

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

“ Evaluación del efecto del jugo de tuna (*Opuntia ficus-indica l. mill*) y vitamina E sobre los parámetros de calidad seminal en la crío preservación de semen ovino. ”

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN REQUISITO PARA OBTENER EL
GRADO DE MÉDICO VETERINARIO**

NOMBRE DEL AUTOR:

MARIA DE LOS ANGELES CHANGO MUÑOZ

NOMBRE DEL TUTOR:

ING. GONZALO ARAGADVAY YUNGÁN, Mg.

CEVALLOS-ECUADOR

2023

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

“ Evaluación del efecto del jugo de tuna (*opuntia ficus-indica l. mill*) y vitamina E sobre los parámetros de calidad seminal en la crio preservación de semen ovino. ”

REVISADO POR

Ing. Gonzalo Aragadvay ,PhD

TUTOR

PÁGINA DE AUTORIA DEL TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR

Yo, CHANGO MUÑOZ MARIA DE LOS ANGELES, portador de cedula de identidad 1804085668, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: **“Evaluación del efecto del jugo de tuna (*opuntia ficus-indica* L. mill) y vitamina E sobre los parámetros de calidad seminal en la crio preservación de semen ovino.”** es original, auténtico y personal. En la virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

A handwritten signature in blue ink, reading "Angeles Chango", enclosed within a blue oval scribble.

CHANGO MUÑOZ MARIA DE LOS ANGELES

PÁGINA DE DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“Evaluación del efecto del jugo de tuna (*opuntia ficus-indica* L. mill) y vitamina E sobre los parámetros de calidad seminal en la crío preservación de semen ovino.”** como uno de los requisitos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizó a la Biblioteca de la Facultad para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo con que se realice cualquier copia de este Informe Final dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

A handwritten signature in blue ink, reading "Angeles Chango", enclosed within a blue oval scribble.

CHANGO MUÑOZ MARIA DE LOS ANGELES

C.I: 1804085668

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“Evaluación del efecto del jugo de tuna (*opuntia ficus-indica l. mill*) y vitamina E sobre los parámetros de calidad seminal en la crío preservación de semen ovino.”

REVISADO POR:

Ing. Gonzalo Aragadvay

TUTOR

FECHA:

.....

04/04/2023

Ing. Patricio Nuñez, PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

.....

04/04/2023

Dra. Diana Avilés

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

.....

04/04/2023

Dr. Efrain Lozada

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a mi querida familia quienes de cierto modo fueron mi principal inspiración para llegar en donde ahora estoy, a mi abuelita que desde niña fue mi apoyo y cuidado de mí, ella quien desde el cielo me guio en cada paso para culminar este trabajo y convertirme en una gran profesional.

Después a mí por el esfuerzo y arduo trabajo de conseguir día a día la culminación de mi carrera, que con tanto anhelo esperaba algún día con ser Medica Veterinaria y ejercer mi profesión de una manera responsable y llenar de orgullo a todos los que me rodean.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por brindarme la sabiduría y fortaleza para realizar este trabajo y culminar mi carrera, a mis padres Nelson Chango y Sandra Muñoz quienes inculcaron en mi desde pequeña el valor de esforzarme por lo que quiero hasta conseguirlo, quienes estuvieron apoyándome en todo momento, a mis hermanos por su apoyo. Gracias también a mis Tios/as, abuelos, toda mi familia, sin dejar pasar por alto el apoyo durante mi trabajo de campo de mi Luis Andrés quien me ayudó y siempre me motivó a seguir adelante sin decaer y a todos quienes nunca dudaron de mi capacidad de culminar mi carrera.

A mi tutor de Tesis y docente en la carrera Ing. Gonzalo Aragadvay quien estuvo presente en cada etapa de la realización de esta investigación compartiendo sus conocimientos, paciencia y apoyo en todo momento. A todos mis docentes de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias que en algún momento compartimos gratos momentos.

A mis compañeros de curso y amigos todos quienes aportaron un granito de apoyo y compartimos buenos momentos en nuestra vida Universitaria .

Mil gracias a cada una de las personas que son parte de mi vida y de alguna manera me acompañaron en esta etapa.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
PÁGINA DE AUTORIA DEL TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR ...	iii
PÁGINA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iv
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRAFICOS	x
RESUMEN EJECUTIVO	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPITULO I.....	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes Investigativos	1
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO II	6
METODOLOGÍA.	6
2.1 Materiales	6
2.1.1 Equipos y materiales.....	6
2.2 Métodos	8
2.2.1 Adaptación de los animales	8
2.2.2 Extracción del semen.....	8
2.2.3 Evaluacion de la calidad seminal en fresco.....	9
• Volumen y concentración.....	9
• Movilidad	10
• Morfología.....	10
• Vitalidad	10
• Translucidez	10

• Color.....	11
2.2.4 Dilución y congelación del semen.....	11
• Triladyl.....	12
• Jugo de Tuna (<i>Opuntia ficus-indica l. mill</i>).....	13
• Jugo de Tuna (<i>O. ficus-indica l. mill</i>) + Vitamina E.....	13
2.2.5 Envasado de pajuelas y congelación.....	13
2.2.6 Descongelación.....	14
CAPÍTULO III.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
3.1 Análisis y discusión de los resultados.....	15
3.1.1 ANÁLISIS SEMEN FRESCO.....	15
3.1.2 ANÁLISIS SEMEN HETEROESPERMICO POSDESCONGELADO.....	17
3.2 Verificación de Hipótesis.....	21
CAPITULO IV.....	22
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	22
4.1 CONCLUSIONES.....	22
4.2 RECOMENDACIONES.....	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 11 <i>Escala para la valoración de la translucidez/ opacidad del eyaculado</i>	11
Tabla 2 <i>Escala para la valoración de color del eyaculado (1 el valor más alto y 4 el más bajo).....</i>	11
Tabla 3 <i>Evaluación de los parámetros de calidad seminal de semen fresco de ovinos criollos</i>	15
Tabla 4 <i>Evaluación de los parámetros de calidad seminal, en tres horas (0 -2-4) postdescongelado de semen heteroespérmico en ovinos criollos.</i>	17

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 <i>Extracciones por semana para cada tratamiento</i>	9
---	---

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se la realizó con el objetivo de evaluar el efecto del jugo de tuna (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) y vitamina E sobre los parámetros de calidad seminal en la crio preservación de semen ovino. Para lo cual se aplicó tres tratamientos: **Tc**: el tratamiento control en donde se utilizó un diluyente comercial (Triladyl), **Tt**: se utilizó como diluyente natural el jugo de la Tuna y **Tt+ VE**: se aplicó el diluyente a base de jugo de tuna y se le adicionó la vitamina E. Se trabajó con 3 carneros y 1 hembra, se extrajo semen tres veces por semana y se realizó un pool con las tres eyaculaciones por ende se trabajó con semen heteroespérmico. Se aplicó un estudio con diseño al azar con arreglo factorial 3*3 con factor tiempo a las 0 -2 -4 horas postdescongelacion. Para los resultados en la comparación de medias entre los tratamientos se analizó mediante un análisis de varianza y contrastes con prueba Tukey en el programa Infostat, las diferencias se consideraron estadísticamente significativas al nivel de $P < 0.05$.

Se analizó el semen en dos etapas con variables correspondientes, semen fresco se evaluó macroscópicamente volumen, translucidez, color y microscópicamente se analizó concentración, movilidad, morfología, vitalidad y en semen post descongelado a 0- 2- 4 horas se evaluó concentración, movilidad, morfología y vitalidad. Concluyendo que el jugo de Tuna (*O. ficus-indica* l. mill) y la vitamina E si influyen en los parámetros de calidad seminal.

Palabras clave: Tuna (*O. ficus-indica* l. mill), vitamina E, semen, eyaculaciones, tratamientos, volumen, translucidez, color y microscópicamente se analizó concentración, movilidad, morfología, vitalidad.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of evaluating the effect of prickly pear juice (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) and vitamin E on semen quality parameters in cryopreservation of ovine semen. For which three treatments were applied: **Tc**: the control treatment where a commercial diluent (Triladyl) was obtained, **Tt**: Tuna juice was obtained as a natural diluent and **Tt+ VE**: the diluent based on tuna juice was applied. and vitamin E was added. We worked with 3 rams and 1 female, semen was extracted three times a week and a pool was made with the three ejaculations, therefore we worked with heterospermic semen. A study with a random design was applied with a 3*3 factorial arrangement with a time factor at 0 - 2 -4 hours post-thawing. For the results in the comparison of means between the treatments, it was analyzed by means of an analysis of variance and contrasts with the Tukey test in the Infostat program, the differences were considered statistically significant at the level of $P < 0.05$.

