

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

RECTORADO - VICERRECTORADO

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

DICyT UPEA

Dirección de Investigación, Ciencia y Tecnología



Revista de Ciencia y Tecnología

N° 4 / 2019

CIENCIA ANIMAL

**Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología
(IICAT)**

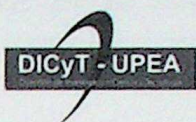


CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

**RECTORADO – VICERRECTORADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

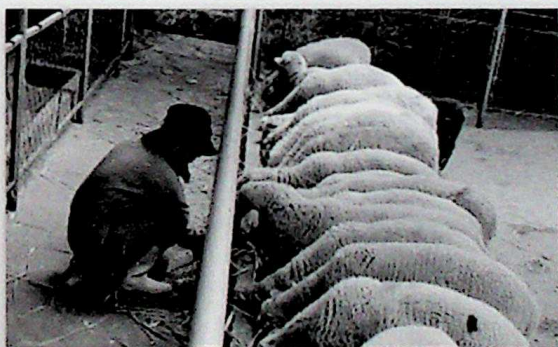


Revista de Ciencia y Tecnología N° 4/2019

CIENCIA ANIMAL



**Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología
(IICAT)**



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECCIA

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

M. Sc. Freddy Gualberto Medrano Alanoca

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Dr. Carlos Condori Titirico

VICERRECTOR DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Dr. Antonio López Andrade Ph. D.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

M.V.Z. Juan Alvarez Aduviri

DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

M. Sc. Nestor Salazar Layme

**COORDINADOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL Y
TECNOLOGÍA.**

EQUIPO TÉCNICO

Dr. Pedro Angel Delgado Callisaya Ph. D.

M.V.Z. Victor Rolando Herrera Patzi

M. Sc. Jose Luis Flores Calle

NUMERO DEPÓSITO LEGAL:

4-3-81-12 P.O.

IMPRESIÓN Y DISEÑO:

ARTES GRAFICAS GARCIA Telf.: 2822494

Dirección UPEA Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza

Teléfonos: (+591) 2-2844177 / (+591) 2-2845787

www.upea.edu.bo

El Alto – Bolivia

PRESENTACIÓN

Nuestra sociedad fue cambiando progresivamente al paso de la historia y al ritmo de los acontecimientos más importantes vividos en Bolivia en los últimos 19 años. La presente generación fue y es participe de esta transformación que va fortaleciendo la conciencia colectiva de un sociedad justa sin discriminación y hacia el desarrollo pleno del país. La ciudad de El Alto como parte de este espacio geográfico y social se convierte en referente de lucha y reivindicación de la población.

La Universidad Pública de El Alto se encuentra inmersa dentro de este proceso de transformaciones como actor principal de la formación de capital humano, el cual genera respuestas a fenómenos sociales, políticos, económicos, culturales e ideológicos. El elemento importante que viabilizara esta acción es la investigación. La construcción de un sistema de investigación científica se encuentra en la Constitución Política del Estado Plurinacional a través de la presencia de la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología y los Institutos de investigaciones de las diferentes carreras de esta casa superior de estudio, siendo el conocimiento fuente de desarrollo y progreso de la sociedad.

La Universidad Pública de El Alto tiene el honor de presentar la “Revista Científica Ciencia Animal y Tecnología N. 4” resultado del trabajo realizado por la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología en coordinación con el Instituto de Investigación Ciencia y Tecnología de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia el cual contiene XIV artículos científicos que reflejan resultados de trabajos realizados desde la perspectiva de mejorar la salud, producción y productividad. Su publicación tiene como fin poner en conocimiento a la sociedad en general los aportes de la comunidad docente y estudiantil en beneficio del desarrollo académico, económico, productivo y social de nuestro país.

La integridad de los resultados y la información expuesta en los artículos científicos es de responsabilidad exclusiva de los autores.

Dr. Antonio López Andrade Ph. D.
DIRECTOR DICYT

Dr. Carlos Condori Titirico
VICERRECTOR

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

La Universidad Pública de El Alto, como institución de Educación Superior, tiene la misión de formar recursos humanos en sus diferentes áreas de desarrollo. Con este fin, la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia forma parte de esta Casa Superior de Estudios.

La Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto, fue fundada el 2 de octubre del 2000; forma parte del área de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Recursos Naturales, está comprometida con las necesidades de la sociedad alteña, el desarrollo agropecuario, especialmente del altiplano y áreas de bajos recursos; enmarcada en nuestra realidad histórica cultural. En este sentido, presta atención a la sanidad animal, salud pública veterinaria, producción animal y manejo del medio ambiente.

Promueve la investigación, innovación, interacción social y transferencia tecnológica propone políticas públicas contribuyendo al desarrollo sostenible y sustentable del país

Se enmarca dentro de los nuevos paradigmas de la Educación Superior. Y como ciencia y arte se ocupa de la profilaxis, tratamiento y control de las enfermedades que afectan a los animales, enfermedades zoonóticas, la producción de especies domésticas y la transformación de los productos y subproductos pecuarios.

Objetivos

Formar profesionales Médicos Veterinarios y Zootecnistas capaces de tomar decisiones correctas basadas en los conocimientos técnicos-científicos y habilidades para reconocer y relacionar estructuras anatomorfofisiológicas de los organismos animales con la finalidad de diagnosticar enfermedades, realizar tratamientos clínicos para garantizar la inocuidad alimentaria de origen animal y la seguridad alimentaria en la salud pública.

Formar profesionales eficientes en el campo de las Ciencias Veterinarias y de la tecnología zootecnia, capaces de mejorar la producción y productividad pecuaria que permita contribuir en la oferta alimenticia y la salubridad alimentaria del hombre.

- Formar profesionales capaces de relacionarse con los actores de la producción bajo un amplio respecto al ecosistema y el manejo adecuado de los animales.

- Formar profesionales capaces de desarrollar las técnicas de la investigación científicas aplicar y aportar con nuevos conocimientos al proceso competitivo de desarrollo socioeconómico de la región y del país.

- Formar profesionales que contribuyan a superar el estado de pobreza de los sectores productivos promover la competitividad y ser protagonistas del desarrollo socioeconómico sostenible.

MISIÓN

La Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia tiene la noble misión de formar profesionales identificados con la realidad regional, nacional y mundial, capaces de resolver problemas de la pecuaria sostenible.

Con eficiente criterio científico socioeconómico, con alto sentido ético y sensibilidad social que sustente las actuales políticas globalizantes y de protección del medio ambiente en beneficio de los animales y consecuentemente del hombre.

VISIÓN

La Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto es una institución académica social y política con identidad y esencia propia que escala la pluriculturalidad y distintos grados de formación cognoscitiva de los productores de animales de interés zootécnico.

Garantizar la salubridad de los productos y subproductos animales y otros ofertados al consumo humano

Como carrera se encuentra comprometida con el desarrollo productivo competitivo generadora de tecnologías en nuestra región y el país dentro de un contexto socioeconómico sostenible.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL Y TECNOLOGÍA DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

El Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia (IICAT) es parte de la Universidad Pública de El Alto agrupa a investigadores de diferentes áreas con la finalidad de realizar trabajos de investigación y transferencia tecnológica en forma multidisciplinaria. Actualmente forman parte del equipo de docentes Médicos Veterinarios y Zootecnistas, Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Zootecnistas. El Instituto fue creado el año 2011. El IICAT estableció sus líneas de investigación y desarrolla proyectos como fuente para lograr fuentes de financiamiento nacional e internacional. Brinda servicios a diferentes instituciones públicas y privadas.

Promueve, gestiona, desarrolla investigación y ofrece conocimiento científico del más alto nivel de especialización en las ciencias de medicina veterinaria y zootecnia considerando alianzas con ciencias ambientales, biológicas y sociales, fortaleciendo capacidades para contribuir al desarrollo pecuario sostenible. Sus actividades se desarrollan como complemento de las actividades académicas tanto a nivel pregrado como posgrado. Promueve el desarrollo de líneas de investigación coherentes con los planes institucionales de desarrollo y a fin de tener impacto en el ámbito nacional e internacional y de fortalecer el vínculo entre la investigación, la docencia e interacción social.

OBJETIVOS

Objetivo General

El Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia se constituye para generar, desarrollar y transferir las mejores y de más alto nivel de tecnologías en el campo de la producción y salud pecuaria en altura, mediante la investigación pura y aplicada, además de realizar extensión, capacitación, divulgación y

Colaboración eficiente a los problemas de los sistemas de producción y salud pecuaria, contribuyendo al desarrollo económico y social.

Objetivos Específicos

Establecer y ejecutar políticas y líneas de investigación por áreas de trabajo en Medicina Veterinaria y Zootecnia de manera coordinada. Generar conocimientos que fundamenten sobre una base científica las tecnologías y metodologías que se generen en el centro.

Elaborar proyectos nacionales e internacionales que posibiliten el autofinanciamiento del Departamento y la adquisición del equipamiento necesario para el desarrollo de los objetivos de trabajo.

Lograr resultados de excelencia a partir de la capacitación continua de los recursos humanos la docencia, la implantación de investigación-producción y el fortalecimiento del trabajo con otras instituciones y organizaciones nacionales e internacionales.

Planificar las estrategias y mecanismos para la realización de las actividades de investigación. Mantener una relación estrecha con la sociedad mediante convenios inter institucionales de apoyo y beneficio mutuo.

Implementar programas y proyectos de investigación en áreas estratégicas.

Políticas y líneas de investigación de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Las jornadas y políticas de investigación en la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia se realizaron del 8 al 18 de noviembre de 2011 donde se generó un banco de 300 proyectos de investigación agrupado en cinco líneas de investigación las cuales son:

- ✓ Nutrición y alimentación animal
- ✓ Reproducción y biotecnología de animales
- ✓ Medicina Veterinaria y Laboratorio Veterinario
- ✓ Fauna silvestre y Medio Ambiente

EDITORIAL

La revista en Ciencia Animal y Tecnología de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia (IICAT) de la Universidad Pública de El Alto en su volumen 4 aprobado por la resolución N° 303/2018 es promovida en la gestión académica del M.V.Z. Juan Alvarez Aduviri, Director de la Carrera y del M.Sc. Nestor Salazar Layme, Coordinador del Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia (IICAT). La misma brinda información científica con contenidos actualizados, orientados a apoyar a los beneficiarios donde se llevan a cabo las investigaciones, docentes y estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

El Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia (IICAT) desarrolla sus labores desde la gestión 2012 dentro del marco de sus líneas de investigación en Nutrición y alimentación animal, Reproducción y biotecnología de animales, Medicina Veterinaria, Laboratorio Veterinario, Fauna silvestre y Medio Ambiente, enfocando sus esfuerzos en las problemáticas locales, regionales a fin de generar soluciones orientadas a mejorar el desarrollo pecuario, salud en animales de compañía, así como la salud pública.

La investigación desarrollada se inicia desde el lugar de origen de los factores limitantes, se consideran los temas de prioridad a fin de dar soluciones a través de trabajos de investigación científica. Una vez realizadas las investigaciones estas son publicadas en la Revista Científica y socializada a la comunidad Universitaria así como a la sociedad en su conjunto incluyendo a productores, asociaciones, y Gobiernos Municipales, entre otros. Quedamos a disposición del público para recibir sugerencias que vayan en bien de mejoras en lo que refiere a calidad de los trabajos de investigación.

M.V.Z. Juan Alvarez Aduviri
**DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECHNIA**

M. Sc. Nestor Salazar Layme
**COORDINADOR DEL INSTITUTO
DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA
ANIMAL Y TECNOLOGÍA**

CONTENIDO

Prevalencia de Babesiosis en bovinos en el Municipio de Ixiamas, de la provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz Prevalence of bovine Babesiosis in Ixiamas Municipality, Abel Iturralde, departamento La Paz. Alvarez- Aduviri, Juan	<u>1</u>
Efecto de la Khoa (<i>Satureja boliviana</i>) contra parásitos externos en llamas (<i>Lama glama</i>) en el municipio de Viacha del departamento de La Paz Effect of Khoa (<i>Bolivian Satureja</i>) against external parasites on fire (<i>Lama glama</i>) in the municipality of Viacha in the department of La Paz Aruquipa-Quispe, Carmela	<u>6</u>
Determinación de bacterias Coliformes totales y Escherichia Coli en carcasas de ganado bovino faenadas en el matadero municipal de La Paz Determination of total Coliform bacteria and Escherichia Coli in carcasses of cattle slaughtered in the municipal slaughterhouse of La Paz Chuquimia-Yujra Fabiola	<u>11</u>
Determinación de carga parasitaria de lígula (<i>Ligula intestinalis</i>) en ispi (<i>Orestias ispi</i>) en cuatro comunidades del lago Titicaca Determination of parasitary load of ligula (<i>Ligula intestinalis</i>) in ispi (<i>Orestias ispi</i>) in four communities of lake Titicaca Ramos – Choque, Marleni Julia.....	<u>17</u>
Determinación de Medidas Zoometricas en Ovinos Criollos Alimentados con Praderas Nativas (<i>Ovis aries</i>) en la Comunidad de Tujuyo, Municipio de Pucarani, La Paz – Bolivia Determination of Zoometric Measures in Creole Sheep Fed with Native Meadows (<i>Ovis aries</i>) in the Community of Tujuyo, Municipality of Pucarani, La Paz - Bolivia Bilbao-Tinta, Abraham.....	<u>20</u>
Evaluación de Dos Protocolos de Sincronización de Estro e Inseminación Artificial Con Dos Técnicas en Ovinos (<i>Ovis aries</i>) en el Centro Experimental Kallutaca – La Paz – Bolivia Evaluation of Two Estro Synchronization Protocols and Artificial Insemination with Two Techniques in Ovens (<i>Ovis aries</i>) et Kallutaca Experimental Center - La Paz – Bolivia Bilbao-Tinta, Abraham.....	<u>25</u>
Evaluación de la administración de ATP como coadyuvante en la preñez de vacas mestizas cebú inseminadas a tiempo fijo con diferentes condiciones corporales en la hacienda “el chaparral”, san Borja, Beni Evaluation of the administration of ATP as an adjuvant in the pregnancy of mestizo zebu cows inseminated at fixed time with different body conditions in the farm "El Chaparral", San Borja, Beni. Callisaya-Monzón, Nelio	<u>29</u>
Evaluación de la aplicación de eCG post inseminación artificial a tiempo fijo como coadyuvante del mantenimiento de la preñez en hembras bovinas brahman puro origen San Borja – Beni. Evaluation of the application of eCG post artificial insemination in a fixed time as an adjunct to the maintenance of pregnancy in pure Brahman bovine females origin San Borja - Beni. Mamani-Colque, Gilda	<u>35</u>
Caracterización de la fibra de llamas (<i>Lama glama</i>) del centro experimental agropecuario Condoriri y de tres comunidades ganaderas del departamento de Oruro Characterization of llama's fiber (<i>Lama glama</i>) from Condoriri Agricultural Experimental Center and three communities of Oruro Department Apaza-Blanco, Lineth Isabel	<u>41</u>
Efecto de la suplementación con levadura de cerveza (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) y promotores en la gestación de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) en la evaluación fenotípica de crias, a 3880 msnm en el centro experimental de kallutaca Effect of supplementation with beer yeast (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) and promoters in the management of cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) at the phenotypical evaluation of offspring, at 3880 msnm in the experimental center of kallutaca Salazar-Layme, Nestor	<u>46</u>
Formulación de Protectores de Urea en Base a Jabón Sódico Para Retardar su Degradación Ruminal en Ovinos de Engorde Formulation of urea protectors based on sodium soap to retard ruminal degradation in fattening sheep Marquez Apaza Alan.....	<u>54</u>
Evaluación de leche bovinas, de tres razas en los municipios de Guaqui y Tiwanacu de la provincia Ingavi departamento La Paz	

Evaluation of three breed bovine milks in the municipalities of Guaqui and Tiwanacu of the province Ingavi department La Paz	
Choque-Torrez Rubén Santos	<u>58</u>
Estudio de endoparásitos en Jochi Colorado (<i>Dasyprocta Punctata</i>) en la TCO Takana, II, Provincia Abel Iturralde La Paz, Bolivia	
Study of endoparasites in Jochi Colorado (<i>Dasyprocta Punctata</i>) at TCO Takana, II, Abel Iturralde Province, La Paz, Bolivia	
Mamani-Huanca, Jorge Emilio	<u>64</u>
Identificación de parásitos gastrointestinales en chanco tropero (<i>Tayassu pecari</i>) de la TCO Takana II, Provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz, Bolivia	
Identification of gastrointestinal parasites in tropero hog (<i>Tayassu pecari</i>) of the TCO Takana II, Abel Iturralde Province of the Department of La Paz, Bolivia	
Mamani-Huanca, Jorge Emilio	<u>68</u>
Prevalencia de endoparásitos en Quirquincho (<i>Chaetophractus vellerosus</i>) en cautiverio del Zoológico municipal Vesty Pakos de la ciudad de La Paz.	
Prevalence of endoparasites in Quirquincho (<i>Chaetophractus vellerosus</i>) in captivity of the Vesty Pakos Municipal Zoo in the city of La Paz.	
Aruquipa-Quispe, Carmela	<u>74</u>
Actividades realizadas por Dirección de Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia, y el Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología "IICAT" Gestión 2019.....	<u>78</u>

Prevalencia de Babesiosis en bovinos en el Municipio de Ixiamas, de la provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz

Prevalence of bovine Babesiosis in Ixiamas Municipality, Abel Iturralde, departamento La Paz.

Alvarez - Aduviri, Juan ^{1*}, Conde-Flores, Cesar Gabriel ²

¹Director de carrera de Medicina Veterinaria y zootecnia de la Universidad Pública de El Alto.

*Autor correspondiente.

Contacto oficial: *: alvarez7577@hotmail.com Cel.: 591-71915553

²Docente de la Carrera de Mecina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto.

Resumen

El trabajo de investigación se llevó a cabo para determinar la incidencia de la Babesiosis bovina en establecimientos ganaderos del lugar para lo cual se tomó muestras de sangre de 336 bovinos, mismas que fueron procesadas en el laboratorio., utilizando el método de frotis teñido por la coloración de Giemsa; de las 452 muestras analizadas, 122 presentaron infección por *Babesia spp*, dando un 27.38 % de positividad, tomando en cuenta las variables intrínsecas los bovino en donde la información obtenida de este trabajo de investigación, podrá ser utilizada para futuras acciones y servirán de base para buscar formas de combatir y/o controlar la enfermedad, y por ende, disminuir las pérdidas económicas que ocasiona la babesiosis en los bovinos en nuestro departamento.

Palabras clave: Babesiosis. Prevalencia, Control, Bovino

Abstract

The research work was carried out to determine the incidence of bovine babesiosis in livestock establishments of the place for which blood samples were taken from 336 cattle, which were processed in the laboratory., using the smear method stained by the giemsa coloration; of the 452 samples analyzed, 122 presented infection by *Babesia spp*, giving a 27.38% positivity, taking into account the intrinsic variables of cattle where the information obtained from this research work, may be used for future actions and will serve as a basis for look for ways to combat and / or control the disease, and therefore, reduce the economic losses caused by babesiosis in cattle in our department.

Keywords: presence of Babesiosis.

1. Introducción

La explotación ganadera en el Departamento de La Paz, se desarrolla con más plenitud en la provincia Abel Iturralde, por ser este de un clima cálido y tener las características para el desarrollo de ganado bovino.

La babesiosis es conocida también como piroplasmosis, es una enfermedad parasitaria causada por un protozoo del género *Babesia*, de los que se ha clasificado y descrito cuarenta especies de la familia Babesiidae, las que son estructuralmente similares, aunque varían en su virulencia sobre sus huéspedes: animales domésticos y salvajes.

La enfermedad es también conocida como: piroplasmosis, fiebre de garrapatas, orinas o aguas rojas, pasto rojo, tristeza parasitaria, fiebre esplénica o fiebre de Texas (Bancroft, 1987).

A las babesias se les ha dado la siguiente clasificación taxonómica:

Phylum :	Protozoo
Clase :	Sporozoa
Orden :	Haemosporidia
Familia :	Babesiidae
Género :	<i>Babesia</i>
Especie :	<i>B. bigemina</i> , <i>B. Boris</i> , <i>B. argentina</i> etc.

Morfológicamente los parásitos presentan una forma redondeada, piriforme o ameboidea. Se reconocen numerosas especies que se dividen en dos grandes grupos, donde las babesias más grandes alcanzan una longitud media de más de 3 μm y las babesias pequeñas con una longitud media de menos de 2.5 μm . (lapage, 1977).

Babesia bovis, parasita el ganado vacuno. Tiene el cuerpo con forma de vacuola central (en forma de anillo) la cromatina se encuentra en un punto del anillo del citoplasma; por ende, se lo describe como "anillo de sello". (Charles, 1975).

La *Babesia* es transmitida por diferentes especies de garrapatas, siendo el protozoo, ingerido con la sangre del huésped por las garrapatas hembras,

multiplicándose asexualmente en el intestino del artrópodo, para luego pasar a las glándulas salivales del mismo, donde se divide por fisión múltiple en pequeñas formas. (Boero, 1975).

La transmisión es exclusivamente por vía percutánea, es decir, por picaduras de garrapatas. La transmisión por instrumentos quirúrgicos no esterilizados entre un animal y otro, como los utilizados en descornes o por agujas de inyección, son elementos accidentales en la transmisión de la enfermedad. La garrapata común del bovino, la *Boophilus microplus*, es el único vector reconocido exclusivamente por las larvas de éste invertebrado. (Charles, 1975).

En las zonas libres de garrapatas o donde las garrapatas locales no son infectantes, los brotes de piroplasmosis ocurren por introducción de animales infectados que alberga garrapatas en estado de realizar la infección.

La aparición de la babesiosis puede ser estacional si la población de garrapatas varía con el clima, apareciendo casi siempre en primavera, verano y otoño, estaciones que tienen una temperatura cálida, que es muy importante para la infecciosidad de las garrapatas transmisoras.

Muchos animales mueren o experimentan convalecencia prolongada, con pérdidas de carne y producción de leche. Además, a la carga económica creada por la enfermedad.

Las garrapatas son vectores naturales de la babesiosis y pueden pasar gran parte de sus ciclos vitales en el huésped invertebrado. Así vemos que el ciclo de la *Babesia bigemina* y *B. argentina* transcurre en la garrapata conocida como *Boophilus annulatus* y *B. microplus* que son las especies transmisoras más importantes.

La babesia se reproduce mediante alternancia de generaciones asexuales y sexuales, ocurriendo la primera en el hospedero vertebrado y la segunda en el hospedero intermediario que es el invertebrado Ixodido o el *Boophilus*.

El ciclo biológico de la babesia en los vertebrados tiene lugar en los eritrocitos, mediante un proceso de

fisión binaria que da lugar a dos, cuatro o más trofozoitos. (Hagan, 1976).

La garrapata infectada al succionar sangre del hospedero vertebrado, junto con su saliva inocula los **esporozoitos** que alcanzan el torrente sanguíneo y penetran en los glóbulos rojos, transformándose en **trofozoitos** redondeados o ameboides; por fisión binaria los trofozoitos se transforman en **merozoitos** piriformes que inicialmente están unidos por sus extremos afilados, separándose más tarde. Los merozoitos abandonan los eritrocitos por destrucción de los mismos, quedando libres en el plasma y penetrando a otros eritrocitos, ocurriendo así varias generaciones de merozoitos durante el ciclo asexual, que llegan a infectar un gran número de glóbulos rojos; esto está en relación con la actividad de algunos factores del complemento que permiten su penetración, lo que comienza con la localización de los partidos sobre la superficie de los hematíes y la formación de una invaginación de la membrana celular del eritrocito producida por el polo más grueso del parásito, que penetra rápidamente a la célula. (Hagan, 1977).

Los signos clínicos principales son: fiebre, anemia, hemoglobinuria, ictericia, estupor, disfunciones entéricas.

Unos de los primeros signos que se notan en muchos casos de babesiosis, es que el animal se aísla del rodeo y busca la sombra, lomo arqueado, pelo grueso. La temperatura rectal suele ser elevada de 41.5 a 42 ° C o más, especialmente cuando la infección es por *Babesia bovis*. El síndrome febril se acompaña por signos comunes. anorexia, sed intensa, hocico seco sialorrea, lagrimeo y temblores musculares.

Al realizar la necropsia se puede observar, edemas subcutáneos e intramuscular además de ictericia, la grasa corporal esta amarillenta y gelatinosa, la orina en la vejiga urinaria es frecuente de color rojizo o marrón oscuro.

El uso de fármacos recomendados es el siguiente, pero el **aceturato de diminazene**, **dipropionato de imidocarb** y el **disetionato de carbalide**.

El diminazeno se administra vía IM en dosis de 3 a 5 mg/kg. Para el tratamiento, el imidocarbamol se administra por vía SC en dosis de 1,2 mg/kg.

La prevención de la introducción de la enfermedad en una zona depende de una cuarentena eficaz y de otras medidas que eviten la llegada de la garrapata vectora, así como las pruebas analíticas que garantizan la ausencia de infección por el patógeno en los animales importados. El control de la enfermedad depende mucho de la erradicación de la garrapata vectora, problema de la entomología aplicada.

2. Materiales y métodos

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los establecimientos ganaderos del municipio de Ixiamas, Provincia Abel Iturralde, que se encuentra situada a los 16° 16' 30'' de latitud sur y a los 15° 14' 50'' de longitud Oeste, con una altitud de 254 m.s.n.m., una temperatura promedio de 27° C, la humedad relativa anual de 87% y una precipitación anual de 1800 a 1900 mm

Selección de la Muestra

Se realizó muestreo por conglomerado, tomamos en cuenta las categorías de las unidades productivas ganaderas (UPG) del municipio. De las cuales se tomó una cantidad de 4520 bovinos. Y se seleccionó el 10 %; de la población bovina se conformó una población muestral de 452 animales de los que se obtuvieron las muestras de sangre correspondiente.

Método de recolección de muestras

Las muestras de sangre fueron recolectadas de 6: 00 – 8: 00 a.m. Se tomaron los datos de los animales muestreados

Método de laboratorio

Para la observación e identificación del parásito se realizaron frotis sanguíneos y se sometieron a la coloración de Giemsa, siendo luego examinados mediante la parasitoscopia microscópica.

