (Masaje Abdominal)

Este método, conocido como masaje abdominal, se destaca por ser uno de los más utilizados debido a su baja invasividad, la cual consiste en sujetar con firmeza al gallo

mientras se acaricia suavemente la espalda hasta llegar a la cola, mediante golpes delicados y rápidos. Este proceso induce una erección del pene del gallo, momento en el cual el manipulador debe masajear y presionar suavemente la cloaca a través de las papilas externas de los conductos deferentes, esto conlleva a que se produzca la eyaculación, permitiendo así la recolección del semen en un envase (Martínez, 2011).

Dimetilacetamida como Crioprotector

Dentro de los principales crioprotectores para la congelación del semen de aves, se encuentran la dimetilacetamida, la cual se destaca por ser penetrante ya que tiene la capacidad de atravesar las membranas celulares y penetrar en las células, lo que ayuda a proteger las células durante procesos de congelación y descongelación, en comparación con otros agentes (Atencio et al., 2013). Diversas investigaciones comparativas de la fertilidad entre el semen congelado con glicerol y el semen con dimetilacetamida concluyen que el uso de DMA resulta en una mayor fertilidad, especialmente cuando se combina con diluyentes que mejoran la viabilidad y funcionalidad, como el diluyente Lake-Ravie (Montoya et al., 2017). Este último ha demostrado niveles superiores en motilidad progresiva post-descongelamiento, gracias a su bajo peso molecular que le permite atravesar la membrana plasmática, evitando así los efectos nocivos de la congelación lenta (Restrepo et al., 2017).

Sistema Casa

Los sistemas CASA ha sido creado por Hamilton Thorne, para proporcionar una forma objetiva de analizar el semen y minimizan el error asociado con los análisis en condiciones de campo, ofreciendo más información al describir los patrones de movimiento de los espermatozoides (Sevilla et al., 2021). Al profundizar en estos parámetros cinéticos junto con la movilidad seminal, se logra una caracterización más precisa de los criterios de evaluación de los reproductores (Lozano et al., 2016). Es importante destacar que los valores de movilidad pueden variar incluso entre sistemas CASA similares, y que las variables de movilidad y cinética pueden verse influenciadas por el tipo de equipo utilizado y sus accesorios, como las cámaras de recuento espermático (Valverde & Madrigal, 2018).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El experimento se realizó en la ciudad de Cuenca, en el laboratorio de Reproducción de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, UCACUE, Km 2 y ½ de la Panamericana Norte. Se utilizaron 6 gallos adultos de raza criolla de 6 a 12 meses de edad, homogéneos en cuanto a peso vivo de 6-7 libras y condición corporal de 4/5; con fertilidad probada previo al estudio experimental a través de evaluaciones sobre la calidad seminal.

Durante el periodo experimental, los machos se encontraron en diferentes sistemas de alojamiento (intensivo, semi intensivo y extensivo). Los cuales tuvieron un periodo de adaptación de 15 días previas a la investigación.

Se establecerá un espacio de crianza equidistante y simétrica, entre las aves, en base a los requerimientos del Proyecto de Investigación “relación de los parámetros de la calidad espermática como bioindicadores del bienestar animal, en aves de traspatio de los sistemas agro productivos periurbanos de cuenca”. Este proyecto se basa en varias investigaciones previas como la electroeyaculación, el uso de glicerol en gallos de pelea y criollos, el masaje dorso abdominal y el uso de DMA en gallos criollos, todas las cuales son relevantes para nuestra investigación.



Figura 1. *Sistemas de alojamiento. (A) Sistema de alojamiento intensivo.; (B) Sistema de alojamiento semi-intensivo.; (C) Sistema de alojamiento extensivo.*

3.2 Diseño experimental

Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) que abarcó un conjunto de 36 eyaculados de semen procedentes de 6 gallos criollos, recolectados en seis sesiones distintas (6 eyaculados por gallo), realizadas una vez por semana. Posteriormente, cada muestra se pre-diluyó en una proporción de 1:1 con el diluyente Lake-Ravie 84 y se dividió en 3 partes. Luego, cada grupo se pre-diluyó nuevamente en una proporción de 1:1 con el diluyente Lake-Ravie 84 y se dividió en 4 porciones para añadir finalmente el agente crioprotector DMA al 9%.

Las muestras espermáticas de cada tratamiento fueron cargadas en pajuelas de 0,25 mL, identificadas y congeladas mediante exposición a vapores de nitrógeno líquido estático. En total, se congelaron 90 pajuelas distribuidas en 5 pajuelas / 3 tratamientos por sesión (6) en total. Las características cinéticas y la integridad de la membrana plasmática se evaluaron mediante pruebas de eosina nigrosina, yoduro de propidio y host, respectivamente, en semen fresco y descongelado.

Los datos se analizaron con ANOVAS de una entrada y se realizaron regresiones para asociar las variables cualitativas del semen con el tratamiento a lo largo de las semanas de evaluación.

3.3 Procedimiento

3.3.1 Obtención y evaluación de semen

Se utilizó la técnica descrita por Burrciws Quinn, que consiste en un masaje dorso abdominal empezando por la rabadilla y cola, terminando con un masaje suave sobre la cloaca con el dedo pulgar e índice de la mano derecha hasta proyectar la salida de los cuerpos folicos consiguiendo así la expulsión del semen, con un total de 6 eyaculados los cuales fueron recolectados en un tubo eppendorf (Guerrero et al., 2023). Las eyaculaciones fueron analizadas inmediatamente para evaluar su volumen, concentración, movimiento individual y masivo, así como el porcentaje de espermatozoides con membranas celulares normales o anormales (Gonzales, 2019).

3.4 Obtención y evaluación de semen

Se utilizó la técnica descrita por Burrciws Quinn, que consiste en un masaje dorso abdominal empezando por la rabadilla y cola, terminando con un masaje suave sobre la cloaca con el dedo pulgar e índice de la mano derecha hasta proyectar la salida de los cuerpos folicos consiguiendo así la expulsión del semen, con un total de 6 eyaculados los cuales fueron recolectados en un tubo eppendorf (Guerrero et al., 2023). Las eyaculaciones fueron analizadas inmediatamente para evaluar su volumen, concentración, movimiento individual y masivo, así como el porcentaje de espermatozoides con membranas celulares normales o anormales (Gonzales, 2019).

3.5 Variables evaluadas

La movilidad de los espermatozoides se midió mediante el uso de una plataforma calentada a 37 °C. Se depositó una pequeña cantidad de semen (10 µl) en un portaobjetos colocado en un microscopio óptico con objetivo de 10x. Luego, se asignó un puntaje de 1 a 5 según el grado de movimiento observado, donde 1 correspondía al 25% y 5 al 100% de espermatozoides móviles. La motilidad individual (MI; %), se determinó en base a la proporción de espermatozoides progresivamente móviles, para ello, se colocó una gota (10µL) de semen sobre una lámina de portaobjetos y fue cubierta con una laminilla cubreobjetos; posteriormente se observó al microscopio con objetivo de 40x. La viabilidad espermática (VE; %), se evaluó mediante el uso de la técnica de tinción con eosina-nigrosina, se observaron al menos 200 millones de espermatozoides por muestra mediante microscopio óptico, utilizando el objetivo de 100X, y se calculó el porcentaje de células vivas (sin teñir) y de células muertas (teñidas de color rosa). Todas las evaluaciones fueron realizadas por el mismo evaluador calificado.

Fórmula para obtener la concentración

La dilución se realizó en dos fracciones diferentes: fracción 1 y fracción 2

Fracción 1 (DMA) para obtener la dilución ideal para la fracción 1, en nuestro estudio se realizó el siguiente calculo: (concentración inicial (CI) por el volumen inicial (VI)= concentración final (CF) por volumen final (VF)

$$VI = \frac{CF \times VF}{CI}$$

Una vez realizado el cálculo y la dilución de la fracción 1 en total nos debe dar un volumen de 1000ul, se debe llevar las muestras a refrigeración a 5°C durante 30 minutos.