Semen was analyzed in two stages with corresponding variables, fresh semen volume, translucency, color was evaluated macroscopically and concentration, mobility, morphology, vitality was analyzed microscopically and in post-thawed semen at 0-2-4 hours concentration, mobility, morphology and vitality. Concluding that Tuna juice and vitamin E do influence seminal quality parameters.

Key words: Prickly pear (*O. ficus-indica* l. mill), vitamin E, semen, ejaculations, treatments, volume, translucency, color and microscopically, concentration, mobility, morphology, vitality were analyzed.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

En la actualidad existe la necesidad de mejorar la eficiencia en la producción de animales, como un recurso de sostenibilidad para abastecer las necesidades alimenticias, que van de la mano con el crecimiento poblacional (Molano, 2018). A nivel del Ecuador la crianza de la especie ovina se considera una de las actividades más antiguas para generar ingresos económicos de campesinos y grandes productores, siendo una especie con varias utilidades y un fácil manejo (Cajilema, 2017) . Es importante manejar aspectos de reproducción en ovinos para tener una buena producción tanto de animales pie de cría, abasto de carne y lana (Alonso, 1981). Existen ciertas técnicas que permiten incrementar la eficiencia reproductiva como el uso de biotecnologías de la reproducción en la especie ovina, entre estas tenemos la crio preservación del semen (Rebolledo, 2007).

El interés por el uso de las biotecnologías de la reproducción como es la inseminación artificial (IA) en los ovinos ha aumentado con el fin de generar mejores sistemas de explotación y calidad genética de la especie. Al considerar el proceso de congelación del semen incrementa la posibilidad de utilizar la IA, esta técnica permite reducir el costo en adquisición de sementales. Sin embargo, pese a que el semen ovino presenta una aceptable supervivencia espermática al proceso de descongelación, se ha demostrado que el índice de concepción con semen congelado (42,2%) es por lo menos, 20% inferior al logrado con semen fresco (Rebolledo, 2007).

Se ha demostrado que el índice de fertilidad en ovinos con semen congelado es aproximadamente del 42.2 % que es 20% menos que los resultados al utilizar semen fresco (Rebolledo, 2007). Por tal razón surge la necesidad de buscar alternativas para el procedimiento de crio preservación de semen ovino que mejoren las características seminales: movilidad, concentración espermática, total de espermatozoides vivos,

espermatozoides muertos, fertilidad, obteniendo mejores resultados en cuanto a calidad seminal (Peron, 2010).

(Rodriguez, 2018) citato por (Perez, 2020) menciona que un semen ovino sea viable debe tener más del 70 % de espermatozoides normales y calidad de ciertas características del semen ovino, como características microscópicamente hablando tenemos la motilidad masal, la movilidad individual, concentración espermática y morfología (Loza, 2020). El proceso de crio preservación de semen depende de muchos factores, ya que el proceso que conlleva congelar espermatozoides provoca un estrés oxidativo, el cual afecta directamente la estructura de los espermatozoides causando alteraciones en las características del semen (Aguilar , 2021).

Los diferentes métodos de congelamiento de semen en las diferentes especies pueden provocar la muerte de espermatozoides , alteraciones morfológicas y fisiológicas de los mismos , teniendo una respuesta negativa a nivel de fertilidad , por ende se necesita adaptar diferentes técnicas de criopreservacion para cada especie con diferentes protocolos para proteger y conservar la integridad del espermatozoide , para estas técnicas se necesita valorar la viabilidad de dilutores con crioprotectores que permitan el almacenamiento indefinido de semen (Zambrano, 2020).

Se han probado varios diluyentes con el fin de mejorar la calidad del semen congelado, los mismos crioprotectores utilizados para conservar y transportar el semen, exponen al semen a estrés resultando un daño de los espermatozoides. Siempre se busca crioprotectores que no afecten a las células y disminuyan su daño. Existen investigaciones donde se combinan métodos tradicionales con algunas variaciones en su preparación, para mejorar la tasa de preñez. En comparaciones con otros diluyentes como Glicerol, Etilenglicol y Sacarosa; se ha evaluado la eficacia del glicerol, se encontró que el glicerol combinado con sacarosa es el mejor crioprotector permeable ya que la motilidad progresiva, viabilidad e integridad acrosomal, termo resistencia y la integridad de membrana plasmática post descongelamiento fue mejor que otras mezclas.(Orrego, 2019).

Se puede elaborar dilutores no convencionales a base de componentes naturales, sean lácteos, frutas o jaleas (Ferreira, 1993). (Rosero, et al, 2018) utilizaron como diluyentes naturales agua de coco, leche descremada, yema de huevo y aloe vera para la conservación de semen en conejo. (Barrera, 2020) aplica agua de coco y leche entera para semen bovino, teniendo resultados satisfactorios en la conservación del mismo.

(Sanchez, 2020) evaluó el efecto de la miel de abeja para la conservación de semen porcino, en donde concluye que la miel de abeja es un medio considerable para la conservación espermática.

Se menciona que es importante que los productos utilizados para criopreservar semen deben tener un alto contenido de azúcar para generar un ambiente en donde el espermatozoide adquiera los nutrientes necesarios para su funcionalidad, se considera una opción el uso de la Tuna (*Opuntia ficus-indica L. Mill*) que presenta azúcares de bajo peso molecular como es la glucosa y fructosa, conformando el 53 % de carbohidratos que presenta esta fruta (Sumaya, 2010). Además (Villabona, 2013) menciona que en cuanto al Análisis fitoquímico de la Tuna (*Opuntia ficus-indica L. Mill*) contiene pH 4.42, Calcio 0.27 %, humedad 90.23 %, hierro 32.55 ppm, metabolitos secundarios como flavonoides 10.16 mg/g y saponinas 0.70 mg/g. En donde los flavonoides actúan como antioxidante mejorando cantidad, movilidad y morfología espermática aumentando así la posibilidad de lograr una mayor calidad espermática (Ramos, 2011).

Se ha realizado una investigación de la aplicación del jugo de Tuna (*Opuntia ficus-indica L. Mill*) como dilutor de semen, en donde el protocolo utilizado a base de 76.5 % de *O. ficus-indica L. Mill*, 3.5 % de glicerol, 10 % de solución de citrato de sodio al 2 % y 10 % de yema de huevo, comparado con otros protocolos en donde en los resultados se obtienen un porcentaje bajo de espermatozoides vivos, esto pudo deberse a la formación de cristales de hielo que afectaron los resultados, por ende se recomienda seguir trabajando para mejorar el dilutor y generar una mayor calidad de semen post descongelación (Vergara, 2017).

En el estudio (Aguilar, 2021) donde evalúa la adición de Vitamina E para la crio preservación de semen. El estudio se realizó en el Laboratorio de Investigación y Reproducción Animal de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez , en donde se utilizaron tratamientos para la dilución de semen , un tratamiento control; se realizó de forma convencional; tratamiento a base de quercetina y vitamina E , en donde en los resultados se observa efectos favorables en la integridad acrosoma, vitalidad y motilidad de los espermatozoides , sin embargo se recomienda seguir realizando estudios con diferentes concentraciones de quercetina e incrementar los estudios con antioxidantes en pruebas in vivo (Aguilar, 2021).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del jugo de tuna (*Opuntia ficus-indica L. Mill*) y vitamina E sobre los parámetros de calidad seminal en la crio preservación de semen ovino.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar el efecto del 25% de Jugo de tuna (*Opuntia ficus-indica L. Mill*) y 25% de vitamina E, como diluyentes para la crio preservación de semen ovino.
- Evaluar el diluyente en la crio preservación sobre movilidad, concentración, morfología y vitalidad espermática de semen ovino.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA.

2.1 Materiales

2.1.1 Equipos y materiales

➤ **Equipos**

- Microscopio Leica DM300
- Porta objetos
- Cubre objetos
- Espermio densímetro
- Baño María
- Termo de nitrógeno
- Plancha térmica con agitador
- Micropipetas de 100-1000 uL

➤ **Materiales**

- Agua bidestilada
- Nitrógeno líquido
- Corrales
- Comederos
- Chupones para agua
- Alimento (Alfalfa)
- Caballete
- Vagina artificial
- Tubos de recolección de semen (tubos Eppendorf 5ml)
- 2 Cooler
- Papel absorbente
- Gradilla plástica pequeña
- Gradilla de metal
- Caja para transporte de muestras
- Probeta (100 mL)

- 4 vasos de precipitación (50mL)
- Imán agitador
- Micropipeta de plástico (1ml)
- Micropuntas de micropipeta
- Papel de aluminio
- Pinzas anatómicas
- Jeringas de 3ml,10 ml y de insulina con aguja sacable
- Guantes
- Calculadora
- Marcador de CD
- Cuchillo
- Colador doméstico
- Tijera
- Pajuelas de 0.5 ml
- Esferas selladoras de 0.5 para pajuelas
- Papel filtro
- Jaula de extracción de semen
- Tunas (*O. ficus-indica l. mill*)
- Vitamina E
- Overol
- Botas
- Mandil
- Cuaderno
- Esferos

➤ **Reactivos**

- Diluyente triladyl®
- Tinción eosina - nigrosina

➤ **Biológicos**

- Semen ovino de 3 carneros
- Hembra ovina
- Yema de huevo

2.2 Métodos

2.2.1 Adaptación de los animales

La presente investigación se llevó a cabo en varias etapas, la primera: compra y adaptación de los animales, para lo cual se adquirió 3 ovinos criollos machos y una hembra que nos serviría como maniquí; los animales con pesos promedio homogéneos de 35 kg, de 1 año de edad. Los animales fueron trasladados a las instalaciones dentro de la granja de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Se colocaron en jaulas por separado de madera y bloque, cada uno constó de chupones bebederos y comederos respectivamente, fueron alimentados con alfalfa dos veces al día conjuntamente con sales minerales. Se sometieron a un periodo de adaptación, en el cual se desparasitó y vitaminizó para mejorar la condición corporal de los animales, además se esquiló a los machos en la zona del abdomen, limpiando el prepucio para evitar contaminación.

