

Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Lomas de Zamora



**“UTILIZACIÓN DE ÁRNICA MONTANA
EN CABRITAS CRIADAS BAJO
LACTANCIA ARTIFICIAL”**

TRABAJO FINAL DE GRADO

Alumna: González, Ariana Andrea.

Director: López, Gustavo Aldo.

Año: 2017.

ÍNDICE

2. <u>Identificación del proyecto</u>	PÁGINA 3
3. <u>Director</u>	PÁGINA 3
4. <u>Fecha de iniciación del proyecto</u>	PÁGINA 3
5. <u>Duración del plan de trabajo</u>	PÁGINA 3
6. <u>Plan de trabajo</u>	PÁGINA 4
- Resumen	PÁGINA 4
- Introducción	PÁGINA 5-11
- Objetivo general	PÁGINA 12
- Objetivo específico	PÁGINA 12
- Materiales y métodos	PAGINA 13-26
- Resultados y discusión	PÁGINA 27-31
- Conclusión	PÁGINA 32
- Bibliografía	PÁGINA 33-34-35
- Glosario	PÁGINA 36
- Agradecimientos	PÁGINA 37
- Anexo	PÁGINA 38-39-40

Trabajo Final de Grado

2. Identificación del proyecto

2.1. Unidad Ejecutora: González, Ariana Andrea.

2.2. Palabras claves: crianza artificial, caprinos, estrés, homeopatía.

3. Director.

3.1. Director: Dr. Gustavo Aldo López.

3.2. Cargo: Profesor Adjunto. Cátedra “Fisiología Animal”.

3.3. Dedicación: Exclusiva

4. Fecha de iniciación del proyecto.

10 de Junio de 2015.

5. Duración del plan de trabajo.

Duración: 8 (ocho) meses.

6. Plan de trabajo.

RESUMEN

En la actualidad existe una gran tendencia a desarrollar sistemas intensivos. En el caso de la actividad lechera caprina se suele destinar toda la lactancia al consumo comercial (incrementando las ganancias), con el uso de lactancia artificial denominada “guachera”. Sin embargo el desmadre temprano realizado podría implicar un estrés muy grande para los cabritos, que se traduciría en una vulnerabilidad mayor para adquirir enfermedades. El trabajo consistió en evaluar la utilización de *Árnica Montana* (medicamento homeopático recomendado para atenuar los efectos del estrés) en un sistema de crianza artificial de caprinos producto de un desmadramiento desde su nacimiento, considerando a esta etapa como crítica en el desarrollo animal y entendiendo que puede repercutir en su futuro como animal productor. Se suministró dietas en base líquidas que se ajustaron semanalmente a los requerimientos de los animales, y se realizó un adecuado manejo de la crianza. Luego de su preparación, se administró *Árnica Montana* una vez por día en el morro a 10 cabritas (grupo tratado), mientras que a las otras 10 restantes conformaron el grupo control. Las variables analizadas fueron la evolución del peso vivo, junto a dos pruebas complementarias de laboratorio (hematocrito y glucemia en plasma). No se observaron diferencias en la evolución del peso, ni en los valores de hematocrito y glucosa en plasma. Se estima que el comportamiento similar que presentaron ambos grupos para las variables, se correspondería con las condiciones que se brindaron a los animales desde su llegada a la crianza, ya que fueron expuestos a situaciones de estrés mínimas.

INTRODUCCIÓN

El origen de la especie caprina es asiático, siendo un animal destacado por su rusticidad, precocidad, docilidad y adaptación al medio ambiente, como ocurre en zonas marginales. “El 79% de la población caprina mundial se encuentra en áreas climáticamente clasificadas como desfavorables o áridas-cálidas, inadecuadas para otras actividades, y en las que las producciones de caprinos son del mayor interés para numerosas explotaciones familiares” (Boza, 2006).

Es una especie de la cual obtenemos distintos productos. La determinación de la raza a utilizar en determinado establecimiento debe ir de la mano de los objetivos productivos, existiendo algunas razas destinadas para la producción de carne, otras para la producción de leche, producción de pelo y por otro lado las razas doble propósito.

Al hablar del contexto nacional, debe mencionarse que la producción caprina en Argentina es bastante inferior a otras, ya que comprende 4,2 mil cabezas según datos de ONCCA (2010). La raza más difundida en el centro y norte del país es la Criolla, (biotipo rústico), seguida por la Anglo Nubian, doble propósito (carne y leche) y sus cruzas. La primera comprende una elevada cantidad de cabezas y se localiza principalmente en la región NOA del país. “La cabra Criolla no es, en sentido estricto, una raza ya que por diversos motivos no ha sido registrada como tal. Sin embargo ésta constituye la proporción más grande del stock caprino nacional” (AACREA, 2005).

Trabajo Final de Grado

La raza Anglo Nubian según Smeriglio (2016) “Posee un temperamento inquieto, gusta de caminar y es muy hábil a la hora de ramonear en los montes bajos. Muestra buenos rendimientos tanto en producción de leche como en producción de carne.” También encontramos en menor cantidad otras razas como Saanen y Toggenburg que corresponden al biotipo lechero y Boer, biotipo carnícano. Por otra parte, en la zona sur de nuestro país, la raza productora de pelo más destacada es la Angora que tiene su origen en Turquía, donde se la utiliza para producir mohair que es un tipo de fibra con la cual se fabrica vestimenta de muy buena cotización en el mercado internacional.

El sistema caprino predominante en el país corresponde a pequeños productores, que desarrollan la actividad con el objetivo de obtener un sustento familiar en zonas marginales, haciendo uso de la explotación cárnica y en menor medida láctea. Con respecto a lo tradicional, Gioffredo (2010) menciona: “Es importante destacar que la producción caprina se realiza mayoritariamente en forma extensiva, y que la alimentación básica proviene del pastizal natural (pajonales, arbustales y montes y/o la combinación de estas fisonomías)”. Según la ONCCA (2010) en este esquema se comercializa un animal criado en base a leche materna que, dependiendo de la zona de cría, alcanza un peso de faena de 10-12 kg entre los 45 a 90 días de vida.