Fracción 2: con Dimetilacetamida (según sea el tratamiento) se debe completar hasta llegar a 1000ul, como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 1

Combinación de diluyente más dimetilacetamida

Diluyente de Lake-Ravie-84	Dimetilacetamida
820ul	180ul
820ul	180ul
820ul	180ul

3.6 Método de criopreservación

Para la crioconservación se realizó la mezcla de la fracción uno y dos hasta llegar a los 1000ul con la dimetilacetamida al (9%) de la fracción 1 y la concentración espermática de la fracción 2, posteriormente se dejó reposar a 5°C por 10 minutos.

Una vez transcurrido los 10 minutos de haber equilibrado las muestras, se procedió a cargar las pajuelas de 0,25ml, absorbiendo con la boca de un extremo de la pajilla directo desde el tubo eppendorf donde se almacenan las muestras hasta llenar la pajilla de forma correcta, este procedimiento se la realizó de una forma rápida, posteriormente se selló con alcohol de polivinilo y su posterior congelación.

3.7 Congelación del semen

La congelación se realizó en dos pasos:

Paso 1: de 5°C -35°C a 7°C /4minuto

Paso 2: de -35°C a -140° a 60°C/1minuto

Se utilizó una caja de polietileno, donde se colocó una repisa con dos rampas, la primera a una altura de 17 cm del nivel de la superficie del NL2 durante 4 minutos; luego se bajó a la segunda rampa que está a 1cm de la superficie de NL2 durante 1 minuto y por último se sumerge en el NL2.

3.8 Descongelación del semen

Se seleccionó al azar una pajilla y un macrotubo de cada eyaculado, los cuales fueron descongelados a temperaturas de 5°C durante 3 minutos. Para evaluar la motilidad

progresiva después de la descongelación, se estableció que el esperma aprobado para la Inseminación Artificial en aves debe exhibir un mínimo del 30% de motilidad progresiva.

3.9 Prueba de Eosina-Nigrosina

Sobre un cubreobjetos se colocó una gota de semen y una gota de la solución de eosina-nigrosina, luego de 2 minutos se observaron espermatozoides rojos y no coloreados, sobre el fondo oscuro. Se observó una diferencia de colores, lo que indicaba que los espermatozoides vivos no se colorearon.

3.10 Prueba de Yoduro de Propidio

La prueba de yoduro de propidio es esencial para evaluar la viabilidad celular, ya que este compuesto emite fluorescencia roja, siendo un indicador crucial al no atravesar la membrana plasmática de las células en estado vital. En el estudio actual, se emplearon 50 μ l de semen y 1 μ l de yoduro de propidio, seguidos de una incubación de 15 minutos a 37 grados Celsius, demostrando la utilidad de esta prueba como marcador confiable para la identificación de espermatozoides viables.

3.11 Prueba de Host

Facilita la evaluación de la funcionalidad de la membrana plasmática del espermatozoide.

3.12 Sistema Casa

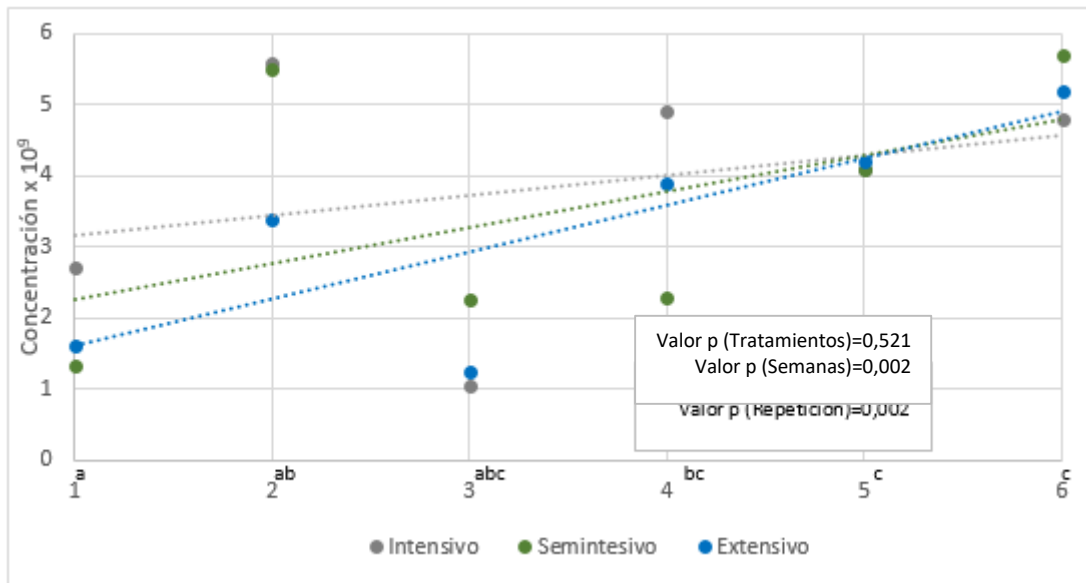
En sistema CASA se analizó parámetros del semen de gallos como la concentración espermática, la motilidad total y progresiva, la morfología y características cinéticas como la velocidad y la línea recta de los espermatozoides (VSL). Utilizando tecnología computarizada, este sistema permite una evaluación objetiva y precisa de la calidad espermática, siendo fundamental en la reproducción animal al proporcionar información sobre la fertilidad y el potencial reproductivo de los gallos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación presentó variables referenciales de concentración cuyo promedio fue de 3,5 mil millones de espermatozoides, (+/-1,6 mil millones), en volúmenes que oscilaron de uno a dos microlitros por pool (2 gallos) de muestra. Las muestras generalmente fueron descritas como blancos transparentes (50%) y blanco lechoso (50%), sin que exista un patrón determinado para ninguna de las tomas ($p>0,05$), en las pruebas asociativas, así como también en los tratamientos. La motilidad individual de forma cualitativa, tuvo un promedio de 4/5, con un valor mínimo de 2/5 en uno solo de los casos del sistema extensivo, mientras los valores máximos en la última toma del sistema intensivo alcanzaron valores de 5/5, estos valores coincidieron con las evaluaciones cualitativas de vigor, las que variaron de 4/5 a 5/5, sin que exista asociación con los Tratamientos. Por su naturaleza se calificó al semen de calidad mediana a buena y se procedió a realizar las pruebas de permeabilidad y motilidad de manera más profunda.

Figura 2

Análisis de la variabilidad de la concentración seminal en un estudio experimental

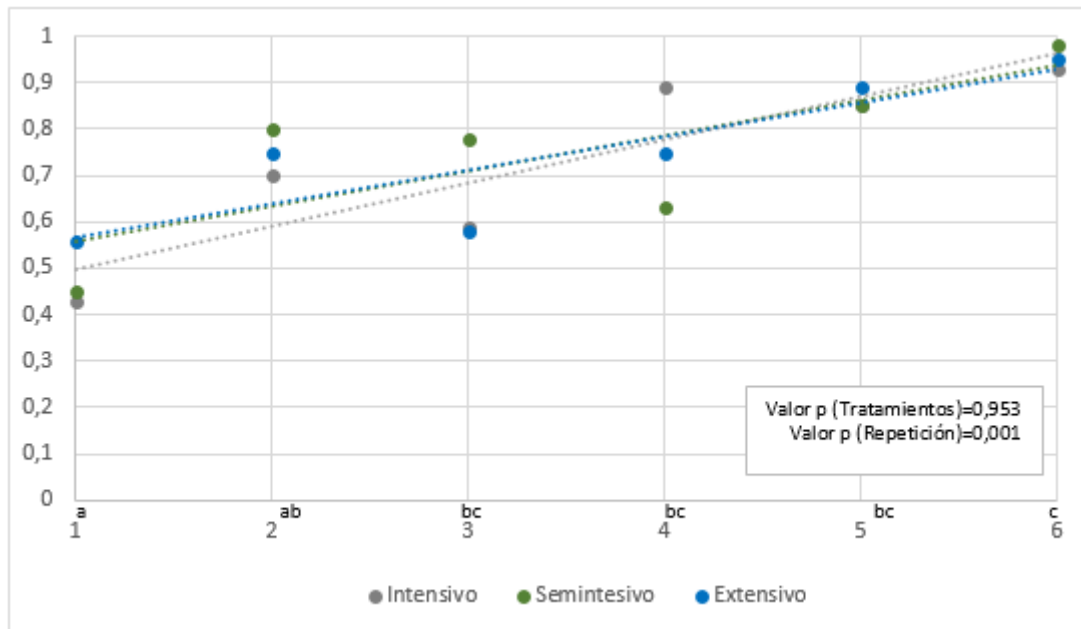


Fuente, datos obtenidos en el laboratorio de reproducción

La figura 2 indica que la concentración entre tratamientos no tuvo diferencias estadísticas ($p > 0.05$), empero de las repeticiones, donde se puede observar una tendencia positiva ($p < 0.05$) al incrementar las mismas, conforme pasan las semanas de extracción. Esto se puede relacionar con que el animal se va acostumbrando a la manipulación.