Los carneros se mantuvieron en entrenamiento previo (15 días), en donde se los adiestró en la manipulación del humano y de la vagina artificial.

2.2.2 Extracción del semen

La segunda etapa de la investigación es la extracción del semen (Aguirre, 2005) donde se utiliza una hembra en celo y la manipulación del humano.

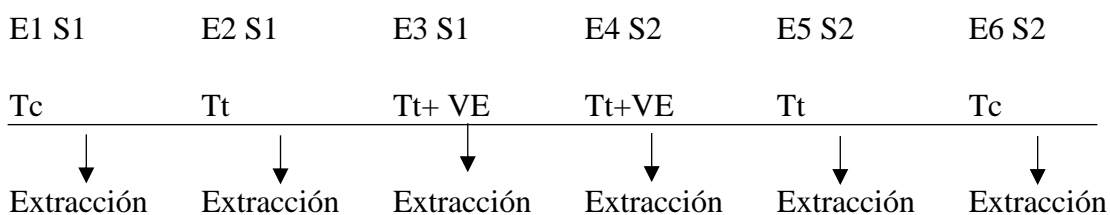
La extracción de semen se llevó a cabo con una vagina artificial para ovinos, que cuenta con una camisa interna de látex, cuerpo de la vagina, un cono recolector de látex, ligaduras para atar, una válvula con dos entradas en donde se coloca agua caliente a una temperatura aproximada de 42 °C y se insufla de aire para generar una buena presión de la vagina y facilitar la extracción. Se ocuparon tres tubos eppendorf de 5 ml para tomar el eyaculado de cada uno de los carneros.

Además, para facilitar el proceso de eyaculación de los machos, se colocó la hembra dentro de un caballete realizado a su medida con madera y metal dejando libre el tren posterior para mayor comodidad del macho.

La investigación contó con dos bloques de extracción por dos semanas; se recolectó tres veces a la semana con un intervalo de descanso de un día; posteriormente se realizó un pool con tres eyaculaciones por día (semen heteroespérmico), obteniendo 6 eyaculaciones. Utilizando las extracciones de una manera alterna para los tres tratamientos diferentes: Diluyente comercial Triladyl (Tc), jugo de tuna (*O. ficus-indica l. mill*) (Tt) y jugo de Tuna + Vitamina E (Tt+VE).

Grafico 1

Extracciones por semana para cada tratamiento



Nota : En el gráfico se muestran las 6 extracciones en las 2 semanas con los tres tratamientoss diferentes, en donde E= extraccion , S = semana , Tc= tratamiento control con diluyente comercial, Tt = tratamiento con jugo de Tuna (*O. ficus-indica l. mill*), Tt+VE = tratamiento jugo de Tuna + Vitamina E.

2.2.3 Evaluacion de la calidad seminal en fresco

Después de la recolección de semen, la muestra se mantuvo en baño maría a 37 °C en un tubo de plástico, ya que es importante evitar cambios bruscos de temperatura y cualquier contacto con el agua, metales e impurezas (Cueto, 2016). Antes del procesamiento se realizó las pruebas de calidad seminal con el semen fresco, en donde se evaluó volumen, concentración, movilidad, morfología, vitalidad como características cuantitativas y como cualitativas translucidez y color.

- **Volumen y concentración**

Para el volumen se midió directamente observando del tubo recolector, el volumen promedio de eyaculación de un carnero va de 0.7 a 3ml (1ml), y la concentración esta entre 2000 – 6000 millones de espermatozoides/ml (Cueto, 2016). Para la evaluación de la concentración espermática se utilizó un espermio densímetro con un factor de dilución de 01/10, es decir se aforó una probeta de 10ml con agua bidestilada, en

donde se retiró 100 ul de agua bidestilada de la probeta y se colocó 100 ul de la muestra de semen.

- **Movilidad**

Para la evaluación de la movilidad espermática se procedió a tomar una gota de semen con la ayuda de una micropipeta de plástico y se colocó en un porta objetos previamente atemperado a 35 °C en la plancha térmica , se observó en el microscopio con lente 10X y 40 X, y se calificó la movilidad en porcentaje de espermatozoides móviles en donde (Moreno, 2012) indica que se consideran excelentes más de 80 %, bueno de 60 a 80 %, regular de 60 a 40 % y malo menos de 40 %.

- **Morfología**

Para evaluar morfología espermática, se procedió a tomar una gota de la muestra del baño María, y se mezcló con una gota de Eosina realizando un frotis y llevándolo al microscopio en donde se observó con lentes 10Xy 40 X, evaluando presencia de cabezas sueltas, doble cabeza, decapitados, doble cola, cola enroscada. La evaluación se realizó en porcentaje, en donde 100 % se hizo referencia a la ausencia de anomalías en la muestra.

- **Vitalidad**

Se procedió a realizar un frotis tomando una gota de la muestra seminal y mezclándola con una gota de eosina en donde se observó al microscopio con lentes 10X y 40 X. Los espermatozoides muertos se mostrarán teñidos, cuando están muertos estos presentan perforaciones en sus membranas por lo que se convierten en permeables a la eosina (Moro, 2022).

- **Translucidez**

Se evaluó ayudados de una escala en donde se colocó valores del 1-3; siendo 1 el valor más alto y 3 el más bajo.

Tabla 1

Escala para la valoración de la translucidez/ opacidad del eyaculado

Translucidez/ Opacidad	Valoración 1-3
Opaco	1
Poco translucido	2
Transparente	3

Nota: Datos tomado de (Ramirez, 2005).

- **Color**

Se observó directamente del tubo inmediatamente después de la colecta del semen y se evaluó guiándose en la siguiente escala:

Tabla 2

Escala para la valoración de color del eyaculado (1 el valor más alto y 4 el más bajo).

Color	Valoración 1-4
Blanco lechoso	1
Blanco cremoso	2
Amarillento	3
Rojizo chocolate	4

Nota: Datos tomados de (Cueto, 2016).

2.2.4 Dilución y congelación del semen

Para la primera etapa de dilución de semen fue necesario calcular el número de pajuelas que se va a obtener, para lo cual se tomó en cuenta la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\text{Vol(ml)} * \text{concentración (millones/ml)} * \% \text{ movilidad} * \% \text{ morfología}}{\text{concnetracion (400 millones)}}$$

Para la inseminación artificial, la concentración de semen ovino en la crío preservación varía entre 100 a 700 millones (Martinez, 2011). Para esta investigación, se trabajó con una concentración por pajuela de 400 millones/ ml.

Para el proceso de dilución también fue necesario realizar el cálculo de cantidad de diluyente a utilizar, tomando en cuenta las recomendaciones del producto. Para T0 se utilizó el diluyente comercial Triladyl (750 ml de Agua Bidestilada en 250g Diluyente), para T2 el jugo de tuna (25%) y para T3 se incrementó la vitamina E(25%).

- **Triladyl**

Es considerado como un concentrado estéril para la preparación de diluyentes para crio preservación de semen utilizado en rumiantes menores como ovinos, para su preparación se necesita yema de huevo contiene hidroximetil aminometano (TRIS), ácido cítrico, azúcar, tampones, glicerina, antibióticos, agua de extrema pureza. (Minitube, s.f).

Para la preparación del diluyente se realizó reglas de tres basándose en el volumen del eyaculado para obtener una cantidad exacta de cada fracción que compone el diluyente (1:3:1 diluyente 20 %, agua bidestilada 60 % y yema de huevo 20 % respectivamente). Para la obtención de la yema de huevo, se lavó el huevo con agua simple y agua bidestilada; se secó con papel absorbente y se rompió las cáscaras retirando toda la clara de este, con la ayuda de una jeringa se introdujo la aguja suavemente y se absorbió procurando sacar solo la yema de huevo.