La actividad lechera caprina en el contexto nacional nace alrededor de la década del ochenta con dos emprendimientos pioneros en las provincias de Río Negro y Santiago del Estero. En esta última la cuenca lechera se ubica en

Trabajo Final de Grado

el área de riego del Río Dulce y está conformada por alrededor de 50 pequeñas explotaciones. (Pece *et al*, 2008).

Con relación a esto, la ONCCA (2010) afirma: “la producción láctea de base caprina es de desarrollo muy reciente en el país y tiene aún una dimensión reducida”.

En los últimos años, la producción lechera caprina ha evolucionado notablemente en diferentes regiones como por ejemplo en los alrededores de la ciudad de Bs. As., cuyo producto es utilizado principalmente para la producción de quesos artesanales (AACREA, 2005). Los establecimientos que se encuentran ubicados en la Cuenca Lechera de Abasto de la provincia de Bs. As corresponden a un menor porcentaje a diferencia de lo que ocurre con el esquema anterior. Es un esquema más agroturístico, como sucede en las siguientes localidades: San Andrés de Giles, Gral. Rodríguez, Mercedes, Navarro, Las Heras, Cañuelas, Uribelarrea, Lobos, Del Carril., que representa una alternativa productiva muy importante para diversos productores de la región.

En el esquema actual existe un gran interés en la intensificación de la producción. Según Luparia (2009) “En los últimos años se ha dado en nuestro país un proceso de intensificación en los sistemas de producción caprina, observándose un aumento en el número de explotaciones dedicadas al tambo”. Una práctica de intensificación es la crianza artificial de los recién nacidos, lo que permite poder destinar toda la lactancia al ordeño, para aprovechar al máximo la producción.

Trabajo Final de Grado

Según Caro (2005) “La lactancia artificial de los cabritos es una técnica que reporta muy buenos beneficios a la explotación, tanto económicos (al obtener un ingreso por la venta de leche no mamada por el cabrito, superior al costo del lacto-reemplazante utilizado), como de manejo (los cabritos se crían antes y más sanos, los lotes son homogéneos)”. Por consiguiente, el aumento de la cantidad de animales con la incorporación de prácticas tecnológicas y la reducción del factor tierra produce beneficios al elevar la eficiencia productiva - económica. Asimismo, tenemos que considerar algunos aspectos negativos como disminuciones causadas por factores sanitarios y mayor demanda de mano de obra especializada.

El desmadre temprano que se realiza en un sistema de guachera implicaría un estrés muy grande para los cabritos. Es una situación crítica que puede repercutir en el desarrollo animal, con una menor ganancia de peso, que se traduce en una vulnerabilidad mayor para adquirir enfermedades. Según Hinsch (1974) “el stress puede ser definido como una estimulación adversa, capaz de perturbar la integridad fisiológica y la estabilidad de las estructuras químicas de cualquier ser viviente, originando la consiguiente reacción general de su organismo”.

Según Muñoz (2003) “Es sabido que el estrés baja las defensas e induce a la enfermedad, por lo tanto si se puede prevenir o tratar, también se pueden evitar males mayores”.

La medicina homeopática fue creada por el médico alemán Hahnemann, quien la definió como “un método terapéutico natural que aplica clínicamente la ley de

Trabajo Final de Grado

la similitud utilizando sustancias en dosis infinitesimales, es decir que las mismas sustancias que provocan un mal lo pueden curar, cuando se administran en pequeñas dosis” (Hahnemann, 1865). Es una medicina que se basa en el uso de sustancias naturales: plantas, animales o minerales. En general la homeopatía para los animales sigue las mismas normas que la homeopatía humana. Lagos (2012) comenta que “el método utilizado en humanos podía adaptarse para ser aplicado en animales, ya que, en la medicina homeopática, se consideran globalmente las diferentes manifestaciones sintomáticas a través de las cuales, todos los seres vivos, manifiestan las alteraciones de su estado de equilibrio (homeostasis)”. Según Muñoz (2003) “Los medicamentos homeopáticos generalmente ocupan un lugar en algunas patologías (estrés) en las que no hay otros tratamientos posibles”.

Al destacar sus ventajas se encuentran su bajo costo y fácil administración, como relata Muñoz (2003) “Entre los beneficios que tienen los medicamentos homeopáticos se destaca la facilidad de administración, ya que es posible adecuarla a cualquier forma: por vía oral en bebederos o tanques australianos, rociando el pasto, mezclado con suplementos alimenticios y también con sales. Asimismo puede administrarse en forma inyectable, en polvo, en líquido, en cremas o medios oleosos”. Continuando con sus ventajas se destaca su inocuidad y no afectar negativamente al organismo, carecer de efectos secundarios, y por último, y de suma importancia la homeopatía no ocasiona daños al medio ambiente. “La homeopatía permite tratar al animal sin dejar

Trabajo Final de Grado

residuos, lo que la convierte en un tratamiento no tóxico no sólo para el animal, sino también para el consumidor y para el medio ambiente” (Noelle, 2016).

El medicamento “*Árnica Montana*” se obtiene de la planta del mismo nombre, pertenece a la familia de las compuestas y para elaborarlo se recoge la planta en estado de floración según datos del autor Lathoud (1989).

Dentro de los beneficios que se pueden obtener con *Árnica Montana*, deben mencionarse aquellos que se relacionan con la disminución del estrés, por ejemplo en el transporte de los caprinos y ovinos (Iturri y Romero, 2004). A partir de trabajos realizados en bovinos con madres y terneros de destete utilizando la medicación homeopática, *Árnica Montana*, se consiguió atemperar las consecuencias de dicho estrés. Se trataron y pesaron animales de la especie bovina (terneros y sus madres) con 5 ml de árnica 30C, mientras se tomaron el resto como testigos. Se pudo comprobar que hubo ganancia de peso por parte de los animales tratados y pérdida de peso de los animales sin tratar (De Medio, 2004). Debe mencionarse que en dicho trabajo no se advirtieron diferencias en los resultados utilizando las vías subcutánea u oral.

López Seco *et al.* (2004) afirman que “el uso de *Árnica Montana* dinamizado en el destete de terneros, al producirse una situación de abandono, transmite un sentimiento de “dejarlos de lado”, lo que se denomina “abandono forzoso”. Los indicios que manifiestan los animales se relacionan con el stress y originan una patología característica donde se encuentran los siguientes síntomas (Ambrós *et al.* 2004):

- Abandono.