La técnica de coloración empleada fue la descrita por Coles, E.H. y es de la siguiente manera:

1. Sobre un portaobjeto limpio y desgrasado, se realizó el frotis, se dejó secar al medio ambiente.
2. Se agregó alcohol metílico sobre el frotis para su fijación entre 3 a 5 minutos.
3. Se dejó secar el frotis al medio ambiente.
4. Se mezcló en un vaso coplin 6 ml de colorante Giensa madre con 50 ml de agua destilada buferada.
5. Se depositaron los frotis en el vaso coplin con el colorante preparado para su tinción durante 20 – 30 minutos
6. Se lavó el frotis con agua destilada hasta que tome el color rosa.
7. Se dejó secar el frotis al medio ambiente.
8. Se llevó al microscopio para su observación e identificación del parásito con la aplicación de aceite de inmersión.

Análisis estadístico

Una vez concluido el trabajo de campo los datos fueron tabulados y sometidos al análisis estadístico mediante la prueba de Chi Cuadrado (X^2) de frecuencias, descrito por Bancroft, H. y Daniels, W.W.

$$X^2 = \frac{(fo - fe)^2}{Fe}$$

Donde

X^2 = Chi Cuadrado

Fo = Frecuencia observada

Fe = Frecuencia esperada

3. Resultados y discusiones

Tabla 1. Prevalencia de babesia spp en bovinos de establecimientos ganaderos.

RESULTADOS	Nº DE CASOS	PORCENTAJES (%)
POSITIVOS	122	27.38
NEGATIVOS	330	72.62
TOTALES	452	100.00

Fuente: elaboración propia

La prevalencia de *Babesia spp* en bovinos de establecimientos ganaderos del municipio de Ixiamas de la provincia Abel Iturralde del

Departamento del La Paz, como se observa en el cuadro, de resultados la incidencia es del 27.38 %,

4. Conclusiones.

Estos resultados estadísticamente, se explican por el hecho de que en la provincia Abel Iturralde, del Departamento de La Paz, en toda su extensión presentan características medio ambientales que lo definen como una región tropical con las condiciones propicias para la presentación de algunas parasitosis como el caso de la babesiosis.

5. Bibliografía

- Acha, P.N.; Szyfres, B.: 1988. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes Al Hombre Y A Los Animales. 2ed. Edit. O.P.S. Washington D.C.U.S.A.,
- Blood, D.C.; Radostits, O.M.: 1992. Medicina Veterinaria. 7ª Ed. Edit. Interamericana. Mc Graw. Hill. México D.F., México.
- Boero, J.J.: 1975. Parasitología En Medicina Veterinaria. Edit Aedos. Zaragoza, España.
- Borchert, A.: 1975. Parasitología Veterinaria. Edit Acribia. Zaragoza, España.
- Boot, N.H.; Mc Donal, L.E.: 1986. Farmacología Y Terapéutica Veterinaria Edit Acribia. Zaragoza, España.
- Bancroft, H.: 1987. Introducción A La Bioestadística. 7ª Ed. Edit. Eudeba. Buenos Aires, Argentina.
- Charles, J.; Price, H. C.: 1975. Parasitología Práctica. Edit. Fao. México D.F., México.
- Eckell, O.: 1993. Veterinaria Práctica. Edit. Iglesias Y Materia S.R.L. Buenos Aires, Argentina.
- Georgi, I.: 1973. Parasitología Animal. Edit. Interamericana. Mc Graw. Hill. México D.F., México.
- Hagan, H.; Gallespie, J.H.: 1977. Enfermedades Infecciosas De Los Animales Domésticos. 3ª Ed. Edit. La Prensa Médica Mexicana. México D.F., México.
- Lapage, G.: 1976. Parasitología Veterinaria. Edit. Continental. México D.F., México.

- Merck. 2007. Manual Merck De Veterinaria. 6 Ed.
Edit. Merck & Co. Inc. Whitehouse Station,
New Jersey, U.S.A..
- Medway, W.: 1987. Patología Y Enfermedades
Parasitarias En Animales Domésticos. Edit.
Interamericana. Mc Graw. Hill. México D.F.,
México.
- Soulsby, E.: 1987. Parasitología Y Enfermedades
Parasitarias En Los Animales Domésticos. Edit.
Continental. México D.F., México.



Efecto de la Khoa (*Satureja boliviana*) contra parásitos externos en llamas (*Lama glama*) en el municipio de Viacha del departamento de La Paz

Effect of Khoa (*Bolivian Satureja*) against external parasites on fire (*Lama glama*) in the municipality of Viacha in the department of La Paz

Aruquipa-Quispe, Carmela ^{1*}, Corimayta-Poma, Walter ², Callisaya-Pocoaca, David ³, Tarqui-Callisaya, Eduardo Silvio ⁴

¹Investigador del área de ciencias agrícolas, pecuarias y recursos naturales-UPEA.

*Autor correspondiente.

Contacto oficial*: meysi_ta@hotmail.com Cel.: 591-71582855

²Becario investigador en Fauna Silvestre y Medio Ambiente del "IICAT-UPEA". El Alto, Bolivia.

³Investigador del área de ciencias agrícolas, pecuarias y recursos naturales-UPEA

⁴Becario investigador en Fauna Silvestre y Medio Ambiente del "IICAT-UPEA". El Alto, Bolivia.

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar el efecto de la Khoa (*Satureja boliviana*) contra parásitos externos en llamas (*Lama glama*) del municipio de Viacha del departamento de la Paz. Se realizó en los laboratorios LACLIVEA – CMV- UPEA y la preparación de productos derivados de la Khoa, el componente de la planta es Carvacrol 59.78%, Timol 11.14%, P- cimeno 9.44%, Y-terpineno 3.85%. Los ectoparásitos presentes son sarna en machos 0%, hembras 5%, piojos en machos 25%, hembras 75%, y garrapatas fueron ausentes en ambos sexos. Uso de polvo de Khoa, se observa el día 0 el 80% de piojos en las regiones del cuerpo a los 7 días el 20% y a los 14 días se observa que no se presenta piojos. Crema de Khoa, día 0 la lesión es muy marcada al 100%, a los 7 días el 70%, a los 14 días el 60%, a los 21 días el 40%, a los 28 días con un 20% y al día 35 con un 5% ya en proceso de regeneración de piel. El efecto de la Khoa sobre ectoparásitos es independiente a las regiones del cuerpo, la aplicación de la crema depende de los días para tener efecto, debido a su propiedad, antibacteriana y antimicótica, antiparasitario, analgésica y antitóxica.

Palabras clave: Llamas, parásitos externos, ectoparásitos, Khoa

Abstract

This research work was carried out with the objective of determining the effect of Khoa (*Satureja boliviana*) against external parasites in llama (*Lama glama*) of the municipality of Viacha of the Department of Peace. It was carried out in LACLIVEA-CMV-UPEA, laboratories and the preparation of products derived from Khoa, the plant component is Carvacrol 59.78%, Timol 11.14%, P- cimeno 9.44%, Y-terpineno 3.85%. The ectoparasites present are in 0% males, 5% females, 25% males, 75% females, ticks were absent in both sexes. Using Khoa powder, day 0 is observed, 80% of lice is observed in the body regions at days 20% and at 14 days it is observed that no lice are present. Khoa cream, day0 the lesion is very marked at 100%, at 7days70%, at 14 days 60%, at 21 days 40%, at 28 days with 5% already in the process of skin regeneration. The effect of Khoa on ectoparasites is independent of the body regions; the application of the cream depends on the days to take effect, due to its property, antibacterial and antifungal, antiparasitic, analgesic and antitoxic.

Key words: Llamas, external parasites, ectoparasites, Khoa

1. Introducción

Los camélidos sudamericanos tienen una gran importancia económico-social, por su carne, fibra, y las heces como guano, en ocasiones como medio de transporte.

Estas especies están expuestas a diferentes enfermedades una de ellas son los ectoparásitos como la sarna, pediculosis, garrapatosis, que causan pérdidas económicas considerables, puesto que se merma de calidad y cantidad de producción de fibra, carne (PRODECA, 2003; UNEPCA, 1999).

Para combatir estas enfermedades que son combatidas con antiparasitarios sintéticos en la actualidad. La aplicación constante e insuficiente control de estos productos químicos – sintéticos, está provocando mayor resistencia de estos parásitos en los camélidos (Vargas y Terán, 2005).

La fitoterapia actualmente, viene convirtiéndose en una de las alternativas efectivas para el control y prevención de distintas enfermedades, que afectan a la diversidad de especies animales, protegiendo además el medio ambiente y los recursos naturales. Frente al uso indiscriminado de los fármacos alopáticos de síntesis, que tienen efectos colaterales o adversos, cuentan con una serie de contraindicaciones causando como resultado, daños de diferente magnitud, resistencia por sus efectos residuales en los alimentos, más aun cuando son utilizados de una manera irresponsable y por largos periodos (Vargas, 2011).

El (*Clinopodium bolivianum* o *Satureja boliviana*) conocida como "Martin o muña", "Khoa", "pichuysisa", "pampa muña", "muña", "té de indio", "poleo" (Patty, 2010).

Es una hierba perenne perteneciente a la familia labiatae, mide hasta un metro de altura, posee láminas foliares de 0.5 a 2.5 cm de longitud, las más grandes o menos ovadas agudas y oscuramente ser ruladas, las pequeñas obtusas y enteras, y compuestos químicos naturales como el Carvacrol 59.78%, Timol 11.14%, P- cimeno 9.44%, Y-

terpineno 3.85%, En la medicina alternativa debido a su propiedad, antibacteriana y antimicótica, antiparasitario analgésica y antitóxica (Patty, 2010).

Por estas situaciones se realizó el trabajo con los siguientes objetivos: Identificar los ectoparásitos presentes en las llamas (*Lama glama*) y aplicar la Khoa (*Satureja boliviana*) en diferentes preparaciones para su uso ecológico contra ectoparásitos en llamas (*Lama glama*) del municipio de Viacha del departamento de La Paz.

2. Materiales y Métodos

El trabajo de investigación se realizó en el municipio de Viacha, se encuentra en el área geográfica del Altiplano Norte del departamento de La Paz.

Viacha geográficamente se halla comprendida entre los 16°32' a 16°54' de latitud Sur y 68°16' a 68°22' de longitud Oeste (Plan de desarrollo Municipal de Viacha, PDM 2007-2011).

Recursos biológicos

Se estudiaron 48 llamas, 18 machos y 30 hembras.

Revisión de la piel

Se realizó un examen físico en busca de ectoparásitos, en el cuerpo del animal en las regiones del cuello, tronco y extremidades, se buscaron formas parasitarias macroscópicas.



Figura 1. Revisión del cuerpo del animal

Los parásitos macroscópicos encontrados fueron tomados por una pinza de punta fina, y depositadas

en un tubo de ensayo con alcohol al 70% para su identificación taxonómica.

Las lesiones de sarna fueron raspadas en sus bordes, con ayuda de una hoja de bisturí hasta lograr un ligero sangrado y recolectado en un tubo de ensayo con el rotulo correspondiente.

Identificación de los ectoparásitos

Las muestras fueron identificadas con ayuda de un estereoscopio y en caso de sarna se usó microscopio binocular en el laboratorio LACLIVEA de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto.

Preparación del extracto de Khoa (*Satureja boliviana*)

Se usó el método por arrastre de vapor de agua el cual lleva a cabo la vaporización selectiva del componente volátil, paso por el Refrigerante Graham (para extractos), las mangueras de enfriamientos sujetado a un soporte, se introdujo 2 Kilos de Khoa al recipiente separador de extracto, en la parte superior, en la parte inferior se tenía 2 litros de agua, se sometió a la ebullición con ayuda de un mechero bunsen y un trípode, para que se genere calor latente a la mezcla a destilar.

Separación del aceite esencial.

Se pone todo el contenido del extracto más su aceite para proceder a la separación usando el Embudo Gipson depositando el extracto en un vaso precipitado y el aceite en otro frasco.

Preparación de la crema de Khoa

Se fundió 500 gramos de grasa animal o cera de abeja en baño maría, y se añade 60 gramos de planta seca y se mantiene a fuego lento durante un par de horas.

Se vierte la mezcla en el filtro sujetándolo en la boca de una jarra, SE VIRTIO en los tarros mientras esté caliente. Esta operación se tiene que realizar rápidamente ya que la base de la crema se solidifica a temperatura ambiente

Khoa en polvo.

Se realizó la trituration de la Khoa quedando en polvo. Se usó un dosificador de 10 gramos para su aplicación.



Figura 2, crema de Khoa y polvo

3. Resultados y discusión

En base a los resultados encontrados se evaluó las asociaciones entre la presencia de ectoparásitos en llamas y la aplicación de medicación alternativa.

Presencia de ectoparásitos

En la revisión externa de los animales se encontró:

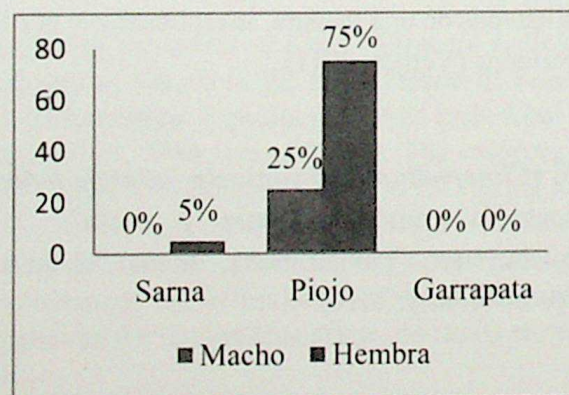


Tabla 3. Presencia de parásitos en llamas del municipio de Viacha

En la figura 3, muestra, que no encontró sarna en machos, las hembras con un 5%, la presencia de piojos en machos es del 25% y en hembras del 75%, las garrapatas fueron ausentes en ambos sexos.

Los ectoparásitos se contagian por contacto directo y en menor grado a través de fómites (lana desprendida con piojos y utensilios de esquila) y revolcaderos, entre otros. Los piojos no sobreviven más de una semana fuera del huésped y los huevos no eclosionan a temperaturas menores que la corporal de las alpacas. Estos parásitos afectan con más frecuencia a animales jóvenes así como a aquellos sometidos a condiciones de manejo deficientes (Leguía, 1999).

Hay cierta periodicidad estacional influenciada por el clima, con mayor parasitismo en el invierno que en el verano cuyo sustento debe estar en el estrés por frío y su repercusión en el estado inmune (Rojas, 2004).

Hay un comportamiento estacional activo en primavera-verano, la temperatura ambiental de la época facilita la prevalencia clínica de la sarna y contrariamente la dificulta el clima de otoño-invierno (Rojas, 2004; Leguía 1999).

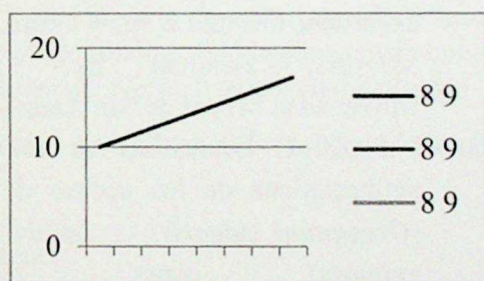


Figura 4. Efecto del polvo de Khoa contra piojos en llamas del municipio de Viacha.

En el figura 4, se observa que al día 0 se presenta el 80% de piojos en las regiones del cuello, tórax, miembros torácicos, abdomen y pelvis a los 7 días de tratamiento se observa el 20% de piojos en las regiones ya mencionadas y a los 14 días se observa que no se presenta piojos, el efecto de la Khoa sobre los piojos es independiente de la región.

Es necesario también conocer la descripción de las plantas así como también la dosificación de las plantas utilizadas para lograr un uso apropiado. Por eso es preferible consultar a un experto para que le indique la planta, para qué atención primaria de salud es utilizada, así como también la dosis que se puede

utilizar y de esta manera aprovecharlas de la mejor manera posible (Mena, 2011).

La planta Khoa (*Satureja boliviana*) con los siguientes porcentajes, para los cuatro compuestos químicos naturales como el Carvacrol 59.78%, Timol 11.14%, P- cimeno 9.44%, Y-terpineno 3.85%, En la medicina alternativa debido a su propiedad, antibacteriana y antimicótica, antiparasitario analgésica y antitóxica (Solís, 2011; Terceros, 2007).

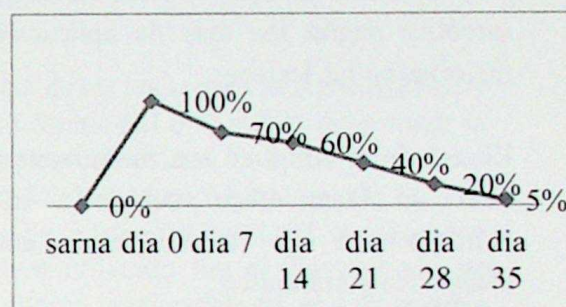


Tabla 5. Efecto de la Khoa (*Satureja boliviana*) sobre sarna en llamas del Municipio de Viacha.

Según el figura 5, se observa que en el día de aplicación día 0 la lesión es muy marcada al 100%, seguida 7 días de 70%, a los 14 días con un 60%, a los 21 días con un 40%, a los 28 días con un 20% y al día 35 con un 5% ya en proceso de regeneración de piel.

Los pueblos originarios usan para curar a sus animales de sarna, aceite de motor o vaselina cuyo objetivo es de tapar los poros y evitando que respiren, así también usan medicamentos de origen sintético en una aplicación y un refuerzo a los 14 días (Mena, 2011).

La especie (*Satureja boliviana*), es una planta muy utilizada en Bolivia, en sahumero. Condimento alimenticio, por sus características aromatizantes y propiedades como conservantes de olor agradable Esta contiene un aceite esencial parecido al de menta, muy usado en la industria farmacéutica (Solís, 2011)

4. Conclusiones

En la presencia de los ectoparásitos se observa que la mayoría esta con piojos, esto debido que en épocas

secas de inviernos son más frecuentes y también fáciles de contagiarse.

La sarna es una enfermedad de la piel profunda se presenta en algunos animales y es altamente contagiosa.

El uso del polvo se hace por su fácil aplicación con buenos resultados hasta la tercera aplicación, no produce lesiones o irritación en la piel por lo cual es recomendado.

La crema de la Khoa tuvo buen efecto sobre la sarna sarcótica según los días de aplicación se vieron mejorías en las lesiones.

El uso de la Khoa en sus diferentes preparaciones tiene un buen efecto debido a su propiedad, antibacteriana y antimicótica, antiparasitario, analgésica y antitóxica.

5. Agradecimientos

A la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, IICAT de la Universidad Pública de El Alto y por el apoyo a la realización del trabajo de investigación.

Agradecer a la comunidad quienes confiaron y apoyaron con el trabajo.

6. Referencias bibliográficas

- Botello, M.J.E, 2013. Manual de prácticas de parasitología. Estado de Mexico. UAEM.
- Leguia, G. 1999. Coccidiosis; Fasciolosis; Teniasis; Gastroenteritis verminosa; Enfermedades producidas por ectoparásitos; Características morfológicas y biométricas de parásitos de camélidos sudamericanos. En: Enfermedades parasitarias de los camélidos sudamericanos. 1ra. Edición Mar EIRL, Pp. 22-149.
- Mena E. 2011. Bases para su aplicación en medicina veterinaria y zootecnia. Instituto de biotecnología y fitoterapia veterinaria. Pp. 1,8, 30.
- Patty F. 2010. Eficacia Fito terapéutico de la Khoa (*Satureja boliviana*) y ruda (*Ruta graveolens*) en pomada y tintura para el control de sarna y piojo en las llamas (*Lama glama*) del cantón Huayna Potosí Palcoco provincia los Andes del departamento de La Paz. (Tesis de grado)
- Prodeca. 2003. Programa regional de camélidos sudamericanos. Estudio identificación, Mapeo y Análisis competitivo de la cadena productiva de camélidos. Bolivia. Pp.16.
- Ramos, V. 2010. Enfermedades parasitarias externas; Enfermedades parasitarias internas En: Manual de sanidad en alpacas. Programa de fortalecimiento integral rural, SUYANA. La Paz, Bolivia noviembre 2010. Pp. 22-28, 29-43.
- Rojas, M. 2004. Teniasis intestinal, Nematodiasis, Acarosis, Piojera, Garrapatosis, Coccidiosis En: Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. s.e.. P. 44-118.
- Ruiz, H.C.R. 2016. Identificación de caracterización de la presencia de ectoparásitos y endoparásitos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en comunidades de los departamentos de La Paz y Oruro. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía Universidad Mayor de San Andrés. Pp. 97.
- Solís, C. P. 2011. Evaluación de actividad de antibacteriana de los aceites de orégano (*Oreganum vulgare*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) como potenciales bioconservadores de la carne de pollo en la facultad escuela de química y farmacia. Riobamba- ecuador (tesis de grado)
- Terceros P. Quelca, B. Solares M. 2007. Estudio de prospectiva sobre el futuro de las plantas medicinales del altiplano y valles centrales. Viceministerio de Ciencia y Tecnología.
- Vargas C. E. 2011. Control de parásitos gastrointestinales de la llama, utilizando tres tipos de extractos Fito terapéuticos. (Tesis de grado)
- Vargas M, y Terán. 2005. Oficial de Salud Animal FAO/RLC///. Situación Actual De Los Camélidos Sudamericanos En Bolivia. Pp. 13, 23, 36. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/ganaderia/pdf/2914bol.pdf>.

Determinación de bacterias Coliformes totales y *Escherichia Coli* en carcasas de ganado bovino faenadas en el matadero municipal de La Paz

Determination of total Coliform bacteria and *Escherichia Coli* in carcasses of cattle slaughtered in the municipal slaughterhouse of La Paz

Chuquimia-Yujra Fabiola^{*1}, Vargas-Pérez, Vladimir Grover², Campos-Sánchez, Jesús³.

¹Investigador área de ciencias agrícolas pecuarias y recursos naturales-UPEA.

*Autor correspondiente.

Contacto oficial: *: ariadnafabiola2@gmail.com : 591-65153339

²Profesional Investigador independiente "MVZ – UPEA" El Alto, Bolivia.

³ Profesional investigador independiente "MVZ - UPEA". El Alto, Bolivia.

Resumen

La investigación tuvo tres objetivos: Determinar la presencia o ausencia de las bacterias *Coliformes Totales* y *Escherichia Coli* en las canales bovinas sacrificadas en el Matadero Municipal de La Paz, determinar la carga bacteriana patógena en las canales y comparar los resultados obtenidos con los estándares referenciales. La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Matadero Municipal de La Paz (MMLP). Esto se llevó a cabo entre mayo y junio de 2012, el tamaño de la muestra fue de 30 canales, que se subdividieron en 5 muestras por semana. El método de muestreo utilizado fue el denominado no destructivo, mediante el uso de esponjas estériles. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio Municipal de La Paz. Los cultivos microbiológicos se realizaron en agar Nutritivo, se contabilizaron las unidades formadoras de colonias / gramo (UFC / g). Los microorganismos presentes en las canales fueron: Bacterias *coliformes*: 13.683, 9.682, 12.723, 4.102, 6.152, 1.302. En la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta semana respectivamente. Asimismo, *Escherichia Coli* presentó 15.183, 7.002, 12.583, 14.003, 2.312 y 3.452 en la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta semana. En la primera, tercera y quinta semana de análisis, hubo una mayor contaminación bacteriana que superó los estándares del Instituto Boliviano de Normalización (IBNORCA).

Palabras clave: Bacterias Patógenas, método no destructivo, carcasas.

Abstract

The research had three objectives: To determine the presence or absence of *Total Coliform* bacteria and *Escherichia Coli* in the bovine carcasses slaughtered in the Municipal Slaughterhouse of La Paz, to determine the pathogenic bacterial load in the carcasses and to compare the results obtained with the referential standards. The investigation was carried out in the facilities of the Matadero Municipal de La Paz (MMLP). This was carried out between May and June 2012, the sample size was 30 channels, which were subdivided into 5 samples per week. The sampling method used was the so-called non-destructive one, through the use of sterile sponges. The samples were analyzed in the Municipal Laboratory of La Paz. The microbiological cultures were performed on Nutritive agar, colony forming units / gram (CFU / g) were counted. The microorganisms present in the channels were: *Coliform* bacteria: 13,683, 9,682, 12,723, 4,102, 6,152, and 1,302. In the first, second, third, fourth, fifth and sixth week respectively. Likewise, *Escherichia Coli* presented 15,183, 7,002, 12,583, 14,003, 2,312 and 3,452 in the first, second, third, fourth, fifth and sixth weeks. In the first, third and fifth weeks of analysis, there was greater bacterial contamination that exceeded the standards of the Bolivian Normalization Institute (IBNORCA)

Keywords: Pathogenic bacteria, non-destructive method, carcasses.

1. Introducción

Los alimentos de origen animal (Carne y derivados) pueden llegar a ser potencialmente peligrosos para el consumidor, si no se incorporan y ejecutan adecuadamente principios de higiene, limpieza, desinfección y buenas prácticas de manufactura, durante todo el proceso de faena. Lo anterior, adquiere mayor importancia, frente a los cambios observados en el perfil epidemiológico de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos ETAs. Debido a numerosas enfermedades y a otros agentes contaminantes que se pueden producir en la carne y que derivan de una contaminación a partir de los operadores o del medio ambiente, resulta esencial establecer un sistema de higiene de la carne a lo largo de todos los procesos en el Matadero (Bryan, 1995)

Existe una indiferencia notable entre el productor, comercializador y consumidor, para exigir una buena calidad de la carne. Algunas veces las personas tienen desconocimiento y en otras conformismo ante las pésimas condiciones higiénico – sanitarios de este producto. En nuestro medio las propiedades adecuadas de la carne no son evaluadas en ningún centro de beneficio. Por otra parte el Matadero Municipal de La Paz como tal, a la fecha no cuenta con ningún estudio sobre las condiciones en la que la carne sale al mercado. (Gallo, 2010)

La carne debe ser un producto de calidad, esto puede entenderse como el conjunto de características que influye en su comercialización y consumo: apariencia, higiene y libre de microorganismos patógenos, para no afectar la salud de los consumidores. (Blood, 1981). Uno de los sitios en el que puede sufrir contaminación de agentes patógenos es en el proceso de faena en los mataderos, cuando los ambientes se encuentran contaminados por no respetar las normativas de higiene y salubridad en el proceso de operaciones. (Gallo, 2010) A nivel tecnológico y comercial, se produce un efecto indeseable, dado que en un producto contaminado los procesos de degradación se aceleran. Pero fundamentalmente es un problema vinculado a la salud pública, afectando especialmente a la población paceña, que es la directa consumidora de este producto, pues el alimento puede ser vehículo de

microorganismos patógenos, transformándose en potencial transmisor de enfermedades.