Añadidos los tres ingredientes del diluyente comercial, en un vaso de precipitación de 50 ml completamente seco, se colocó en una platina con un imán agitador a 35 °C por 30 minutos. Después de este tiempo se colocó la muestra de eyaculado en otro vaso de precipitación, se mezcló con la predilución (1:1) por los bordes y de manera lenta, procurando que la predilución tenga la misma temperatura que el eyaculado y se volvió a colocar el agitador hasta obtener una muestra homogénea. Se dejó la muestra a temperatura ambiente en el laboratorio cubierto con papel aluminio para evitar la contaminación por 45 minutos. Transcurrido los 45 minutos se llevó a - 4 °C por 4 horas para proceder con el proceso de envasar y congelar en nitrógeno líquido. Es importante mencionar que debe transcurrir el menor tiempo posible entre la

extracción del eyaculado y el proceso de dilución; ya que los espermatozoides de ovino son muy sensibles a cambios bruscos de temperatura (Martinez, 2011).

- **Jugo de Tuna (*Opuntia ficus-indica l. mill*)**

Se extrajo el zumo de una tuna madura, para lo cual se retiró los espinos de la fruta y la cáscara, se cortó en trozos pequeños y con la ayuda de un colador se exprimió el jugo de la tuna. Para realizar esta dilución, se aforó la cantidad necesaria de jugo de tuna con agua bidestilada, teniendo en cuenta la recomendación del producto comercial (750 ml de agua bidestilada en 250 g de diluyente). Se mezcló el jugo de tuna (*O. ficus-indica l. mill*) y agua bidestilada necesaria en un vaso de precipitación (50ml) y se colocó en la plancha térmica con un imán agitador hasta obtener una mezcla homogénea, después se mezcló la predilución y el eyaculado por los bordes lentamente; una vez obtenida esta mezcla se dejó reposar a temperatura ambiente por 45 minutos y después a refrigeración por 4 horas.

- **Jugo de Tuna (*O. ficus-indica l. mill*) + Vitamina E**

El proceso de obtención del jugo de tuna fue el mismo mencionado anteriormente. Se utilizó vitamina E 1000 IU de Mason Natural (cápsulas), se cortó un borde y con una jeringa se absorbió el contenido y se colocó en un vaso de precipitación hasta obtener la cantidad necesaria. La solución se mezcló (25% jugo de Tuna (*O. ficus-indica l. mill*) y 25 % vitamina E) y lo demás se aforó con agua bidestilada. Posteriormente se mezcló con la predilución y el eyaculado dejando a temperatura ambiente y después a refrigeración. A continuación, se procedió con el proceso antes mencionado.

2.2.5 Envasado de pajuelas y congelación

Se realizó a temperatura ambiente en el laboratorio; una vez sacada la muestra de refrigeración, se tomó 0.5 ml de la muestra con la ayuda de una jeringa de insulina, y se envasó 4 pajuelas de 0.5 y se selló con esferas de aluminio, previamente identificadas.

Para la congelación de las pajuelas se procedió a una etapa de adaptación, para lo cual se utilizó un cooler, en donde con la ayuda de una gradilla de metal se sumergió a las pajuelas en dos niveles, el primero fue a 4 cm desde la base del cooler por 8 minutos, y el segundo nivel a 2 cm por 4 minutos. Luego de este proceso se procedió a sumergir las pajuelas en las canastillas dentro del termo de nitrógeno líquido, fue importante revisar la cantidad de nitrógeno líquido cada vez que se iba a congelar pajuelas.

2.2.6 Descongelación

Para el descongelamiento de las pajuelas, se trasladó el tanque de nitrógeno líquido cerca del baño María, las pajuelas se descongelaban al día siguiente de su congelación, se sacó del termo con la ayuda de una pinza anatómica y se sumergieron a baño maría a 37 °C por 15 seg, una vez retiradas las pajuelas del agua se secaron con papel absorbente, se cortó el extremo con el tapón con cámara de aire, ingresando el extremo libre dentro de un tubo eppendorf y se cortó el otro extremo que estaba sellado con esfera de aluminio donde se mantuvo las muestras a baño María.

Se procedió a la evaluación del semen post descongelación en donde al igual que en semen fresco se evaluó concentración, movilidad, morfología y vitalidad, con la misma técnica ya mencionada en semen fresco. A diferencia de la concentración en donde cambiamos el factor de dilución en el espermio densímetro (06/10) por el volumen de muestra que obtuvimos después del proceso, se evaluó el semen a tres horas diferentes (0 -2 -4 horas) post descongelación.

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

3.1.1 ANÁLISIS SEMEN FRESCO

Tabla 3.

Evaluación de los parámetros de calidad seminal de semen fresco de ovinos criollos

Variables	Tratamientos			E.E	P - Valor
	Tc	Tt	Tt + Vt.E		
Volumen, (ml)	2,6	2,1	3,0	0,40	0,3867
Concentración, (spzx10 ⁶)	6083,3	5550,0	5583,3	293762312,59	0,4112
Movilidad, (%)	90,0	91,6	93,3	2,15	0,5787
Morfología, (%)	90,0	90,0	91,6	0,96	0,4219
Vitalidad, (%)	90,0	90,0	91,6	0,96	0,4219

^a las medias con letras iguales entre filas no difieren significativamente ($p > 0.05$). E.E=Error estándar de la media. Tc= tratamiento control. Tt= tratamiento jugo de tuna. Tt+Vt.E= tratamiento jugo de tuna más vitamina E.

En las muestras de semen fresco se analizaron dos variables macroscópicas, inmediatamente después de la recolección del eyaculado en donde se analizó color y translucidez: para lo cual se utilizó la escala mencionada anteriormente en metodología (Tabla1 y Tabla2).

En esta investigación las muestras seminales tuvieron un color entre blanco lechoso y blanco cremoso (ideal para una muestra de semen de carnero), en donde se indica

que el color de un eyaculado normalmente debe ser blanco lechoso o cremoso, una tonalidad amarillenta indica presencia de orina, el rojizo muestra presencia de sangre y existen colores marrones o grises que muestran la presencia de contaminación o infección a nivel del aparato reproductor del macho (Cueto, 2016).

En cuanto a translucidez se dio un valor de 1 (opaco) en todas las muestras recolectadas (mejor valor), ya que un eyaculado poco translucido puede estar relacionado a enfermedades del aparato reproductor del macho, como un aumento de fluides en las glándulas accesorias, y por ende, una concentración fuera del rango normal y un eyaculado transparente no es viable (infertilidad), es decir, contiene poca cantidad de espermatozoides (Ramirez, 2005).

Al comparar los parámetros de calidad en muestras de semen fresco, como: volumen, concentración, movilidad, morfología y vitalidad de los tres eyaculados para los tres tratamientos (Tabla 3), se registró que no existen diferencias significativas entre ellos (valores de $p > 0.05$).

Por ende, se puede mencionar que las muestras de semen heteroespérmico de los eyaculados de los tres carneros se encuentra en condiciones homogéneas para la respectiva dilución, congelación y descongelación de las muestras de semen con los tratamientos ya mencionados. El uso de semen heteroespérmico en crío preservación facilita el proceso, ya que se puede manejar volúmenes más altos de semen y poder fraccionarlos para diferentes tratamientos (Olivera, 2005).

3.1.2 ANÁLISIS SEMEN HETEROESPERMICO POSDESCONGELADO

Tabla 4.

Evaluación de los parámetros de calidad seminal, en tres horas (0 -2-4) postdescongelado de semen heteroespérmico en ovinos criollos.

Variables	Horas	Tratamientos			E. E	p - Valor	Contrastes (p-Valor)			
		Tc	Tt	Tt + Vt.E			Tc vs Tt & Tt+Vt.E	Tt vs Tt+Vt.E	Tc vs Tt	Tc vs Tt+Vt.E
Concentración, (spz \times 10 ⁶)	0	214,5 ^a	233,0 ^a	241,5 ^a	16,51	0,5081	0,2732	0,7194	0,4370	0,2605
	2	214,5 ^a	233,0 ^a	241,5 ^a	16,51	0,5081	0,2732	0,7194	0,4370	0,2605
	4	214,5 ^a	233,0 ^a	241,5 ^a	16,51	0,5081	0,2732	0,7194	0,4370	0,2605
Movilidad, (%)	0	50,0 ^a	45,0 ^{ab}	35,0 ^b	4,08	0,0488	0,0586	0,0979	0,3963	0,0168
	2	27,5 ^a	40,0 ^a	25,0 ^a	4,26	0,0567	0,3489	0,0213	0,0505	0,6824
	4	12,5 ^b	25,0 ^a	17,5 ^{ab}	3,36	0,0488	0,0457	0,1297	0,0557	0,3051
Vitalidad, (%)	0	65,0 ^a	40,0 ^b	40,0 ^b	3,93	0,0002	<0,0001	>0,9999	0,0002	0,0002
	2	55,0 ^a	35,0 ^b	25,0 ^c	1,89	<0,0001	<0,0001	0,0012	<0,0001	<0,0001
	4	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Morfología, (%)	0	60,0 ^a	55,0 ^a	60,0 ^a	4,50	0,6677	0,6547	0,4407	0,4407	>0,9999
	2	60,0 ^a	55,0 ^a	60,0 ^a	4,50	0,6677	0,6547	0,4407	0,4407	>0,9999
	4	60,0 ^a	55,0 ^a	60,0 ^a	4,50	0,6677	0,6547	0,4407	0,4407	>0,9999

^{a-b-c} las medias con letras iguales entre filas no difieren significativamente ($p > 0.05$). E. E=Error estándar de la media. Tc= tratamiento control. Tt= tratamiento jugo de tuna. Tt+Vt.E= tratamiento jugo de tuna (*O. ficus-indica l. mill*) más vitamina E. (-) = sin datos.