Trabajo Final de Grado

- Trastorno por temor.
- Ansiedad.
- Quejidos.
- Lamentos.
- Rehúsa comer.
- Cansancio y fatiga generalizada.
- Desesperación.
- Asustadizo.
- Recorre alambrados.
- Muge por la noche.
- Pierde el peso.
- Diarreas.

Se ha demostrado que determinadas circunstancias influyen negativamente sobre las condiciones de vida de los animales; esto puede generar no solo disminución de la ganancia de peso, sino también variación de parámetros sanguíneos (como por ejemplo porcentaje hematocrito y concentración de glucemia en plasma), los que pueden ser indicadores fisiológicos indirectos del estrés (Bastias Candia, 2006; Felices, 2009).

Trabajo Final de Grado

Objetivo general

- Evaluar la utilización de *Árnica Montana* (medicamento homeopático) en un sistema de crianza intensiva de caprinos (“guachera”).

Objetivos específicos

- Evaluar la evolución del peso en cabritos tratados con *Árnica Montana* durante su crianza artificial.
- Evaluar la evolución de dos parámetros sanguíneos (hematocrito y glucemia) en cabritos tratados con *Árnica Montana* durante su crianza artificial.

MATERIALES Y MÉTODOS

- *Animales experimentales*

Se evaluó 20 cabritas de la raza Anglo Nubian procedentes del establecimiento caprino “Valle de Goñi”, localizado en la localidad de Uribelarrea, provincia de Buenos Aires.

Los animales arribaron a la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Lomas de Zamora) al primer, segundo o tercer días de nacimiento, siendo calostradas con el uso de mamadera y sin contacto alguno con su madre, evitando así crear un vínculo que pudiera perjudicar el trabajo posterior. La crianza artificial se realizó en las instalaciones del Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ y duró 12 semanas. Cada animal experimental fue identificado a partir de una caravana numerada, lo que facilitó su individualización. Desde el comienzo los animales fueron alimentados con mamadera, con el avance de los días y un aprendizaje considerable se proporcionó un tarro individual con tetina. Los tarros se colocaron a una distancia del suelo adecuada a una lactación tradicional (Imagen I).

Trabajo Final de Grado



Imagen I: Cabritas alimentándose con tarros individuales.

El área donde transcurrió el ensayo fue previamente desinfectada, siendo la misma cálida y cerrada, con una temperatura que se encontró en la zona de confort para los animales, aproximadamente 25°C según García Sacristan (1996). Por la noche se distribuyeron en bretes con una cantidad de 10 individuos por brete, ya que en los primeros días de vida el objetivo fue mantener el calor; con el posterior aumento de tamaño de las cabritas, su distribución fue de a 5 animales por brete (Imagen II). Las medidas de superficie de los bretes fueron de 1,5 x 1,5 m. Los mismos presentaron un piso de madera entablillado, con separación entre tablillas de 1 cm, adecuadas para el bienestar animal al evitar que se traben sus extremidades y permitir a la vez el pasaje de orina y materia fecal (Imagen III).

Trabajo Final de Grado



Imagen II: Cabritas alojadas en el brete.



Imagen III: Fotografía de los bretes.

La alimentación de las cabritas consistió en una dieta de base líquida (imagen IV) (lacto-reemplazante; 142-150 g/l), ajustada según los requerimientos de los animales (Tabla I), en base a la curva de lactancia de la especie caprina (Figura 1).

Trabajo Final de Grado

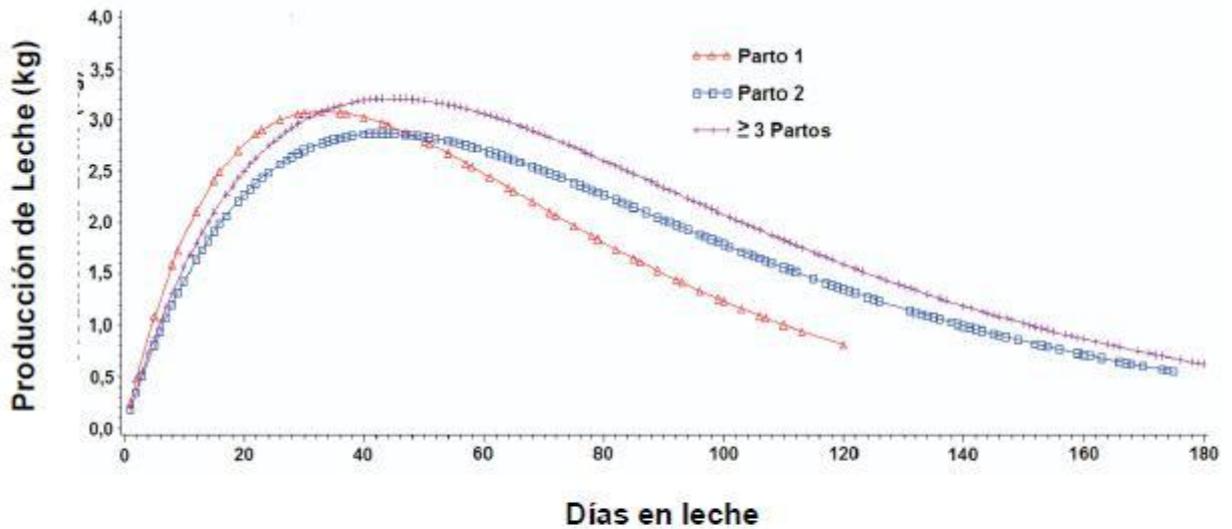


Figura 1. Curvas de lactancia de cabras de 1, 2 y 3 o más partos ajustadas al modelo de Papajcsik y Bordero (1988)

Rev. Lasallista Investig. vol.6 no.1 Caldas Jan./June 2009.

La toma diaria fue inicialmente dividida en dos, siendo una a la mañana (8 h) y otra por la tarde (17 h). Ambos horarios fueron respetados, al igual que la temperatura de la dieta líquida, que fue administrada entre 38°C y 45°C, así se evitó generar posibles inconvenientes gastrointestinales, como afirma García Moreno (1986): “los cabritos son muy sensibles a los cambios realizados en cuanto al tipo de reemplazante, concentración, temperatura, número de tomas y hora de suministros, los cuales producen graves trastornos digestivos con importantes pérdidas”.