Por tanto la presencia de microorganismos patógenos en mataderos significa un serio riesgo para la transmisión de distintas enfermedades zoonóticas, algunas de ellas mortales, por lo que la carne debe ser sometida a pruebas de laboratorio que permitan determinar el nivel de contaminación con la que el producto sale de este centro de faenado. (Forrest, 1979)

Los microorganismos de interés en la microbiología de la carne puede subdividirse en: indicadores patógenos y putrefactos. Los microorganismos indicadores, tales como la *Escherichia coli* y *Coliformes fecales* revelan un manejo no higiénico de la carne con la posible presencia de ciertos patógenos.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar la presencia o ausencia de bacterias *Escherichia coli* y *Coliformes totales* en carcasas de ganado Bovino faenadas en el Matadero Municipal de La Paz.

2. Materiales y métodos

Colección de muestras

Para determinar la presencia de los microorganismos en este trabajo se utilizó el método de la esponja (método no destructivo), el cual es utilizado para la detección de bacterias en superficies de maquinarias, paredes en plantas de alimentos y superficies de canales de animales. Dentro de las ventajas del uso del método de la esponja es su habilidad para ser utilizada en grandes áreas, también es capaz de detectar niveles bajos de contaminación. Además, de hacer la recolección de muestras de manera más fácil (Polo, 2010).

El método utilizado para la colección de las muestras fue el que sugiere Polo, (2010) en el Manual de Toma y Procesamiento de muestras del MMLP. Transcurrida media jornada de beneficio y antes de iniciar la refrigeración (post lavado final y previo al enfriado) se seleccionaron 5 canales de bovinos los mismos comprenden la cantidad de muestras por semana.

Procedimiento

- Se seleccionaron 5 canales.
- Las muestras se tomaron de las carcasas, previo al enfriado.

- Se identificó el origen de la muestra en la etiqueta, la rotulación de las muestras incluyó los datos correspondientes a la toma de muestras.

- Se humedeció la esponja en el agua peptonada misma que se utilizó como solución estéril, por un lapso de por lo menos 5 segundos. Las esponjas hidratadas permanecieron refrigeradas a 4 °C. Hasta el procesamiento de las muestras.

- De cada canal seleccionada se tomaron cuatro muestras superficiales con esponja en un área de 100 cm² cada una (10 x 10 cm) la cual estuvo delimitada por la plantilla. Se aplicó la mayor presión posible.

- Se frotó la esponja en el área delimitada por la plantilla primero 10 veces verticalmente (de arriba hacia abajo), luego 10 veces horizontalmente (derecha a izquierda). Las regiones a muestrear fueron:

Región 1: Cadera: en la parte posterior del muslo, sobre el músculo semitendinoso.

Región 2: Falda: en la parte ventral del abdomen, sobre el músculo recto abdominal.

Región 3: Pecho: en la parte ventral del tórax, sobre los músculos pectorales que rodean al esternón.

Región 4: Cuello: en la cara lateral dorsal del cuello, sobre el músculo trapecio porción cervical.

- Las cuatro esponjas constituyeron una sola muestra, su toma se ajustó a la metodología señalada por Polo (2010).

Procedimiento laboral

Método de ensayo para *Coliformes* y *E. coli*

Para el cultivo de bacterias *Coliformes* y *Escherichia Coli* se utilizó el agar Nutritivo, se suspendieron 31 g de polvo por litro de agua destilada. Se mezcló y dejó reposar 5 minutos. Se calentó suavemente agitando e hirvió 1 o 2 minutos hasta su disolución. Se distribuyó y esterilizó a 121 °C durante 15 minutos. Cada dilución de 1 ml en placa y se añadió 10 ml a 15 ml aprox. del medio de cultivo fundido a temperatura de 47 °C. Para la Siembra en superficie. Se utilizó la técnica de Pour Plate: se sembró 1 ml de muestra y se agregó aproximadamente 15 ml de medio de cultivo fundido y enfriado a 45-50 °C. Se inocularon las placas con hisopo, asegurándose de que se tengan colonias aisladas. Se incubaron las placas a 35 ± 0.2°C durante 18 a 24 hrs. Si no hubo desarrollo a las 24 hrs, se re incubó las placas por 24

horas más a 35 °C de 24 a 48 horas (IBNORCA, 2002)

Recuento y cálculo de colonias

Después del periodo de incubación, se realizó el recuento de colonias presentes en los agares. Para facilitar el recuento se utilizó un contador de colonias para la interpretación de resultados se consideraron los siguientes pasos (IBNORCA, 2005).

Expresión de resultados

Los resultados fueron expresados en unidades formadoras de colonias por g o ml (UFC/g o ml) tomando en cuenta las 2 primeras cifras representativas separadas por una coma las cifras sub siguientes fueron redondeadas y transformadas en potencia de 10.

$$R = a \times 10^b \text{ UFC/g o ml}$$

Donde:

R = Resultado (Numero de UFC).

a = Las primeras cifras significativas, números de 1 a 9.

b = Exponente 0 a 10.

UFC = Unidades Formadoras de Colonias.

g = Gramo.

ml = Mililitro.

3. Resultados y discusión

3.1. Determinación de la presencia o ausencia de las bacterias *Coliformes Totales* y *Escherichia Coli* en las canales bovinas sacrificadas en el Matadero Municipal de La Paz.

De las muestras analizadas microbiológicamente, mediante el recuento de Unidades Formadoras de Colonias, según protocolo y el trabajo de campo realizado se obtuvieron los siguientes resultados mismos que definen la presencia o ausencia y grado de contaminación respecto a bacterias *Coliformes Totales* y *Escherichia Coli*, se percibe que en algunas semanas, no existe la manifestación de algunas bacterias, como es el caso de la bacteria *E. Coli*, en la quinta semana, esta condición puede manifestarse debido a que son días de baja producción, también puede haberse dado debido a la presencia de un monitreador de muestras microbiológicas en sala. Por otra parte se observó durante el proceso de faena, que este tipo de contaminación ocurre durante el eviscerado, por las malas prácticas de manufactura

que los operarios realizan, ya que este centro de faena no efectúa el atado del recto, así como la ligadura de esófago, que son métodos importantes que otros mataderos utilizan para evitar contaminación por vómito o contenido ruminal, de la misma manera se pudo observar también que debido a una falta de capacitación y/o comodidad, es que el operario produce un corte en el estómago del animal (omaso) al realizar la evisceración, esta operación genera que el contenido ruminal se derrame sobre la canal, principalmente en la región de las paletas, al lavado de la canal esta tiende a expandirse aún más y de esta forma contaminar de sobre manera las diferentes partes de la canal. Por otra parte, otro factor importante por el que se presume la contaminación microbiológica puede ser debido a que el Matadero Municipal de La Paz no cumple con las doce horas mínimas de ayuno exigido por normativa de SENASAG, en especial los días de mayor producción (Lunes, Miércoles y Viernes), de este modo el ganado que se destina a ser faenado ingresa a sala con el estómago lleno y ya sea por un accidente, o por comodidad dirigida a una mala práctica de manipulación, se genera el derrame del contenido ruminal sobre la canal.

Tabla 1. Determinación de presencia, ausencia y grado de contaminación Bacteriana según Laboratorio Municipal de La Paz

SEMANAS	Nº DE MUESTRA	COLIFORMES	E. COLI
1	1	++	++
1	2	++	+++
1	3	++	+++
1	4	+++	+++
1	5	+++	+++
2	6	++	+
2	7	++	+
2	8	++	+
2	9	+++	+
2	10	++	+
3	11	+++	+++
3	12	+++	+++
3	13	+	+
3	14	+	+
3	15	+	+
4	16	+	+

4	17	+++	+
4	18	+	+++
4	19	+	+++
4	20	++	+++
5	21	+++	-
5	22	++	++
5	23	++	+
5	24	++	++
5	25	+	+
6	26	++	+
6	27	+	+
6	28	+	+
6	29	+	+
6	30	+	+

Fuente: Elaboración propia

+++ = Alta presencia de contaminación bacteriana.

++ = Mediana presencia de contaminación bacteriana.

+ = Baja presencia de contaminación bacteriana.

- = Ausencia de contaminación.

3.2. Determinar la carga bacteriana patógena en las canales

La tabla 2 muestra que los resultados obtenidos en cuanto a *coliformes* y *E. coli*, durante la primera y tercera semana de evaluación presenta una mayor carga bacteriana. La presencia de esta bacteria, en el recuento llegó a alcanzar las $15,18 \times 10^2$ UFC/g. Los *coliformes* son buenos indicadores de un proceso o de un estado sanitario inadecuado. La presencia de estos microorganismos en cantidades mayores al permitido indica mala manipulación y/o mal procesamiento del alimento, riesgo indirecto, mayor probabilidad de existencia de bacterias entéricas patógenas como *Salmonella* y *Shigella*, el hallazgo de dichas bacterias es independiente para cada canal y estará influenciado por la higiene que se lleve a cabo en cada faena. La contaminación por esta bacteria de la misma manera está dirigida a malas prácticas de manipulación, se observa también que los días que acusa mayor contaminación son los días de alta producción, durante el trabajo en matadero a la observación durante estos días se pudo notar que no se respetaban las normas de higiene y desinfección que debe cumplir el matadero, debido a

que la velocidad de faeno se incrementa según jornada de producción llegando a faenarse hasta 150 cabezas de ganado por día.

Tabla 2. Promedio semanal según Unidades Formadoras de Colonias por gramo en canales bovinas, Matadero Municipal de La Paz, Mayo – Junio, 2012

* UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo.

3.3. Comparar los resultados obtenidos con los estándares referenciales.

Recuento de bacterias	SEMANAS						Factor de conversión o múltiplo
	1	2	3	4	5	6	
	UFC /g	UFC /g	UFC /g	UFC /g	UFC /g	UFC /g	
<i>Coliformes</i>	13,6 ⁸	9,68	12,7 ²	4,10	6,15	1,30	10 ²
<i>E. coli</i>	15,1 ⁸	7,00	12,5 ⁸	14,0 ⁰	2,31	3,15	10 ²

A la comparación de resultados en el examen microbiológico de canales de MMLP, con los de IBNORCA se observa que las bacterias *Coliformes* y *E. Coli* sobrepasan los parámetros establecidos. La norma NB 310017 (2010), que indica que el recuento de bacterias no deben sobre pasar las 10 x 10² UFC/g o ml sin embargo el Matadero Municipal de La Paz alcanzó las 15,18 UFC/g en cuanto a *E. coli* y 13,68 de *Coliformes totales*, una presencia significativa en el recuento de esta bacteria nos indica contaminación por otro tipo de bacterias, por tanto se debe realizar exámenes específicos para la detección de *Salmonella*.

Debido a que la mayor parte de la contaminación microbiana en canales de animales ocurre como resultado del crecimiento de bacterias que han colonizado la superficie de ésta, es que el número de colonias obtenidas (UFC) se multiplicaron por el factor de dilución y por el volumen de la solución diluyente utilizada en el muestreo (10 ml) y se realizó la división entre el área de la superficie hisopada o muestreada (con plantilla de 10 x 10 cm o 100 cm²). Con la observación in Situ se pudo notar que no se tiene un cuidado adecuado durante el desollado del animal, no se procura que estos procesos se lleven a cabo con la mínima contaminación posible de los tejidos estériles de la canal, ya que el intestino grueso, la piel, el pelo y las pezuñas llevan una gran

carga microbiana. Del mismo modo las herramientas empleadas en la faena, las manos y ropas del personal pueden contaminar y difundir la contaminación de un animal a otro. Por ello la presencia de *E. coli* en un alimento indica generalmente una contaminación directa o indirecta de origen fecal. Además es un indicador clásico de patógenos entéricos en los alimentos. Por consiguiente la cantidad y naturaleza de la contaminación de la canal reflejan el status microbiano del animal en el momento de su sacrificio y el cuidado y normas higiénico-sanitarias aplicadas. Los resultados obtenidos en el recuento de *E. coli* y *coliformes* nos indican que en el proceso de faena, no se tomaron adecuadamente buenas prácticas de manufactura.

Tabla 3. Comparación de Resultados con IBNORCA

Tabla 3. Comparación de Resultados con IBNORCA

Bacterias Identificadas	Resultados Matadero Municipal de La Paz						Resultados IBNORCA	
	1	2	3	4	5	6	M	M
<i>Coliformes</i>	13,68 ³	9,68 ²	12,72 ³	4,10 ²	6,15 ²	1,30 ²	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	15,18 ³	7,00 ²	12,58 ³	14,00 ³	2,31 ²	3,45 ²	10 ²	10 ³

Un factor importante que se debe de considerar es que no existe otro tipo de investigación relacionada al tema en el Matadero Municipal de La Paz, por cuanto este se consideraría el primer trabajo con respecto a microbiología en carne en este centro de faeno, de la misma manera no se encontró en la ciudad de La Paz, algún tema de investigación que presentara algún tipo de similitud con este trabajo de investigación, por consiguiente no se pudo realizar comparaciones sobre este tema con otras investigaciones

4. Conclusiones

En función a los objetivos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

- ✓ Se determinó la presencia de las siguientes bacterias patógenas en canales de ganado bovino faenados en el Matadero Municipal de La Paz: bacterias, *Escherichia coli*, y

Coliformes, se confirma de esta manera la presencia de estas bacterias en la carne que este centro de faena expende.

- ✓ Se identificó presencia bacteriana en las semanas uno tres y cuatro donde se observa una alta carga bacteriana en cuanto a bacterias de *E. coli*, en las semanas uno, dos y tres las bacterias *Coliformes totales*, sobre pasan los límites establecidos por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad IBNORCA, lo que nos indica que no existen Buenas Prácticas de Manufactura en este establecimiento.
- ✓ Al hacer la comparación de los resultados obtenidos en las seis semanas de evaluación en el Matadero Municipal de La Paz, con relación a los límites que expresa IBNORCA, se observan claramente que existe diferencias en cuanto contaminación, que exceden los parámetros en cuanto a bacterias, *E. coli*, coliformes, se presentan semanas en las que se observa una alta contaminación que sobre pasan los parámetros que IBNORCA establece, por cuanto un centro de faena tan importante deberá iniciar con medidas de control y desinfección adecuadas.

5. Referencias bibliográficas

- Blood, DC. 1981. Microbiología y contaminación de las bacterias Zaragoza España.
- Bryan, AH. 1995. Bacteriología En: Principios y práctica. CECSA, México P.56-75.
- Forrest, JC. 1979. Microbiología, alteraciones y comunicación de la carne. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Gallo, CS. 2010. Instituto de ciencia animal. Facultad de ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. P. 56-63.
- Ibnoorca, Instituto Boliviano de Normalización y Calidad, 2010. Carnes rojas y productos derivados; requisitos microbiológicos (Anula NB762:1997). Norma Boliviana 310017/2010. La Paz, Bolivia.
- Ibnoorca, Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. 1998. Norma Boliviana 242/98. Definiciones. La Paz Bolivia.
- Ibnoorca, Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. 2002. Microbiología de los alimentos. Ensayos Microbiológicos. Preparación de muestras para el análisis microbiológico. 1º revisión. Norma Boliviana 32002/2002. La Paz, Bolivia.
- Ibnoorca, Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. 2005. Microbiología de los alimentos. Ensayos microbiológicos. Recuento de bacterias Coliformes. 1ª revisión. Norma Boliviana 32005/2005. La Paz, Bolivia.
- Murray, KA, Gilmour, A, and Madden, RH. 2001. Microbiological quality of chilled beef carcasses in Northern Ireland: a baseline survey. J. Food Prot. P. 498-502.
- Núñez, JG. 1997. Inspección Sanitaria de los Alimentos de Origen Animal. Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno" Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Santa Cruz Bolivia. P. 1-9.
- Polo, SM. 2010. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura Sistema de Regulación y Supervisión Municipal (SIREMU). La Paz-Bolivia. P.45-56.
- Siremu, Sistema de regulación y Supervisión Municipal. 2007. Normativa del Matadero Municipal de La Paz. Gobierno Municipal de La Paz. La Paz Bolivia. P. 3-11.
- Senasag, Servicio Nacional Sanidad Agropecuaria. 2001. Resolución administrativa No 087/2001. Requerimiento para transporte de animales, infraestructura, clasificación mataderos, proceso, almacenamiento y transporte de la carne, Trinidad.

Determinación de carga parasitaria de ligula (*Ligula intestinalis*) en ispi (*Orestias ispi*) en cuatro comunidades del lago Titicaca

Determination of parasitary load of ligula (*Ligula intestinalis*) in ispi (*Orestias ispi*) in four communities of lake Titicaca

Ramos – Choque, Marleni Julia.¹, Gutierrez-Gutierrez, Cristian Ariel²

¹ Docente Investigador IICCAT de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, área de ciencias agrícolas pecuarias y recursos naturales-UPEA.

Contacto oficial: *: mvz.leni_985@hotmail.com Cel.: 591-74001383

² Auxiliar de Investigación IICCAT de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia- El Alto, Bolivia.

Resumen

El presente estudio se realizó en la comunidad de San Pedro de Tiquina son las que presentan altas infestaciones de cargas parasitarias a comparación de Huatajata, Janko Amaya y Huarina se presume la razón por el hecho que existe una mayor población alrededor del lago por la característica de la zona que es un paso obligatorio para llegar a más poblaciones más comerciales como Copacabana, las barcas, mercados, turismo, etc. La contaminación y eutrofización de la orilla hace que el copépodo que es hospedero intermediario de la *L. intestinalis* se infeste por medio de las heces de las aves acuáticas esto hace que los *O. ispi* se infesten con mayor cantidad. El estudio por sexo llegamos a la conclusión, las hembras presentan infestaciones parasitarias altas que en los machos esto se debe a que las hembras colocan las ovas en las algas y se quedan cuidándolas durante 15 días en las orillas que es donde existen copépodos y el ciclo del parásito continua, a comparación de los machos que estos van hacia la zona alejada y se acercan a la orilla en época de reproducción. Por talla los peces se obtuvieron que con un tamaño mayor a 6 cm son los que presentaron cargas elevadas infestación parasitaria a comparación de los pequeños esto se debe a que los peces más grandes pueden llegar a comer más, esto influye en comer copépodos algas, etc. Además, que si tiene mayor tamaño pueden contener mayor cantidad de parásitos en la cavidad abdominal.

Palabras clave: Flotación simple, carga parasitaria, endémico, Infestación, *Ligula intestinalis*, Ispi.

Abstract

The present study was conducted in the community of San Pedro de Tiquina are those that have high infestations of parasitic loads compared to Huatajata, Janko Amaya and Huarina, the reason for the fact that there is a larger population around the lake due to the characteristic of the area that is a mandatory step to reach more commercial towns such as Copacabana, boats, markets, tourism, etc. Pollution and eutrophication of the shore causes the copepod that is the intermediate host of *L. intestinalis* to be infested by the feces of waterfowl, which causes the *O. ispi* to become infested with a greater amount. The study by sex we conclude, the females present high parasitic infestations that in the males this is due to the fact that the females place the eggs in the algae and take care of them for 15 days on the shores that is where copepods exist and the cycle of the parasite continues, in comparison to the males that these go towards the remote area and approach the shore at the time of reproduction.

Keywords: Parasitic infestation, eutrophication, copepods.

1. Introducción

Muy pocos trabajos científicos fueron realizados en la fauna nativa de nuestro lago Titicaca es por ese motivo que un estudio de esta índole es muy importante; dado el caso se puede observar la disminución en la producción de ispi (*Ligula intestinalis*) año tras año, según antecedentes de los pobladores de las comunidades pesqueras (Piasecki, 2004).

Las aguas del Titicaca son limpias y sólo levemente salubres, con salinidad que van desde 5,2 hasta 5,5 partes por 1000. Las características físicas y químicas del agua del Lago Titicaca han sido objeto de observaciones puntuales en el curso de expediciones científicas y posteriormente, de datos sobre periodos mucho más amplios (Salgado, 2010).

De acuerdo al ambiente en que vive, edad, sexo y otros factores como la influencia del medio ambiente que lo rodea; en riachuelos sombreados presenta color plomo, se transmite más comúnmente por la ingestión (Castello, 1993).

Los investigadores presumen, que esto sucede porque cuando el pescado tiene cargas especialmente altas del trematodo, este puede migrar a otros tejidos del pez, no sólo el tejido muscular (Chapin, 1926).

2. Materiales y métodos

El estrecho de Tiquina se encuentra ubicado en el lago Titicaca en el lado Boliviano de este, en el departamento de La Paz. Es una separación, de las dos masas de agua que conforman el lago Titicaca, la parte más grande en el norte llamado (Chucuito) y la más pequeña en el sur llamada (Huiñaymarca). Tiene una anchura de unos 780 metros, que puede ser cruzado fácilmente en barco de motor.

El presente trabajo se realizó en localidades aledañas al lago Titicaca ubicadas en las dos zonas como son lago mayor y lago menor.

3. Resultados y discusión

Se obtuvo muestras de 4 lugares: San Pedro de Tiquina, Huatajata y Janko Amaya se pudo observar la presencia del parásito en un conteo de 50 hembras y 50 machos excepto en la población de huatajata en la cual obtuvimos 73 hembras y 27 machos los resultados fueron:

- Según la localización se obtuvo los diferentes resultados:
 - ✓ San Pedro de Tiquina: 63 parásitos en 22 hembras y 17 machos con un tamaño promedio de parásito 8.63 cm.
 - ✓ Huatajata: 23 parásitos en 13 hembras y 4 machos con un tamaño promedio de parásito de 8.14 cm.
 - ✓ Janko Amaya: 59 parásitos en 22 hembras y 16 machos con un tamaño promedio de parásito de 12.7 cm.
 - ✓ Huarina: 23 parásitos en 10 hembras y 6 machos con un tamaño promedio de 5.6 cm.
- Según sexo obtuvo los siguientes resultados:
 - ✓ Hembras: de 232 hembras estudiadas 67 se encontraban parasitadas
 - ✓ Machos: se realizó el estudio en 168 machos los cuales de los cuales 43 de encontraban parasitados.
- Según talla se obtuvo un tamaño promedio entre todos los peces estudiados de 6.59 cm el tamaño mínimo fue de 4.8 cm en la comunidad de San Pedro de Tiquina y el más grande de 8 cm en la comunidad de Janko Amaya.
 - ✓ Peces entre 6-8 cm estuvieron con mayor carga parasitaria.
 - ✓ Peces de 4-5.9 cm contaron con una menor carga parasitaria a nula.

4. Conclusiones

Los peces estudiados por región se evidencio mayor frecuencia de infestación parasitaria en la comunidad de San Pedro de Tiquina a comparación de Huatajata, Janko Amaya y Huarina, por el hecho que existe una mayor población alrededor del lago por la característica de la zona que es un paso obligatorio para llegar a más poblaciones más comerciales como Copacabana, las barcas, mercados, turismo, etc. La contaminación y eutrofización de la orilla hace que el copépodo que es hospedero intermediario de la *L. intestinalis* se infeste por medio de las heces de las aves acuáticas esto hace que los *O. ispi* se infesten con mayor cantidad a comparación de las otras dos comunidades.

En el análisis por sexo se obtuvo la conclusión que las hembras presentan mayor infestación parasitaria por la *Ligula intestinalis* que los machos debido a que las hembras colocan las ovas en las algas y se quedan cuidándolas durante 15 días en las orillas que es donde existen mayor frecuencia de copépodos y el ciclo del parásito continua. A comparación de los machos con frecuencia se encuentran en el centro del lago, se acercan a la orilla en época de reproducción es uno de los factores en la que llegan a infestarse.

Por talla de los peces se obtuvo que los peces con un tamaño mayor a 6 cm son los que presentaron más parásitos o se encontrados parasitados a comparación de los pequeños esto se debe a que los peces más grandes pueden llegar a comer más, esto influye en comer copépodos algas, etc. Además que si tiene mayor tamaño pueden contener mayor cantidad de parásitos en la cavidad del cuerpo.

- No se detectó presencia parasitaria en el tracto gastrointestinal en la trucha *Arco Iris*, utilizando los métodos de visualización, flotación simple y sedimentación.

- Se recomienda buscar otras alternativas o técnicas para encontrar huevos de parásitos o parásitos.
- Buscar otros lugares donde realizar la toma de muestras para luego realizar una comparación.

5. Bibliografía

Castello F. (1993). Parasitosis de peces marinos cultivados. En: Álvarez, Sitjá (eds). Acuicultura marina: fundamentos biológicos y tecnología de la producción. Universitat de Barcelona. Barcelona, España.

Chapin A. (1926). A new genus and species of trematode, the probable cause of salmon-poisoning in dogs. USA.

Parasitosis en peces de agua dulce// google, consultado 23 de mayo de 2015

Piasecki, W., A. Goodwin, J. Eiras y B. Nowak. (2004). Importance of Copepoda in Freshwater Aquaculture. Zoological Studies. USA.

Prevalencia e intensidad de trematodos del tracto digestivo, México 2000, 20 de mayo del 2015.

Propiedades de la trucha, recuperada en <http://pescadosymariscos.consumer.es/trucha/propiedades-nutritivas>

Rodríguez, (2009), Estrecho de tiquina Bolivia, Bolivia, junio 2015.

Salgado Maldonado (2001), enfermedades de la trucha arco iris. México D.F. México.