Figura 3

Análisis evolución de la vitalidad seminal según tratamientos y repeticiones



Fuente, datos obtenidos en el laboratorio de reproducción

Por su parte la figura 3, representa el incremento de la vitalidad de las muestras conforme se realizaron las distintas repeticiones. A la sexta semana la vitalidad fue la

mayor, pero estos valores altos se mantienen desde la tercera semana ($p < 0,05$). Entre los tratamientos no existe diferencia de estadísticas ($p > 0,05$), dentro de esta evaluación microscópica general.

Cuadro 2

Comparativa de motilidad total entre los tratamientos.

VARIABLES	N	Propidio	Eosina
Intensivo	5	34% ^{ab} ($\pm 0,06$)	35% ($\pm 0,05$)
Semintensivo	8	28% ^b ($\pm 0,07$)	42% ($\pm 0,05$)
Extensivo	10	40% ^a ($\pm 0,6$)	37% ($\pm 0,06$)
Valor p		0,003**	0,098

Cuadro 2. Las pruebas de vitalidad y permeabilidad de propidio y eosina, realizadas en nuestra crioconservación establecieron diferencias favorables para el método extensivo con valores del 40% para propidio y 37% para eosina sobre las muestras de intensivo con 34% para propidio y 35% para eosina. Las diferencias fueron significativas entre tratamientos para la prueba de propidio ($p < 0,05$), como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 3

Comparativa de la motilidad y progresividad entre los tratamientos.

VARIABLES	N	Motilidad Total	Motilidad Progresiva
Fresco	3	83,92($\pm 7,62$) ^a	32,89($\pm 6,97$) ^a
Congelado	20	45,22($\pm 16,32$) ^b	17,92($\pm 7,32$) ^b
Valor p		0,001**	0,003**
Extensivo	5	55,47($\pm 23,52$)	21,79($\pm 7,36$) ^a
Intensivo	9	37,27($\pm 10,46$)	13,57($\pm 3,91$) ^b
Semintensivo	6	42,72($\pm 10,50$)	17,75($\pm 7,91$) ^{ab}
Valor p (semana)		0,653	0,009**
Valor p (Tratamiento)		0,195	0,045*

Cuadro 3. El análisis de motilidad total y motilidad progresiva arrojó las diferencias estadísticas esperadas entre muestras frescas y después de la crioconservación. Estos resultados sirvieron para generar la línea base de la investigación. Al evaluar los tres sistemas de los animales se encontraron diferencias estadísticas en la motilidad progresiva, donde el sistema extensivo con 21,79% se diferencia del intensivo con 13,57%; por su lado el sistema semi intensivo mantiene los valores medios del total de la población. Estas diferencias se observan en el cuadro 3.

Cuadro 4

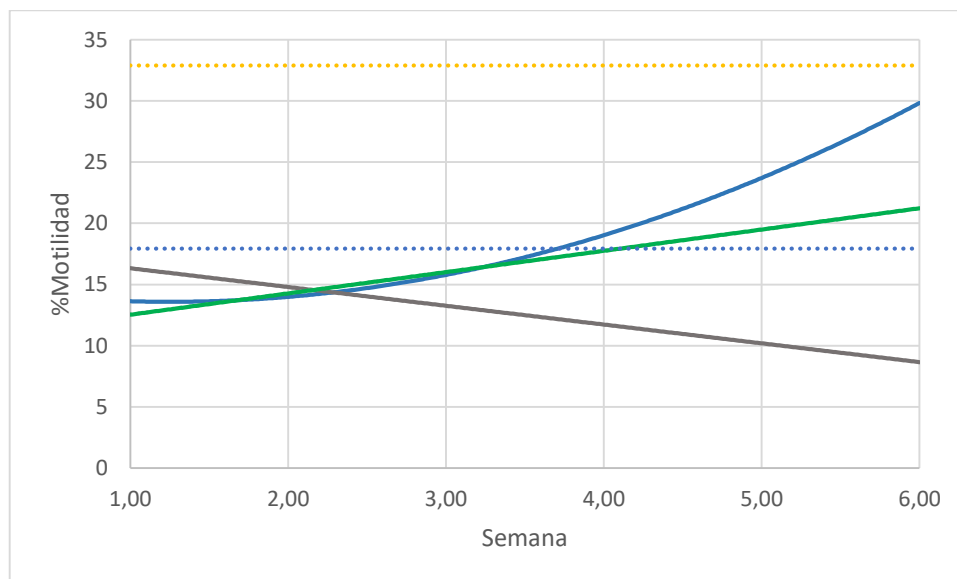
Comparativa de la motilidad en el Sistema Casa entre los tratamientos.

VARIABLES	Fresco	Congelado	Valor p	Extensivo	Intensivo	Semintensivo	Valor p (semana)	Valor p (Tratamiento)
<i>N</i>	3	20		5	9	6		
VCL	55,85 ^a (±16,34)	33,41 ^b (±11,30)	0,006**	40,91 (±16,50)	.25,99 (±5,34)	32,55 (±6,42)	0,914	0,142
VAP	25,00 ^a (±16,42)	8,32 ^b (±3,77)	0,001**	11,11 (±4,68)	5,88 (±2,86)	7,81 (±2,48)	0,506	0,067
VSL	26,73 ^a (±3,35)	14,61 ^b (±6,44)	0,005**	19,33 ^a (±8,06)	8,92 ^b (±3,25)	14,61 ^{ab} (±3,97)	0,792	0,034*
STR	40,89 ^a (±12,56)	23,38 ^b (±9,68)	0,010**	25,38 (±9,37)	21,38 (±14,20)	23,15 (±7,83)	0,175	0,765
LIN	48,32 ^a (±13,77)	44,81 ^b (±10,00)	0,592	48,53 (±10,66)	38,90 (±13,44)	45,60 (±6,57)	0,292	0,256
WOB	58,76 ^a (±5,43)	40,70 ^b (±8,72)	0,002**	44,60 (±10,09)	34,28 (±6,21)	41,66 (±7,72)	0,086	0,071
ALH	1,45 ^a (±0,32)	1,15 ^b (±0,35)	0,172	1,39 (±0,51)	0,92 (±0,14)	1,12 (±0,18)	0,921	0,120
BCF	4,11 ^a (±1,69)	1,40 ^b (±0,83)	0,001**	1,91 (±1,19)	0,96 (±0,20)	1,31 (±0,63)	0,815	0,215

Cuadro 4. Las variables específicas de motilidad, evaluadas en el sistema casa determinaron también diferencia de estadísticas entre las muestras frescas y las congeladas generándose así la línea base de comparación. A partir de estas muestras se determinó que en los valores de VSL, los sistemas extensivos con 19,33% superan significativamente a los sistemas intensivos con 8,92%, por su parte los sistemas semi intensivos permanecen acorde a la media de la población. El resto de relaciones entre las variables se puede observar en el cuadro 4.

Figura 4

Comparativa de la motilidad progresiva en el Sistema Casa entre los tratamientos.