Trabajo Final de Grado



Imagen IV: Preparación de la dieta líquida.

Luego de la primera toma diaria los animales fueron colocados en un corral de 70 metros cuadrados aproximadamente ubicado en la intemperie y provisto de una zona de reparo techada, con bebederos y comederos disponibles. Por la tarde fueron encerrados para cumplir con la segunda toma diaria y pasar la noche. Los alimentos suplementarios que se les ofrecieron a las cabritas fueron fardo de alfalfa y alimento balanceado “Arranque Terneros ACA” con 18% PB, a partir de la tercer semana de vida, ambos suministrados por la mañana al enviar a los animales al corral externo. El objetivo de dicho suplemento fue generar el desarrollo de las papilas del rumen. “Los alimentos extrusados permiten a los animales en su etapa de pre-rumiantes asimilar el alimento seco por digestión enzimática, pero que a su vez al ser sólido sea conducido al rumen originando un desarrollo rápido y armonioso del mismo y del resto del organismo” (Luparia, 2009). (Tabla I) (Imagen V).

Trabajo Final de Grado

Tabla I: "Alimentación de las cabritas durante el periodo de lactancia artificial".

Edad	Dieta líquida	Tomas/día	Alimento	Fardo de
	Volumen/día		Balanceado	Alfalfa
semana 1	* TRANSICIÓN	2	—	—
semana 2	0,75 - 1 litro	2	—	—
semana 3	1 litro	2	a voluntad	a voluntad
semana 4	1,2 litros	2	a voluntad	a voluntad
semana 5	1,5 litros	2	a voluntad	a voluntad
semana 6	1,5 litros	2	a voluntad	a voluntad
semana 7	1,2 litros	2	a voluntad	a voluntad
semana 8	1 litro	2	a voluntad	a voluntad
semana 9	1 litro	2	a voluntad	a voluntad
semana 10	0,75 litro	1	a voluntad	a voluntad
semana 11	0,5 litro	1	a voluntad	a voluntad
semana 12	0,5 litro	1	a voluntad	a voluntad

* Transición paulatina de leche de cabra al lacto-reemplazante.



Imagen V: cabritas consumiendo fardo de alfalfa a voluntad.

Trabajo Final de Grado

Con respecto a la higiene de la “guachera”, se efectuó una limpieza general posterior a la toma de la dieta líquida, para prevenir enfermedades por contaminación. La limpieza de los bretes se realizó por recolección de la orina y materia fecal en bandejas provistas de viruta ubicadas por debajo del piso entablillado. La viruta fue renovada 3 veces por semana.

En cuanto al manejo sanitario de los animales, en el segundo mes de vida (8 semanas) se les aplicó la vacuna contra neumonía, mientras que la vacuna contra clostridiales (mancha, gangrena, enterotoxemia y tétano) fue de dos dosis, la primera se suministró a las 10 semanas de vida y el refuerzo se realizó a las 14 semanas. Los pasos seguidos al existir una alteración intestinal o diarrea fueron suspender la toma correspondiente del día y proveer carbón en comprimido, triturado en agua a la misma temperatura que la dieta, es decir inferior a 45°C apuntando a evitar la diarrea y la deshidratación del animal. Por otro lado, al tratarse del primer ciclo de guachera, que se realizó en aislamiento de otros animales, no se consideró la administración de coccidicidas.

- *Medicación antiestrés*

El medicamento *Árnica Montana* se preparó de acuerdo a lo descrito por Martínez (1990). El método que se usó para la elaboración del medicamento homeopático consistió en la recolección de la planta *Árnica Montana* en floración, para confeccionar la tintura madre. La planta se cortó y sufrió un proceso de maceración junto con una solución hidroalcohólica al 60%. Luego,

Trabajo Final de Grado

un proceso de dinamización, que según Gasparín (2003) “la dinamización es un proceso por el cual se le proporciona a una solución, un mínimo de 100 agitaciones energéticas por minuto.” Por último, la muestra se filtró, y se constituyó la tintura madre. Seguidamente, se realizaron las posteriores diluciones que según el mismo autor, Gasparín (2003), “En un recipiente de 100 ml, se coloca 1 ml de la TM y se completa con 99 ml. de alcohol de 70%, después se dinamiza obteniéndose así la primera dilución centesimal = 1 CH.” Dicho tipo de dilución fue la única que desarrolló Hahnemann, por eso se denomina centesimales hahnemanianas.

Se usó la potencia 30 centesimal de *Árnica Montana* para la crianza artificial de los cabritos, utilizándose la forma comercial del medicamento homeopático.

Se administró en forma de spray, pulverizando la zona del morro (Imagen VI). Los animales a los cuales se les aplicó el homeopático fueron en total 10, y la forma en que se suministró fue de 1 dosis diaria de *Árnica Montana* 30 C, por la tarde, a las 18 h. Las restantes cabritas (n=10) fueron utilizadas como control, suministrándoles placebo (pulverización con agua destilada). El lote correspondiente a la medicación homeopática estuvo compuesto de la siguiente manera: caravanas 45 – 49 – 51 – 53 – 56 – 58 – 63 – 60 – 71 – 64. El lote control, caravanas: 46 – 50 – 52 – 57 – 97 – 62 – 70 – 72 – 69 – 99.

Trabajo Final de Grado



Imagen VI: Fotografía del atomizador.

- *Parámetros de evaluación: pesaje y pruebas complementarias de laboratorio*

Se evaluaron a los animales con tres variables, las mismas siguieron un protocolo establecido de medición. Para el caso del peso, se midió cada 14 días, a partir de una balanza individual de 10 gr. de precisión “Kern & Sohn”, adecuada para animales vivos. Se colocó el animal en una bolsa de arpillera y se sostuvo la balanza manualmente. Esta práctica se efectuó con los animales en ayunas, siempre en el mismo horario (Imagen VII).



Imagen VII: Pesaje de las cabritas.