Al analizar estadísticamente los parámetros de calidad seminal post descongelado, comparando tres tratamientos en tres horas distintas (Tabla 4) se muestra que, en las variables concentración y morfología no existen diferencias significativas para los tres tratamientos y en las tres horas 0-2-4 h en donde $p > 0.05$.

En cuanto a la variable concentración para los tres tratamientos se obtuvieron concentraciones similares, al comparar con la concentración del envasado de las pajuelas que fue de 400 millones/pajuela, se obtuvo que: para el tratamiento control disminuyó en un 47 % teniendo un valor de 214.5×10^6 spz/pajuela, en el tratamiento jugo de Tuna (Tt) una disminución del 42% obteniendo al final 233×10^6 spz/pajuela y en el tratamiento jugo de Tuna con la Vitamina E (Tt+VE) 40% con un valor de 241.5×10^6 spz/pajuela. Cabe indicar que (Parraguez, 2000) menciona que para el uso de semen congelado en inseminación artificial la concentración no debe ser menor a 200 millones de espermatozoides, en esta investigación se obtuvieron valores superiores a 200 millones, teniendo el valor más alto en el tratamiento 3 (Tt+VE).

En cuanto a morfología a pesar de no tener diferencias estadísticamente se puede mencionar que se obtuvieron porcentajes superiores numéricamente en el tratamiento control (Tc=60) y el tratamiento con Vitamina E (Tt+VE = 60) por ende este tratamiento presenta una capacidad similar al diluyente comercial de protección espermática evitando alteraciones morfológicas relacionadas al proceso de crio preservación.

Se puede mencionar que el uso del Jugo de Tuna (*O. ficus-indica l. mill*) en combinación con la Vitamina E presento menor porcentaje de anomalías en los espermatozoides post descongelación, este comportamiento se debe posiblemente a que la pulpa de la tuna contiene aminoácidos entre ellos la glutamina (Sumaya, 2010). En este sentido, en la investigación de (Neira, 2007) en donde comprobó que la adición de glutamina al diluyente para semen de equino mejoró la calidad tanto en morfología como en vitalidad del semen después de la crio preservación, ya que este

aminoácido brinda un efecto crioprotector a nivel de la membrana de la célula animal por ende aumenta la protección de la membrana plasmática del espermatozoide al momento de los cambios de temperatura en el proceso de congelación y descongelación. Además la adición de la Vitamina E como antioxidante es importante en el proceso de crio preservación, esto se puede corroborar en la investigación en donde se menciona que el semen ovino es muy sensible al estrés oxidativo y la formación de agentes oxidantes altamente reactivos (ROS) los cuales tienen un efecto directo sobre la estructura del espermatozoide dañando su ADN y provocando hasta la muerte celular, este ROS se da durante el proceso de congelación y descongelación del semen (Aguilar, 2021).

Por otro lado, en la variable movilidad se detectaron diferencias significativas en la hora 0 y 4 en los tres tratamientos $p= 0.0488$, $p= 0.0488$ respectivamente (Tabla4).

En los contrastes realizados en la Tabla 4, al comparar el tratamiento control vs tratamiento de jugo de tuna (*O. ficus-indica l. mill*) + vitamina E en la hora 0 tiene el valor más bajo en movilidad en donde $p=0.0168$, de la misma manera, el análisis de contrastes entre tratamiento de tuna vs tratamiento de tuna + vitamina E a la hora 2 existe un valor de $p=0.0213$. En cuanto a la hora 4 también se observan diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.0488$), al observar los contrastes entre en tratamiento control y el tratamiento de jugo de tuna + vitamina E existe un valor menor de ($p=0.0457$) presentando estos los valores más bajos en cuanto a movilidad.

La movilidad espermática es un parámetro importante que analizar en la crio preservación de semen cuando va a ser utilizado en inseminación artificial, el semen debe ser de calidad y con un movimiento de los espermatozoides no menos del 80 % (Parraguez, 2000). Esta variable se evalúa en porcentaje considerando excelentes más de 80 %, bueno de 60 a 80 %, regular de 60 a 40 % y malo menos de 40 % (Moreno, 2012). En la tabla 4 se puede observar que el semen en fresco en cuando a movilidad tiene valores sobre el 90 % considerando este semen como excelente para utilizar en práctica de inseminación artificial.

Al analizar la movilidad del semen postdescongelado en los tres tratamientos y para las tres diferentes horas de evaluación se observa porcentajes inferiores al 80 % y se observó los valores más bajos en los tratamientos con la Vitamina E , mismos resultados que obtuvo (Aguilar, 2021) en su investigación al utilizar Vitamina E y Quercetina como antioxidante se menciona que a pesar de que estos antioxidantes ofrecieron una mayor cantidad de espermatozoides vivos y con acrosoma intacto no dieron resultados favorables en cuanto a movilidad individual y masal. A pesar de que (Silva, 2015) menciona que el uso de antioxidantes como la vitamina E , como medios para la crio preservación de semen ovino tiene buenos resultados en cuanto a movilidad y vitalidad , sin embargo en la presente investigación no se obtuvieron resultados favorables en la variable movilidad con la adición de vitamina E , pero tampoco se puede decir que este semen no es viable ya que en la investigación de (Olivera, 2005) en donde también utilizó semen heteroespérmico realizando un pool de las eyaculaciones de 7 carneros, mismo proceso que se realizó en la presente investigación, los resultados que obtuvo el autor en cuanto a movilidad espermática postdescongelado van entre 10 – 40 % con cuatro diluyentes diferentes , porcentajes similares a los obtenidos en la investigación al utilizar jugo de tuna (*O. ficus-indica l. mill*) y la vitamina E.

La disminución de la movilidad del espermatozoide al aplicar el tratamiento con Vitamina E se puede deber a que la vitamina E es una molécula liposoluble, la cual ofrece una protección la membrana plasmática del espermatozoide, pero su densidad es alta lo cual aumenta la masa de la molécula haciéndola más pesada y por ende una molécula más pesada tiene una difusión y movimiento más lento (Reclair, 2022)

Por otro lado, en la variable vitalidad se observan diferencias estadísticamente en los tres tratamientos y en las tres horas en donde se obtuvo el valor de $p < 0.05$ (Tabla#2.) Determinando que en el tratamiento de jugo de tuna (*O. ficus-indica l. mill*) + vitamina E presenta el valor más bajo en la hora 2 (25%) y el valor más alto a 1 hora 0 con el tratamiento control (65%). Se indica que se debe obtener más o igual de

30% de espermatozoides vivos para considerarlo como viable (Cueto, 2016). En la investigación se obtuvieron porcentajes sobre el 30% a excepción del tercer tratamiento en la hora 2. Cabe mencionar que la viabilidad del espermatozoide disminuye en un 50 % conforme transcurre el tiempo de descongelación y por el efecto mismo del proceso de crio preservación especialmente los cambios de temperatura (Cueto, 2016).

3.2 Verificación de Hipótesis

Según los resultados obtenidos en este proyecto investigativo se acepta la hipótesis alternativa; ya que el Jugo de Tuna (*O. ficus-indica l. mill*) y la Vitamina E aplicados como diluyente natural para la crio preservación de semen ovino, influyó sobre los parámetros de calidad seminal.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- ✓ La adición de 25% de jugo de Tuna tiene resultados positivos sobre los parámetros de calidad seminal, pero la adición del 25 % de Vitamina E no se obtuvieron los resultados esperados en cuanto a movilidad, pero si en concentración morfológica y vitalidad.

- ✓ El tratamiento con jugo de Tuna más Vitamina E (Tt+VE) obtuvo los valores más bajos en la variable movilidad, mencionando que esta fue disminuyendo conforme pasaron las horas, teniendo los más bajos a la hora 4. En cuando a concentración los tratamientos con jugo de Tuna y Vitamina E tuvieron los valores más altos, en comparación con el diluyente comercial, pero disminuyó en más del 50 % a diferencia del semen fresco.