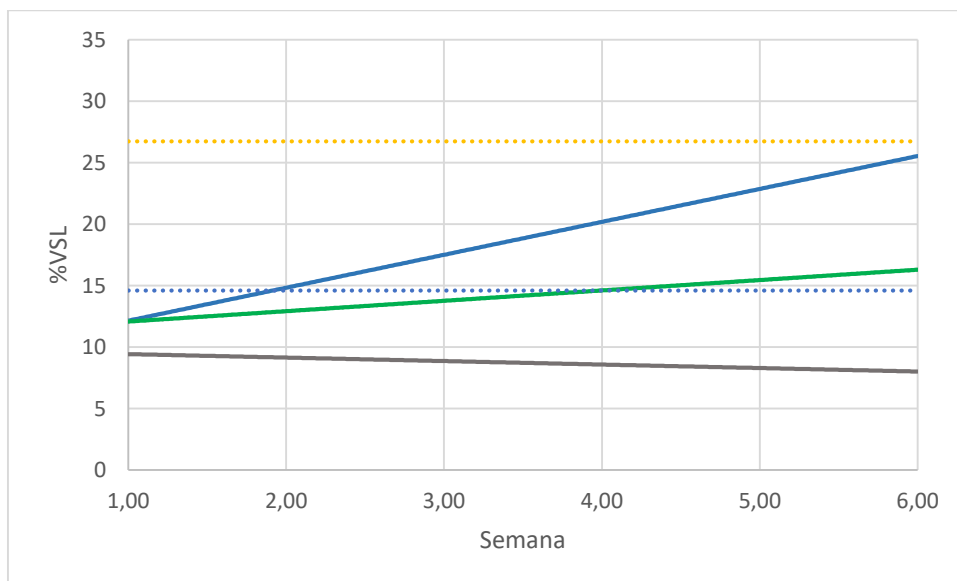
Fuente, datos obtenidos en el laboratorio de reproducción

*Extensivo-Azul; Semitesivo-Verde; Intensivo-Gris; Base Fresco-Amarillo; Celeste-Media

La figura 4 diferencia la variación del porcentaje de Motilidad Progresiva, en el sistema casa durante las diferentes semanas con respecto a una línea base de color amarillo que establece el valor referencial de la base fresca y una línea base de la media de los datos como eje referencial de color celeste. En esta se puede observar cómo al transcurrir las semanas los valores de extensivos de color azul ascienden ($p < 0,05$) al contrario de los valores intensivos de color gris que descienden de acuerdo a la línea media. Por su parte el ascenso de los animales semi intensivos es gradual y menos intenso y se les visualiza de color verde.

Figura 5

Comparativa de VSL en el sistema casa entre los tratamientos.



Fuente, datos obtenidos en el laboratorio de reproducción

*Extensivo-Azul; Semi-intensivo-Verde; Intensivo-Gris; Base Fresco-Amarillo; Celeste-Media

La figura 5 muestra la variación del porcentaje de VSL del sistema CASA durante las diferentes semanas en comparación con una línea base amarilla que representa el valor referencial de la base fresca y una línea base celeste que representa la media de los datos como eje referencial. En esta se puede observar como los animales en sistema intensivo mantienen sus valores de VSL al contrario de los animales del sistema extensivo que incrementan durante las semanas de forma gradual a valores superiores al 20% ($p < 0,05$), por su parte los animales semi intensivos o referenciales se van adaptando al ejercicio, pero su concentración de porcentaje de VSL aumenta de forma gradual.

Moscoso et al., (2021) implementaron métodos alternativos al masaje dorsal para la recuperación de semen de gallos de pelea, considerados altamente estresantes debido a su agresividad, se ha convertido en una prioridad en la cría de esta raza en Ecuador. En este estudio, se evaluaron dos técnicas de recolección de semen: electroeyaculación (EE) con sedación previa y masaje dorsal (DM). Los resultados revelaron que la técnica de EE generó una baja tasa de eyaculación en comparación con el masaje dorsal (44,4% vs. 100%, respectivamente). Nuestro estudio nos indicó que el masaje dorso abdominal es una técnica manual y no invasiva que puede ser menos estresante para el animal por lo que se obtuvo una alta tasa de eyaculación con 3,5 millones de espermatozoides en comparación a la otra técnica descrita.

El estudio de Bernal et al., (2021) resalta la significativa influencia del tipo de alojamiento en la calidad del esperma y su respuesta a la criopreservación en gallos. Se observó una mejora en la motilidad espermática, así como un aumento en el índice de

motilidad en aves con acceso a parques con pasto ($P = 0.019$ y $P = 0.035$, respectivamente), lo cual subraya la importancia del entorno en la calidad seminal, lo que sugieren que la inclusión de plantas en la dieta, que se asocia con un mayor consumo de antioxidantes, podría explicar la mejora en la calidad del esperma en aves con acceso a hierba. Sin embargo, en nuestra investigación se encontró otros factores que pueden afectar la calidad espermática como el ambiente, luz, aire, temperatura, lo cual tuvo una influencia significativa en las primeras semanas de adaptación en donde se evaluó diferentes variables de calidad espermática: volumen, concentración, motilidad, viabilidad, integridad del acrosoma y morfo anomalías en donde alcanzó un valor mínimo en motilidad de 2/5.

Mahapatra, (2019) evaluó agentes crioprotectores y diluyentes con dos líneas de gallos utilizando el método de pellets en tres experimentos, examinaron diferentes crioprotectores (DMF y DMA) en concentraciones del 6% y 9%, junto con diversos diluyentes. Aunque ambos estudios evidenciaron afectaciones en los parámetros del semen después de la congelación, en la que destacó resultados favorables con DMA al 9%. Sin embargo, este hallazgo concuerda plenamente con nuestra investigación, que sugiere que el DMA es más beneficioso al 9%. Además, se observaron diferencias en los resultados según el diluyente utilizado, por lo cual subrayó la superioridad del diluyente Lake Ravie.

En su investigación Moscoso et al., (2022) evaluaron el impacto de diferentes concentraciones de glicerol (Gly) adicionado al diluyente Lake-Ravie en la criopreservación del semen de gallos de combate, considerando las variables cinéticas e integridad de la membrana plasmática (IMP, equivalente a la viabilidad) de los espermatozoides. Los resultados indicaron que la motilidad total (MT, %) y progresiva (MP, %) fueron significativamente superiores ($P < 0,01$) en el tratamiento Gly-8 en comparación con el control, Gly-4 y Gly-6. En términos de cinética, la oscilación (WOB, %) y la frecuencia de batida de flagelo (BCF, Hz) después de la descongelación fueron mayores ($P < 0,05$) en los tratamientos Gly-6, Gly-8 y Gly-10 en comparación con su control. Finalmente, la IMP (%) fue superior con el tratamiento Gly-8 en comparación con Gly-2 ($P < 0,05$) y el control ($P < 0,01$). Mientras que en esta investigación se evaluó la concentración con dimetilacetamida adicionando al diluyente de Lake-Ravie en el cual nos indicó que la concentración entre tratamientos no tuvo diferencias estadísticas ($p > 05$), empero de las repeticiones, donde se puede observar una tendencia positiva ($p < 05$) al incrementar las mismas, conforme pasan las semanas de extracción, por lo que pudimos observar que se mantiene una relación conforme el animal se va acostumbrando a la manipulación.

Pomboza et al., (2018) obtuvieron diferencias significativas en las variables seminales entre gallos con acceso a parques con vegetación (AV) y aquellos sin acceso a vegetación (NV). Observa que la viabilidad espermática, medida mediante sondas fluorescentes, es considerablemente mayor en los gallos con acceso a vegetación (43.1%) en comparación con los que no tienen acceso (35.0%). Además, se destaca una diferencia significativa en

el porcentaje de espermatozoides móviles, donde los gallos con acceso a vegetación presentan un porcentaje más alto tanto de espermatozoides móviles (70.0%) como de espermatozoides móviles progresivos (42.0%). En comparación con los resultados de nuestra investigación en cuanto a los sistemas de alojamiento se puede concluir que al evaluar los 3 sistemas de alojamiento en los animales se encontraron diferencias estadísticas en la motilidad progresiva, donde el sistema extensivo con 21,79%; el sistema intensivo con 13,57%; por su lado el sistema semi intensivo mantiene los valores medios del total de la población. (4)

Díaz et al., (2023) indicaron los valores de MT, MP, VAP, VSL, VCL y ALH disminuyeron significativamente ($P < 0.05$) en las muestras sometidas a congelación en comparación con las del semen fresco. A comparación de nuestro estudio en los valores de VSL, los sistemas extensivos con 19,33% superan significativamente a los sistemas intensivos con 8,92% mientras que el sistema semi intensivo permanecen acorde a la media de la población.