Por otra parte la extracción de sangre se realizó cada catorce días, por la mañana antes de la toma correspondiente mediante jeringas de 5 ml y agujas de 25 x 8. El procedimiento fue ejecutado por dos operarios, siendo uno el que sostuvo a la cabrita mientras el otro extrajo sangre de la vena yugular. Días antes a la extracción, se rasuró la zona del cuello en donde se encuentra anatómicamente la vena, para facilitar la palpación y el localizado de la vena yugular, evitando así aumentar el estrés de los animales (Imagen VIII).



Imagen VIII: Extracción de sangre a las cabritas.

La cantidad de sangre extraída, 2 ml por animal, se colocó en tubos de hemólisis de 5 ml rotulados y conteniendo 0,2 ml de EDTA.

A continuación se evaluó el hematocrito en sangre de las 20 cabritas. Se requirió de 20 microtubos (Biocap), los cuales se colocaron en forma inclinada con un ángulo de 45 grados en los tubos de 5 ml, para que la sangre ascienda por el fenómeno de capilaridad. Cada uno fue identificado en la microcentrífuga (Rolco), la cual se hizo girar a 5000 revoluciones por minutos en un tiempo de 10 minutos. Para la lectura de la técnica, se utilizó un Abaco (Imagen IX).

Trabajo Final de Grado



Imagen IX: Fotografía de la microcentrifuga, el abaco y microtubos.

Para el análisis de glucemia, se centrifugaron los tubos con sangre a 5000 revoluciones por minuto de velocidad en un tiempo de 10 minutos. Al cumplir el tiempo, se extrajo el plasma con una pipeta pasteur de plástico. El mismo se colocó en eppendorf rotulado con el número de caravana y fecha de obtención de la muestra. Los mismos se llevaron a -20°C para conservarlos y posteriormente evaluar la concentración de glucemia en plasma. Para este método se utilizó el kit de glucemia enzimática de Wiener para equipo no automatizado, utilizándose el espectrofotómetro (Imagen X).

Trabajo Final de Grado



Imagen X: Fotografía del espectrofotómetro.

Se procedió a preparar el reactivo de trabajo, a partir de tres reactivos del kit (A, B y C) junto con agua destilada para llevarlo a volumen final según las instrucciones. Las muestras con plasma fueron descongeladas a temperatura ambiente. En tubos rotulados se agregaron 20 μ l de las 20 muestras y 2 ml de reactivo preparado. Asimismo se armó una muestra estándar con una concentración conocida de glucemia para utilizarla como patrón (100 mg/dl de glucosa), y una muestra blanco correspondiendo al reactivo de trabajo. Los tubos se colocaron en una gradilla y se incubaron a 37°C en baño de agua por 10 minutos para su reacción enzimática. Finalmente se procedió a su lectura dentro de los 30 minutos siguientes a la incubación, con el uso del espectrofotómetro a 505 nm, llevando el aparato a cero con el blanco, y determinándose la absorbancia. Para el cálculo de los resultados se utilizó una fórmula: el valor del tubo desconocido por el factor (el factor fue igual a 100mg /dl) sobre el estándar. Cada muestra fue procesada y medida por duplicado.

Trabajo Final de Grado

- *Análisis estadístico*

El modelo estadístico empleado fue un arreglo factorial de dos factores con interacción, uno de los factores fue el grupo (ARNICA vs CONTROL), el otro fue las mediciones en el tiempo (semanas), para las variables glucemia y hematocrito; para modelar el peso, además, se agregó el peso al nacimiento como covariable. Los pesos fueron ajustados según la fecha de nacimiento de cada animal. Debido a que las mediciones a lo largo del tiempo se efectuaron sobre los mismos animales experimentales, debió usarse un análisis mediante modelos mixtos para modelar la falta de independencia y/o la falta de homogeneidad de varianzas de los errores del modelo. Para la determinación de la matriz de varianzas y covarianzas más apropiada se empleó el criterio de AIC. Para las variables peso vivo y glucemia se utilizaron para modelar el error una matriz autoregresiva de orden 1 con varianzas heterogéneas. Para hematocrito, se utilizó para modelar el error una matriz autoregresiva de orden 1. En los factores en los cuales se detectaron diferencias significativas, se emplearon pruebas de comparaciones múltiples de Tukey. Para estos análisis se utilizó el procedimiento PROC MIXED del software SAS. Se trabajó con un nivel de significación $\alpha=0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 corresponde a la evolución del peso de las cabritas según el grupo.

Tabla 2: Efecto del homeopático *Árnica Montana* sobre la evolución del peso en cabritas Anglo Nubian criadas artificialmente. (kg; $\bar{x} \pm \text{SEM}$ (mín-máx)).

Tiempo	ARNICA (n=10)	CONTROL (n=10)
Semana 2	4,43 \pm 0,17 (3,71 - 5,15)	4,55 \pm 0,15 (4,28 - 5,03)
Semana 4	6,35 \pm 0,17 (5,52 - 7,18)	6,62 \pm 0,19 (5,35 - 7,75)
Semana 6	9,0 \pm 0,17 (8,50 - 10,30)	9,15 \pm 0,19 (8,65 - 10,10)
Semana 8	11,0 \pm 0,31 (9,43 - 12,80)	11,30 \pm 0,21 (10,3 - 12,2)
Semana 10	12,90 \pm 0,35 (11,2 - 15,20)	13,30 \pm 0,36 (11,37 - 15,0)
Semana 12	14,50 \pm 0,28 (13,2 - 16,4)	14,80 \pm 0,44 (13,0 - 16,80)

No se detectó interacción entre el grupo y el tiempo ($P > 0,10$), pasándose a analizar los efectos principales. El tiempo, propio del crecimiento de los animales, tuvo efecto significativo sobre el peso ($P < 0,001$). Las cabritas tratadas con *Árnica Montana* presentaron una evolución del peso durante el transcurso del período de guachera similar al de aquellas no tratadas ($P > 0,10$). Estos resultados no coinciden con los de Lopez Seco (2004), quien obtuvo un efecto beneficioso (mayor peso) del mismo homeopático y con la misma dilución (30 centesimal), sobre la ganancia de peso en terneros al administrarlo vía oral luego del destete. Los resultados tampoco concuerdan con Iturri (2004), quienes informaron beneficio al administrar el homeopático *Árnica Montana* a la especie caprina en situaciones de estrés.