Determinación de Medidas Zoometricas en Ovinos Criollos Alimentados con Praderas Nativas (*Ovis aries*) en la Comunidad de Tujuyo, Municipio de Pucarani, La Paz – Bolivia

Determination of Zoometric Measures in Creole Sheep Fed with Native Meadows (*Ovis aries*) in the Community of Tujuyo, Municipality of Pucarani, La Paz - Bolivia

Bilbao-Tinta, Abraham.¹; Ramos-Choque, Marleni Julia.²

1 Investigador Centro Experimental Kallutaca de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, Bolivia, E-mail address: mvz_bilbao@yahoo cel. 591-77251546

2 Docente investigador de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, Bolivia, E-mail address: mvz.leni_985@hotmail.com, contacto cel. 591-74001383

Resumen

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Comunidad de Tujuyo, con el objetivo de determinar las medidas zoometricas, en 200 ovinos criollos entre machos y hembras, de diferentes categoría de edades, donde se obtuvieron los siguientes resultados: en machos tenemos lo siguiente, altura la cruz (A.C.) $54,72 \pm 2,93$ c.m.; altura de la grupa (A.G.) $53,7 \pm 2,51$ c.m.; largo del cuerpo (L.C.) $64,92 \pm 6,45$ c.m.; ancho de la grupa (A.G.) $23,98 \pm 3,34$ c.m.; ancho del perímetro toraxico (A.P.T.) $20,1 \pm 1,72$ c.m.; circunferencia del perímetro toraxico (C.P.T.) $66,24 \pm 7,90$ c.m.; en hembras se obtuvo lo siguiente, altura la cruz (A.C.) $54,2 \pm 3,07$ c.m.; altura de la grupa (A.G.) $53,24 \pm 2,39$ c.m.; largo del cuerpo (L.C.) $62,34 \pm 7,62$ c.m.; ancho de la grupa (A.G.) $24,1 \pm 3,11$ c.m.; ancho del perímetro toraxico (A.P.T.) $20 \pm 1,80$ c.m.; circunferencia del perímetro toraxico (C.P.T.) $66,4 \pm 7,29$ c.m.; en cuanto a la diferencia de parámetros zoometricos según sexo teneros; altura la cruz (A.C.) $0,37$ c.m.; altura de la grupa (A.G.) $0,33$ c.m.; largo del cuerpo (L.C.) $1,82$ c.m.; ancho de la grupa (A.G.) $0,08$ c.m.; ancho del perímetro toraxico (A.P.T.) $0,07$ c.m.; circunferencia del perímetro toraxico (C.P.T.) $0,11$ c.m.; y con relación al peso vivo en machos (P.V.) es $26,72 \pm 5,68$ k.g.; en hembras (P.V.) es $24,9 \pm 6,39$ k.g.; En conclusión, las medidas zoometricos del ovino criollo, entre machos y hembras, encontramos una variabilidad referente al promedio, con una dispersión uniforme con relación a la media.

Palabra Clave: Parámetros, Ovinos, Edad, Sexo.

Abstract

This research work was carried out in the Community of Tujuyo, with the aim of determining zoometric measurements, in 200 Creole sheep between males and females, of different age groups, where the following results were obtained: in males we have the following, cross height (AC) 54.72 ± 2.93 c.m.; height of the rump (A.G.) 53.7 ± 2.51 c.m.; body length (L.C.) 64.92 ± 6.45 c.m.; rump width (A.G.) 23.98 ± 3.34 c.m.; thoracic perimeter width (A.P.T.) 20.1 ± 1.72 c.m.; thoracic perimeter circumference (C.P.T.) 66.24 ± 7.90 c.m.; in females the following was obtained, height the cross (A.C.) 54.2 ± 3.07 c.m.; height of the rump (A.G.) 53.24 ± 2.39 c.m.; body length (L.C.) 62.34 ± 7.62 c.m.; rump width (A.G.) 24.1 ± 3.11 c.m.; width of the thoracic perimeter (A.P.T.) 20 ± 1.80 c.m.; thoracic perimeter circumference (C.P.T.) 66.4 ± 7.29 c.m.; regarding the difference of zoometric parameters according to sex calves; height the cross (A.C.) 0.37 c.m.; height of the rump (A.G.) 0.33 c.m.; body length (L.C.) 1.82 c.m.; rump width (A.G.) 0.08 c.m.; width of the thoracic perimeter (A.P.T.) 0.07 c.m.; thoracic perimeter circumference (C.P.T.) 0.11 c.m.; and in relation to the live weight in males (P.V.) it is 26.72 ± 5.68 k.g.; in females (P.V.) it is 24.9 ± 6.39 k.g.; In conclusion, the zoometric measurements of Creole sheep, between males and females, we find a variability regarding the average, with a uniform dispersion in relation to the average.

Keyword: Parameters, Sheep, Age, Sex.

1. Introducción

Los ovinos criollos son animales adaptados a sistemas de bajos recursos, su reemplazo indiscriminado por razas “mejoradas” ha resultado en fracasos cuando no fueron acompañados con mejoras en las condiciones de producción, existe poca información documentada sobre este importante recurso animal (Mueller, 2005).

El ovino Criollo Uruguayo surgió en nuestro país de la introducción de la especie *Ovis aries* por parte de los colonizadores españoles y lusitanos al territorio conocido en aquel momento como Banda Oriental (Capote, 2003).

Los ovinos al igual que otros animales domésticos, no son originarios del continente Americano. Estos animales llegaron desde España, primero en calidad de alimento por los navegantes y conquistadores, y luego como pie de cría por los primeros colonos y religiosos. Se cree que las primeras razas introducidas fueron la Churra, la Manchega, la Rasa y la Canaria y posteriormente la Merino. Estos animales se multiplicaron rápidamente y dieron origen a las poblaciones actuales (Pedraza *et al.*, 1992).

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo de establecer los parámetros o medidas Zoométricas en ovinos criollos alimentados con praderas nativas de acuerdo a la edad, sexo y peso según ya mencionado como referencia.

2. Materiales y Métodos

El presente trabajo de investigación se realizó en la Comunidad de Tujuyo, Municipio de Pucarani, Provincia Los Andes del Departamento de La Paz, se encuentra ubicado a 36 km de la ciudad de La Paz, capital del Departamento; y se halla a 3.868 metros sobre el nivel del mar.

2.1. Identificación de animales

Para el presente trabajo de investigación se utilizó 700 ovinos de biotipo criollos de diferentes edades entre machos y hembras, como se describe en el presente cuadro a continuación:

2.2. Descripción de medidas zoométricas

SEXO	CATEGORIAS	CANTIDAD
Machos	DLF	70
	2DTS	70
	4DTS	70
	6DTS	70
	8DTS	70
Hembras	DLF	70
	2DTS	70
	4DTS	70
	6DTS	70
	8DTS	70
TOTAL		700

Se tomó en cuenta los 7 medidas de parámetros zoométricos los cuales presentan una mayor importancia, siendo utilizadas para el análisis y para la realización de esta investigación.

DIMENSION CORPORAL	ABREVIATURA
Peso Vivo	P.V.
Altura a la Cruz	A.C.
Altura a la Grupa	A.G.
Largo del Cuerpo	L.C.
Ancho de la Grupa	A.G.
Ancho Perímetro Toraxico	A.P.T.
Círf. Perímetro Toraxico	C.P.T.

El universo consta de 700 ovinos criollos, entre machos y hembras de diferentes edades, los cuales son criados en la Comunidad de Tujuyo de acuerdo el catastro del municipio.

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula descrito por (Trusffel, 2004).

$$n = \frac{Z^2 N p q}{E^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Dónde:

N = Universo o población.

Z = 1.96² Nivel de confianza 95%

p = Probabilidad a favor (50%=0.05)

q = 1-p Probabilidad en contra 1-0,5 = 0.05

n = Número (tamaño de la muestra).

E = Error de estimación. 5%=0.05

2.3. Análisis de Datos

Los resultados obtenidos se sometieron a análisis estadístico, medidas de dispersión o variabilidad, según los objetivos planteados.

a) Varianza

b) Desviación estándar.

3. Resultados y Discusión

El presente trabajo de investigación sobre medidas zoométricas en ovinos, se procedió al análisis de los resultados correspondientes, en la cual se estudiaron a 700 ovinos procedentes del altiplano del Departamento de La Paz.

VARIABLES	$\bar{X}$	D.S.
A.C.	54,2	3,07
A.G.	53,24	2,39
L.C.	62,34	7,62
A.G.	24,1	3,11
A.P.T.	20	1,80
C.P.T.	66,4	7,29

Tabla 1. Medidas zoométricas en ovinos criollos de sexo machos (cm)

En el cuadro 1, nos indica las medidas zoométricas en ovinos criollos machos. Para el variable de altura la cruz en machos se tiene en promedio de 54,72 cm y con una desviación estándar de 2,93 y para el variable del altura la grupa se tiene un promedio de 53,24 cm y con una desviación estándar de 2,51 donde esto significa que los ovinos criollos son de corta diferencia de los dos parámetros ya mencionados, a su vez existe uniformidad de desviación estándar de las 5 categorías, DLF, 2DTS, 4DTS, 6DTS y 8DTS.

Según Herrera y Luque (2009) altura la cruz asociada a la alzada a la grupa presentan una gran importancia, cuando ambas tienen un mismo valor, el individuo presenta una línea dorso-lumbar recta, descendiendo la tuberosidad ilíaca externa, favoreciendo la

corrección del ángulo de la línea de la grupa, lo que favorece la inserción de los ligamentos y permite un mayor desarrollo muscular de la región.

Considerando que se puede observar en los resultados de ovino criollo presenta una línea dorso lumbar ascendente hacia la grupa, similitud al ovino criollo chilota que tiene tendencia a la horizontalidad, por el contrario, el ovino criollo de la localidad de Tujuyo presenta una línea dorso lumbar ascendente hacia la grupa.

VARIABLES	$\bar{X}$	D.S.
A.C.	54,72	2,93
A.G.	53,7	2,51
L.C.	64,92	6,45
A.G.	23,98	3,34
A.P.T.	20,1	1,72
C.P.T.	66,24	7,90

Tabla 2. Parámetros zoométricos en ovinos criollos de sexo hembra (cm)

En el cuadro 2, nos muestra los promedios de las medidas zoométricas en ovinos criollos hembras. Para la variable de altura la cruz se tiene en promedio de 54,2 $\pm$ 3,07 cm y para la variable de la altura la grupa se tiene un promedio de 53,24 $\pm$ 2,39 donde esto significa que los ovinos criollos son de corta diferencia de los dos parámetros ya mencionados, a su vez existe uniformidad de desviación estándar de las 5 categorías, DLF, 2DTS, 4DTS, 6DTS y 8DTS.

Según Espinace, (2009) la variable en ovinos criollos chilota la altura la cruz donde se obtuvo un promedio de 57,5 cm y con una desviación estándar de 3,9 y el variable del altura la grupa esta con el promedio de 58,3 cm y con una desviación estándar de 2,6, indica que los ovinos muestreados se categorizan como medio lineo, donde existe una similitud de pares parámetros.

Al ser superior los datos del autor ya mencionado, existe una diferencia en cuanto la altura la cruz, y la desviación estándar por los tipos de ovinos criollos existentes en el mundo a su vez se incluye la alimentación manejo y sanidad, al analizar el perímetro del tórax en ovinos hembras, se reflejaron diferencias estadísticas significativas entre categoría,

siendo inferior del autor ya mencionado anteriormente

VARIABLES	MACHO	HEMBRA
A.C.	54,72	54,2
A.G.	53,7	53,24
L.C.	64,92	62,34
A.G.	23,98	24,1
A.P.T.	20,1	20
C.P.T.	66,24	66,4

Tabla 3. Diferencia de medidas zoometricos según sexo de ovinos (cm)

En el cuadro 3, muestra la diferencia altura la cruz según sexo en ovinos criollos, las variabilidades del ovino criollo que presenta un alto dimorfismo sexual de las 6 medidas zoometrías, resulta diferencias significativas entre machos y hembras.

Altura la cruz en machos se tiene un promedio de 54,72 cm y en hembras es de 54,2 cm cuya diferencia es de 0,37 cm ambos sexos presenta uniformidad en la variabilidad mencionado.

Para el variable altura de la grupa en dualidades géneros presenta el promedio de 53,7 y 53,24 cm respectivamente y cuya diferencia es de 0,33 cm lo cual demuestra que los parámetros de altura la cruz asociada a la altura de grupa presenta una gran importancia cuando ambas tienen una similitud valor lo que favorece la inserción de los ligamentos y permite un mayor desarrollo muscular de la región.

Circunferencia del perímetro toraxico, los promedios en machos es de 66,24 cm y en hembras fue de 66,4 cm cuya diferencia es 0,11 cm el parámetro mencionado permite a que sus órganos estén bien desarrollados.

Tabla 1. Peso y su promedio de acuerdo a la edad

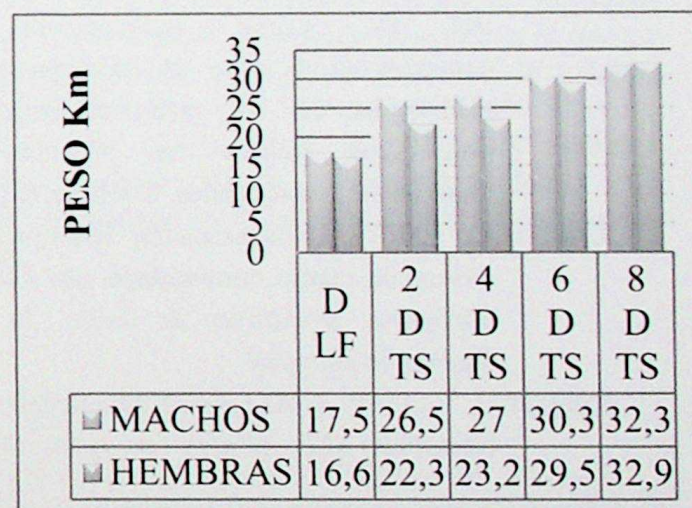
En la figura 1, demuestra, el promedio de peso, en ovinos criollos se confirmó el mayor promedio corresponde es de 8DTS entre sexos y edad en las categorías, de machos y hembras el promedio se tiene 17,5 kg en DLF, 26,5 kg en 2DTS, 27 kg en 4DTS, 30,3 kg en 6DTS, 32,3 kg en 8DTS, y 16,6 kg en

DLF, 22,3 kg en 2DTS, 23,2 kg en 4DTS, 29,5 kg en 6DTS, 32,9 kg en 8DTS, y respectivamente.

En la presente investigación en cuanto al promedio del pesos vivo según sexo y edad existen diferencias, los datos en las categorías DLF tanto en machos y hembras son inferiores a comparación de ovinos pertenecientes a la categoría 8 DTS, esta diferencia se atribuye a la conformación física que presentan los ovinos de acuerdo a su desarrollo corporal.

Arévalo, L (2007) reporto datos en promedio de 33.3 kg para ovinos criollos y 30.4 kg en machos y hembras respectivamente a su vez indica que hay diferencia entre sexo y edad.

Chalan, Q (2007) Al evaluar el peso en los ovinos criollos maltones, entre sexo y edad se reportaron diferencias estadísticas, teniendo los machos y hembras con un promedio de 32.26 y 27.56 kg respectivamente.



4. Conclusiones

Se encontró diferencias estadísticas en algunas variables Zoometricas al ser evaluadas en las diferentes categorías de edad. Esto debido al manejo que reciben los ovinos en cada familia comunidad de Tujuyo.

De los ovinos registrados se muestran las medidas zoometricos corporales entre las hembras y machos muestreadas, nos indican diferencias en promedios corresponderian a la diversidad de sexo que se expresa en ovino criollo.

Diferencia entre sexo en ovinos criollos, las variabilidades del ovino criollo que presenta un alto

dimorfismo sexual de las 6 medidas zoométricas, resulta diferencias entre machos y hembras según el desarrollo

Los datos encontrados entre edad y sexo, claramente es la diferencia con el dientes de leche y con uno de 8 dientes o llamado boca llena.

5. Referencia bibliográfica

- Arévalo, M. (2005). Caracterización de los rebaños ovinos criollos y mestizos en las comunidades de santa Lucía y El Cortijo. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Espoch. Riobamba, Ecuador.
- Barker J. S. (1994) A global protocol for determining genetic distances among domestic livestock breeds. Proc. 5th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.
- Capote, J. (2003). *Troncos originarios de las principales especies domésticas*. Ponencia del IV Curso internacional de especialización sobre la conservación y utilización de las razas de animales domésticos locales en sistemas de explotación tradicionales. Córdoba. España.
- Chalán, Q. (2007). Caracterización fenotípica de ovinos en cuatro comunidades *del Cantón Saraguro, provincia de Loja*. 1a ed. Riobamba-Ecuador
- Delgado, J. V.; León, J. M.; Gómez, M.; Nogales, S.; Camacho, M.E. (2009) *Las razas ovinas ibéricas y su participación en la colonización de Iberoamérica*. Libro: Biodiversidad ovina Iberoamericana. Caracterización y uso sustentable. Córdoba – España.
- Liron, J.P., Bravi, C.M., Mirol, P.M., Peral-Garcia, P. y Giovambattista, G. (2006). *African matrilineages in American Creole cattle: evidence of two independent continental sources*. Animals Genetics.
- Muñoz, C. E. y Barajas, F. V. (2000). *Memoria V congreso iberoamericano de razas autóctonas y criollas*. Importancia del Merino en el desarrollo del Ovino en América. Noviembre. La Habana. Cuba.
- Mella P, (2010) Evaluación zoométrica de la base materna de la raza ovina Chilota comparada con dos razas ovinas predominantes en las regiones de Los Lagos y Los Ríos, Valdivia-Chile
- Mendoza, B. y Arévalo, M. 2007. *Caracterización fenotípica y sistemas de producción de los ovinos criollos del Ecuador*. ESPOCH – FAC. CC. PECUARIAS. Riobamba, Ecuador.

Evaluación de Dos Protocolos de Sincronización de Estro e Inseminación Artificial Con Dos Técnicas en Ovinos (*Ovis Aries*) en el Centro Experimental Kallutaca – La Paz – Bolivia

Evaluation of Two Estro Synchronization Protocols and Artificial Insemination with Two Techniques in Ovens (*Ovis aries*) et Kallutaca Experimental Center - La Paz – Bolivia

Bilbao-Tinta, Abraham.¹; Ramos-Choque, Marleni Julia.²

1 Jefe del Centro Experimental Kallutaca de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, Bolivia, E-mail address: mvz_bilbao@yahoo.es

2 Docente Farmacología Veterinaria de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, Bolivia, E-mail address: mvz.leni_985@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Centro Experimental Kallutaca, MVZ-UPEA, con la finalidad de evaluar dos protocolos de sincronización de estro e inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos, para protocolo a base de dispositivo CIDR tenemos 85% de respuesta a la presencia de estro y para el protocolo a base de esponjas vaginales tenemos 72% de respuesta a la presencia de estro, en la prueba de chi-cuadrado tenemos 0.024 el cual es menor a 0.05 aceptamos la hipótesis alterna, por lo que podemos afirmar que existe una dependencia significativa entre protocolos de sincronización, sobre clase animal ($P \leq 0,05$). Sobre establecer una técnica de inseminación artificial cervical o vaginal según crías logradas en diferentes números de partos, tenemos siguientes resultados 70% de preñez con la técnica inseminación cervical y 60% de preñez con la técnica inseminación vaginal, en la prueba de chi-cuadrado es 0.982 el cual es mayor a 0.05 aceptamos la hipótesis nula por lo que no hay una dependencia significativa entre las técnicas de inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos ($P \geq 0,05$). El porcentaje de tasa de preñez en general en los ovinos inseminados artificialmente encontramos el 73% del 100% ovinos diagnosticados y el 27% del 100% ovinos no preñaron, los cuales fueron diagnosticados mediante ultrasonografía (ecografía). En conclusión, ambos protocolos de sincronización de estro fueron eficientes y se comportan de manera similar, por lo que se recomienda aplicar cualquiera de los dos protocolos según las condiciones de producción y medioambientales de cada región.

Palabras Claves: biotecnología, estro, inseminación, ovinos.

Abstract

The present research work was developed in the Kallutaca Experimental Center, MVZ-UPEA, with the purpose of evaluating two protocols of estrus synchronization and artificial insemination at fixed time in sheep, for protocol based on CIDR device we have 85% response to the presence of estrus and for the protocol based on vaginal sponges we have 72% response to the presence of estrus, in the chi-square test we have 0.024 which is less than 0.05 we accept the alternative hypothesis, so we can affirm that there is a significant dependence between synchronization protocols, on animal class ($P \leq 0.05$). On establishing a technique of artificial cervical or vaginal insemination according to offspring achieved in different numbers of births, we have following results 70% of pregnancy with the cervical insemination technique and 60% of pregnancy with the vaginal insemination technique, in the chi-square test it is 0.982, which is greater than 0.05, we accept the null hypothesis, so there is no significant dependence between the techniques of artificial insemination at fixed time in sheep ($P \geq 0.05$). The percentage of pregnancy rate in general in artificially inseminated sheep found 73% of the 100% sheep diagnosed and 27% of the 100% did not get pregnant, which were diagnosed by ultrasonography (ultrasound). In conclusion, both estro synchronization protocols were efficient and behave in a similar way, so it is recommended to apply either of the two protocols according to the production and environmental conditions of each region.

Key words: biotechnology, estrus, insemination, sheep.

1. Introducción

En el altiplano, muchas familias ganaderas se dedican a la crianza, reproducción y producción de ovinos criollos de manejo rustico, con rendimientos productivos económicamente bajos, ya que es motivo principal de la emigración de jóvenes ganaderos a otros centros y ciudades buscando un mejor trabajo de ingreso económico para el sustento de su familia (MDRyT, 2016).

La sincronización de estros (SE) consiste en la manipulación de la fase lútea y folicular del ciclo estral, que permite sincronizar una onda folicular que llegue a una ovulación, aumentando los porcentajes de preñez mediante la fecundación de hembras en muy buen estado reproductivo y disminuir el riesgo de la no detección de celo por el inseminador. En sinergia con la práctica de la inseminación artificial (IA), permite un mejor uso del material genético de los carneros cuyas características zootécnicas son superiores a otros (Aisen, 2004).

La inseminación artificial es una de las técnicas que pretende mejorar la genética de población de ovinos, al aumentar considerablemente el flujo de material genético de las cabañas hacia las majadas generales, así como al facilitar el transporte de semen a nivel internacional, de esta manera, se evita el costoso traslado de los reproductores y se disminuye el riesgo sanitario (Evans y Maxwell, 1990).

El objetivo fue evaluar dos protocolos de sincronización de estro y establecer una técnica de inseminación artificial, sobre porcentaje de preñez en ovinos.

2. Materiales y Métodos

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental Kallutaca de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia UPEA. Se utilizaron 60 ovinos hembras de diferentes edades de raza Corriedale los cuales fueron distribuidos en dos grupos 30 ovinos para la sincronización.

2.1. Selección de ovinos

Para selección de las ovejas se utilizó los siguientes criterios de inclusión y exclusión para homogenizar el grupo experimental.

Las ovejas seleccionadas incluidas al trabajo de investigación fueron identificadas mediante caravanas numeradas, registrando los datos de manera individual.

2.2. Acondicionamiento de ovinos

La preparación se hizo 30 días antes previos al inicio de la sincronización de estro realizando la desparasitación y reconstitución de las ovejas, esto para mantener un equilibrio físico entre ambos grupos de investigación.

2.3. Método Estadístico

El método estadístico empleado es tablas de contingencia y la comparación de los resultados experimentales obtenidos de tres protocolos y la técnica de inseminación artificial el cual es sometido al análisis estadístico Prueba de chi cuadrado a los niveles de significancia ($P < 0,05$).

Los resultados obtenidos se sometieron a análisis estadístico, χ^2 cuadrado, según los objetivos planteados.

Dónde:
$$\chi^2 = \sum \frac{(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

χ^2 = Chi Cuadrado Calculado

Fo = Frecuencia Observada

Fe = Frecuencia Esperada

3. Resultados y Discusión

En este acápite se tiene los resultados obtenidos en la investigación para mejor entendimiento se detalla a continuación.

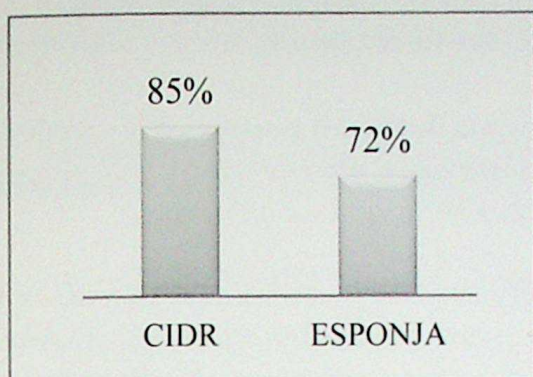


Figura 1. Porcentaje de respuesta a la sincronización del estro.

En la figura 1, observamos el porcentaje de respuesta al estro en los ovinos sincronizados con dos protocolos, después de la sincronización de estro con el dispositivo intravaginal CIDR presencia de celo fue de 85%, con la sincronización de estro con ESPONJA intravaginal la presencia del celo fue de 72%, los cuales se debe a diferentes factores propios del animal.

En ovinos tradicionalmente se ha usado un intervalo entre las PGF2 α de 11 - 12 días, pero trabajos recientes se muestran que con intervalos de 7 días se obtiene porcentajes de celos próximos al 100% y una alta concentración (75%) de ellos entre las 25 - 48 horas. (Aisen, 2004).

Tabla 1, Evaluación de dos protocolos de sincronización de estro según número de partos en ovinos.

PROTOCOLO		CLASE		Total
		Borreguilla	Borrega	
ESPONJA	Obs.	13	17	30
	Esp.	9,0	21,0	30,0
CIDR	Obs.	5	25	30
	Esp.	9,0	21,0	30,0
Total	Obs.	18	42	60
	Esp.	18,0	42,0	60,0
Chi-cuadrado		0.024 (P $\leq$ 0.05)		

Cuadro 1, Según la tabla de contingencia los resultados obtenidos en el presente investigación nos muestran protocolos de sincronización de estro pero de acuerdo a número de partos en las borreguillas y

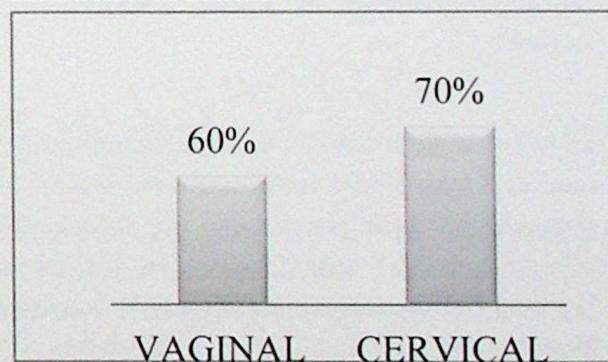
borregas si hay una relación en ellas, podemos asumir que el protocolo de sincronización con ESPONJAS de 12 días es diferente al protocolo de sincronización con CIDR de 12 días ambos contienen progesterona P4, los cuales tienen un dependencia de número de partos en diferentes borreguillas y borregas del rebaño.