Moscoso et al., (2022) evaluaron que los parámetros cinemáticos fueron afectados por el proceso de criopreservación debido a la reducción significativa de sus valores ($P < 0,05$), independientemente del biotipo de gallo criollo. Los parámetros cinemáticos de los espermatozoides congelados y descongelados de los tres biotipos de gallos criollos ecuatorianos. Las muestras espermáticas congeladas y descongeladas de la línea cubana produjo mayores ($P < 0,05$) valores de motilidad total y progresiva, lo cual concuerda con nuestra investigación en el sistema casa durante las diferentes semanas en relación a una línea base que establece el valor referencial de la base fresca, en el cual observamos como al transcurrir las semanas los valores del sistema extensivo ascienden ($p < 0,05$) al contrario de los valores del sistema intensivo que descienden en relación a la línea media.

Moscoso et al., (2022) en su investigación indicaron que las velocidades (VCL, VAP y VSL) no exhibieron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos y muestras frescas. En contraste, en nuestra investigación observamos que los animales en sistema intensivo mantienen constantes sus valores de VSL, mientras que aquellos en sistema extensivo muestran un aumento gradual durante las semanas, alcanzando valores superiores al 20% ($p < 0,05$), por su parte los animales semi intensivos o referenciales se van adaptando al ejercicio, pero su concentración de porcentaje de VSL aumenta de forma gradual.

Burch, (2018) analizaron la diferencia significativa en las tasas de mortalidad entre gallinas en jaulas y gallinas camperas, con una mortalidad aproximadamente un 77% más alta en el último grupo. Además, la variabilidad de la mortalidad dentro de las parvadas, representada por la desviación estándar, es considerablemente mayor en gallinas camperas, con un aumento del 143% en comparación con las gallinas en jaulas. Estos hallazgos subrayan las diferencias en los riesgos de salud y bienestar entre los dos sistemas de crianza. Aunque las jaulas pueden facilitar la intensificación de la producción y reducir el contacto directo entre las aves y las heces, lo que podría disminuir la propagación de enfermedades infecciosas como Salmonella, Clostridium y Brachyspira,

las gallinas camperas parecen enfrentar mayores desafíos en términos de mortalidad y variabilidad dentro de las parvadas.

Romo et al., (2022) indicaron los hallazgos de este estudio sobre la comparación de la calidad de los huevos entre sistemas de corral al aire libre y sistemas semi-tecnificados en jaula resaltan un dilema significativo en la industria avícola. Aunque la diversificación hacia sistemas que promueven el bienestar animal es alentadora, los resultados muestran que los huevos de corral al aire libre presentan una calidad inferior en términos de limpieza y características físicas. Esto plantea la necesidad de un análisis más profundo sobre cómo equilibrar la calidad del producto con el bienestar animal, así como la importancia de investigaciones adicionales para comprender mejor los efectos de las prácticas de manejo y las condiciones medioambientales en la calidad final del huevo.

Cedeño et al., (2018) indicaron la influencia de diferentes niveles de estrés térmico en el desempeño zootécnico de pollos de engorde en un sistema extensivo que ofrece una perspectiva importante sobre cómo la temperatura ambiental puede afectar el bienestar animal y la productividad en la avicultura. Los resultados muestran que, a temperaturas más altas, el desempeño zootécnico disminuye, con excepción de la temperatura de calor leve (28 °C), que demostró ser óptima para el crecimiento de los pollos. Esto sugiere que un aumento moderado en la temperatura ambiente en la fase de finalización podría mejorar los índices productivos y reducir el consumo de energía en el proceso de ventilación, lo que plantea la posibilidad de reevaluar los parámetros actuales utilizados en la avicultura de engorde.

Olivares et al., (2018) indicaron como la productividad de los animales está siendo afectada por las condiciones climáticas predominantes en cualquier zona, considerándose la temperatura y humedad como los factores más influyentes. El objetivo de este trabajo fue estimar el índice de confort térmico (ITH) en la Mesa de Guanipa y mejorar la comprensión del problema que causa el estrés calórico en aves que se encuentran en un sistema intensivo. Se utilizó el índice de temperatura y humedad (ITH): $(1,8 * T_a + 32) - (0,55 - 0,55 * HR/100) * (1,8 * T_a - 26)$ a las 8:00 am y 2:00 pm. Se emplearon los datos meteorológicos diarios y mensuales de la estación agrometeorológica de El Tigre y se determinó la frecuencia de ocurrencia de ITH mensual. Los resultados mostraron valores promedios por encima del límite crítico, se reportaron valores diarios del ITH (>79) ubicados en la condición de peligro, donde no se cumplen los requerimientos de confort lo cual puede incrementar la mortalidad por estrés calórico en las aves.

Sánchez et al., (2021) examinaron la existencia del estrés calórico en pollos de engorda en un sistema intensivo y la eficacia de la suplementación con un producto orgánico de cromo en su reducción. Los resultados revelan que, a pesar de la suplementación, las concentraciones de cortisol en suero sanguíneo no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, aunque se observó una tendencia a la disminución. Este hallazgo sugiere que el producto orgánico de cromo podría tener un efecto positivo en la reducción del estrés calórico, aunque se necesitarían investigaciones adicionales para confirmar su eficacia de manera concluyente. Además, la persistencia de

valores elevados del índice de confort de temperatura y humedad durante el experimento ratifica la presencia del estrés calórico en los pollos de engorda en el contexto estudiado.

5. CONCLUSIONES

La calidad del semen de los gallos está vinculada al alojamiento, resaltando la importancia de su adaptación ambiental en la producción espermática.

El uso de dimetilacetamida como crioprotector en la congelación del semen de gallos criollos resulta crucial para preservar su viabilidad y calidad durante el proceso de descongelación, lo que sugiere su efectividad para mantener una concentración espermática elevada, así como una mayor vitalidad y movilidad de los espermatozoides.

Los hallazgos demuestran que el enriquecimiento del entorno y la supresión influyen considerablemente en los parámetros del semen de gallos criollos. Específicamente, el enriquecimiento ambiental mejora tanto la calidad como la cantidad del semen producido por estos gallos, subrayando la relevancia de optimizar el ambiente de crianza para potenciar la producción y calidad del semen en aves de corral.

Los hallazgos de este estudio subrayan la influencia de múltiples factores, como el tipo de alojamiento y la manipulación ambiental, en la calidad del semen de gallos criollos. Se evidenciaron diferencias significativas en la concentración, motilidad total y progresiva de las muestras entre los distintos tratamientos de alojamiento, además de una tendencia ascendente en la concentración a medida que aumentaban las repeticiones, destacando la compleja interacción entre el ambiente y la calidad espermática en estas aves.

El sistema CASA mejora la evaluación de la calidad espermática en aves proporcionando mediciones objetivas y precisas de parámetros como concentración, motilidad y morfología en la reproducción.

6. RECOMENDACIÓN

La capacidad de adaptación observada en los gallos durante el proceso de extracción destaca la relevancia de tomar en cuenta el entorno de alojamiento como los procedimientos de manipulación al evaluar y mejorar la calidad del semen en aves de corral.

Considerando los beneficios de los masajes dorso abdominales en gallos para la extracción de semen, se recomienda incorporar esta práctica como parte del protocolo estándar en la industria avícola. Esto no solo mejoraría la eficiencia del proceso de extracción y la calidad del semen producido, sino que también promovería el bienestar emocional de los gallos, lo que podría tener un impacto positivo en la reproducción avícola en general.

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda realizar un monitoreo exhaustivo de los factores ambientales que afectan la calidad espermática de los gallos, esto implica controlar y ajustar la temperatura, humedad, calidad del aire, niveles de ruido y exposición a sustancias tóxicas. Además, se debe garantizar un ambiente adecuado en

términos de iluminación y espacio para reducir el estrés y promover el bienestar de los gallos, lo que puede mejorar tanto la calidad como la cantidad del semen producido.

Se sugiere ampliar la investigación en biotecnología reproductiva en aves, ya que es crucial no solo desarrollar métodos de inseminación artificial, sino también explorar técnicas o alternativas que mejoren los resultados después de la congelación, minimizando el impacto en las características cinéticas del esperma durante el procedimiento.