- ✓ Para las variables morfológica y vitalidad se obtuvo que el tratamiento del Jugo de Tuna + Vitamina E tiene porcentajes similares al diluyente comercial, en vitalidad estos tratamientos no tuvieron efecto, ya que esta variable disminuye con el transcurso de las horas 0-2-4 h, teniendo valores más altos en el tratamiento control.

4.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar pre ensayos probando diferentes dosis de la Vitamina E para tener conocimiento de la concentración de la vitamina en el diluyente.

- ✓ Ensayar con diferentes partes de la Tuna y probar la fruta en diferentes estados de madurez para verificar la más adecuada para utilizarla como diluyente.

- ✓ Se puede recomendar el uso de diluyente natural en relación a costo ya que cada pajuela tendría un costo de \$5- \$10 en comparación al comercial alrededor de \$40.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, C. (2017). ORIGEN, HISTORIA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA OVEJA PELIBUEY EN MEXICO. Tropical and Subtropical Agroecosystems, E-ISSN: 1870-0462. [https://www .redalyc.org/pdf/939/93953814003.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/939/93953814003.pdf)
- AGUILAR, E. (2021). Evaluación de la adición de quercetina y vitamina E al medio de criopreservación de semen ovino sobre la fertilidad in vivo. Abanico Veterinario, 1-14.
- AGUIRRE, V. (2005). Entrenamiento de carneros para recolección de semen mediante vagina artificial, utilizando como estímulo objetos inanimados. UNAM, 2-8.
- ALONSO, J. (1981). Manejo de la reproducción en el ovino. UNAM. Vol 13, pp. 1-34. <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol3/CVv3c13.pdf>
- BARRERA, M. (2020). EVALUACIÓN DE DOS DILUYENTES PARA LA CRIOCONSERVACIÓN DE SEMEN BOVINO: LECHE ENTERA Y AGUA DE COCO. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA
- BUSTOS, B. (2019). EFECTO DE LA APLICACIÓN DE GNRH SINTÉTICA SOBRE LA CALIDAD SEMINAL Y CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE CARNEROS ALIMENTADOS CON ALFALFA CONTAMINADA CON Pseudopeziza medicaginis. (Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato). Repositorio Institucional – Universidad Técnica de Ambato.
- CAJILEMA, D. (2017). EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL Y EL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS OVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, 1-101.

- CARVAJAL, M. (2018). Evaluación de los parámetros de calidad seminal y cinemática espermática en tres razas ovinas de lana en condiciones de trópico alto colombiano. *Med Vet*, 1-13.
- CUETO, M. (2016). MANUAL DE OBTENCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DEL SEMEN OVINO. *Produccion animal*, 1-22.
- FERREIRA, J. (1993). El agua de coco adicionado con citoquinas como dilutor de semen caprino. *Rev cientifica MVZ luz*, 1-15.
- GANADERIA, (2015). Ganado ovino. SENACSA, 1-56. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/273-Manual_ovinos
Senacsa. pdf
- INEC. (2014), Sector Ganadero analisis 2014-2019. *Produccion Ganadera*, 2-5.
- JIMENEZ, E. (2021). Evaluación de la adición de quercetina y vitamina E al medio de criopreservación. *ABANICO VETERINARIO*, 1-14.
- LOZA, P. (2020). EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS (*Ovis aries*), CON SEMEN FRESCO Y CONGELADO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PATACAMAYA. Universidad Mayor de San Andres, 1-114.
- MARTINEZ, A. (2011). Parámetros de calidad Seminal. ES (Ed.), *Manejo Reproductivo en Ganado Ovino*, (pp. 58 de 216), SERVET DISEÑO Y COMUNICACIÓN.
- MARTINEZ, A. (2020). Prueba de vitalidad: espermatozoides inmóviles vivos o muertos. *Reproducción asistida ORG*, 1-20.
- MINITUBE. (s.f). (2023). Triladyl- ficha tecnica. Minutib; Disponible en: <https://www.minitube.com/catalog/es/triladyl-biladyl-p4708/>
- MOLANO, D. (2018). FUNDAMENTOS Y MÉTODOS PARA LA DILUCIÓN Y CONGELACIÓN DE SEMEN. Universidad Cooperativa de Colombia Sede Villavicencio, 1-15.

- MORENO, P. (2012). Correlación Entre Diámetro Testicular Y Calidad Espermática En Ovinos Criollos Del Municipio De Soracá, Boyacá. . Conexión Agropecuaria JDC, 45-55.
- MORO, A. (2022). Prueba de vitalidad: espermatozoides inmóviles vivos o muertos. Madrid: Reproduccion Asistida ORG.
- NEIRA, J. (2007). Efecto de la asociación L-glutamina – Etilenglicol en la Criopreservación de semen equino. Dialnet, 1-13.
- NOVILLO, A. (2017). Calidad seminal de carneros alimentados con dietas que contienen alfalfa (medicago sativa) contaminada con pseudopeziza medicaginis. Revista Ecuatoriana de Investigaciones Agropecuarias, 1-6.
- OLIVERA, G. (2005). PRESERVACION SEMINAL PARA LA IA CERVICAL EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO: SEMEN CONGELADO. PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I, 1-6.
- ORREGO, L. (2019). Descripción de nuevas tecnologías en la criopreservación de semen ovino. Universidad Tecnológica de Pereira, 1-11.
- ORTEGA, M. (2021). Estudio de antioxidantes como preservantes de semen caprino para mejorar los procesos reproductivos controlados. ESPE, 1-87.
- PARRAGUEZ, V. (2000). Inseminación artificial en ovinos. Uruguay: Monografías de Medicina veterinaria.
- PEREZ, L. (2020). Evaluación de dos curvas de congelación programables en la Criopreservación de semen ovino en el Centro Experimental Uyumbicho. Universidad Central del Ecuador 1-15.
- PERON, N. (2010). CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DEL OVINO PELIBUEY EN CUBA. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA. Cuba: CIMAGT.
- RAMIREZ, A. (2005). Factor Masculino en la Infecundidad. Urólogía del Hospital de San José. <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/50508.pdf>
- RAMOS, A. (2011). Efecto de los flavonoides sobre los parámetros seminales en pacientes con oligoastenoteratozoospermia. Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

- REBOLLEDO, A. (2007). Fertilidad en ovejas de pelo inseminadas con semen congelado rediluido con plasma seminal. v.17 n.1 http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000100011.
- RECLAIR, R. (2022). Transporte pasivo. Virginia Tech Libraries' Open Education Initiative, 1-16.
- RODRIGUEZ, A. (2018). Evaluación de dos curvas de congelación programables en la Criopreservación de semen ovino en el Centro Experimental Uyumbicho. Universidad Central del Ecuador.
- ROSERO, M. (2018). Evaluación de tres diluyentes naturales para semen fresco de conejo en la inseminación artificial. Cevallos: J. Selva Andina Anim Sci.
- SANCHEZ, R. (2020). Evaluación de la Miel de Abeja como Diluyente en la conservacion de semen porcino. Tecnológico Nacional de Mexico, 1-85.
- SILVA, E. (2015). Efecto de los antioxidantes resveratrol y quercetina en la evaluación in vitro de espermatozoides de carnero congelado. ELSEVIER, 1-55.
- SUMAYA, M. (2010). INNOVACION DE PRODUCTOS DE ALTO VALOR AGREGADO A PARTIR DE LA TUNA MEXICANA. Revista Mexicana de Agronegocios, 1-8.
- VERGARA, S. (2017). EVALUACIÓN DE UN DILUTOR ELABORADO CON JUGO DE *Opuntia* sp., EN LA CRIOCONSERVACIÓN DE SEMEN DE BOVINO. Universidad Autonoma Chapingo.
- VILLABONA, A. (2013). Caracterización de la *Opuntia ficus-indica* para su uso como coagulante natural. Universidad de Cartagena 1-12.
- ZAMBRANO, C. (2020). "VALORACIÓN DE TRES DILUTORES EN LA CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN DE GALLOS DE RIÑA. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, 1-64.