Analizando la prueba de Chi-cuadrado, como el valor de significancia asintótica es de 0,024 es menor a 0,05 rechazamos la hipótesis nula, por lo que podemos afirmar que si hay una relación significativa entre los protocolos de sincronización de estro en ovinos sobre número de partos en ovinos

(P $\leq$ 0,05).

Aisen, (2004) señala que en anestro estacional se utilizaron los progestágenos por periodos cortos (5 - 6 días), los resultados obtenidos sobre el porcentaje de estro, fueron 92%, datos que indica que son tan efectivos como los tratamiento largos en inducir el celo y son seguidos de una buena fertilidad pero que deben asociarse con una dosis baja de gonadotrofina coriónica equina (eCG) 250 - 300 UI al momento del retiro del dispositivo.

Figura 2. Porcentaje de respuesta a la técnica de inseminación artificial.



La figura 2, nos muestra el porcentaje de preñez en y sincronizados con dos protocolos, encontramos los siguientes datos, inseminación artificial tras vaginal obtenemos 60% de preñez del 100%, inseminación artificial tras cervical encontramos 70% de preñez del 100%, de los ovinos inseminados, en el cual podemos indicar que haya varias técnicas inseminación pero los cuales requieren mucha experiencia y conocimiento en la aplicación de la técnica.

INSEMINACIÓN		CRIAS			Total
		1ro	2do	3ro	
Vaginal	Rec.	3	5	9	17
	Esp.	3,1	5,2	8,7	17,0
Cervical	Rec.	4	7	11	22
	Esp.	3,9	6,8	11,3	22,0
Total	Rec.	7	12	20	39
	Esp.	7,0	12,0	20,0	39,0
Chi-cuadrado		0.982 (P≥0.05)			

Tabla 2, Establecer la técnica de inseminación artificial según crías logradas.

En el cuadro 2, podemos verificar los resultados de la tabla de contingencia referidos sobre técnica de inseminación artificial vaginal o cervical sobre número de partos en ovinos de primer parto, segundo parto y de tercer parto, hay una diferencia entre técnicas de inseminación al respecto de número de partos.

Por otro lado podemos indicar que la inseminación artificial cervical en borregas de tercer parto representa con mayor porcentaje seguido por borregas de segundo parto con ellas estaríamos logrando parición de mayor cantidad de crías nacidas.

El valor de significancia de Chi-cuadrado es 0,982 el cual es mayor a 0,05 rechazamos la hipótesis alterna y aceptamos la hipótesis nula por lo que podemos afirmar que no existe diferencia significativa entre las técnicas de inseminación artificial en ovinos y con número de partos en ovinos ($P \leq 0,05$).

La inseminación cervical implica la deposición del semen a una profundidad de hasta 2 cm dentro de la cervix con el uso de un vaginoscopio y la pistola de inseminación. Si como sucede en algunos animales, el cervix permite el paso de la pipeta, el método se transforma en inseminación intrauterina, no quirúrgica. Los resultados obtenidos reflejados en el porcentaje de preñez dependen del tipo de preservación seminal. Cuando se utiliza semen fresco da como resultado una alta fertilidad, cercana a la que se obtiene con monta natural (Evans y Maxwell, 1990).

4. Conclusiones

Después de efectuar el análisis de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se llega a las siguientes conclusiones.

Referente a los protocolos de sincronización de estro en ovinos tiene una relación con número de partos en borreguillas y borregas de diferentes edades, protocolo de sincronización con CIDR de 12 días, tiene mayor porcentaje de respuesta al estro en borregas.

Se determina que la técnica de inseminación artificial en ovinos específicamente transcervical tiene mayor porcentaje de preñez con relación a inseminación artificial trasvaginal, pero estas técnicas no tienen una relación con borregas de diferentes números de partos de acuerdo a crías nacidas.

5. Referencia Bibliográfica

- Aisén E, 2004. Reproducción ovina y caprina. Editorial Inter - Médica. Buenos Aires - Argentina. Pp. 90.
- Evans, G.; Maxwell, WMC. 1990. Salamon, S. Inseminación artificial en ovejas y cabras. Editorial Acribia. Zaragoza - España. Pp. 47.
- Galina, C.; Valencia, J. 2008 Reproducción de animales domésticos. 3ra edición. Editorial Limusa. México. Pp. 458 - 483.
- Hafez, E. S. E.; Hafez, B. 2002. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ma Edición. Editorial McGraw Hill Interamericana. México.
- Latorre, E.; Sales, F. 2000. Inseminación artificial ovina en la XII Región. Boletín INIA N° 48. Instituto de Investigación Artificial. Fundación para la innovación agraria. Punta Arenas - Chile.
- Sales, F. 2005. Ultrasonografía en ovinos: optimizando las praderas. Instituto de Investigación Agropecuario. Punta Arenas - Chile.

Evaluación de la administración de ATP como coadyuvante en la preñez de vacas mestizas cebú inseminadas a tiempo fijo con diferentes condiciones corporales en la hacienda "el chaparral", san Borja, Beni

Evaluation of the administration of ATP as an adjuvant in the pregnancy of mestizo zebu cows inseminated at fixed time with different body conditions in the farm "El Chaparral", San Borja, Beni.

Callisaya-Monzón, Nelio. ^{*1} Aliaga-Álvarez, Rodrigo. ² Peñafiel-Rodríguez, Wilfredo.³

¹Investigador de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Tesis de grado.

*Autor correspondiente.

Contacto oficial: *: nel_monzon26@hotmail.com Cel.: 591-60605349

²Investigador IICAT. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad pública de El Alto.

³Carrera de ingeniería Agronómica, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, facultad de Agronomía, universidad Mayor de San Andrés.

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó de enero a marzo de 2016 en la Hacienda "El Chaparral" del Municipio de San Borja, Beni. El trabajo fue distribuido en un Diseño Completamente al Azar. Protocolo 1 con una CC 2 (50 vacas) y CC 2.5 (50 vacas) aplicando la dosis de ATP el día 0 de la sincronización y la dosis se repitió el día del retiro del dispositivo. Protocolo 2 con una CC 2 (50 vacas) y CC 2.5 (50 vacas), en este tratamiento la dosis de ATP se aplicó el día del retiro del dispositivo, la dosis se repitió después de 21 días de IATF y un grupo testigo CC 2 (50 vacas) y CC 2,5 (50 vacas) no se les aplicó ATP. El análisis estadístico se realizó con el Modelo Lineal Generalizado Mixto. La CC 2,5 obtuvo 52% de preñez y la CC 2,0 obtuvo 45% de preñez. Los promedios de la relación de preñez entre los tratamientos expresa que el Protocolo 2 con 58% de preñez es igual estadísticamente al Protocolo 1 con 52% de preñez; el Protocolo 2 y el Protocolo 1 fueron superiores estadísticamente al Testigo con 36% de preñez, obteniendo un resultado aceptable en el porcentaje de preñez del Tratamiento 2. El porcentaje de preñez acumulado del total de las vacas inseminadas, el 49% se preñaron. Concluyendo que el Protocolo 2 tiene mayor porcentaje de preñez 58%, seguido del Protocolo 1 con 52% de preñez y último el Testigo con 36% de preñez.

Palabras clave: ATP, IATF, Condición Corporal, Preñez

Abstract

This research was carried out from January to March 2016 at farm "El Chaparral" in the Municipality of San Borja, Beni. The work was distributed in a Completely Random Design. Protocol 1 with a CC 2 (50 cows) and CC 2.5 (50 cows) applying the ATP dose on day 0 of the synchronization and the dose was repeated on the day of withdrawal of the device. Protocol 2 with a CC 2 (50 cows) and CC 2.5 (50 cows), in this treatment the dose of ATP was applied the day of the withdrawal of the device, the dose was repeated after 21 days of IATF and a monitoring group CC 2 (50 cows) and CC 2.5 (50 cows) I don't apply ATP. Statistical analysis was performed with the Generalized Linear Mixed Model. CC 2.5 obtained 52% pregnancy and CC 2.0 obtained 45% pregnancy. The averages of the relation of pregnancy between treatments express that Protocol 2 with 58% of pregnancy is statistically equal to Protocol 1 with 52% of pregnancy; Protocol 2 and Protocol 1 were statistically superior to the Witness with 36% of pregnancy, obtaining an acceptable result in the percentage of pregnancy of Treatment 2. The percentage of accumulated pregnancy of the total of the inseminated cows, 49% became pregnant. Concluding that Protocol 2 has the highest percentage of pregnancy 58%, followed by Protocol 1 with 52% of pregnancy and last the Witness with 36% of pregnancy.

Keywords: ATP, IATF, body condition, Pregnancy.

1. Introducción

En Bolivia, la carne Bovina está considerada como la fuente más importante de proteína de origen animal, por lo tanto la producción de bovinos representa el rubro ganadero más significativo del país. El municipio de San Borja se caracteriza por ser una zona cuya economía está basada esencialmente en la ganadería. Los bovinos son de raza Criolla y mestiza producto de cruzamiento que han venido dándose a lo largo de generaciones realizadas por los productores el Nellore, Brahman, Gabirú, Pardo y Caracú (Aguilera, 2004).

Pese a su importancia, el porcentaje de preñez es bajo, debido a los problemas que se tiene en el momento de detectar el período de celo, ovulación de las hembras bovinas y baja condición corporal. La falta de uso de diferentes tecnologías, sistemas de control de reproducción y la ausencia de profesionales capacitados en el manejo reproductivo, son las principales causas de los bajos porcentajes de preñez y pérdidas económicas en el productor (Aguilera, 2004).

Por la deficiencia de energía, los animales pueden pasar 2 a 3 años sin producir crías o entrar en estro; anestro e inadecuada función ovárica, celos repetidos y reabsorción embrionaria. El fósforo (P) es uno de los minerales más importantes implicados en el metabolismo celular, el mayor componente es Adenosintrifosfato (ATP), siendo necesario para la transferencia y uso de energía, la deficiencia mineral más común, sobre todo en sistemas de explotaciones tropicales (Soto, 2012).

2. Materiales y métodos

2.1 Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo desde enero a marzo 2016 en La Hacienda "El Chaparral", se encuentra situada a 44km de la población de San Borja y desde la ciudad de Trinidad a 192km, tiene una superficie aproximada de 23km², localizada entre las coordenadas de 14°54'27.3" Latitud Sur, 66°23'34.7", Longitud Oeste a una Altitud de 220 y 235 m.s.n.m.

2.2 Selección de hembras

Para el trabajo de investigación fueron elegidas 300 hembras bovinas mestizas cebú de segundo parto con una condición corporal de 2 y 2.5.

2.3 Manejo sanitario

Inicialmente se realizó la desparasitación con Dectomax al 1%, 45 días antes de la sincronización, luego se aplicó el programa de vacunación completa contra fiebre Aftosa, Rabia, Clostridiosis, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), Brucelosis y Leptosporosis.

2.4 Manejo nutricional

Todas las hembras bovinas del trabajo de investigación fueron alimentadas al pastoreo con pasto cultivado *Brachiaria decumbens*; así mismo fueron suplementadas con sales minerales, se vitaminizó con Vitamin complex AD3E y la primer dosis se aplicó 45 días antes de la inseminación artificial y la segunda dosis 15 días antes de la sincronización de celo.

2.5 Sincronización y IATF

2.5.1 Día 0 aplicación del DIB

Se aplicaron los dispositivos en todas las vacas de los tres protocolos bajo y se administró 2ml BE vía IM.

2.5.2 Día 8 retiro del DIB

El retiró de dispositivos en todas las vacas de los tres protocolos y se administró 2ml PGF2a vía IM.

2.5.3 Día 9

Se administró 1ml de BE vía IM.

2.5.4 Día 10 Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF)

La inseminación artificial en todas las vacas de los tres protocolos se realizó a tiempo fijo, a las 52-54 horas, posterior al retiro del dispositivo.

2.6 Administración de ATP en el protocolo de sincronización de celo

El AUMENTA ATP se administró 10ml por vía parenteral de acuerdo a cada tratamiento; en el protocolo 1 y 2, de la siguiente forma:

2.6.1 Protocolo 1 (CC 2 y 2.5)

Día 0, se administró 10ml de ATP vía IM y Día 8, se administró 10ml de ATP vía IM.

2.6.2 Protocolo 2 (CC 2 y 2.5)

Día 8, se administró 10ml de ATP vía IM. Día 10, Nuevamente se aplicó la dosis 10ml de ATP después de 21 días de IATF.

2.6.3 Testigo (CC 2 y 2.5)

No se administró ATP en ninguno de los días.

2.7 Diagnóstico de preñez

El diagnóstico de preñez se realizó a los 45 días post IATF empleando la ultrasonografía “Mindray DP10VET”.

2.8 Análisis estadístico

Para el análisis factorial de porcentaje de preñez se utilizó un modelo lineal con las condiciones corporales y los tratamientos y la interacción de la condición corporal por los tratamientos. El análisis se realizó con el siguiente modelo Lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + \theta_i + \alpha_j + (\theta\alpha)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

- Y_{ijk} = Cualquier observación
 μ = Media de la población
 θ_i = Efecto del i-ésimo Condición Corporal
 α_j = Efecto del j-ésimo Tratamiento
 $(\theta\alpha)_{ij}$ = Interacción entre i-ésimo nivel de la Condición Corporal con el j-ésimo tratamiento

Modelo establecido, para ajustar modelos de efectos fijos entre la condición corporal y los tratamientos.

El análisis estadístico se realizó con “El modelo lineal generalizado mixto” de la familia Binaria en una distribución de Chi cuadrado y la comparación de medias se realizó con la prueba de LSD Fisher al (5%), con la inversa de la función de enlace con efectos aleatorios = 0 en el Software InfoStat.

Las diferencias de las medias correspondieron a la diferencia del error estándar (EE) con las medias de cada tratamiento.

Para el porcentaje de preñez acumulado se utilizó la tabla de contingencia en el Software InfoStat.

3. Resultados y discusión

3.1 Porcentaje de preñez en bovinos de carne de raza mestiza cebú según CC tratadas con dosis de ATP

De acuerdo al análisis estadístico del porcentaje de preñez en bovinos de carne de la raza mestiza cebú no fueron afectados por la CC de 2 y 2,5 a escala 1-5 ($Pr > 0.05$); en cuanto a los tratamientos con protocolos 1, 2 y testigo obtuvieron diferencias estadísticas en la tasa de preñez ($Pr < 0.01$).

Para establecer los patrones de diferencia se realizó una prueba de comparaciones múltiples, utilizando la prueba de Fisher (5%).

En el Cuadro 1, el porcentaje de preñez post IATF en las vacas cebú en la CC en la Hacienda “El Chaparral” fue del 48.5%. Los resultados de preñez en las vacas de CC 2.0 y 2.5 fueron similares estadísticamente.

Tabla 1. Porcentaje de preñez de vacas mestizas cebú según CC

Condición Corporal	Nº de Animales	Preñez
CC 2	67	45%
CC 2.5	78	52%
Promedio general		48.5%

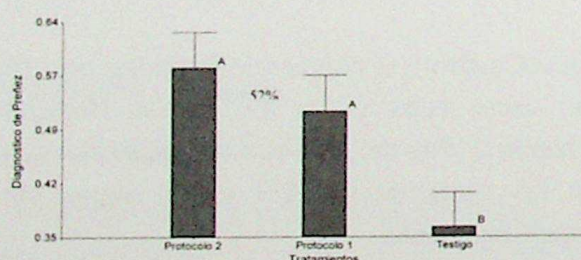
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados del presente trabajo se encontraron dentro de los parámetros reportados por Fernández (2012) con 46,26% de preñez en vacas multíparas de raza Brahman con una CC de 2.5 y 3.5; superior a Zabala (2012) quien obtuvo 43% y 44% de preñez en vacas Braford con una CC 2.5; e inferior a Rivera (2010) de 53,57% de preñez en vacas criollas con una CC 2.

Las vacas presentan celo en un tiempo mínimo cuando tienen una CC mayor a 2.5 (dentro del intervalo de 1 a 5). En las CC menor a 2 y mayor a 4 tardan progresivamente más tiempo y como consecuencia tienen bajas tasas de preñez, menor a 38% (López, 2005). También Caiza y et al. (2010) indican que la CC de las vacas es un factor de suma importancia que determina la tasa de preñez.

Se observa la comparación de medias de porcentaje de preñez de vacas mestizas cebú entre los tratamientos. El Protocolo 2 (ATP día 8 y después de 21 días de IATF) con 58% de preñez es igual estadísticamente al Protocolo 1 (ATP día 0 y 8) con 52% de preñez; el Protocolo 2 y el Protocolo 1 son superiores estadísticamente al Testigo con 36% de preñez (Figura 1).

Tabla 1. Comparación de medias de porcentaje de preñez de vacas mestizas cebú entre los tratamientos



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados superiores de la tasa de preñez en las vacas con tratamiento de protocolos con ATP, se deben a que el ATP promueve el desarrollo folicular, la ovulación, el reconocimiento y la fijación del embrión en el endometrio materno. El ATP promueve la energía requerida en los procesos indicados.

Los niveles bajos de la tasa de preñez en las vacas sin tratamiento de protocolos con ATP, se deben a que estos animales presentaron deficiencias energéticas necesarias para los procesos de reproducción. Durante la investigación se observó que las vacas presentaban una baja CC (2 a 2.5), situación que refleja deficiencia estado nutricional (bajo ATP).

En la especie bovina los ácidos grasos son fuente energía (ATP) que ayuda en la maduración de oocitos y en el desarrollo del embrión antes de la implantación en el útero y también pueden influenciar en el posterior desarrollo del embrión (Albarracín, 2005). Además Lopez y et al. (2008) indican la conformación de las membranas fetales, así como al actuar como precursores de prostaciclina, prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos.

Los resultados del presente trabajo se encuentran dentro de los parámetros reportados por Guerrero y Fuentes (2014) con 53% preñez en vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus encaste utilizando el fármaco Catosal; siendo superior a Anzueto y Caceres (2014) quienes obtuvieron 50% de preñez en vacas encastadas con Brahman gris utilizando el fármaco Catosal; e inferior a Bó y et al. (2015) con 41.1% de preñez en vacas con cría al pie utilizando el fármaco Catosal; también reporta Gonzales (2014) de 43% de preñez en vacas cebuinas y cruces con ternero al lado utilizando el fármaco Catosal.

La comparación de medias de preñez entre la interacción tratamientos y CC, existiendo diferencias estadísticas entre las interacciones; el Protocolo 2 (ATP día 8 y después de 21 días de IATF) con CC 2,5 (62%) fue estadísticamente superior en la preñez al Testigo con la CC 2,5 (38%); el Protocolo 1 (ATP día 0 y 8) con la CC 2,5 con 56% fue estadísticamente superior al Testigo con CC 2,5 (38%); el Protocolo 1 con CC 2,5 (56%) fue similar al Protocolo 2 con CC 2,0 (54%); el Protocolo 1 con CC 2,0 (48%) fue similar al Testigo de CC 2,5 (38%).

Se encontraron resultado superiores de la tasa de preñez en las vacas con tratamiento de protocolos con ATP y CC; este comportamiento se debe a que el ATP presenta respuestas favorables debido a que refleja mejor nutrición y poseen reservas energéticas,

influye en la fertilidad, tasa de fecundación y la fijación del embrión en el endometrio materno. El ATP origina la energía necesaria en los procesos indicados.

Los resultados medios de la tasa de preñez en las vacas con tratamiento de protocolos con ATP y CC, se debe a que el ATP dio las condiciones adecuadas en la fecundación y desarrollo del embrión.

El nivel bajo de la tasa de preñez en las vacas sin tratamiento de protocolos con ATP y CC, se debe a que estos animales presentan deficiencias energéticas y nutricionales.

Los ácidos grasos en las bovinos de carne mejora los tejidos reproductivos y a su vez, mejorar la tasa de fecundación y desarrollo embrionario (Castro, 2002).

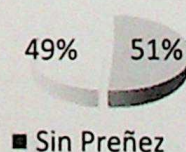
3.2 Porcentaje de preñez acumulada en bovinos de carne de raza mestiza cebú según CC tratadas con dos dosis de ATP

Este parámetro permite analizar el total de preñeces obtenidas en un determinado periodo de tiempo.

Se observa el porcentaje de preñez acumulada, del total de las vacas inseminadas, el 49% se preñaron en el presente trabajo, y las que no se preñaron fueron el 51% (Figura 2).

Los resultados de la acumulación de preñez del presente trabajo son inferiores dentro de los parámetros reportados por Cutaia (2003) de 59,6% preñez acumulada en vacas Bradford con una CC de 2; Rivera (2010) de 76,79% de preñez acumulada en vacas criollas y Orellana (2009) de 58,8% de preñez acumulada en vaquillas mestiza cebú. No coinciden los datos porque para el análisis del presente trabajo no se tomó en cuenta el resultado obtenido del grupo testigo. Dicho grupo testigo provoca un efecto final disminuyendo el porcentaje encontrado debido a que no fue tratado con ATP.

Figura 2. Porcentaje de preñez acumulada



Fuente: Elaboración Propia

4. Conclusiones

Los resultados indican que la administración de ATP influye significativamente en la tasa de preñez de las vacas mestizas cebú antes y después de inseminación artificial a tiempo fijo, en el desarrollo folicular, la ovulación, el reconocimiento y la fijación del embrión en el endometrio materno.

La aplicación de ATP en los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo fueron superiores con 58% de preñez; mientras que en el grupo testigo fueron inferiores con 36% de preñez. La CC 2.5 obtuvo mejor respuesta dentro de la interacción tratamiento y CC con ATP con 62% de preñez.

Las vacas mestizas cebú con una CC 2.5 fueron la que mejor porcentaje de preñez obtuvieron con 52%

El porcentaje de preñez acumulado, del total de las vacas inseminadas el 49% se preñaron y las que no se preñaron fueron el 51% el grupo testigo provoca un efecto final disminuyendo el porcentaje encontrado debido a que no fue tratado con ATP.

5. Agradecimientos

A la Universidad Pública de El Alto y a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por acogerme los años de estudio.

A la Hacienda el Chaparral, por el apoyo incondicional durante la ejecución del presente trabajo.

6. Referencias bibliográficas

- Aguilera, R. (2004). La ganadería Beniana en cifras. Ed. Asociación de ganaderos de Beni, Bolivia.
- Albarracín, L. (2005). Vitricación de ovocitos bovinos mediante la técnica open pulled (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Anzueto, H.; Caceres, L. (2014). Efecto de la aplicación de Catosal en vacas lactantes cebuínas sincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B (tesis de licenciatura).

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

- Bó, G.; Huguenine, E.; Menchaca, A. (2015). Séptima jornadas taurus de reproducción bovina. Recuperado de: www.revistataurus.com.ar
- Caiza, R.; Oñate, D.; Chaves, M. (2010). Evaluación de un programa de inseminación artificial a tiempo fijo en la amazonia ecuatoriana. Recuperado de: <http://biogensa.ejecom.com/pdf/ruben-caiza.pdf>
- Castro, A. (2002). Ganadería de leche, enfoque empresarial. Ed. Euned, Baja California, México.
- Cutaia, L. (2003). Programas de inseminación a tiempo fijo en rodeos de cría: Factores que lo afectan y resultados productivos. V Simposio Internacional de Reproducción Animal, Huerta Grande, Córdoba, Argentina. Recuperado de: <http://www.pbg.com.bo/index.php/espaciotecnico/articulos/1308inseminacionartificialatiempofijoenbovinos>
- Fernandez, E. (2012). Efecto de la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados e inseminación artificial a tiempo fijo, sobre el porcentaje de preñez en vacas brahman. Trabajo de Tesis Final Para Optar al Grado de Especialización en Reproducción Bovina. Instituto de reproducción animal Córdoba (IRAC), Cordoba, Argentina.
- González, I. (2014). Efecto entre Catosal y Catofos aplicado al implante y retiro del dispositivo intravaginal bovino en el porcentaje de preñez al primer servicio en vacas cebuinas con ternero al lado (Tesis de licenciatura). Escuela
- Guerrero, C.; Fuentes, N. (2014). Inducción de celo y porcentaje de preñez en vacas lecheras tratadas con Catosal al momento del retiro del implante DIV-B e inseminación artificial (Tesis de licenciatura). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Lopez, A.; Gomez, F.; Ruiz, C.; Olivera, M.; Giraldo, C. (2008). Reconocimiento materno de la preñez e implantación del embrión en Bovino. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellin, Colombia.
- Lopez, F. (2005). Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. Tesis de grado. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad del Cauca, Colombia.
- Rivera, A. (2010). Sincronización y resincronización de celo en vacas criollas utilizando progesterona (Tesis de licenciatura). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UAGRM, Santa Cruz, Bolivia.
- Soto, 2012. Suplementación con fosforo en ganado de carne a pastoreo. Recuperado de: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- Zabala, N. (2012). Efecto del momento de la IATF (48 vs 54h) en vacas cruzas cebú con cría al pie tratadas con dispositivos con 0,5 g de progesterona y cipionato de estradiol sobre los porcentajes de preñez. Trabajo de Tesis Final Para Optar al Grado de Especialización en Reproducción Bovina. Instituto de reproducción animal Córdoba (IRAC), Córdoba, Argentina.



Evaluación de la aplicación de eCG post inseminación artificial a tiempo fijo como coadyuvante del mantenimiento de la preñez en hembras bovinas brahman puro origen San Borja – Beni.

Evaluation of the application of eCG post artificial insemination in a fixed time as an adjunct to the maintenance of pregnancy in pure Brahman bovine females origin San Borja - Beni.