Los resultados obtenidos en el trabajo sobre el porcentaje de hematocrito se observan en la Tabla 3, para cada grupo (ARNICA y CONTROL).

Trabajo Final de Grado

Tabla 3: Efecto del homeopático *Árnica Montana* sobre el porcentaje de hematocrito en cabritas Anglo Nubian criadas artificialmente. (%; $\bar{x} \pm \text{SEM}$ (mín-máx)).

Tiempo	A + C (n=20)	ARNICA (n=10)	CONTROL (n=10)
Semana 4	26,33 \pm 0,79 (19,00 - 32,00) a	27,25 \pm 1,20 (19,0 - 32,0)	25,40 \pm 1,01 (19,0 - 29,0)
Semana 6	26,89 \pm 0,58 (22,00 - 32,00) a	27,30 \pm 0,65 (24,0 - 32,0)	26,44 \pm 1,02 (22,0 - 31,0)
Semana 8	27,73 \pm 0,74 (21,0 - 35,0) a	28,50 \pm 1,12 (24,50 - 35,0)	26,75 \pm 0,96 (21,0 - 31,0)
Semana 10	30,05 \pm 0,60 (26,0 - 36,0) b	29,30 \pm 0,72 (26,0 - 33,0)	30,80 \pm 0,93 (26,0 - 36,0)
Semana 12	33,10 \pm 0,59 (28,0 - 38,0) c	33,60 \pm 0,97 (29,0 - 38,0)	32,60 \pm 0,69 (29,0 - 35,0)

Letras diferentes dentro de una columna indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

El hematocrito es definido como el porcentaje del volumen de la sangre que está dado por los eritrocitos y su valor depende fundamentalmente del número de eritrocitos y de su tamaño (Bastias Candia, 2006). El valor normal en la especie caprina se encuentra entre 29 y 38% según García Sacristan (1996).

El aumento del Hematocrito puede deberse principalmente a una contracción esplénica, por estimulación simpática adrenal o por un aumento de las catecolaminas circulantes, lo cual sucede en condiciones de estrés (Felices 2009; Bastias Candia, 2006). Por lo tanto, la respuesta es una mayor exigencia de oxígeno en el organismo animal, elevándose el número de glóbulos rojos. También puede aumentar por la escasa ingesta de agua, es decir, deshidratación (Bastias Candia, 2006).

No se detectó interacción entre el grupo y el tiempo ($P < 0,10$). Las cabritas tratadas con *Árnica Montana* mostraron un porcentaje de hematocrito durante el transcurso del período de guachera similar al de aquellas no tratadas ($P = 0,2969$). El tiempo, propio del crecimiento de los animales, tuvo efecto significativo sobre el porcentaje de hematocrito ($P < 0,0001$). Se detectaron

Trabajo Final de Grado

diferencia significativas entre las semana 10 con la semana 4 ($P=0,0013$), con la semana 6 ($P=0,0063$) y con la semana 8 ($P=0,0425$); como también en la semana 12 con la semana 4 ($P=0,0001$), con la semana 6 ($P=0,0001$) y la semana 8 ($P=0,0001$); por último se observan diferencias significativas entre las semanas 10 y 12 ($P=0,0022$) (Ver anexo, Tabla 2).

Estas diferencias significativas se presentan a partir de dos meses y medio, resultando que ese valor de hematocrito hallado coincide con los valores dados como normales según García Sacristan (1996).

La Tabla 4 corresponde a la concentración de glucemia en plasma de las cabritas según el grupo (Ver anexo, Tabla 3).

Tabla 4: Efecto del homeopático *Árnica Montana* sobre la concentración de glucemia en plasma en cabritas Anglo Nubian criadas artificialmente. (Mg/dl; $\bar{x} \pm \text{SEM}$ (mín-máx)).

Tiempo	ARNICA (n=10)	CONTROL (n=10)
Semana 4	90,65 \pm 2,09 (79,86 - 99,51) a	91,86 \pm 1,84 (84,12 - 99,08) a
Semana 6	81,89 \pm 3,72 (64,54 - 99,36) a	68,34 \pm 4,23 (49,20 - 87,22) b
Semana 8	62,41 \pm 3,06 (46,54 - 77,92) a	64,35 \pm 2,26 (49,43 - 75,04) a
Semana 10	63,73 \pm 2,33 (51,81 - 77,86) a	62,12 \pm 1,77 (51,38 - 69,15) a
Semana 12	61,07 \pm 2,38 (52,05 - 74,64) a	66,71 \pm 4,00 (34,70 - 78,27) a

Letras diferentes dentro de una fila indican diferencias significativas $P < 0,05$.

La concentración de glucosa es un buen indicador indirecto de estrés (Romero Peñuela, 2011). Durante los periodos de estrés aumentan los niveles de glucagón y cortisol con el objeto de mantener una fuente rápida disponible de energía para tejidos corporales; la glucosa sale del hígado y el riñón, sin embargo, esta glucosa se reserva para ser utilizada como una exclusiva fuente

Trabajo Final de Grado

de energía para eritrocitos y partes del sistema nervioso central (Nockels, 1991). Por lo tanto, en animales estresados aumenta el nivel de glucemia en sangre (Bastias Candia, 2006)

En el presente ensayo se detectó interacción entre el grupo y el tiempo ($P < 0,0408$). Se procedió a la apertura de la interacción según el tiempo (semana).

Se detectó diferencias significativas sólo en la semana 6 de nacimiento ($P = 0,0142$) siendo el valor de glucemia más elevado en las cabras tratadas con árnicica que en el control (81,89mg/dl \pm 3,72 vs 68,37mg/dl \pm 4,23). Esta diferencia es solamente estadística, ya que los valores para esa categoría se encontraron en un rango normal (Coppo y Mussart, 2006), y luego continuaron un comportamiento adecuado al tiempo de los animales.

La disminución de la glucosa a lo largo del tiempo se debe a la transición que sufren al comportarse inicialmente como monocavitarios, para luego pasar a ser policavitarios a partir de las 8 semanas. “Los animales rumiantes, en su época de lactantes, se comportan como monogástricos hasta alrededor de 8 semanas de vida” (Diaz Alvarez *et al*, 2009).