ANEXOS

SEMEN FRESCO

Análisis de la varianza

Volúmen (ml)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Volúmen (ml)	9	0,27	0,03	26,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,06	2	0,53	1,12	0,3867
Tratamientos	1,06	2	0,53	1,12	0,3867
Error	2,83	6	0,47		
Total	3,89	8			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Contraste1		0,17	0,97	0,01	1	0,01	0,03	0,8695
Contraste2		-0,83	0,56	1,04	1	1,04	2,21	0,1880
Contraste3		0,50	0,56	0,38	1	0,38	0,79	0,4072
Contraste4		-0,33	0,56	0,17	1	0,17	0,35	0,5742
Total				1,06	2	0,53	1,12	0,3867

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,72156

Error: 0,4722 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna + Vitamina E	3,00	3	0,40 A
Control	2,67	3	0,40 A
Jugo de Tuna	2,17	3	0,40 A

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

Concentración %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Concentración %	9	0,26	0,01	8,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	535555,56	2	267777,78	1,03	0,4112
Tratamientos	535555,56	2	267777,78	1,03	0,4112
Error	1553333,33	6	258888,89		
Total	2088888,89	8			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Contraste1		1033,33	719,57	533888,89	1	533888,89	2,06	0,2010
Contraste2		-33,33	415,44	1666,67	1	1666,67	0,01	0,9387

Contraste3	533,33	415,44	426666,67	1	426666,67	1,65	0,2466
Contraste4	500,00	415,44	375000,00	1	375000,00	1,45	0,2741
Total			535555,56	2	267777,78	1,03	0,4112

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1274,69205

Error: 258888,8889 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Control	6083,33	3	293,76 A
Jugo de Tuna + Vitamina E	5583,33	3	293,76 A
Jugo de Tuna	5550,00	3	293,76 A

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

Movilidad %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Movilidad %	9	0,17	0,00	4,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16,67	2	8,33	0,60	0,5787
Tratamientos	16,67	2	8,33	0,60	0,5787
Error	83,33	6	13,89		
Total	100,00	8			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	-5,00	5,27	12,50	1	12,50	0,90	0,3794
Contraste2	-1,67	3,04	4,17	1	4,17	0,30	0,6036
Contraste3	-1,67	3,04	4,17	1	4,17	0,30	0,6036
Contraste4	-3,33	3,04	16,67	1	16,67	1,20	0,3153
Total			16,67	2	8,33	0,60	0,5787

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,33646

Error: 13,8889 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna + Vitamina E	93,33	3	2,15 A
Jugo de Tuna	91,67	3	2,15 A
Control	90,00	3	2,15 A

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

Morfología %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Morfología %	9	0,25	0,00	1,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,56	2	2,78	1,00	0,4219
Tratamientos	5,56	2	2,78	1,00	0,4219
Error	16,67	6	2,78		
Total	22,22	8			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	-1,67	2,36	1,39	1	1,39	0,50	0,5060
Contraste2	-1,67	1,36	4,17	1	4,17	1,50	0,2666
Contraste3	0,00	1,36	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Contraste4	-1,67	1,36	4,17	1	4,17	1,50	0,2666
Total			5,56	2	2,78	1,00	0,4219

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,17539

Error: 2,7778 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna + Vitamina E	91,67	3	0,96 A
Jugo de Tuna	90,00	3	0,96 A
Control	90,00	3	0,96 A

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

Vitalidad %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Vitalidad %	9	0,25	0,00	1,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,56	2	2,78	1,00	0,4219
Tratamientos	5,56	2	2,78	1,00	0,4219
Error	16,67	6	2,78		
Total	22,22	8			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	-1,67	2,36	1,39	1	1,39	0,50	0,5060
Contraste2	-1,67	1,36	4,17	1	4,17	1,50	0,2666
Contraste3	0,00	1,36	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Contraste4	-1,67	1,36	4,17	1	4,17	1,50	0,2666
Total			5,56	2	2,78	1,00	0,4219

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,17539

Error: 2,7778 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna + Vitamina E	91,67	3	0,96 A
Jugo de Tuna	90,00	3	0,96 A
Control	90,00	3	0,96 A

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

ANÁLISIS POST DESCONGELADO 0,2,4 horas

Análisis de la varianza

0 horas Concentración

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
0C	24	0,06	0,00	20,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081
Tratamientos	3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081
Error	45782,00	21	2180,10		
Total	48831,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor	
	Contraste1	-45,50	40,44	2760,33	1	2760,33	1,27	0,2732
	Contraste2	-8,50	23,35	289,00	1	289,00	0,13	0,7194
	Contraste3	-18,50	23,35	1369,00	1	1369,00	0,63	0,4370
	Contraste4	-27,00	23,35	2916,00	1	2916,00	1,34	0,2605
	Total			3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=58,84459

Error: 2180,0952 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna + Vitamina E	241,50	8	16,51 A
Jugo de Tuna	233,00	8	16,51 A
Control	214,50	8	16,51 A

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

2 horas Concentración

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
2C	24	0,06	0,00	20,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081
Tratamientos	3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081
Error	45782,00	21	2180,10		
Total	48831,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	-45,50	40,44	2760,33	1	2760,33	1,27	0,2732
Contraste2	-8,50	23,35	289,00	1	289,00	0,13	0,7194
Contraste3	-18,50	23,35	1369,00	1	1369,00	0,63	0,4370
Contraste4	-27,00	23,35	2916,00	1	2916,00	1,34	0,2605
Total			3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=58,84459

Error: 2180,0952 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna + Vitamina E	241,50	8	16,51 A
Jugo de Tuna	233,00	8	16,51 A
Control	214,50	8	16,51 A

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

4 horas Concentración

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
4C	24	0,06	0,00	20,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081
Tratamientos	3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081
Error	45782,00	21	2180,10		
Total	48831,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	-45,50	40,44	2760,33	1	2760,33	1,27	0,2732
Contraste2	-8,50	23,35	289,00	1	289,00	0,13	0,7194
Contraste3	-18,50	23,35	1369,00	1	1369,00	0,63	0,4370
Contraste4	-27,00	23,35	2916,00	1	2916,00	1,34	0,2605
Total			3049,33	2	1524,67	0,70	0,5081

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=58,84459

Error: 2180,0952 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna + Vitamina E	241,50	8	16,51 A
Jugo de Tuna	233,00	8	16,51 A
Control	214,50	8	16,51 A

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

0 horas Movilidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
0Mov	24	0,25	0,18	26,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	933,33	2	466,67	3,50	0,0488
Tratamientos	933,33	2	466,67	3,50	0,0488
Error	2800,00	21	133,33		
Total	3733,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Control	Contraste1	20,00	10,00	533,33	1	533,33	4,00	0,0586
Jugo de Tuna	Contraste2	10,00	5,77	400,00	1	400,00	3,00	0,0979
Jugo de Tuna + Vitamina E	Contraste3	5,00	5,77	100,00	1	100,00	0,75	0,3963
	Contraste4	15,00	5,77	900,00	1	900,00	6,75	0,0168
	Total			933,33	2	466,67	3,50	0,0488

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=14,55252

Error: 133,3333 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Control	50,00	8	4,08 A
Jugo de Tuna	45,00	8	4,08 A B
Jugo de Tuna + Vitamina E	35,00	8	4,08 B

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

2 horas Movilidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
2Mov	24	0,25	0,18	39,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1033,33	2	516,67	3,56	0,0467
Tratamientos	1033,33	2	516,67	3,56	0,0467
Error	3050,00	21	145,24		
Total	4083,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Control	Contraste1	-10,00	10,44	133,33	1	133,33	0,92	0,3489
Jugo de Tuna	Contraste2	15,00	6,03	900,00	1	900,00	6,20	0,0213
Jugo de Tuna + Vitamina E	Contraste3	-12,50	6,03	625,00	1	625,00	4,30	0,0505
	Contraste4	2,50	6,03	25,00	1	25,00	0,17	0,6824
	Total			1033,33	2	516,67	3,56	0,0467

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00

Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=15,18830

Error: 145,2381 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna	40,00	8	4,26 A
Control	27,50	8	4,26 A
Jugo de Tuna + Vitamina E	25,00	8	4,26 A

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

4 horas Movilidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
4Mov	24	0,25	0,18	51,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	633,33	2	316,67	3,50	0,0488
Tratamientos	633,33	2	316,67	3,50	0,0488
Error	1900,00	21	90,48		
Total	2533,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	-17,50	8,24	408,33	1	408,33	4,51	0,0457
Contraste2	7,50	4,76	225,00	1	225,00	2,49	0,1297
Contraste3	-12,50	4,76	625,00	1	625,00	6,91	0,0157
Contraste4	-5,00	4,76	100,00	1	100,00	1,11	0,3051
Total			633,33	2	316,67	3,50	0,0488

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,98770

Error: 90,4762 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Jugo de Tuna	25,00	8	3,36 A
Jugo de Tuna + Vitamina E	17,50	8	3,36 A B
Control	12,50	8	3,36 B

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

0 horas Vitalidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
0Vit	24	0,56	0,52	23,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3333,33	2	1666,67	13,46	0,0002
Tratamientos	3333,33	2	1666,67	13,46	0,0002
Error	2600,00	21	123,81		
Total	5933,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	50,00	9,64	3333,33	1	3333,33	26,92	<0,0001
Contraste2	0,00	5,56	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Contraste3	25,00	5,56	2500,00	1	2500,00	20,19	0,0002
Contraste4	25,00	5,56	2500,00	1	2500,00	20,19	0,0002
Total			3333,33	2	1666,67	13,46	0,0002