Mamani-Colque, Gilda. ^{*1} Aliaga-Álvarez, Rodrigo. ² Peñafiel-Rodríguez, Wilfredo. ³

¹Investigador de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Tesis de grado.

^{*}Autor correspondiente.

Contacto oficial: *: gidita_mc@hotmail.com Cel.: 591-72543155

²Investigador IICAT. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. E-mail

³Carrera de ingeniería Agronómica, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés.

Resumen

El presente trabajo de investigación, se realizó en la estancia "Bella Vista" del Municipio de San Borja. Se seleccionó 450 hembras bovinas Brahman Puro Origen, 150 por tratamiento (300) y 150 vacas para el grupo testigo, que tengan una condición corporal 2.5 (en una escala de 1-5) con dos edades de 5 y 6 años. Los resultados fueron los siguientes: de la población total de vacas inseminadas el 43% (194) se preñaron, y las que no se preñaron fueron el 57% (256). Entre la Fuente de variación de tratamientos existe diferencias estadísticas ($Pr < 0.05$), entre la Condición corporal no existe un efecto significativo ($Pr > 0.05$), entre la Edad existe un efecto significativo ($Pr < 0.05$), entre la interacción Tratamiento por Condición corporal no existe diferencias estadísticas ($Pr > 0.05$). El Tratamiento 2 (400 UI) eCG con 52% de preñez es superior estadísticamente al Tratamiento 1 (200 UI) eCG con 40% de preñez y al Testigo con 37% de preñez; el Tratamiento 1 (200 UI) es similar estadísticamente al Testigo; en cuanto la Edad el de 5 años es estadísticamente superior con 60% de preñez a la Edad de 6 años con 27% de preñez.

Palabras clave: eCG, I.A.T.F., Condicion Corporal, Preñez.

Abstract

This research work was carried out in the "Bella Vista" room of the Municipality of San Borja. 450 Brahman Pure Origin bovine females, 150 per treatment (300) and 150 cows were selected for the control group, which have a 2.5 body condition (on a 1-5 scale) with two ages of 5 and 6 years. The results were as follows: of the total population of inseminated cows 43% (194) were pregnant, and those who were not pregnant were 57% (256). Among the Source of treatment variation there are statistical differences ($Pr < 0.05$), between the Body Condition there is no significant effect ($Pr > 0.05$), between the Age there is a significant effect ($Pr < 0.05$), between the Treatment by Condition interaction There are no statistical differences in body ($Pr > 0.05$). Treatment 2 (400 IU) eCG with 52% pregnancy is statistically superior to Treatment 1 (200 IU) eCG with 40% pregnancy and the Witness with 37% pregnancy; Treatment 1 (200 IU) is statistically similar to the Witness; as soon as the age of 5 years is statistically superior with 60% of pregnancy at the age of 6 years with 27% of pregnancy.

Keywords: eCG, I.A.T.F., Body condition, Pregnancy

1. Introducción

La mayor región ganadera de Bolivia está en el departamento del Beni, esta zona se caracteriza, principalmente, por el sistema de crianza bajo condiciones extensivas en campos naturales. Tienen una escasa tecnificación, bajos índices reproductivos y bajas rentabilidades, además de estar alejadas de los principales centros de consumo (Aguilera, 2014).

El departamento del Beni es uno de los lugares máspreciado por la ganadería, tanto que los ganaderos benianos llegaron al punto de presionarse mucho para sacar mayor cantidad de ganado por año, esto los llevo a buscar otras herramientas de mejoramiento genético, sin resultados que benefician a la ganadería por la mala praxis llevándolos al fracaso (Aguilera, 2014).

La producción bovina en la región del Beni es de tipo tradicional, no existe tecnificación en cuanto al manejo, haciendo que se obtenga baja producción. La reproducción es un factor muy importante en la ganadería bovina para ampliar el hato ganadero (Duran, 2004).

Durante los últimos años se ha producido un gran avance en el desarrollo de los programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), lo cual incremento notablemente la cantidad de animales incluidos en estos programas (Duran, 2004).

Con el presente trabajo se pretende incrementar el porcentaje de preñez, en dos dosis diferentes de eCG, valorizando el aumento productivo de terneros al ganadero, tomando en cuenta la diferencia de días post inseminación artificial a tiempo fijo, condición corporal y con distintas edades. El cual se realizó en San Borja- Beni, en la estancia "Bella Vista".

2. Materiales y Métodos

2.1 Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en el municipio de San Borja la cual es la segunda sección de la Provincia Gral. José Ballivian del departamento del Beni con una superficie de 13.350 km², se encuentra ubicado al lado suroeste de la provincia, en el área de transición de los valles interandinos y la sabana amazónica en la gestión 2016. La ciudad de

San Borja se encuentra situada a 230 km de Trinidad y a 371 km de la ciudad de La Paz

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estancia "Bella Vista" del Municipio de San Borja, Beni.

2.2 Selección de hembras

En el presente trabajo se seleccionó 450 hembras bovinas Brahman Puro Origen, (150-150) por tratamiento (150 testigo), que tengan una condición corporal 2.5 (en una escala de 1-5) con dos edades de 5 y 6 años, en la estancia de "Bella Vista" en el municipio de San Borja.

Una vez seleccionadas se las separó de acuerdo a la numeración para diferenciarlas del Hato.

2.3 Manejo Sanitario

Estando separadas y ubicadas en otro potrero se vitaminizó y mineralizó 45 días antes del protocolo de sincronización, se desparasitó con Ivermectina 3.5 % y por último, 15 días antes se las volvió a vitaminizar y mineralizar con Selfos Plus, luego se aplicó el programa de vacunación completa de las siguientes enfermedades Fiebre Aftosa, Rabia, Clostridiosis. También se vacuno contra las enfermedades reproductivas como; Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), Brucelosis, Leptospirosis.

2.4 Manejo Nutricional

Todas las hembras bovinas Brahman del trabajo fueron sometidas a pastoreo con pasto cultivado "*Brachiaria decumbens*", también se le proporcionó sal mineral en el campo.

2.5 Protocolo de sincronización de IATF con adición de dos dosis de eCG

Cuadro 1. Dos dosis de eCG y un testigo

Tratamiento	Nº de Vacas	Dosis de eCG	Post IATF Día
1	150	200 UI eCG	11
2	150	400 UI eCG	14
3	150	Testigo	

Fuente: Elaboración propia

2.6 Protocolo sincronización de IATF con adición de dos dosis de eCG

2.6.1 Día 0

Se colocó el Dispositivo Intravaginal (DIB 0,5 g), más 2 mg de Benzoato de Estradiol (BE) vía intramuscular.

2.6.2 Día 8

Se retiró el Dispositivo Intravaginal (DIB 0,5 g) se administra 2ml de prostaglandina (PGF2 α) y aplicación de eCG (400 UI).

2.6.3 Día 9

Se trajo a todas las hembras bovinas al corral para poder aplicar 1 ml de Benzoato de Estradiol (BE), a cada hembra se hizo pasar por el brete cuidadosamente sin causarles estrés.

2.6.4 Día 10

Inseminación Artificial a Tiempo Fijo, a todas las hembras Bovinas Brahman Puro Origen.

2.6.4 Día 11

Se administró eCG post inseminación artificial a tiempo fijo, a 150 hembras tratadas, con una dosis de 200 UI.

2.6.5 Día 14

Se administró eCG post inseminación artificial a tiempo fijo, a 150 hembras tratadas con una dosis de 400 UI.

2.7 Diagnostico de preñez

El diagnostico de preñez se realizó a los 35 días de la inseminación artificial a tiempo fijo, hembras tratadas 150 – 150 por tratamiento, mediante el uso de un Ecógrafo Mindray DP 10 Vet.

2.8 Análisis estadístico

2.8.1 Distribución de chi- cuadrado

Para el análisis factorial se utilizó un modelo lineal con las condiciones corporales y los tratamientos y la interacción de la condición corporal por los tratamientos.

Modelo establecido, para ajustar modelos de efectos fijos entre la condición corporal y los tratamientos.

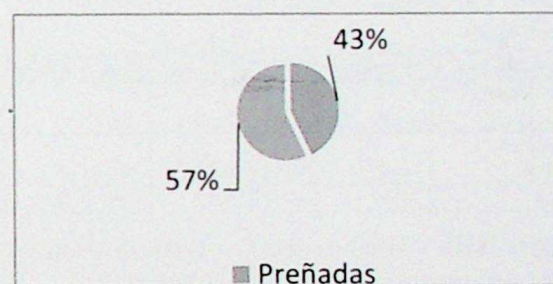
El análisis estadístico se realizó con “El modelo lineal generalizado mixto” de la familia Binaria en una distribución de chi cuadrado, en el Software InfoStat.

3. Resultados y discusión

3.1 Porcentaje de preñez acumulada en bovinos de carne de raza Brahman Puro Origen.

Los resultados del porcentaje de preñez acumulado se observan en la Figura 1, de la población total de vacas inseminadas el 43% (194) se preñaron, y las que no se preñaron fueron el 57% (256). Al respecto Siñani (2015) en su trabajo menciona que se preñaron las vacas en un 55% estas tratadas con inseminación artificial.

Figura 1. Porcentajes de preñez acumulada.



Fuente. Elaboración Propia

3.2 Porcentaje de preñez en bovinos de carne de raza Brahman Puro Origen

En el Tabla 2, se observa la prueba de hipótesis secuenciales para los efectos fijos del porcentaje de preñez en bovinos de carne de raza Brahman Puro Origen.

Entre los Tratamientos existe diferencias estadísticas ($Pr < 0.05$), entre la Fuente de variación Condición corporal existe diferencia estadística ($Pr > 0.05$), entre la fuente de variación Edad existe un efecto significativo ($Pr < 0.05$), entre la interacción Tratamiento por Condición corporal no existe diferencias estadísticas ($Pr > 0.05$).

Tabla 2. Análisis de efectos fijos del porcentaje de preñez en bovinos de carne de la raza Brahman Puro Origen.

Fuente de variación	GL	Deviance	Resid. GL	Resid Dev	Pr (>Chi)
Tratamientos	2	7.44	447	607.82	0.0242*

Condición corporal	1	3.07	446	604.75	0.0498*
Edad	1	6.13	445	598.62	0.0133*
Tratamiento: Condición corporal	2	1.28	443	597.34	0.5265ns

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Porcentaje de preñez por tratamiento

Los promedios de la relación de preñez entre los tratamientos se observan en el Cuadro 3. El Tratamiento 2 (400 UI) eCG con 52% de preñez es superior estadísticamente al Tratamiento 1 (200 UI) eCG con 40% de preñez y al Testigo con 37% de preñez; el Tratamiento 1 (200 UI) es similar estadísticamente al Testigo.

Tabla 3. Comparación de medias de preñez entre tratamientos en bovinos de carne de raza Brahman Puro Origen.

Tratamiento	PredLin	E.E.	Media	E.E.	Letra
Tratamiento 2 (400 UI)	0.08	0.17	0.52	0.04	A
Tratamiento 1 (200 UI)	-0.42	0.17	0.40	0.04	B
Testigo	-0.51	0.17	0.37	0.04	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$).

Existe un porcentaje de preñez aceptable del tratamiento 2, con la utilización de 400 UI de eCG aplicada por vía parenteral el día 14, probablemente se deba a la dosis la que apoya al mantenimiento de la gestación mediante la adición de eCG posterior a la inseminación artificial a tiempo fijo, esta eCG ayuda a luteinizar en forma más eficiente al cuerpo lúteo, acelera su maduración y producción de progesterona, así poder contribuir al reconocimiento del embrión en el útero materno.

Núñez (2011), tuvo un porcentaje de preñez con la utilización de eCG 400 UI, post inseminación artificial día 14, un total de 55.8% de preñez, sin el uso de eCG 43.1% de preñez.

Según Bustos y Duarte (2010), tuvo un porcentaje de preñez con la utilización de eCG 200 UI, post inseminación artificial día 14 un

3.5 Porcentaje de preñez por condición corporal

Para establecer las diferencias estadísticas, se realizó la prueba de comparaciones múltiples ajustadas, utilizando la prueba de Fisher (5%).

En el Cuadro 4 se observan las comparaciones de medias de la Condición corporal; no existen diferencias estadísticas, la condición corporal 2,5 obtuvo 63% de preñez y la Condición corporal 2,0 obtuvo 25% de preñez, ambos con un error estándar de 34%.

Tabla 4. Comparación de medias de preñez en la condición corporal en bovinos de la raza Brahman Puro Origen.

Condición corporal	PredLin	E.E.	Media	E.E.1	Letra
CC 2.5	0.54	0.34	0.63	0.08	A
CC 2.0	-1.11	0.34	0.25	0.25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$).

Al respecto Cutaia (2003) menciona que en diversos estudios donde se evaluó la preñez a la IATF en función de la condición corporal, sugieren que las vacas deben estar en una condición corporal (CC) mínima de 2.0 puntos (en una escala de 1 al 5) para obtener buenos resultados de preñez. El mismo autor observó que cuando las vacas se encuentran con menos de 2.5 puntos de CC, la preñez comienza a disminuir, por el contrario cuando las vacas se encuentran demasiado gordas también la preñez puede verse afectada. La condición corporal de 2.0 en el presente trabajo obtuvo 45% de preñez. El presente estudio se determinó que las vacas con mejor condición corporal tienen el estado físico para poder mantener la preñez.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo coinciden con lo que afirma Cuitaia (2003).

3.6. Porcentaje de preñez por edad

En cuanto a la Edad en el Cuadro 5, se observan los promedios de este factor; la Edad 5 años es estadísticamente superior con 60% de preñez a la Edad de 6 años con 27% de preñez.

Tabla 5. Comparación de medias de preñez en la edad en bovinos de carne de raza Brahman Puro Origen

Edad	PredLin	E.E.	Media	E.E.1	Letra
5 años	0.42	0.34	0.60	0.08	A
6 años	-0.98	0.34	0.27	0.07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$).

Orellana (2009) en su investigación al evaluar edades (meses) determinó el porcentaje de preñez de las vaquillas, logrando un mayor porcentaje las hembras con edad de 25 meses 67,1% (57/85), las vaquillas de 24 meses 58,1%(50/86) y por último las hembras de menor edad 23 meses 49,3% (34/69).

Estos datos presentados se relacionan por lo descrito por Bó *et al.* (2002), mencionan que existe una diferencia en la actividad folicular entre vacas y vaquillonas observándose mayor actividad en la onda folicular en vaquillonas, llegando a la relación entre la fertilidad, condición corporal y edad. Probablemente se debe a que las Vacas con menos años tengan menor actividad folicular en comparación a las Vacas de 6 años.

4. Conclusiones

El Tratamiento 2 (400 UI eCG) aplicada el día 14 post inseminación artificial a tiempo fijo con 52% de preñez, en hembras bovinas Brahman obtuvo mayor porcentaje de preñez entre los promedios, seguido el Tratamiento 1 (200 UI eCG) aplicada el día 11 con 40% de preñez y último el Testigo con 37% de preñez

En lo referente a la Condición corporal la de 2.5 logro mayor porcentaje de preñez en hembras bovinas Brahman, con relación a la condición 2.0.

Con respecto a la Edad las hembras bovinas Brahman, la de 5 años obtuvo un 60% de preñez, seguido de la edad de 6 años con un 27% de preñez.

5. Agradecimientos

A la Universidad Pública de El Alto y la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por acogerme en sus aulas durante los años de estudio.

Agradezco a la Estancia "Bella Vista" San Borja, Beni, por el apoyo brindado para la ejecución de mi trabajo.

6. Referencias bibliográficas

- Aguilera, R. (2004). La ganadería Beniana en cifras. Ed. Asociación de ganaderos de Beni, Bolivia.
- Bó, G.; Huguenine, E.; Menchaca, A. (2015). Séptima jornadas taurus de reproducción bovina. Recuperado de: www.revistataurus.com.ar
- Cutaia, L. (2003). Programas de inseminación a tiempo fijo en rodeos de cría: Factores que lo afectan y resultados productivos. V Simposio Internacional de Reproducción Animal, Huerta Grande, Córdoba, Argentina. Recuperado de: <http://www.pbg.com.bo/index.php/espaciotecnico/articulos/1308inseminacionartificialatiempofijoenbovinos>.
- González, I. (2014). Efecto entre Catosal y Catofos aplicado al implante y retiro del dispositivo intravaginal bovino en el porcentaje de preñez al primer servicio en vacas cebuinas con ternero al lado (Tesis de licenciatura). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Guerrero, C.; Fuentes, N. (2014). Inducción de celo y porcentaje de preñez en vacas lecheras tratadas con Catosal al momento del retiro del implante DIV-B e inseminación artificial (Tesis de licenciatura). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Lopez, A.; Gomez, F.; Ruiz, C.; Olivera, M.; Giraldo, C. (2008). Reconocimiento materno de la preñez e implantación del embrión en Bovino. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Orellana A (2009). Efecto de la aplicación del programa de iatf palpación folicular y repaso con toros sobre el manejo reproductivo de

vaquillas mestizas cebu (Tesis de Licenciatura). Universidad Pública de El Alto Carrera de Medicina Veterinaria

Rivera, A. (2010). Sincronizacion y resincronizacion de celo en vacas criollas utilizando progesterona (Tesis de Licenciatura) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UAGRM, Santa Cruz, Bolivia.

Siñani, H. F. P. (2015). Evaluacion de dos protocolos de sincronización de estro sobre el porcentaje de preñez en vacas (Bous tauros) en el Municipio de Tiwanaku del departamento de La Paz.

Caracterización de la fibra de llamas (*Lama glama*) del centro experimental agropecuario Condoriri y de tres comunidades ganaderas del departamento de Oruro

Characterization of llama's fiber (*Lama glama*) from Condoriri Agricultural Experimental Center and three communities of Oruro Department

Apaza-Blanco, Lineth Isabel^{1*} Mina-Quiroga, Julio Cesar² Gutiérrez-Ramírez, Luis³

¹Investigador Independiente. El Alto, Bolivia

*Autor correspondiente

Contacto oficial: linethcita99@gmail.com Cel.: 591-71517902

²Docente "CMVZ-UPEA". El Alto, Bolivia, celular

³Docente Investigador "FCAN-UTO". Oruro, Bolivia

Resumen

La investigación tuvo como objetivo caracterizar diámetro de fibra, número de rizos, mecha y coeficiente de confort de llamas (*Lama glama*) del Centro Experimental Agropecuario Condoriri y tres Comunidades ganaderas del departamento de Oruro. Se muestreo fibra de 480 llamas de diferentes razas y/o tipos Q'aras, T'amphullis e Intermedios. La medición del diámetro de fibra, coeficiente de variación y factor de confort se realizó mediante el equipo OFDA 2000 (Optical Fibers Diameter Análisis). La longitud de mecha se tomó con una regla en cm, en un área aproximada de 10 x10 cm² de la zona del costillar medio del lado izquierdo del animal. Los resultados para la variable de diámetro de fibra, nos muestra que existe una diferencia significativa entre tratamiento, edades (A=23.36 μ , B=23.64 μ , C=24.36 μ y D=25.03 μ), tipo de animales (I=22.41 μ , T=23.86 μ , Q=25.5 μ), demostrando que estas variables de estudio afectan en el diámetro de fibra de llamas, en cuanto al diámetro de fibra descordada y no descordada nos muestra promedios de 23.6 y 25.15 μ m respectivamente, mostrando entonces que la fibra descordada tiene mejor finura, a diferencia de la fibra sin descordar. Para el factor confort nos muestra una diferencia significativa entre edades (C=81.91%, D=82.62%, A=86.3% y B=86.79%), tipo de animal (Q=81.91%, T=83.73% y I=89.02%). Para la variable longitud de mecha mostro que existe una diferencia significativa entre edades (A=9.6 cm, B=10.58 cm, C=11.02 cm y D=12.18 cm), tipo de animal (Q=8.76cm, I=10.82 cm y T=13.16 cm).

Palabras claves: Diámetro de fibra, Factor de Confort, OFDA, Descordado, Costillar medio.

Abstract

The objective of the research was to characterize fiber diameter, number of curls, wick and flame comfort coefficient (*Lama glama*) of the Condoriri Agricultural Experimental Center and three livestock communities in the department of Oruro. Fiber from 480 llamas of different breeds and / or Q'aras, T'amphullis and Intermediate types was sampled. The fiber diameter, coefficient of variation and comfort factor were measured using the OFDA 2000 equipment (Optical Fibers Diameter Análisis). The length of the wick was taken with a ruler in cm, in an approximate area of 10 x10 cm² of the mid rib area of the left side of the animal. he results for the fiber diameter variable, shows that there is a significant difference between treatment, ages (A = 23.36 μ , B = 23.64 μ , C = 24.36 μ and D = 25.03 μ), type of animals (I = 22.41 μ , T = 23.86 μ , Q = 25.5 μ), demonstrating that these study variables affect the diameter of fiber of flames, in terms of the diameter of unbound and unleaved fiber shows us averages of 23.6 and 25.15 μ m respectively, showing then that the fiber descordada has better fineness, unlike fiber without descordar. For the comfort factor shows a significant difference between ages (C = 81.91%, D = 82.62%, A = 86.3% and B = 86.79%), animal type (Q = 81.91%, T = 83.73% and I = 89.02 %). For the variable length of wick showed that there is a significant difference between ages (A = 9.6 cm, B = 10.58 cm, C = 11.02 cm and D = 12.18 cm), animal type (Q = 8.76 cm, I = 10.82 cm and T = 13.16 cm).

Keywords: Fiber diameter, Comfort factor, OFDA, Descended, Average rib.

1. Introducción

La determinación de la calidad de fibra de llamas Q'ara, Intermedio y T'amphulli, es muy necesario para poder así comparar la variabilidad en finura de fibra entre estos tres tipos de llamas y de esta manera aprovechar la fibra en su totalidad, para así revertir el desaliento de los productores de las comunidades en el área del estudio que se caracteriza por tener una mayor población de llamas Q'ara, Intermedio y T'amphulli.

La fibra de llama tipo Q'ara e Intermedias es poco valorada económicamente por el mercado nacional (textil) en relación a la fibra de llamas T'amphulli, siendo la principal causa, la falta de información sobre la calidad de fibra.

La crianza y producción de llamas, se encuentra a nivel de familias de pequeños y medianos productores, que constituye un ingreso económico en la subsistencia familiar para los habitantes de la región del altiplano boliviano (Chiri, 2002).

La ganadería camélida involucra aproximadamente 64 mil familias campesinas basadas en el pastoreo libre de extensas praderas nativas, cuya producción forrajera, es de baja calidad nutricional y sujeta a extremas fluctuaciones climáticas caracterizadas por periodos prolongados de heladas y sequías (FAO, 2005).

La fibra de los camélidos se clasifica como fibra textil de origen animal de naturaleza proteica, considerándose como fibras textiles especiales; las características físico-mecánicas de la fibra de los camélidos son influenciadas por factores como la edad, sexo, altitud de zona de crianza, alimentación, genética, etc. Uno de los parámetros más importantes en la

Clasificación de la fibra para su posterior uso textil es la longitud, separándose las más largas para el peinado y las más cortas para el cardado. Las fibras más finas presentan ausencia de médula; lo cual le otorga una ventaja en el teñido. La fibra de camélido es sólida a los rayos del sol, lavado, uso y procesos físico-químicos (Terán, 2012).

La fibra de llama es utilizada para confeccionar prendas de vestir como: ponchos, chulus, chompas,

aguayos, camas, costales y otras formas de utilización antiguamente como las correas fabricadas de los cueros de llama empleados en el amarrado de los umbrales de casas, liucanas, para fijar la reja de los arados. Por ejemplo, desde la antigüedad hasta el presente; la vicuña es presa de cazadores por su gran finura de vellón que es utilizado en la confección de ponchos y mantas de alta finura y valor comercialización clandestinamente (Chiri, 2002).

El departamento de Oruro se caracteriza por presentar mayor población de llamas Q'ara y a la fecha son mínimos los trabajos y estudios de investigaciones realizadas para determinar la calidad de la fibra de llamas Q'ara e Intermedia, siendo la finalidad principal la producción de carne, pero se debe buscar alternativas para mejorar los ingresos económicos para los productores ya que en la mayor parte del departamento de Oruro los productores de llamas no aprovechan la fibra, por desconocimiento de su calidad. Bajo estas justificaciones la investigación tuvo como objetivo: Caracterización la fibra de llamas (*Lama glama*) del Centro Experimental Agropecuario Condoriri y en tres Comunidades ganaderas del departamento de Oruro.

2. Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en el CEAC y tres comunidades ganaderas del Departamento de Oruro. Se realizó el muestreo de fibra de 480 llamas de diferentes razas y/o tipos (Q'aras, T'amphullis e Intermedios). En la fase pre experimental se realizó la selección de las zonas ganaderas del Departamento de Oruro, en cada comunidad ganadera identificada se seleccionó a los productores ganaderos potenciales, con el objetivo de realizar la categorización por raza tipo y sexo en las comunidades de Calisaya de municipio de Turco, Jila Uta Manasaya de municipio de Curahuara de Carangas, Norte Condo de municipio de Challapata y el Centro Experimental Agropecuario Condoriri de municipio de Caracollo.

La fase experimental consistió en la toma de muestras de fibra, la metodología que se empleó para la toma de muestras de fibras, fue sujetar a la llama, para identificar con un arete, con la ayuda de una regla se tomó la longitud de mecha en cm, luego se tomó muestra de fibra (muestreo) con la ayuda de una tijera curvo esterilizada se cortó uniformemente a un

centímetro de la piel (muestra de mecha), tomado entre las últimas costillas y las apófisis transversas de las vértebras lumbares en un área aproximada de 10 x10 cm² de la zona del costillar medio del lado izquierdo del animal, ya que este sitio del cuerpo del animal presenta mayor uniformidad respecto al diámetro de la fibra según (Martínez, 1994).

El peso aproximado de cada muestra fue de 10 g/animal, cada muestra fue introducida en una bolsa de polietileno la misma con su respectiva identificación y colocando con mucho cuidado de no alterar su forma original, del corte de la mecha. Todo el trabajo de muestreo de fibra conto con un estricto control de horarios, así que esta actividad se realizó a partir de las horas. 5:30 a 10:00 am, y no pudiendo abarcar más tiempo por el tipo de manejo y alimentación de los animales en estudio.