Felices (2009), en un ensayo donde se utilizaron bovinos adultos divididos en dos grupos, uno con buenas prácticas de manejo y otro con manejo tradicional, observaron que los animales a los cuales se le realizó un manejo cuidadoso presentaron niveles de glucemia inferior a los animales estresados.

CONCLUSIÓN

El tratamiento con el homeopático *Árnica Montana* durante la crianza artificial de cabritas Anglo Nubian (sistema de crianza intensivo), no modificó la evolución del peso, ni los valores de hematocrito. En el caso de concentración de glucemia en plasma, se presentó interacción, mostrándose valores mayores en los animales tratados con el homeopático sólo en la semana 6. No obstante en ambos grupos dichos valores se mantuvieron en un rango normal para la especie.

Se estima que el comportamiento similar que presentaron ambos grupos para las variables consideradas se correspondería con las condiciones que se brindaron a los animales desde su llegada a la crianza, ya que fueron expuestos a situaciones de estrés mínimas. Siendo, probablemente, la infraestructura del sitio la adecuada para los animales, comenzando desde las instalaciones, el ambiente ofrecido, la dieta que se ajustaba a los requerimientos, hasta la manipulación de los operarios. El manejo que se brindó fue metódico, lo cual redujo probablemente cualquier síntoma de estrés que se provocara al desmadrar animales.

BIBLIOGRAFÍA

- AACREA (2005), "CAPRINOS, AGROALIMENTOS ARGENTINOS", volumen II, pp 248.
- Ambrós, J.J. *et al* (2004), "TRATADO DE DOCTRINA MEDICA HOMEOPATICA". editorial A.M.H.A, Buenos Aires, pp 247.
- Bastias Candia, S. (2006), "EFECTO DE DIFERENTES GRADOS DE CLAUDICACIONES SOBRE ALGUNOS CONSTITUYENTES SANGUÍNEOS INDICADORES DE ESTRES EN VACAS LECHERAS", www.produccion-animal.com.ar pp 13.
- Boza, J. (2006), "PAPEL DEL GANADO CAPRINO EN LAS ZONAS DESFAVORECIDAS", volumen I, pp 7.
- Caro, M. (2005), "CONSEJOS PRÁCTICOS PARA UNA LACTANCIA ARTIFICIAL VENTAJOSA" www.produccion-animal.com.ar pp 2.
- Coppo, J. y Mussart, N. (2006). "EVOLUCIÓN DE PARÁMETROS HEMÁTICOS DE TERNEROS MEDIA SANGRE CEBÚ EN CRECIMIENTO", Agrotecnia 16, Facultad de Ciencia Veterinarias UNNE, pp 10.
- De Medio, H. (2004), "VETERINARIA HOMEOPATICA". 2° Edición, Editorial Kier, Buenos Aires pp 372.
- Diaz Alvarez A., *et al.* (2009) "FISIOLOGIA ANIMAL APLICADA", Editorial Universidad de Antioquia, Perú pp 24.

Trabajo Final de Grado

- Felices, M. *et al.* (2009) "BIENESTAR ANIMAL: ALGUNOS INDICADORES DE SU APLICACIÓN", XXXIIIª Feria Nacional de Ciencias y Tecnología Juvenil, www.produccion-animal.com.ar, pp 8.
- García Moreno, R. (1986) "LACTANCIA ARTIFICIAL DE CABRITOS", Editorial Madrid, MAyPyA, pp: 9.
- García Sacristan, A. (1996) "FISIOLOGIA VETERINARIA", Editorial: S.A. MCGRAW-HILL, España.
- Gasparín, J. (2003) "PREPARACIÓN DE REMERIOS LOS HOMEOPÁTICOS". Editorial: Multitext S.L. Barcelona
- Gioffredo, J.J. (2010) "CAPRINOS: GENERALIDADES, NUTRICIÓN, REPRODUCCIÓN E INSTALACIONES". www.produccion-animal.com.ar pp 4.
- Hahnemann, S. (1865) "ORGANON DEL ARTE DE CURAR". 6° edición inglesa de William Boericke.
- Hinsch, O. (1974) "EL STRESS EN EL GANADO". Dinámica Rural, www.produccion-animal.com.ar pp 1.
- Iturri, A. *et al.* (2004) "HOMEOPATIA OVINA Y CAPRINA". Editorial Agrícola Española, pp 46.
- Lagos, D. (2012) "HOMEOPATIA PARA ANIMALES". Universidad de Barcelona www.homeopatia-para-animales.com.ar
- Lathoud, J. (1989) "MATERIA MEDICA HOMEOPATICA". Editorial Albatros, Argentina pp 100.

Trabajo Final de Grado

- Luparia, F. *et al* (2009), “CRIANZA DE CABRITOS: USO DE DIETAS SOLIDAS PARA UN DESLECHE PRECOZ”. Revista Argentina de Producción Animal Vol 29 pp 90.
- Martínez, J. (1990). “FARMACIA HOMEOPATICA”. Editorial Albatros, Argentina pp 83.
- Muñoz, J. (2003), “HOMEOPATIA EN RODEOS PRODUCTIVOS”, Súper Campo www.homeovet.com.ar
- Nockels, Ch. (1991) “ALTERACIONES MINERALES ASOCIADAS CON EL ESTRÉS, TRAUMAS E INFECCIÓN SOBRE LA INMUNIDAD”, Therios, vol 19 pp: 346.
- Noelle, M. (2016) “LA HOMEOPATÍA VETERINARIA” www.expresionesveterinarias.com.ar
- ONCCA, 2010. “CARACTERIZACION DEL SECTOR CAPRINO EN ARGENTINA”. Planet Finance. www.alimentosargentinos.gob.ar pp 15.
- Pece, N. *et al.* 2008, “ESTADO DE SITUACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS TAMBEROS CAPRINOS DE SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA” www.produccion-animal.com.ar pp 1.
- Romero Peñuela, *et al.* (2011), “BIOMARCADORES DE ESTRÉS COMO INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN GANADO DE CARNE” Biosalud vol.10 no.1 Manizales Jan./June 2011 www.scielo.com.ar
- Smeriglio, A. *et al.* (2016) “CONCEPTOS BASICO EN EL GANADO CAPRINO” www.inta.gob.ar

GLOSARIO

- °C: grados centígrados.
- A.M.H.A: asociación médica homeopática Argentina.
- AACREA: Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola.
- EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.
- g: gramos.
- h: horas.
- ml: mililitro.
- nm: nanómetros.
- NOA: noroeste argentino.
- ONCCA: Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario.
- Pp: página.
- TM: tintura madre.
- ul: microlitro.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Nacional de Lomas de Zamora por servir el espacio para realizar el trabajo. A Martínez Horacio del establecimiento “Valle de Goñi” por brindar los peso de nacimiento de los 20 animales experimentales., A la empresa ACA por la donación del sustituto y del alimento balanceado, los cuales fueron utilizados en el ensayo.