7. BIBLIOGRAFÍA

Abouelezz, F., Sayed, M., & Moreno, S. (2017, Septiembre). *Alteraciones de la fertilidad de dimetilacetamida y glicerol en diluyentes de esperma de gallo: discriminación entre los efectos producidos antes y después del proceso de congelación-descongelación*. *Ciencia de la reproducción animal*, 184, 228-234. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.07.021>

Acevedo, B. A. (2017). *Virus de la bronquitis infecciosa: un desafío para la avicultura*. *Revista de Salud Animal*, 39(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000300007&lng=es&tlng=es

Atencio, V. J., Perez, E., Espinosa, J. A., & Pardo, S. C. (2013). *Evaluation of dimethylacetamide as cryoprotectant for cryopreservation of sperm of bocachico Prochilodus magdalenae*. *Archivos de medicina veterinaria*, 45(2). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2013000200006>

Barquero, V., Sevilla, F., Calderón, C. J., Madrigal, V. M., Camacho, M., Cucho, H., & Valverde, A. (2021). *Condiciones óptimas del análisis CASA-Mot del semen de verraco: efecto de la tasa de fotogramas para diferentes cámaras y campos de recuento espermático*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(5). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i5.1982>

Benítez, F. A. (2020). *Primer registro de reproducción en cautiverio del Gavilán de Harris (Parabuteo unicinctus) en Paraguay*. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 10(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2020.10.02.52-59>

Benítez, G. E., Chamba, O. H., Sánchez, S. E., Luzón, C. F., & Sánchez, C. J. (2018). *Evaluación comparativa de dos métodos de recuperación espermática de epidídimos bovinos post-mortem*. *Evaluación comparativa de dos métodos de recuperación espermática de epidídimos bovinos post-mortem*. *Abanico veterinario*, 8(1), 59-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.21929/abavet2018.81.6>

- Bernal, J. B., Toledano, D. A., Tores, O., & Castaño, C. (2021, Junio). *INFLUENCIA DEL SISTEMA DE CRÍA DE GALLOS EN LA CALIDAD SEMINAL*. XIX Jornadas sobre Producción Animal, 122.
- Cabrera, P., & Fernández, A. (2023). *Criopreservación De Embriones: Una Herramienta Básica en la Reproducción Asistida*. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 47(2), 59-70. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762006000200001&lng=es&tlng=es.
- Canet, Z., Dottavio, A. M., Romera, B., Librera, J. E., Advínculo, S. A., Martines, A., & Di Masso, R. J. (2021, Diciembre). *Estrategia de cruzamientos para el mejoramiento de pollos Camperos*. *Journal of basic and applied genetics*, 32(2), 59-70. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35407/bag.2021.32.02.07>
- Carvajal, V., Barquero, V., & Valverde, A. (2021). *Applied biotechnology to the study of the boar semen motility*. *Agronomía Mesoamericana*, 32(2). <https://doi.org/10.15517/am.v32i2.40628>
- Casas, R. S., & Guerra, C. L. (2020, Diciembre 12). *La gallinaza, efecto en el medio ambiente y posibilidades de reutilización*. *Revista de Producción Animal*, 32(3), 87-102. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000300087&lng=es&tlng=es
- Cedeño, D., Gomez, M., & Daza, C. (2018). *Bienestar y Etología*. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 28, 32-37. <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295060032002.pdf>
- Chamba, O. H., Benítez, E., Jiménez, L., & Castillo, F. V. (2017). *Inseminación artificial a tiempo fijo en asnas utilizando*. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(10). <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470022.pdf>
- Choez, K., Ruiz G, L., Sandoval M, R., Evangelista V, S., & Santiani A, A. (2017, Marzo 18). *Determinación de la Concentración Óptima de Tres Crioprotectores para la Criopreservación de Espermatozoides Epididimarios de Alpaca*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, RIVEP*, 3(8), 619-628. <https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13367>
- Cigarroa, V. F., Herrera, H. J., Ruiz, S. B., Ortega, C. M., Cuca, G. J., Campo, C. J., Rojas, M. R., & Lemus, F. C. (2017, Diciembre 14). *Evaluación de indicadores de bienestar animal en guajolote mixto autóctono (M. gallopavo) en confinamiento y libertad en Villaflores Chiapas, México*. *Agrociencia*, 51(8), 833-847. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952017000800833&lng=es&tlng=es
- Contreras, W., García, L., & Santiani, A. (2020, Marzo 31). *valuación de dimetilacetamida y dimetilformamida como agentes crioprotectores para*

- espermatozoides epididimarios de alpaca (Vicugna pacos). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17548>*
- Cruz, Guerrero, B. A., Quintanar, S. J., Herrera, B. J., & Pérez, R. J. (2023). Efecto no capacitante de proteínas oviductales en espermatozoides de gallo in vitro. *Abanico veterinario, 13*. <https://doi.org/https://doi.org/10.21929/abavet2023.13>
- Cumpa, M., & Pomahuali, J. (2009). Evaluación comparativa del ácido ascórbico y del tocoferol sobre la fertilidad de semen de gallo. In *Anales Científicos, 70(1)*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6171205>
- Díaz, R. E., León, J., Bermúdez, O. A., González, A. A., Fernández, P. A., Navas, G. F., Peláez, C. M., Delgado, B. J., & Arando, A. A. (2023). Efecto del 3,4-dihidroxifenilglicol en la calidad de semen de gallo (*Gallus gallus*) criopreservado. *Archivos de Zootecnia, 72(279)*, 220-225. Journal website: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/>
- Dottavio, A. M., Advínculo, S. A., Martines, A., Librera, J. E., Canet, Z. E., Romera, B. M., & Di Masso, R. J. (2019). INTERACCIÓN GENOTIPO X ESTACIÓN DEL AÑO SOBRE CARACTERES DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN POLLOS CAMPEROS. *Compendio de Ciencias Veterinarias, 9(1)*, 15-21. <https://doi.org/https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2019.09.01.15-21>
- Dottavio, A. M., Fernández, R., Romera, B. M., Advínculo, S. A., Martines, A., Librera, J. E., Canet, Z. E., & Di Masso, R. J. (2019). Evaluación de dos cruzamientos experimentales de tres vías de pollo campero bajo dos manejos de la alimentación. *Veterinaria (Montevideo), 55(212)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.29155/vet.55.212.3>
- Duchi, D. N., Almela, V. L., Peinado, R. B., & Poto, R. A. (2009). EXTRACCIÓN Y VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE SEMEN DEL PALOMO DEPORTIVO. *Archivos de Zootecnia, 58(1)*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49515040015>
- Duque, J. E., Rojano Benjamín, A. R., & Restrepo, B. G. (2017). Criotolerancia de Semen Equino Congelado con Aditivos. *Rev Inv Vet Perú, 28(1)*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i1.12944>
- Florentin, G. Y., Ferreira, F. D., Álvarez, R. D., & Cano, A. B. (2022, Diciembre). Evaluación del desarrollo de dos razas de gallinas de doble propósito en un sistema intensivo. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay, 27(2)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.32480/rscp.2022.27.2.44>
- Gallard, E., Menichelli, M., Masso, R., & Revidatti, F. (Junio de 2021). Efecto de la densidad y la zona de alojamiento del galpón sobre el peso corporal de pollos de engorde. *Compend. cienc. vet, 11(1)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2021.11.01.13>