Las muestras de fibra fueron analizadas en el laboratorio de fibras del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal de Oruro. En el laboratorio se procedió a dividir cada muestra de fibra, en dos partes (descerdado y no descerdado), de 5 gramos cada una. El número de rizos se evaluó en forma manual tomando en cuenta la recomendación de (Martínez, 1994) donde indica que el número de rizos por pulgada se determinara mediante el disco Australiano, el procesamiento de cada muestra fue dividida en dos partes, a cada muestra se realizó el lavado de muestras de fibra separadas en cuatro diferentes tinas, cada uno de 10 litros de agua a una temperatura de 45 °C aproximadamente, para ello se utilizó detergente con pH neutro, posteriormente se enjuagó con abundante agua, se exprimió y se realizó el secado en una estufa a 80 °C por un tiempo de 2 horas. Una vez secas las muestras se pasó por otro procedimiento donde se remoja con alcohol etílico de 96° durante 2 horas en envases de vidrio, con el propósito de eliminar la presencia de grasas que rodea a la fibra, para posteriormente realizar un secado en estufa a 80 °C, por un tiempo de 2 horas, esta actividad se realiza para que cada una de las muestras para que cada una de las fibras sean leídas con exactitud con el aparato OFDA 2000.

La medición del diámetro de fibra, coeficiente de variación y factor de confort se realizó mediante el equipo OFDA 2000 (Optical Fibers Diameter Analysis) de industria Australiana. El funcionamiento

de este equipo para el análisis fue de acuerdo a su protocolo, donde indica; primero tomamos la muestra de fibra, la misma lo colocamos en la bandeja de separación, esta bandeja es colocada dentro el equipo y una vez hecha esta actividad se presiona ENTER. La función del equipo será medir mediante una luz láser y una cámara ira tomando diferentes medidas de evaluación de la fibra.

3. Resultados y discusión

Los resultados para la variable de diámetro de fibra, nos muestra que existe una diferencia significativa entre tratamiento, edades (A=23.36μ, B=23.64μ, C=24.36μ y D=25.03μ), tipo de animales (I=22.41μ, T=23.86μ, Q=25.5μ), demostrando que estas variables de estudio afectan en el diámetro de fibra de llamas, en cuanto al diámetro de fibra descerdada y no descerdada nos muestra promedios de 23,6 y 25,15 μm respectivamente, mostrando entonces que la fibra descerdada tiene mejor finura, a diferencia de la fibra sin descerdar. Para el factor confort nos muestra una diferencia significativa entre edades (C=81.91%, D=82.62%, A=86.3% y B=86.79%), tipo de animal (Q=81.91%, T=83.73% y I=89.02%). Para la variable longitud de mecha mostro que existe una diferencia significativa entre edades (A=9.6 cm, B=10.58 cm, C=11.02 cm y D=12.18 cm), tipo de animal (Q=8.76 cm, I=10.82 cm y T=13.16 cm).

Hinojosa (1998) reporta, en las zonas de estudio se encontró en Titiri con el diámetro de fibra fue 22,58 μm. Seguido por Curahuara 22,59 μm. y Turco que presenta el mayor valor de 24,12μm. Lo cual influyen los factores genéticos ambientales incluida la alimentación sean parámetros que influyen en la producción de la fibra.

Estos resultados son inferiores a los reportado del Cochi (1999) en llamas de la comunidad Phujrata que reporto con 27,9μm para fibra descerdada y 29,6μm. para fibra sin descerdar.

Esta diferencia nos indica que la variación del diámetro de fibra, está influenciada por los siguientes factores, alimentación, manejo, sanidad, la variación de las llamas de una misma edad.

Delgado y Valle (2000), mencionan que el diámetro en micras de la fibra de llamas, incrementa notoriamente a medida que avanza la edad del

animal. Asimismo, indica que el color tiene poca influencia en el diámetro de la fibra.

También fueron inferiores a los resultados obtenidos por Quispe y Condori (2013), en llamas Q'ara e Intermedia de la Comunidad de Challacollo, Potosí (22.8 y 25.9 μm , para fibra descordada y sin descordar, respectivamente).

Este valor reportado por Quispe (2002), quien encontró un diámetro promedio de 20,5 μm , en llamas de diferentes tipos de animal, edad, sexo y color de la región de Sur Lipez, Potosí. Pero, los resultados obtenidos por Delgado y Valle (2000), en llamas de Ayopaya, indican una tendencia superior (23,2 μm).

Quispe (2007) un trabajo realizado con 544 muestras de vellón de alpaca de color blanco provenientes de 8 comunidades, de la región de Huancavelica de distintas edades y sexo, encontró valores de factor de picazón de 6,33% que correspondería a un factor de confort de 93,67% el cual se considera como un buen factor acorde a los requerimientos de la industria textil.

A esto Rodríguez (1997), reporta datos más inferiores de la longitud o el largo alcanzado por la fibra en un periodo determinado de crecimiento. Determina a qué tipo de proceso industrial irá destinada la fibra. Se destina al peinado aquella fibra que tiene como mínimo 7,0 cm y para el cardado longitudes inferiores. Este límite es variable y depende del tipo de maquinaria textil (Peine Noble o Francés).

4. Conclusiones

Las características físicas de la fibra de llamas son diferentes por efecto del tratamiento (descordado y no descordado), tipo de animal, categoría y comunidades.

El diámetro de fibra. Para comunidad, tratamiento, categoría y tipo de animal, muestra una diferencia altamente significativa, por lo que se rechaza el H_0 nulo. Y para fibra sin descordar estadísticamente son similares por lo que se acepta el H_0 . A excepción de la variable de categoría por lo tanto el CEAC. Tiene mejor finura de la fibra.

De la comparación del número de rizos de fibra, no hay diferencias significativas en la fibra descordada y no descordada de cuatro categorías y en tres tipos de llamas, por lo que se acepta el H_0 . nula a excepción de la variable edad que muestra diferencia significativa aceptando el H_0 alterna.

La longitud de mecha de la fibra, descordada y no descordada muestra diferencias altamente significativas por lo que se rechaza la hipótesis nula, a excepción de categoría y que presentan resultados estadísticos similares en caso de no descordada siendo la comunidad norte Conde que tiene la mecha de mayor de longitud.

El coeficiente de confort, descordada muestra diferencias altamente significativas en las variables comunidad tratamiento, edad y tipo rechazándose la H_0 . Y fibra no descordada no hay diferencias significativas por lo que se acepta la H_0 . Exceptuando la variable edad donde se observa diferencia alta por lo tanto se muestra que en factor confort que tiene mayor porcentaje de confort fue CEAC.

5. Referencias bibliográficas

- Arellano A. (2009). *Características físicas de la fibra de llama (Lama glama) de Eco tipos de las Razas Q'ara y T'amphulli en el CEAC*. UTO. Oruro, Bolivia.
- Arpasi L. (1999). *Características físicas del vellón de la llama (Lama glama) en el C.I.P. La raya Universidad Nacional del Altiplano*. Puno, Perú.
- Becerra A.G. (1987). *Antecedentes Históricos de la Ganadería Camélida primera mesa redonda sobre la política Ganadera en Camélido*. La Paz, Bolivia.
- Bustanza, V. (2001). *La Alpaca Crianza, Manejo, Mejoramiento Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Puno – Perú*

- Cochi, N. (1999). *Determinación del rendimiento y calidad de la fibra descordada de llamas (Lama glama)*. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Chiri, C. R. (2002). *Camélidos Sudamericanos* 1ra. Edición en Oruro-Bolivia.
- Delgado, J. y Valle, A. (2000). *Calidad de la fibra en poblaciones de llamas de Bolivia*. La Paz, Bolivia. XIII Reunión de ABOPA, 23 al 25 de noviembre.
- FAO. (2005). *Situación en los camélidos sudamericanos en Bolivia*. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.
- Mancilla A. (1988). *Características físicas de la fibra de llama tipo Ch'aco y K'ara* del Centro Experimental de Camélidos La Raya. Puno, Perú.
- Martínez Z. (1994). *Características de la calidad y determinación de zonas corporales de muestreo más representativas del vellón de llamas*. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.
- Quispe, J. (2002). *Clasificación y caracterización de fibra de llamas criadas en el altiplano sur de Bolivia*. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Quispe, J. y Condori G. (2013). *Caracterización de llamas conservadas en condición in situ en la comunidad de Challacollo, región intersalar de Uyuni, Potosí-Bolivia*. En Conservación y manejo de recursos genéticos para la seguridad y soberanía alimentaria en Bolivia. Instituto Nacional de Innovación Agropecuario y Forestal – Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (INIAF-MDRyT). La Paz, Bolivia.
- Rodríguez, T. (1997). *Normas técnicas sobre fibra de camélidos*. La Paz, Bolivia. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.
- Terán Q. O. (2012). *Emprendimientos productivos (EP) en derivados de carne cuero y fibra y Ecoturismo*. Proyecto VALE, MDRyT.

Efecto de la suplementación con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores en la gestación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la evaluación fenotípica de crías, a 3880 msnm en el centro experimental de kallutaca

Effect of supplementation with beer yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and promoters in the management of cuyes (*Cavia porcellus*) at the phenotypical evaluation of offspring, at 3880 msnm in the experimental center of kallutaca

Salazar-Layme, Nestor.*¹ Larico-Peña, Pamela.² Liuca-Murguía, Rogelio.³

¹Investigador área de ciencias agrícolas pecuarias y recursos naturales-UPEA.

*Autor correspondiente.

Contacto oficial: *: nessalazarleo@gmail.com Cel.: 591-77207859

²Becaria Investigador en Reproducción Animal "IICAT - CMVZ - UPEA". El Alto, Bolivia.

³Becario Investigador en Reproducción Animal "IICAT - CMVZ - UPEA". El Alto, Bolivia.

Resumen

En el municipio de Laja a 3880 msnm, se evaluó el efecto de la suplementación alimenticia con sistemas nutricionales constituidos por la combinación de: levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*), Oxifur (complejo vitamínico con antibiótico) durante la etapa de gestación de cuyes (*Cavia porcellus*). Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, el número de tratamientos fueron cuatro, durante la etapa de gestación se utilizó de 9 a 10 animales por tratamiento que fueron seleccionados al azar. Las Variables analizadas fueron: Incremento de peso, Incremento de longitud, Conversión alimenticia, Consumo de balanceado, Consumo de forraje, Mortalidad, Peso de los gazapos al nacer y Análisis financiero. Durante la etapa de gestación no se presentó significancia estadística en Incrementos de peso; durante la etapa de gestación y parto, el tratamiento que alcanzo mayor número de crías fue t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) con un promedio de peso de 154.5 g/cuy y 13.2 cm/cuy respectivamente ya que presento un total de 14 gazapos y el t0 (Balanceado + Forraje) tuvo el menor número de gazapos nacidos con un promedio de peso de 142.3 g/cuy y 12.5 cm/cuy y un total de 7 gazapos respectivamente; para el caso de gazapos. t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) con 1.34182 Bs.; es decir que, por cada Boliviano invertido existe un beneficio de 0.34182 Bs., dicho beneficio se obtiene en un periodo de diez semanas tomados desde la gestación el nacimiento y crías.

Palabras clave: Nutrición, Suplementación, Alimentación, Gestación, Gazapo.

Abstract

In the municipality of Laja at 3880 meters above sea level, the effect of nutritional supplementation with nutritional systems consisting of the combination of: beer yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), Oxifur (vitamin complex with antibiotic) during the gestation stage of guinea pigs (*Cavia porcellus*). A Completely Random Design was used, the number of treatments was four, during the gestation stage 9 to 10 animals were used per treatment that were randomly selected. Variables analyzed were: Weight increase, Length increase, Food conversion, balanced consumption, Feed consumption, Mortality, Weight of the rabbits at birth and financial analysis. During the gestation stage there was no statistical significance in weight increases; During the pregnancy and delivery stage, the treatment that reached the highest number of offspring was t2 (Balanced + Forage + 3% beer yeast + Oxifur) with an average weight of 154.5 g / cuy and 13.2 cm / cuy respectively since I present a total of 14 rabbits and t0 (Balanced + Forage) had the lowest number of rabbits born with an average weight of 142.3 g / cuy and 12.5 cm / cuy and a total of 7 rabbits respectively; in the case of rabbits. t2 (Balanced + Forage + 3% beer yeast + Oxifur) with 1.34182 Bs.; that is to say, for every Bolivian invested there is a benefit of 0.34182 Bs., it should be noted that this benefit is obtained in a period of ten weeks taken from birth and offspring gestation.

Keywords: Nutrition, Supplementation, Food, Gestation, Gazapo.

1. Introducción

La explotación de cuyes, es una actividad tradicional de las familias campesinas de las regiones Andinas del nuestro país, ha permitido mantener un nivel de seguridad alimentaria. (Guambo & Vidal, 2016, p. 15)

La creciente necesidad de contar con alternativas de alimentación en la sociedad, desde el punto de vista nutricional, ha dado origen a la investigación de nuevas técnicas y fuentes alimentarias que sean capaces de suplirlas; de esta forma, la crianza y comercialización del cuy (*Cavia porcellus*), se ha convertido en una de las importantes opciones de alimentación en la región andina y debido a la creciente demanda de la carne de cuy, los productores buscan optimizar las técnicas de crianza y manejo. (Muñoz, Jiménez, & Ojeda, 2017, p. 47)

El cuy requiere de forraje verde, ya que igual que los primates no sintetiza vitamina la cual tiene que obtenerse en los pastos verdes, así mismo para incrementar su crecimiento es necesario aumentar el consumo de materia seca por tanto aumentar el consumo de granos o alimentos balanceados que cubran los requerimientos nutricionales, por lo que se considera que los cuyes criados para producción de carne tienen que ser alimentados con un sistema de alimentación mixto que consiste en un alimento concentrado y un forraje verde. (Aguilera & Cisne, 2018, p. 22)

Por estas situaciones se diseñó este trabajo de investigación con los siguientes objetivos: Determinar el efecto de la suplementación con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores en la variabilidad del peso de camada, tamaño de camada, peso de la camada al destete y tamaño de camada al destete al nacimiento de la 1ra generación de la futura línea de cuyes en el Centro Experimental de Kallutaca.

2. Materiales y métodos

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental de Kallutaca, ubicada en el departamento de La Paz, provincia los Andes, Municipio de Laja.

El tiempo de duración del proyecto fue de 90 días, en base a lo siguiente: periodo de empadre, suministro de los diferentes niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la etapa de gestación.

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 40 cuyes hembras con un peso aproximado de 1000 g, y 4 cuyes machos las cuales están distribuidas en cuatro tratamientos.

En la presente investigación se evaluó el efecto del suministro de balanceado con diferentes niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) (1,5; 3 y 4,5 kg/Tn), para su comparación con un tratamiento testigo. En esta etapa, las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 5 repeticiones por tratamiento, el tamaño de la unidad experimental fue de 40 cuyes hembras y 4 machos dando un total de 10 cuyes para cada uno de los tratamientos, en función del siguiente modelo lineal.

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

Dónde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación

μ = Media general

α_i = Efecto de los niveles de levadura de cerveza

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

Los tratamientos fueron:

- El T0, o grupo control, cuyes alimentados con concentrado más forraje de alfalfa y agua.
- El T1, cuyes alimentados con dieta de concentrado al 1,5 kg/Tn de levadura de cerveza, más forraje de alfalfa y agua.
- El T2, cuyes alimentados con dieta de concentrado al 3 kg/Tn de levadura de cerveza, más forraje de alfalfa y agua.
- El T3, cuyes alimentados con dieta de concentrado al 4,5 kg/Tn de levadura de cerveza, más forraje de alfalfa y agua.

3. Resultados y discusión

Etapa de gestación y lactancia, Peso inicial y post parto (Kg)

Los animales con los cuales se iniciaron la investigación, para un nuevo sistema de suplementación alimenticia presentaron un peso promedio de 981.25 g, con un Coeficiente de Variación de 2.35 %. Lo que nos indica que fue homogéneo, estas hembras, presentaron un peso superior al recomendado por algunos autores que indica que el peso al empadre debe ser de 540 g, por lo señalado en la presente investigación las hembras presentaron un peso superior debido a que los animales son provenientes de una mezcla genética entre Línea Perú y San Luis mejorado y son manejados de una forma técnica.

Luego del parto estos animales pesaron un promedio de 1355 g con un Coeficiente de Variación de 2.69 %, a pesar de no existir diferencias estadísticas, con el t2 (Balanceado + Levadura de cerveza + Oxifur + Forraje Verde), se obtuvo el mayor peso (1400 g), esto se debe a que estos animales partieron con una mínima ventaja referida al peso inicial, 910 g (Tabla 1), se puede manifestar que a pesar de haber perdido peso por el proceso de parto, las hembras presentaron crecimiento ya que todavía no han llegado a la edad adulta para dejar de crecer.

Tabla 1.- Comportamiento en las etapas de gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*).

VARIABLES	SISTEMA NUTRICIONAL				MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	CV
	T0	T1	T2	T3			
Núm. De animales	10	10	10	10	10	0.00	
Peso inicial (g)	895	850	910	900	981.25	23.0	2.35
Peso al final del empadre (g)	1030	1060	1055	1150	1073.75	45.5	4.23
Peso postparto (g)	1310	1330	1400	1380	1355	36.4	2.69
Ganancia peso (g)	415	480	490	480	466.25	29.9	6.41
Longitud inicial (cm)	23.5	24.1	23.8	24.2	23.9	0.3	1.15
Preñez (animales)	6	6	7	7	6.5	0.5	7.69
Mortalidad (animales)	4	3	1	2	2.5	1.1	44.72

Ganancia de Peso en el Periodo de gestación

La ganancia de peso de las hembras gestantes que fueron evaluadas bajo el sistema nutricional en promedio fue 466.25 g, con un coeficiente de variación de 6.41%, pudiendo identificarse que los animales correspondientes al tratamiento 2 (Balanceado + Levadura de Cerveza al 3% + Oxifur + forraje verde), alcanzaron las mejores ganancias de peso 490 g, aunque no existe diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, esto se debe al peso inicial de los animales; aunque cabe recalcar un buen resultado e influencia de los sistemas nutricionales en esta etapa.

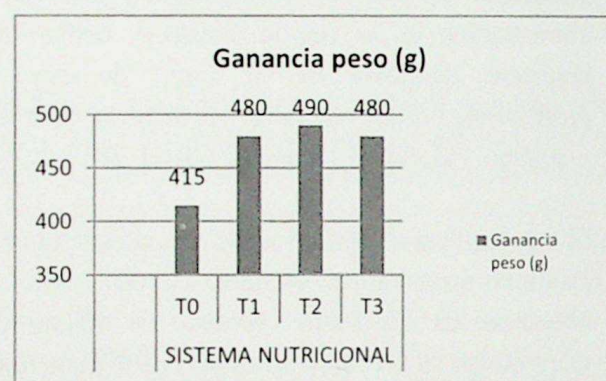


Figura 1. Incremento de peso en etapa de gestación de cuyes (*Cavia porcellus*).

Consumo de Balanceado

Al final del ensayo el tratamiento t3 (Concentrado + Levadura de Cerveza al 3% + Oxifur + forraje verde) presentó el mayor consumo con 27622.5 g, y un promedio de 55.25 g/cuy/día; en tanto que, el menor consumo presenta el tratamiento t0 (testigo (Concentrado + forraje verde)), con un total de 25492.5 g, y un promedio de 50.99 g/cuy/día.

En la presente investigación durante la etapa de gestación, se encontro un consumo total de balanceado de 104632.5 g, con un promedio de 52.30 g/cuy/día, dando como resultado un peso promedio de 1355 g/cuy y un incremento de peso promedio de 466.25 g/cuy.

Los cuyes tanto machos y hembras distribuidos por tratamientos, las ganancias de pesos promedios en gramos al final del experimento fueron de T0 467.5, T1 569.7, T2 522.6 y T3 512.4, al realizar el análisis de varianza, se evidenció que existen diferencias significativas ($P < 0.05$), y para la interacción TxS no

existen diferencias significativas ($P<0.05$), al realizar la prueba de significación de Tukey, el T1 es similar a T2 y T3, pero superior a T0, mientras que T2, T3 y T0 son similares estadísticamente; el promedio general de ganancia de peso fue 518.05 g, mientras que entre sexos fue para machos 568 g y para hembras 468.1 g, que indica que fue mayor para los machos, estadísticamente existen diferencias altamente significativas ($P<0.01$). (Delgado & Dayse, 2015, p. 71)

Tabla 2.- Consumo de balanceado en hembras gestantes en el periodo de su gestación y el nacimiento de los gazapos.

CONSUMO DE BALANCEADO (g)				
	T0	T1	T2	T3
Semana 1	2215	2287.5	2145	2355
Semana 2	2165	2297.5	2165	2577.5
Semana 3	2430	2382.5	2322.5	2705
Semana 4	2585	2472.5	2522.5	2845
Semana 5	2507.5	2640	2557.5	2915
Semana 6	2570	2775	2810	2830
Semana 7	2500	2510	2550	2560
Semana 8	2550	2545	2565	2810
Semana 9	2980	2990	2985	3010
Semana 10	2990	2995	3000	3015
total tratamiento (datos preliminares)	25492.5	25895	25622.5	27622.5
promedio de tratamientos	2549	2590	2562	2762
promedio días	364	370	366	395
promedio g/cuy/día	50.99	51.79	51.25	55.25

t0 (Balanceado + Forraje); **t1** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 1.5% + Oxifur); **t2** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) y **t3** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 4.5% + Oxifur).

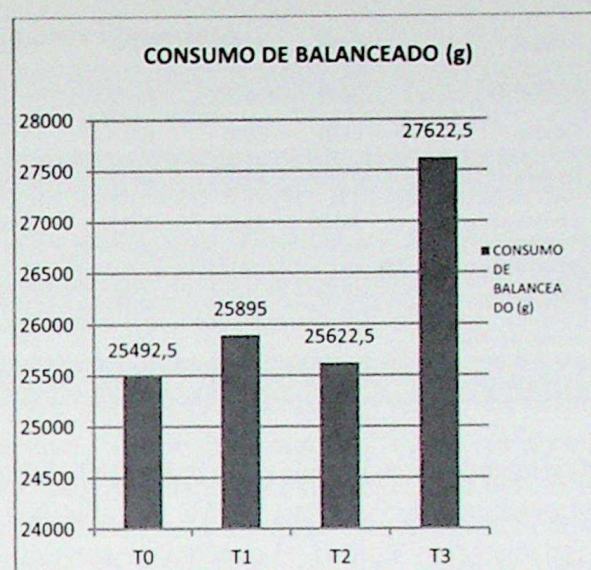


Figura 2. Consumo de balanceado en hembras en las etapas de gestación y recría de cuyes.

Consumo de Forraje

De la tabla 3 y Gráfico 3, se observó que al final del ensayo el tratamiento t3 (Concentrado + Levadura de Cerveza al 4.5% + Oxifur + forraje verde) presentó el mayor consumo con 53887 g, y un promedio de 107.77 g/cuy/día; en tanto que, el menor consumo presenta el tratamiento t1 (Concentrado + Levadura de Cerveza al 1.5% + Oxifur + forraje verde), con un consumo total de 53457 g, con promedio de 106.91 g/cuy/día.

En el estudio de la suplementación de la presente investigación durante la etapa de gestación, se encuentra un consumo total de forraje de 214738 g, con un promedio de 107.37 g/cuy/día.

Por su parte Cargua, E (2003) reporta un promedio de 7,58 Kg de materia seca en cuyes gestantes alimentados a base de alfalfa.

Tabla 3.- Consumo de forraje en hembras gestantes durante todo el periodo de su gestación y el nacimiento de los gazapos.

Consumo de Forraje Hembras Gestantes (g)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Semana 1	3215	3215	3215	3215
Semana 2	4165	4165	4165	4165
Semana 3	5430	5430	5430	5430
Semana 4	5585	5585	5585	5585
Semana 5	5936	5936	5936	5936
Semana 6	6076	6076	6076	6076

Semana 7	5360	5230	5460	5350
Semana 8	5250	5250	5250	5250
Semana 9	6110	6000	6210	6310
Semana 10	6470	6570	6470	6570
total tratamiento	53597	53457	53797	53887
promedio de tratamientos	5360	5346	5380	5389
promedio días	766	764	769	770
promedio g/cuy/día	107.19	106.91	107.59	107.77

t0 (Balanceado + Forraje); **t1** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 1.5% + Oxifur); **t2** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) y **t3** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 4.5% + Oxifur).

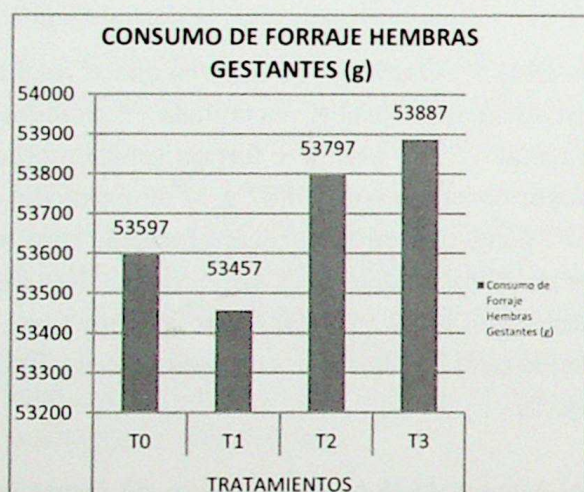


Figura 3. Consumo de forraje en hembras durante todo el periodo de su gestación y el nacimiento de los gazapos.

Conversión Alimenticia

En el tratamiento **t2** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) presentó la mejor respuesta, con una conversión alimenticia de 7.32 lo que equivale a consumir 7.32 g de balanceado para incrementar un gramo en el peso corporal de los animales; mientras que el tratamiento menos eficiente fue **t0** (Balanceado + Forraje) con un valor de 8.60, lo que equivale a consumir 8.60 g para aumentar un gramo de peso del animal.

El mayor consumo de forraje tradicional se registró en el tratamiento tres correspondiente a la línea Inti con un total de 3,62 kg y 0,052 kg diarios en base a

materia seca (81,7 %); seguido del tratamiento dos correspondiente a la línea Andina y el tratamiento uno correspondiente a la línea Perú con un total de 2,94 kg y 0,042 kg diarios en base a materia seca (81,7 %). Los valores de consumo de forraje tradicional no fueron estadísticamente significativos entre las líneas Andina y Perú y estadísticamente significativos entre las líneas Andina e Inti y Perú e Inti. (Aguilera & Cisne, 2018, p. 37)

Tabla 4.- Conversión alimenticia del balanceado en hembras gestantes.