Al grupo de estudiantes que acompañaron el trabajo como alumnos becarios del módulo caprino: Bizin Jeremías, Lombardi María Eugenia, Pucheta Mariana y Valverde Carolina; y dos alumnas pasantes: Dirio Rocío y Tamarro Belen. A Lynch Gloria por el traslado de los animales. Por último y de gran importancia a Simonetti Laura y Ghibaudi Mercedes, siendo coordinadora y asistente del módulo caprino, respectivamente.

Trabajo Final de Grado

ANEXOS

Tabla 1:

ANIMAL	TRATAMIENTO	PESO NAC	semana 2	semana 4	semana 6	semana 8	semana 10	semana 12
45	A	2,71	4,38	6,10	8,60	10,00	12,24	14,54
49	A	3,84	4,83	6,70	9,13	10,83	12,43	15,41
51	A	3,75	4,87	5,98	8,82	9,43	11,24	14,02
53	A	3,18	4,39	5,90	8,73	10,52	11,95	14,35
56	A	3,75	5,15	5,53	9,37	11,88	13,75	13,58
58	A	2,77	3,71	6,12	8,60	10,49	12,27	13,22
60	A	3,90	4,82	7,19	8,51	11,21	13,46	14,12
63	A	2,87	3,35	6,10	8,62	10,83	13,31	14,45
64	A	3,46	4,24	6,80	9,44	11,99	13,59	14,70
71	A	3,23	4,61	7,16	10,27	12,81	15,19	16,44
46	C	3,25	4,97	6,50	9,20	11,29	13,75	14,90
50	C	3,83	4,37	5,35	8,61	10,80	12,38	14,92
52	C	3,63	4,97	6,71	9,34	11,91	14,16	16,80
57	C	3,32	4,39	6,42	8,65	10,43	12,95	14,92
97	C	3,59	4,89	6,92	8,72	10,91	11,37	12,17
62	C	2,80	3,47	6,03	8,23	10,32	12,65	13,00
69	C	3,10	4,41	6,75	9,57	11,89	14,45	15,52
70	C	3,05	4,29	7,00	9,35	11,83	14,97	16,56
72	C	3,65	5,04	7,24	10,06	12,24	14,19	15,15
99	C	3,61	4,71	7,32	9,85	11,03	12,21	14,26

Tabla 1: Evolución del peso de Cabritas Anglo Nubial criadas artificialmente (kg).

(A: animales tratados con Árnica montana, C: animales utilizados para control).

Trabajo Final de Grado

Tabla 2:

ANIMALES	TRATAMIENTO	semana 4	semana 6	semana 8	semana 10	semana 12
45	A	28,0	28,0	33,0	33,0	34,0
49	A	26,0	27,0	24,5	32,0	29,0
51	A	32,0	26,0	29,0	30,0	37,0
53	A	29,0	32,0	31,0	31,0	35,0
56	A	28,0	27,0	25,0	30,0	29,0
58	A	30,0	26,0	35,0	28,0	34,0
60	A	30,0	27,0	27,0	28,0	38,0
63	A	19,0	24,0	26,0	28,0	35,0
64	A	27,5	28,0	26,0	26,0	31,0
71	A	23,0	28,0	28,5	27,0	34,0
46	C	27,0	26,0	26,0	26,0	28,0
50	C	28,0	28,0	28,0	29,0	35,0
52	C	26,0	22,0	21,0	31,0	35,0
57	C	28,0	27,0	28,0	33,0	34,0
97	C	29,0	31,0	27,0	34,0	32,0
62	C	19,0	*	31,0	36,0	33,0
69	C	24,0	25,0	25,5	30,0	31,0
70	C	26,0	29,0	28,0	31,0	33,0
72	C	21,0	28,0	30,0	30,0	34,0
99	C	26,0	22,0	23,0	28,0	31,0

Tabla 2: valor del porcentaje de hematocrito a lo largo de la crianza artificial de cabritas Anglo Nubian.

(A: animales tratados con Árnica Montana, C: animales utilizados para control.

*Espacio vacío: animal sin dato.

Trabajo Final de Grado

Tabla 3:

ANIMALES	TRATAMIENTO	semana 4	semana 6	semana 8	semana 10	semana 12
45	A	94,09	87,90	73,24	77,86	74,64
49	A	96,79	86,58	67,13	58,59	64,18
51	A	90,22	68,69	56,49	64,72	52,05
53	A	90,00	76,36	46,54	66,35	70,52
56	A	70,52	84,35	77,92	61,83	63,68
58	A	97,88	99,36	55,18	63,44	59,82
60	A	83,34	92,97	63,84	56,13	52,68
63	A	99,51	89,78	69,34	65,98	60,26
64	A	84,06	68,37	60,47	70,58	59,82
71	A	79,86	64,54	53,93	51,81	53,01
46	C	84,12	71,88	64,74	62,23	76,03
50	C	96,79	85,62	70,20	60,30	72,65
52	C	93,05	55,59	49,43	66,97	66,62
57	C	94,38	69,97	59,96	55,79	64,46
97	C	94,98	78,27	60,79	51,38	78,27
62	C	99,08	50,80	75,04	75,04	71,87
69	C	85,74	68,37	61,56	66,47	62,87
70	C	86,94	49,20	69,47	64,18	76,72
72	C	98,48	87,22	69,04	65,96	62,87
99	C	85,08	66,45	63,31	69,15	34,70

Tabla 3: Evolucion de la concentración de glucemia en plasma en el tiempo de cabritas Anglo Nubian (mg/dl).

(A: animales tratados con Árnica Montana; C: animales usados para control)