- Ginja, Gama, L. T., Martínez, A., Sevane, N., Martin, B. I., Lanari M, R., Revidatti, Aranguren, M. J., Bedotti, M. N., Ribeiro, Sponenberg, P., Aguirre, Alvarez, F., MenezesM, P. ,,, Chacón, E., & Galarza, A. (2017, Junio 17). Genetic diversity and patterns of population structure in Creole goats from the Americas. *Anim Genet*, 48(3), 315-329. <https://doi.org/10.1111/age.12529>
- Gómez, P. R. (2023). Análisis del Espermograma. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 5(2), 19-20. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102007000200005&lng=es&tlng=es.
- Gonzales, S. J. (2019). Morfofisiología Espermática en Diferentes Secciones del Tracto Reproductivo del Gallo. 37(3). <https://doi.org/> <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000300861>
- González, S. J., Ávalos, R. A., Martínez, G. J., Rosales, T. A., & Herrera, B. J. (2019). Sperm Morphophysiology in Different Sections of the Rooster Reproductive Tract. *International Journal of Morphology*, 37(3). <https://doi.org/> <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000300861>
- Guerrero, B. A., Quintanar, S. J., Herrera, B. J., & Pérez, R. J. (2023). Efecto no capacitante de proteínas oviductales en espermatozoides de gallo in vitro. *Abanico veterinario*, 13. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.21929/abavet2023.13>
- Gutiérrez, G., & Riveros, J. C. (2015). Aspectos conductuales de la competencia de esperma en aves. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35(1), 67-76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80535106>
- Hernández, P. J., Moreno, P. L., Navarro, M. M., Ambriz, G. D., & Rodríguez, S. J. (2018). Vitrification advantages in relation to the conventional freezing in sheep ejaculates. *Revista de Salud Animal*, 40(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2018000100001&lng=es&tlng=es.
- Hernández, S. D., Pulido, S. M., Zuria, I., Gallina, T. S., & Sánchez, R. G. (2018). El manejo como herramienta para la conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: acceso a la sustentabilidad en México. *Acta universitaria*, 28(4), 31-41. <https://doi.org/10.15174/au.2018.2171>
- Herrera, A., Huitrón, J. M., Guzmán Sánchez, A., Ávalos Rodríguez, A., Rosales Torres, A. M., & Camarillo Flores, R. (2022, Junio 06). Efecto de la viscosidad en el medio para la criopreservación espermática de gallo (*Gallus gallus*). *Rev. mex. de cienc. pecuarias*, 13(1). <https://doi.org/> <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i1.5917>
- Herrera, A., Huitrón, J. M., Pérez, R. J., Guzmán, S. A., Ávalos, R. A., Rosales, T. A., & Camarillo, F. R. (2022). Efecto de la viscosidad en el medio para la criopreservación espermática de gallo (*Gallus gallus*). *Revista Mexicana de*

- Hortúa, L. L., Cerón Muñoz, M., Zaragoza Martínez, M., & Angulo Arizala, J. (2022, Diciembre 22). Caracterización y tipificación de la avicultura de traspatio en Boyacá, Colombia, y su efecto sobre la seguridad alimentaria. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 3(6).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v33i6.22753>
- Illescas, A. A., González Cerón, F., & Martínez, A. (2023, Junio 23). Caracterización morfológica y potencial reproductivo de los huevos de gallinas Criollas Mexicanas (*Gallus gallus domesticus*) dispuestos a incubación artificial. *Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 25.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.509>
- Intriago, G., Merly, J., Palacios, L., Gabriela, L., & Vallejo, V. P. (2023, Agosto 30). Comportamiento de enfermedades vectoriales en una población manabita, Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida*, 7(14). <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/s.v.v7i14.2562>
- Juárez, C. A., Jiménez, A. S., Gutiérrez, V. E., & Segura, C. J. (2018). EFECTO DE LA EDAD SOBRE LA CALIDAD DEL SEMEN EN GALLOS. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal*, 12(4).
<https://doi.org/https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193046519>
- Juárez, J., & Santiani, A. (2019). Determinación del porcentaje de viabilidad espermática mediante citometría de flujo durante el proceso de criopreservación en espermatozoides obtenidos de epidídimo de alpaca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(3). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16608>
- Lalinde, A. P., & Cardona, M. W. (2017). Selección espermática in vitro: espermatozoides con mejores características funcionales. *Sociedad Colombiana de Urología*, 26(1), 26-33.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.uroco.2016.04.007>
- Llata, E., López, R. J., Moraga, S. M., Romeu, S. A., & Carmona, R. I. (2017). Fragmentación del ADN espermático: situación actual. *Ginecología y obstetricia de México*, 85(3), 164-189.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017000300164
- Lozano, H. R., Gualdrón, J., Nava, D., & Rojas, L. M. (2016). Efecto de la hiperviscosidad seminal sobre la integridad acrosómica y la movilidad espermática antes y después de la criopreservación. *Investigación Clínica*, 57(3).
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332016000300005

- Mahapatra, R. (2019). *Método de pellets para la criopreservación del semen: Efecto de los crioprotectores, los diluyentes del semen: Efecto de los crioprotectores, los diluyentes del semen y las líneas de pollo*. *Brazilian archives of biology and technology*, 62, 180-188.
- Martínez, M. (2011). *Contribución al estudio de la inseminación artificial*. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 9(76). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6107913>
- Medina, R. V., Duarte, T. A., & Cruz, C. P. (2020). *Seminal Cryopreservation in Freshwater Fish: Biotechnological, Cellular and Biochemical Aspects*. *Orinoquia*, 24(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.22579/20112629.630>
- Migliaro, M., Valencia, F. K., Orizaba, H. C., Sandoval, F. N., Benítez, S. F., Castillo, O., Paz, T. D., Zarate, G. P., & Sánchez, C. H. (2021, Marzo 05). *Efectos Conductuales por Exposición a Diferentes Duraciones de Estrés por Olor de Depredador*. *Acta de investigación psicológica*, 10(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2020.2.343>
- Montiel, Q. A., Hernández, P. J., Miranda, M. A., Posadas, R. J., & Rodríguez, S. J. (2022). *Características seminales antes y después de la criopreservación de seis razas de equinos en latitudes cercanas al Ecuador*. *Revista de Salud Animal*, 44(12). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2022000100012&lng=es&tlng=es.
- Montoya, J. D., Rojano, B., & Restrepo, G. (2017). *Efecto de la suplementación del diluyente sobre la calidad del semen de asno a la*. *Archivos de Zootecnia*, 66(255). <https://www.redalyc.org/pdf/495/49553112003.pdf>
- Montoya, Rojano, B., & Restrepo. (2017). *Efecto de la suplementación del diluyente sobre la calidad del semen de asno a la descongelación*. *Archivos de Zootecnia*, 66(255), 333-340. <https://www.redalyc.org/pdf/495/49553112003.pdf>
- Moreno, S., Veliz Deras, F., Calderon Leyva, G., Contreras Villarreal, V., Guillen Muñoz, J., & García, O. (2021, Febrero 06). *Determination of the quality of semen cryopreserved with soy lecithin or egg yolk*, in. *ABANICO VETERINARIO*, 11. <https://doi.org/>. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2021.8>
- Moscoso, L, Maldonado, M. E., Alvarado, J., Argudo, D. E., Samaniego, J. X., & Galarza, D. (2022, Octubre 22). *Caracterización cinemática de espermatozoides criopreservados de tres biotipos de gallos criollos ecuatorianos*. *Archivos Latinoamericanos De Producción Animal*, 30(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.53588/alpa.300621>
- Moscoso, Maldonado, M. E., Alvarado, J. C., Argudo, G. D., Samaniego, J. X., & Galarza, L. D. (2022). *Caracterización cinemática de espermatozoides criopreservados de tres biotipos de gallos criollos ecuatorianos*. *Archivos*

Latinoamericanos de Producción Animal, 30(2), 111-113.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8658837>

Moscoso, P. A., Muñoz, M., Argudo, G. D., Samaniego, J., Maldonado, M., Bolivar, C., Alvarado, J. C., & Diego, G. (2021). *COMPARISON OF CHARACTERIZATION OF FIGHTING ROOSTER (Gallus gallus) SEMEN EJACULATES RECOVERED BY ELECTROEJACULATION AND DORSAL MASSAGE TECHNIQUES*. *Asociación Peruana de Reproducción Animal*, 11(1), 32-38. <https://doi.org/DOI.10.18548/aspe/0009.05>

Moscoso, Piedra, Reinoso, L. J., Samaniego, J., Argudo, G. D., Alvarado, J. C., & Galarza, D. (2022). *Criopreservación de espermatozoides de gallo de combate: efecto de diferentes concentraciones de glicerol*. *Asociación Peruana de Reproducción Animal*, 12(1). <https://doi.org/DOI.10.18548/aspe/0010.04>

Moscoso, Reinoso, L. J., Samaniego, J., Argudo, G. D., C, A. J., & Galarza, D. A. (2022). *CRIOPRESERVACIÓN DE ESPERMATOZOIDEOS DE GALLO DE COMBATE: EFECTO DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE GLICEROL*. *Asociación Peruana de Reproducción Animal*, 12(1), 21-26. <https://doi.org/DOI.10.18548/aspe/0010.04>

Ocampo, A., Cardozo, A., Tarazona, A., Ceballos, M. C., & Murgueitio, E. (2011, Septiembre 03). *La investigación participativa en Bienestar y Comportamiento*. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(3). <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295022382014.pdf>

Olivares, B. O., Guevara, E. O., & López, L. (2018). *plicación del índice de confort térmico como estimador del estrés calórico en la producción pecuaria de la Mesa de Guanipa, Anzoátegui, Venezuela*. *Zootecnia Tropical*, 31(3). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692013000300004&lng=es&tlng=es.