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=14,02316

Error: 123,8095 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Control	65,00	8	3,93 A
Jugo de Tuna + Vitamina E	40,00	8	3,93 B
Jugo de Tuna	40,00	8	3,93 B

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

2 horas Vitalidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
2Vit	24	0,86	0,85	13,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3733,33	2	1866,67	65,33	<0,0001
Tratamientos	3733,33	2	1866,67	65,33	<0,0001
Error	600,00	21	28,57		
Total	4333,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	50,00	4,63	3333,33	1	3333,33	116,67	<0,0001
Contraste2	10,00	2,67	400,00	1	400,00	14,00	0,0012
Contraste3	20,00	2,67	1600,00	1	1600,00	56,00	<0,0001
Contraste4	30,00	2,67	3600,00	1	3600,00	126,00	<0,0001
Total			3733,33	2	1866,67	65,33	<0,0001

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,73651

Error: 28,5714 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Control	55,00	8	1,89 A
Jugo de Tuna	35,00	8	1,89 B
Jugo de Tuna + Vitamina E	25,00	8	1,89 C

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

4 horas Vitalidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
4Vit	24	1,00	1,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1600,00	2	800,00	sd	sd
Tratamientos	1600,00	2	800,00	sd	sd
Error	0,00	21	0,00		
Total	1600,00	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1		30,00	0,00	1200,00	1	1200,00	sd <0,0001
Contraste2		10,00	0,00	400,00	1	400,00	sd <0,0001
Contraste3		10,00	0,00	400,00	1	400,00	sd <0,0001
Contraste4		20,00	0,00	1600,00	1	1600,00	sd <0,0001
Total				1600,00	2	800,00	sd <0,0001

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

0 horas Morfología

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
0Morf	24	0,04	0,00	21,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	133,33	2	66,67	0,41	0,6677
Tratamientos	133,33	2	66,67	0,41	0,6677
Error	3400,00	21	161,90		
Total	3533,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1		5,00	11,02	33,33	1	33,33	0,21 0,6547
Contraste2		-5,00	6,36	100,00	1	100,00	0,62 0,4407
Contraste3		5,00	6,36	100,00	1	100,00	0,62 0,4407
Contraste4		0,00	6,36	0,00	1	0,00	0,00 >0,9999
Total				133,33	2	66,67	0,41 0,6677

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=16,03610

Error: 161,9048 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Control	60,00	8	4,50 A
Jugo de Tuna + Vitamina E	60,00	8	4,50 A
Jugo de Tuna	55,00	8	4,50 A

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

2 horas Morfología

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
2Morf	24	0,04	0,00	21,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	133,33	2	66,67	0,41	0,6677
Tratamientos	133,33	2	66,67	0,41	0,6677
Error	3400,00	21	161,90		
Total	3533,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor	
	Contraste1	5,00	11,02	33,33	1	33,33	0,21	0,6547
	Contraste2	-5,00	6,36	100,00	1	100,00	0,62	0,4407
	Contraste3	5,00	6,36	100,00	1	100,00	0,62	0,4407
	Contraste4	0,00	6,36	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
	Total			133,33	2	66,67	0,41	0,6677

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=16,03610

Error: 161,9048 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Control	60,00	8	4,50 A
Jugo de Tuna + Vitamina E	60,00	8	4,50 A
Jugo de Tuna	55,00	8	4,50 A

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

4 horas Morfología

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
4Morf	24	0,04	0,00	21,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	133,33	2	66,67	0,41	0,6677
Tratamientos	133,33	2	66,67	0,41	0,6677
Error	3400,00	21	161,90		
Total	3533,33	23			

Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor	
	Contraste1	5,00	11,02	33,33	1	33,33	0,21	0,6547
	Contraste2	-5,00	6,36	100,00	1	100,00	0,62	0,4407
	Contraste3	5,00	6,36	100,00	1	100,00	0,62	0,4407
	Contraste4	0,00	6,36	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
	Total			133,33	2	66,67	0,41	0,6677

Coefficientes de los contrastes

Tratamientos	Ct.1	Ct.2	Ct.3	Ct.4
Control	2,00	0,00	1,00	1,00
Jugo de Tuna	-1,00	1,00	-1,00	0,00
Jugo de Tuna + Vitamina E	-1,00	-1,00	0,00	-1,00

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=16,03610




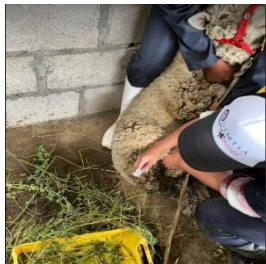
Error: 161,9048 gl: 21

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Control	60,00	8	4,50 A
Jugo de Tuna + Vitamina E	60,00	8	4,50 A
Jugo de Tuna	55,00	8	4,50 A


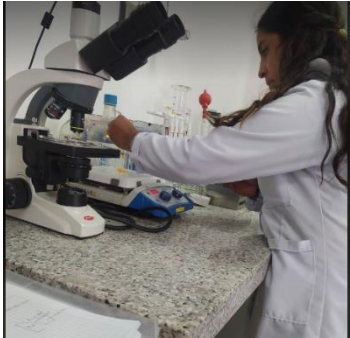


Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)





TABLA PARA RECOLECCION DE DATOS




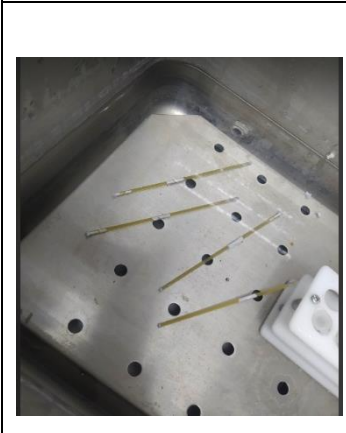
Tratamiento	Fecha de recoleccion		
MACROSCOPICAS			
Volumen			
Traslucidez	1	Opaco	
	2	poco translucido	
	3	Transparente	
Color	1	Blanco lechoso	
	2	Blanco cremoso	
	3	Amarillento	
	4	Rojizo	
MICROSCOPICAS			
Concentracion			
movilidad			
morfologia			
vitalidad			
POST DESCONGELADO			
Variables	HORAS		
	0	2	4
Concentracion			
movilidad			
morfologia			
vitalidad			

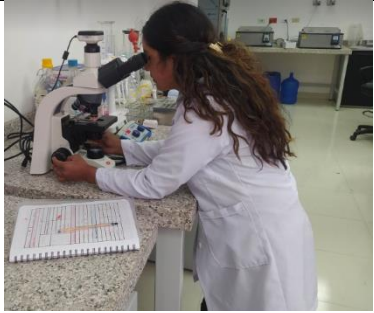

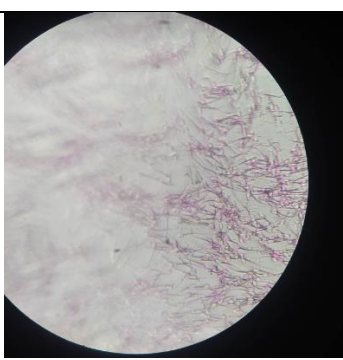
	<p>Adquisición de los animales</p> <p>3 machos</p> <p>1 hembra</p>
	<p>Construcción de cuatro jaulas dentro de la Granja de la Facultad de Ciencias Agropecuarias</p>
	<p>Desparasitación de los animales (Fascintel -via oral 1ml/10kg)</p>
	<p>Aplicación de vitaminas a los animales (Bioanemin B12 2-3ml)</p>

	<p>Aplicación de (Energimax 2-4 ml) a los machos</p>
	<p>Alimentación con alfalfa y administración de sales minerales</p>
	<p>Depilación y limpieza de la zona abdominal de los machos</p>
	<p>Entrenamiento de los machos para la extracción (15 días)</p>
	<p>Recolección de semen con la vagina artificial</p>

	<p>Materiales para la recolección de semen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cafetera • Termo • Vagina artificial • Balde • Agua • Jeringa • Gradilla y tubos plásticos • Papel aluminio • guantes
	<p>Análisis de la muestra en el laboratorio</p>
	<p>Muestras de semen</p>
	<p>Movilidad espermática de semen fresco</p>

	<p>Muestras en Baño Maria 37 grados centígrados</p>
	<p>Preparación de los diluyentes</p>
	<p>Epermio densímetro para medir concentración seminal</p>
	<p>Muestra en enfriamiento a temperatura ambiente</p>
	<p>Elaboración de las pajuelas</p>

		
		<p>Congelamiento de las pajuelas dentro del tanque de nitrógeno</p>
		<p>Extracción del tanque de nitrógeno las pajuelas para descongelar</p>
		<p>Descongelamiento de las pajuelas en Baño Maria</p>

		<p>Evaluación de las pajuelas post descongelacion a las 0 -2 -4 horas</p>
		<p>Concentración en el espermio densímetro</p>
		<p>Análisis de morfología y vitalidad con tinción Eosina</p>