Pomboza, T. P., Guerrero, L. R., Guevara, F. D., & Rivera, V. (2018, Junio). *Granjas avícolas y autosuficiencia de maíz y soya: caso Tungurahua-Ecuador*. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 28(51). <https://doi.org/https://doi.org/10.24836/es.v28i51.511>

Ramos, Z. L., Rojas, P. A., & Martínez, F. Z. (2017). *Efecto de dilutores y tiempos de equilibrio en la criopreservación de semen ovino (Ovis aries)*. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 4(2), 63-71. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182017000200009&lng=es&tlng=es.

Restrepo, B. G., Montoya, P. J., & Arboleda, C. L. (2017). *Evaluation of two cryoprotectants and three curves of programable freezing in semen cryopreservation OF Brycon henni (Pisces: Characidae)*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(3). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13349>

- Restrepo, B. G., Úsuga, S. A., & Rojano, B. A. (2013). *Techniques for analyzing the potential fertility of stallion semen*. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 8(1). <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428109006.pdf>
- Ribeiro, P., Munita, B., Yumi, K. M., Mello, M. M., & Ferreira de Souza, F. (2014). *Criopreservación de espermatozoides bovinos extraídos de la cola del epidídimo utilizando los métodos convencional y automatizado*. *Archivos de medicina veterinaria*, 46(1). <https://doi.org/> <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2014000100005>
- Rodríguez, G. I., Domínguez, R. Á., Loeza, C. H., Castellanos, Z. C., Tun, M. M., & Ramón, U. J. (2020). *Efecto de los antioxidantes Trolox y Crocina sobre la criopreservación del semen de ovino Pelibuey*. *Abanico veterinario*, 10(2). <https://doi.org/> <https://doi.org/10.21929/abavet2020.4>
- Rodríguez, S., & Casas, L. D. (2020). *La gallinaza, efecto en el medio ambiente y posibilidades de reutilización*. *Revista de Producción Animal*, 32(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000300087&lng=es&tlng=es.
- Rois, D., Rivero, C. J., Fernández, M., Justo, J. R., López, C., Lorenzo, J. M., Lama, J. J., García, F. M., Franco, D., Arias, A., Feijóo, J., & Adán, S. (2011). *Growth of Mos chickens in various seasons of the year: comparison with an industrial chicken strain*. *Archivos de Zootecnia*, 60(231). <https://doi.org/> <https://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922011000300003>
- Romero, L. A. (20 de Septiembre de 2021). *Las funciones de las aves en la producción avícola de pequeña escala: el caso de una comunidad rural en Hidalgo, México*. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(1). <https://doi.org/> <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i1.5088>
- Romo, S., López, D., Ledesma, N., Gutiérrez, C., Quintana, A., & Rangel, L. (2022, Junio 06). *Comparación en la calidad de huevos obtenidos en un sistema de producción en corrales al aire libre y los producidos en un sistema de jaula*. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 13(1), 32-42. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i1.5300>
- Romo, S., López, D., Ledesma, N., Gutierrez, Carlos, Quintana, A., & Lucia, R. (2022). *Comparación en la calidad de huevos obtenidos en un sistema de producción en corrales al aire libre y los producidos en un sistema de jaula*. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 13(1). <https://doi.org/> <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i1.5300>
- Rubio, G. J., Quintero, M. A., & González, V. D. (2017). *Efecto de la criopreservación sobre la integridad de la membrana plasmática y acrosomal de espermatozoides de toros*. *Revista Científica*, 19(4). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000400010&lng=es&tlng=es.

- Rubio. (2024). *Efecto de la criopreservación sobre la integridad de la membrana plasmática y acrosomal de espermatozoides de toros*. *Revista Científica*, 19(4). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000400010&lng=es&tlng=es
- Ruíz, E. D., Jurado, J. L., Oria, A. B., A. A., Prior, A. F., González, F. N., & Arbulu, A. A. (2023). *Efecto del 3, 4-dihidroxifenilglicol en la calidad de semen de gallo (Gallus gallus) criopreservado*. *Archivos de zootecnia*, 72(279), 220-225.
- Sánchez, C. D., Valera, R. M., Casasola, T. R., & Gutiérrez, B. O. (2021). *Atenuación del estrés calórico en pollos con la suplementación de un producto de cromos orgánico*. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 13(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.24188/recia.v13.n1.2021.792>
- Sandoval, M. R., Santiani, A., Alexei, R. G., Luis, L. V., Víctor, C. S., & Delgado, C. A. (2017). *Criopreservación de semen ovino empleando tres dilutores y cuatro combinaciones de agentes crioprotectores permeantes y no permeantes*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 18(2), 107-114. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172007000200004&lng=es&tlng=es.
- Sevilla, F., Calderón, C. J., Madrigal, V. M., Camacho, M., Cucho, H., & Valverde, A. (2021). *Condiciones óptimas del análisis CASA-Mot del semen de verraco: efecto de la tasa de fotogramas para diferentes cámaras y campos de recuento espermático*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(5). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i5.1982>
- Soler, C., & Valverde, A. (2022, Noviembre 11). *Semen analysis in precision farming in the 21st century*. *Agronomía Mesoamericana*, 34(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/am.v34i2.51957>
- Soler, C., & Valverde, A. (2023). *Semen analysis in precision farming in the 21st century*. *Agronomía Mesoamericana*, 34. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/am.v34i2.51957>
- Suárez, A. C., Sierra, P. A., Restrepo, M. D., Duque, C. J., & Restrepo, B. G. (2020). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17857>
- Suárez, Sierra, P. A., Restrepo, M. D., Duque, C. J., & Restrepo, B. G. (2020). *Evaluación de diluyentes para la refrigeración de semen de conejo (Oryctolagus cuniculus)*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17857>
- Valverde, A., & Madrigal, V. M. (2018). *Sistemas de análisis computadorizado de semen en la reproducción animal*. *Agronomía Mesoamericana*, 29(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/ma.v29i2.29852>

Vásquez, E. M., Cueva, M. S., Cordero, R. A., Gonzales, C. M., & Huanca, L. W. (2011). *Evaluación de dos métodos de criopreservación de embriones de llamas sobre las tasas de supervivencia in vivo e in vitro*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22(3), 190-198. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172011000300003&lng=es&tlng=es.

Vázquez, G. Á., Bertot, V. J., Vázquez, M. d., Fraga, B. L., Palacio, C. D., & Guerra, C. L. (2022, Agosto 30). *Caracterización faneróptica del gallo de lidia criollo cubano (Gallus Gallus domesticus)*. *Revista de Producción Animal*, 34(2), 73-87. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202022000200073&lng=es&tlng=es.

Cuenca, 6 de mayo de 2024

Asunto: Embargo Temporal del Trabajo de Titulación


Señora,
Ing. Verónica Vivar Serrano
Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias,
Cuenca.

De mi consideración:

Señora Decana, yo Katherine Elizabeth Peralta Viñansaca como autora del Trabajo de Titulación “Influencia del sistema de alojamiento enriquecido en la valoración de la calidad espermática en biotipos de aves (*gallus gallus*) de traspatio” y el Ingeniero Manuel Maldonado M.Sc. como director de la misma, solicitamos a usted y por su digno intermedio a Biblioteca y al responsable del repositorio institucional, el EMBARGO TEMPORAL del mismo, por un lapso de un año, con la finalidad de evaluar su contenido con fines de evaluación de artículo científico para publicación potencialidad de patentamiento o protección por propiedad intelectual; evaluación de artículo científico para publicación en revista científica, indexada y que por contener información reservada que será utilizada con fines académicos. Entiendo que luego de vencido este período automáticamente la obra será puesta a disposición del público bajo las normas de gestión de la Universidad.

Por la atención que sepa dar al presente, nos suscribimos de usted muy agradecidos.

Atentamente,



CI: 0150103968

Autora. Katherine Elizabeth Peralta Viñansaca

C.C.: Biblioteca.