Conversión Alimenticia en Hembras Gestantes				
CONVERSIÓN	ALIMENTO BALANCEADO	INCREMENTO DE PESO	DE	ÍNDICE DE CONVERSIÓN
t0	50.98	415		8.60
t1	51.79	480		7.55
t2	51.24	490		7.32
t3	55.24	480		8.06

t0 (Balanceado + Forraje); **t1** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 1.5% + Oxifur); **t2** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) y **t3** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 4.5% + Oxifur).

Número de Crías Nacidas por Tratamiento

El número de crías al nacimiento fueron de 40 animales, Cuadro 15, dándonos un promedio de 10 animales por tratamiento, y 1.54 animales por parto, los tratamientos con mayor número de animales fueron **t2** (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) con 14 animales por tratamiento, mientras que el menor número de animales nacidos lo tuvo el tratamiento **t0** (Balanceado + Forraje) con 7 animales por tratamiento.

Tabla 5.- Comportamiento de la Suplementación Alimenticia con los Sistemas Nutricionales durante la etapa de Gestación.

VARIABLES	GAZAPOS				Media	CV
	t0	t1	t2	t3		
Gazapos Nacidos	7	11	14	8	10	27.4
Gazapos Muertos	4	5	4	3	4	17.7
Peso al Nacimiento (g)	142.3	155.8	159.7	160	154.5	45.9
Longitud al Nacimiento (cm)	12.5	12.8	13.7	13.75	13.2	4.2

t0 (Balanceado + Forraje); t1 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 1.5% + Oxifur); t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) y t3 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 4.5% + Oxifur).

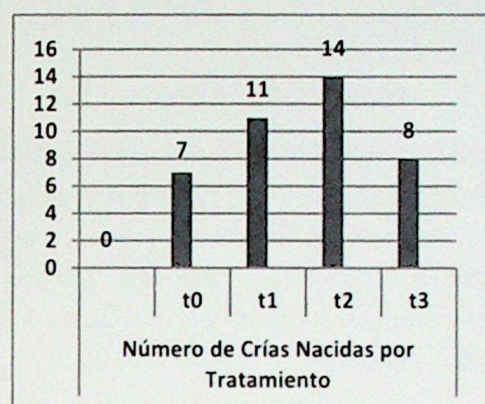


Figura 4. Numero de Crías nacidas por tratamientos.

Mortalidad

Durante el ensayo se registró la muerte de una hembra gestante correspondiente al tratamiento seis, Cuadro 10. La causa fue un mal manejo del animal ocasionado en la formulación de los tratamientos o golpes entre animales del tratamiento, el índice de mortalidad durante la etapa de gestación fue 2,77 %; el cual se considera adecuado para este tipo de investigaciones

Se registró mortalidad en 14 gazapos, Cuadro 15, en menor grado ocasionado por que en su alumbramiento aparecieron muertos y la mayoría de ellos su muerte fue asociada a aplastamiento por su madre horas después de su nacimiento, la mortalidad de animales en esta etapa fue del 15,21%.



Figura 5. Numero de Gazapos muertos por tratamientos.

Análisis Financiero

En el tratamiento y t3 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 4.5% + Oxifur) presentó el mayor costo con 931.58 Bs., el tratamiento con menor costo para producir es t0 (Balanceado + Forraje), con un costo por animal de 931.36 Bs. En cuanto a la Relación Beneficio/Costo, se observa que las mejores alternativas para el productor fueron los tratamientos t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) con 1.34182 Bs.; es decir que, por cada Boliviano invertido existe un beneficio de 0.34182 Bs., cabe destacar que dicho beneficio se obtiene en un periodo de diez semanas tomados desde el nacimiento, y tomando en cuenta que el productor puede realizar tres ciclos como mínimo al año, además de eso puede utilizar el número total de animales nacidos y así incrementar su beneficio.

Como puede apreciarse de los resultados expuestos en las tablas que anteceden puede determinarse que los costos de la preparación para la formulación T1 y T3 tienen un valor de producción de 16,27 y 16,72 dólares americanos respectivamente por cada saco de 45Kg de balanceado. El diferencial obtenido entre la formulación T1 y T3 es de \$0,45; el mismo que se justifica con el incremento del peso corporal obtenido en los cuyes de engorde comprobados en la fase experimental de esta investigación, se optimizó el tiempo de engorde en dos semanas para los cuyes alimentados con la formulación T3, lo cual corresponde a un 2,7% de ganancia económica, lo que equivale a decir en la práctica que por cada cuy la empresa ahorra 2,8Kg de balanceado, toda vez que los cuyes alcanzaron su peso máximo de exportación (1100g.) 15 días antes del tiempo previsto. (Paredes & Fernanda, 2010, p. 102)

Tabla 6.- Análisis Financiero de las hembras en el periodo de su gestación y el nacimiento de los gazapos.

TRATAMIENTOS	ANIMALES	PRECIO VENTA Bs. POR ANIMAL	BENEFICIO BRUTO Bs.	COSTO TOTAL Bs.	COSTO TOTAL POR ANIMAL	RELACIÓN B/C POR ANIMAL Bs.
t0	10	125	1250	931.57	93.157	1.34181
t1	10	125	1250	931.56	93.156	1.34183
t2	10	125	1250	931.57	93.157	1.34182
t3	10	125	1250	931.58	93.158	1.34180

t0 (Balanceado + Forraje); t1 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 1.5% + Oxifur); t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) y t3 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 4.5% + Oxifur).

Resultados de actividades de generación de nuevos conocimientos

El tratamientos con mayor número de animales fueron t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) con 14 animales por tratamiento, mientras que el menor número de animales nacidos lo tuvo el tratamiento t0 (Balanceado + Forraje) con 7 animales por tratamiento

Resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación

Se identificó diferencias estadísticas significativas para el numero de gazapos determinándose el mayor número de nacimiento en; t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) ya que presento un total de 14 gazapos y el t0 (Balanceado + Forraje) tuvo el menor número de gazapos nacidos un total de 7 gazapos.

4. Conclusiones

No se encontraron diferencias estadísticas significativas, en cuanto a incrementos de peso en la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*Sacharomyces cerevisiae*) y promotores de crecimiento durante la etapa de gestación, se obtuvo un incremento promedio de 466.25 g/cuy pos parto, que se considera muy bueno y esto se da debido a que las hembras no han completado el periodo de crecimiento además de que se trabajó con líneas mejoradas, el proceso de preñez fue muy variable.

Se identificó diferencias estadísticas significativas para el numero de gazapos determinándose el mayor número de nacimiento en; t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) ya que presento un total de 14 gazapos y el t0 (Balanceado + Forraje) tuvo el menor número de gazapos nacidos un total de 7 gazapos.

Del análisis de la relación Beneficio/Costo durante el periodo de gestación se determinó que el tratamiento t2 (Balanceado + Forraje + Levadura de cerveza 3% + Oxifur) con 1.34182 Bs.; es decir que, por cada Boliviano invertido existe un beneficio de 0.34182 Bs.

5. Agradecimientos

Agradezco ante todo a Dios, y con sentimiento de gratitud expreso mi agradecimiento a la "Universidad Pública de El Alto – Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia" y a los colegas de las diferentes Líneas de investigación por su constante apoyo.

6. Referencias bibliográficas

- Aguilera, O., & Cisne, R. del. (2018). Evaluación del comportamiento productivo de tres líneas genéticas de cuyes (*Cavia porcellus*) andina, inti de Perú durante la etapa de crecimiento-engorde. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/21591>
- Delgado, L., & Dayse, L. (2015). Efecto de los microorganismos eficientes en dietas para engorde de cuyes destetados en la granja agropecuaria de Yauris – UNCP. Universidad Nacional del Centro del Perú. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1844>
- Guambo, R., & Vidal, W. (2016). Evaluación del uso del flushing en la alimentación de cuyas primerizas y multíparas y su efecto en el tamaño de la camada al nacimiento. Recuperado de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/5514>
- Jiménez, N., & Xavier, P. (2014). Efecto de la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores de crecimiento en las etapas de gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*). CADET, Tumbaco-Pichincha. Recuperado de

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2774>

Muñoz, E. C., Jiménez, P. X. N., & Ojeda, C. A. O. (2017). Efecto de la suplementación con levadura de cerveza (*saccharomyces cerevisiae*) y promotores en la gestación y recría de cuyes (*cavia porcellus*). La Granja: Revista de Ciencias de la Vida, 25(1), 45-52.

Paredes, A., & Fernanda, L. (2010). Mejoramiento de la formulación de Alimentos Balanceados

mediante El Uso De Residuo De Galleta Y Sus Efectos En La Fase De Engorde En Cuyes Mejoramiento De La Formulación De Alimentos Balanceados Mediante El Uso De Residuo De Galleta Y Sus Efectos En La Fase De Engorde En Cuyes. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/845>.



Formulación de Protectores de Urea en Base a Jabón Sódico Para Retardar su Degradación Ruminal en Ovinos de Engorde

Formulation of urea protectors based on sodium soap to retard ruminal degradation in fattening sheep

Marquez – Apaza, Alan¹; Rodriguez Quispe J.²; Usyano Montes J.²

Contacto oficial: mvzalanmarquez@hotmail.com. Cel: 72074320

¹ Docente investigador de Nutrición y alimentación animal, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Pública de El Alto

² Auxiliar de Investigación, estudiante de medicina veterinaria y Zootecnia Universidad Pública de El Alto

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue formular tres protectores de urea que retarden su degradación ruminal en ovinos de engorde, en base a hidróxido de sodio (NaOH) y lípidos (Protector1: NaOH+ aceite de girasol; Protector2: NaOH+ Manteca vegetal; Protector3: NaOH+ manteca vegetal+ aceite de girasol) empleando el índice de saponificación se obtuvo jabón sódico, al cual, durante el proceso, se le agregó urea granulada. En el producto final no se observó ninguna reacción de hidrólisis de la urea. Evidenciando esto, los productos fueron sometidos a pruebas de degradación *in vitro* en líquido ruminal incubado, donde todos los protectores obtuvieron un promedio de 50 minutos/gramo hasta su degradación final. Posteriormente se seleccionó 20 corderos de las razas Corriedale y Hampshire down entre machos y hembras divididos en cuatro grupos se empleó un sistema mixto con un pastoreo de 8 horas durante 42 días, entre los meses de septiembre y noviembre, (T1=testigo; T2= concentrado 120g; T3= concentrado120g+ Urea 2g; T4= concentrado 120g+ urea 2g y protector1 2g) se evaluó el incremento de peso diario y condición corporal, los resultados para ganancia diaria de peso en gramos fueron los siguientes: T4= 219 ± 34^a ; T2= 207 ± 21^a ; T3= 186 ± 44^{ab} y T1= 152 ± 1^b , aplicando un análisis de covarianza (tomando como covariable al peso inicial) con el programa estadístico InfoStat se concluye que existe una diferencia significativa $P < 0,01$ entre los tratamientos respecto a la ganancia diaria de peso. Respecto a la condición corporal se obtuvieron los siguientes resultados: T4= 3.5 ± 0.1 ; T3= 3.3 ± 0.4 ; T2= 2.9 ± 0.2 y T1= 2.6 ± 0.1 . Los protectores de urea tuvieron un costo de 0.03 bolivianos por gramo.

Palabras clave: Urea, protector, ovino, engorde, jabón sódico

Abstract

The objective of the present research was to formulate three urea protectors that delay their ruminal degradation in fattening sheep, based on sodium hydroxide (NaOH) and lipids (Protector1: NaOH + sunflower oil; Protector2: NaOH + Vegetable butter; Protector3: NaOH + vegetable shortening + sunflower oil) using the saponification index, sodium soap was obtained, to which granulated urea was added during the process, no urea hydrolysis reaction was observed in the final product. Evidencing this, the products were subjected to *in vitro* degradation tests in incubated ruminal fluid, where all the protectors obtained an average of 45 minutes / gram until their final degradation. Subsequently, 20 lambs of the Corriedale and Hampshire down breeds were selected among males and females divided into four groups, a mixed system was used with a grazing of 8 hours for 42 days, between the months of September and November, (T1 = witness; T2 = concentrate 120g; T3 = concentrate120g + Urea 2g; T4 = concentrate 120g + urea 2g and protector1 2g) to evaluate the daily weight gain and body condition, the results for daily weight gain in grams were as follows: T4 = 219 ± 34^a ; T2 = 207 ± 21^a ; T3 = 186 ± 44^{ab} and T1 = 152 ± 1^b , applying a covariance analysis (taking the initial weight as a covariate) with the InfoStat statistical program, it is concluded that there is a significant difference $P < 0.01$ between treatments with respect to daily gain of weight. Regarding body condition, the following results were obtained: T4 = 3.5 ± 0.1 ; T3 = 3.3 ± 0.4 ; T2 = 2.9 ± 0.2 and T1 = 2.6 ± 0.1 . Urea protectors cost 0.03 bolivianos per gram.

Keywords: Urea, protector, sheep, fattening, sodium soap

1. Introducción

La producción ovina en el altiplano boliviano está ampliamente diseminada, esto por las características productivas y reproductivas de esta especie, a pesar de las condiciones ambientales y nutricionales adversas, a causa de esto, se busca alternativas para incrementar los índices productivos empleando alimentos alternativos de bajo costo que puedan sustituir a los alimentos proteicos como la soya y heno de alfalfa por subproductos como la urea, la cual es empleada como fuente de nitrógeno no proteico (NNP) en dietas para rumiantes, a pesar de sus ventajas económicas su uso inadecuado o excesivo podrían causar intoxicación por su rápida degradación y conversión en amoníaco en el rumen.

Es por ello que se necesita optimizar el uso de la urea adicionando sustancias que puedan ralentizar su degradación en el rumen disminuyendo el costo metabólico asociado a la transformación de amoníaco en urea nuevamente en el hígado, previendo un aporte constante de nitrógeno en el periodo transcurrido entre una alimentación y otra. Siendo posible reemplazar la totalidad de la fracción proteica por esta fuente de NNP sin afectar la performance animal ni las características de la carne.

El jabón es una sal sódica, potásica o cálcica resultante de la reacción química entre un álcali (en este caso NaOH) y un lípido, esta reacción se denomina saponificación, por sus propiedades deterativas es utilizado como agente de limpieza, su consistencia puede presentar distintas viscosidades y es soluble en agua.

Las propiedades del jabón son teóricamente adecuadas como protector, por lo que el objetivo de la investigación fue formular tres protectores de urea en base a jabón sódico que retarden su degradación ruminal en ovinos de engorde.

2. Materiales y métodos

Localización del área de estudio. El trabajo de laboratorio se realizó en el Laboratorio Clínico Veterinario de El Alto (LACLIVEA), ubicado en previos de la Universidad Pública de El Alto, ubicada en la Av. Sucre s/n, zona Villa Esperanza de la ciudad de El Alto.

Por otra parte el trabajo de campo se desarrolló en el Centro Experimental de Kallutaca de la Universidad Pública de El Alto, ubicada en el municipio de Laja del departamento de La Paz, con una programación entre los meses de septiembre a noviembre de 2018, que corresponden a la época seca del lugar.

Método de laboratorio. Se elaboraron los protectores de urea en base a hidróxido de sodio (NaOH) y lípidos bajo la siguiente composición:

Siguiendo las recomendaciones de Reynolds (2015), para el protector¹ se procedió con el pesaje de los insumos en una balanza digital de alta precisión, luego se procedió con el calentamiento del aceite en un vaso precipitado de 250 ml con la ayuda de un mechero bunsen hasta una temperatura de 70° C, en otro vaso precipitado se midió 37 ml de agua luego se realizó la mezcla con el NaOH removiendo regularmente la mezcla con una baqueta de vidrio, cuando la mezcla estuvo completamente homogénea se mezcló con el aceite para luego ser agitado nuevamente hasta obtener una sustancia pastosa, una vez terminado este procedimiento se vació la mezcla en pequeños recipientes plásticos con la ayuda de una jeringa (1,5 ml por recipiente), se esperó hasta que la mezcla disminuyera su temperatura a 20° C, luego se incorporó la Urea granulada, en una cantidad de 1 g para cada molde, se dejó reposar durante 10 días, luego se observó una solidificación total. En el producto final no se observó ninguna reacción de hidrólisis de la urea. Este mismo procedimiento se realizó para los otros protectores obteniendo el mismo resultado.

Evidenciando esto, los productos fueron sometidos a pruebas de degradación *in vitro* en líquido ruminal (de ovino) incubado, se obtuvo contenido ruminal de dos ovejas aparentemente sanas inmediatamente después del faenado, la muestra fue incubada a 39° C en un horno, se incorporó la urea protegida de los moldes en bolsas dacron, donde todos los protectores obtuvieron un promedio de 50 minutos por muestra de urea protegida (1 g de urea y 1.5ml de protector) hasta su degradación final. Con estos resultados satisfactorios se procedió con el trabajo en campo.

Método de campo. Para el estudio se seleccionaron 20 corderos mestizos de las razas Corriedale y Hamshire down, con pesos iniciales de entre 13 a

21.5 kg, con condición corporal de 2.5 a 2.8, divididos aleatoriamente por tratamientos en 4 grupos (T1=testigo solo pastoreo; T2= concentrado 120g; T3= concentrado120g+ Urea 2g; T4= concentrado 120g+ urea 2g y protector1 2g). Se empleó un sistema mixto con un pastoreo de 8 horas durante 42 días, entre los meses de septiembre y noviembre,

Tabla 1. Composición de los protectores de urea (en gramos) para su elaboración y tiempo de degradación *in vitro*.

Insumo	Protector1	Protector2	Protector3
NaOH	13.8	13.4	13.6
Manteca vegetal	0	100	50
Aceite de girasol	100	0	50
Total	113.8	113.4	113.6
Tiempo de degradación <i>in vitro</i> en minutos	50	50	50

Adicionalmente se ofreció 140 g de alimento concentrado energético en comederos aéreos individuales por periodos diarios de 45 minutos antes del pastoreo, la alimentación iniciaba diariamente a las 7:45 y culminaba a las 8:30. Previo al inicio del trabajo los corderos tuvieron un periodo de adaptación de tres días al alimento concentrado (iniciando con 90 g por unidad experimental incrementando 10 g/día), y de cinco días a la urea y urea protegida. Se realizó el pesaje y la evaluación de la condición corporal una vez por semana.

3. Resultados

En lo referente a la elaboración de la urea protegida podemos indicar que no existieron dificultades para su elaboración y los resultados se plasmaron en una guía de observación, en cuadro 1 se observa el tiempo de degradación *in vitro* de cada protector. Según Campos (2009), un protector no debe ser toxico para el animal.

En la table 2 se observa los resultados en cuanto a la ganancia de peso en los ovinos de los distintos tratamientos además de la condición corporal y la

ganancia de peso total. Puede evidenciarse que el tratamiento 4 genera una mayor ganancia diaria de peso seguido por tratamiento 2, tratamiento 3 y tratamiento 1 respectivamente. Aplicando un análisis de covarianza con el programa estadístico InfoStat se concluye que existe una diferencia significativa $P<0,01$ entre los tratamientos respecto a la ganancia diaria de peso.

Cuadro 2. Resultados sobre el incremento de peso diario y condición corporal en ovinos de engorde por tratamiento

Tratamiento	N° de animales	Media de ganancia diaria de peso en gramos	Media de ganancia de peso total en kg (en 42 días)	Condición corporal promedio
T1: solo pastoreo	5	156±1 b	6.55	2,6±0,1
T2: pastoreo + concentrado	5	217±21 a	9.11	2,9±0,2
T3: pastoreo + concentrado + urea	5	196±44 ab	8.23	3,3±0,4
T4: pastoreo + concentrado + urea protegida	5	229±34 a	9.61	3,5±0,2

CV: 16%

También se realizó una comparación de medias con el método Duncan, que indica que el tratamiento 4 y el tratamiento 2 son iguales, y estos son diferentes al tratamiento 1 y este es igual al tratamiento 3 que también es similar a los tratamientos 3 y 2.

En cuanto a la condición corporal el tratamiento 4 logra una mayor condición corporal, seguida por el tratamiento 3, en ambos tratamientos se aplicaron urea y es en esta variable donde se evidencia el efecto directo en una mayor masa muscular.

Relación costo beneficio. En el cuadro 3 se observa los costos de los insumos para el protector 1 para 30 dosis, cada dosis contiene 1,5g de urea y 3g de protector y el producto completo tiene un costo de 0,11 bolivianos por dosis diaria para un ovino.

Tabla 3. Costos de producción del protector 1 en cuanto a insumos

Insumo	Cantidad (para 30 dosis)	Unidad	Costo bs
Urea	45	Gramos	0,45
Hidróxido de Sodio	13.8	Gramos	1,25
Manteca	90	Gramos	1,20
Aceite de oliva	10	Mililitros	0,40
Total			3,30

4. Discusión

Según Perez (2015) no encuentra diferencia significativa entre el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en el uso de urea protegida comercial en dietas para ovinos de engorde, estos resultados fueron obtenidos por una comparación entre urea protegida y urea sin protector, por lo que los datos coinciden con los de la investigación al igual que Borsting (2003) y Broderick (2006).

La urea protegida tiene un mayor efecto productivo en animales productores de leche (Martines, 2010).

5. Conclusiones

Se logró desarrollar un protector de urea factible en base a jabón sódico que puede incluirse en dietas de ovinos, con un proceso de laboratorio relativamente simple.

El protector de urea desarrollado no produce toxicidad en los animales y aunque no existe diferencia significativa en la ganancia de peso con tratamientos similares si logra que los animales obtengan mayor masa muscular.

En cuanto a costos, la producción de la urea protegida es bastante económica, por lo que podría

comercializarse para obtener ganancias económicas importantes.

6. Bibliografía

- Borsting, C.F., Kristensen, T., Misciattelli, L., Hvelplund, T., Weisbjerg, M.R. (2003), *Reducing nitrogen surplus from dairy farms. Effects of feeding and management*. Livest. Prod. Sci., vol. 83, p. 165-178.
- Broderick, G.A. (2006), *Nutritional strategies to reduce crude protein in dairy cows. Nutritional strategies to reduce crude protein in dairy diets*. Proceedings of the 21st Annual Southwest Nutrition and Management Conference, Tempe, Arizona. p. 1-14.
- Campos O., Teixeira, J. Analise (2009). *Química, biológica e toxicológica de uréia de liberação lenta*. Disponible en url: http://pt.engormix.com/MApecuaria-corte/nutricao/artigos/analise-quimica-biologicatoxicologica_85.htm. Consultado: 10/07/2018.
- Martines A. (2010). *Urea de lenta degradación ruminal como sustituto de proteína vegetal en dietas para rumiantes*. Revista electronica de veterinaria., vol. 10, p. 224-227 <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>. Consultado: 10/08/2018.
- Perez J. Y Sanchez C. (2015). *Urea protegida en la engorde de corderos*. Disponible en url: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>. Consultado: 10/07/2018.
- Reynolds P. (2015). *Una introducción a la elaboración de jabones*. Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo rural. <http://www.omezymia.org/descargas/publicaciones/introduccion> Consultado: 10/07/201

**Evaluación de leche bovina de tres razas en los municipios de Guaqui y Tiwanacu de la provincia Ingavi
departamento La Paz**

**Evaluation of three breed bovine milks in the municipalities of Guaqui and Tiwanacu of the province
Ingavi department La Paz**

Choque-Torrez Rubén Santos^{1*}, Marine-Calle Abimael Eloy²

¹Investigador Carrera de Ingeniería Zootécnica -UCB.

*Autor correspondiente.

Contacto oficial: *: rubensantoschoquetorrez@gmail.com, Cel.: 591-78888859

²Universitario investigador independiente en Nutrición Animal UAC - UCB.

Resumen

El trabajo arroja los siguientes resultados, en características físico-química de la leche bovina del Municipio de Guaqui fueron el color de la leche en las tres razas (100%) es blanco opaco o cremoso; el olor de la leche en la raza Holstein es característico (89,29%) y amargo (10,71); la raza Pardo Suizo (100%) es característico y en la raza criolla (85,19%) es característico y amargo (14,81%) y el sabor de la leche en la raza Holstein es Poco Dulce Agradable (92,59%) y Agrio (7,41%); la raza Pardo Suizo (100%) es Poco Dulce Agradable y en la raza criolla Poco Dulce Agradable (79,31%) y Agrio (20,69%). En el Municipio de Tiwanaku el color de la leche en las tres razas (100%) es blanco opaco o cremoso; el olor de la leche en la raza Holstein es característico (82,14%) y amargo (17,86); la raza Pardo Suizo (100%) es característico y en la raza criolla (92,59%) es característico y amargo (7,41%) y el sabor de la leche en la raza Holstein es Poco Dulce Agradable (82,14%) y Agrio (17,86%); la raza Pardo Suizo (100%) es Poco Dulce Agradable y en la raza criolla Poco Dulce Agradable (89,29%) y Agrio (10,71%). De acuerdo al análisis estadístico comparativo entre las tres razas para todas las variables de estudio indica que no existe diferencia significativa ($P \geq 0,05$). En general se concluye que las características físico-químicas y organolépticas estudiadas en las tres razas bovinas, los valores físico-química están dentro de los rangos de IBNORCA.

Palabras claves: características físico – químico, organolépticas, IBNORCA, sólidos totales.

Abstract

The work yielded the following results, in physical-chemical characteristics of the bovine milk of the Municipality of Guaqui were the color of the milk in the three races (100%) is opaque or creamy white; the smell of milk in the Holstein breed is characteristic (89.29%) and bitter (10.71); the Swiss Brown breed (100%) is characteristic and in the Creole breed (85.19%) it is characteristic and bitter (14.81%) and the taste of milk in the Holstein breed is Unpleasantly Sweet (92.59%) and Sour (7.41%); the Swiss Brown breed (100%) is Little Sweet Pleasant and in the Creole Little Sweet Nice (79.31%) and Sour (20.69%). In the Municipality of Tiwanaku the color of the milk in the three races (100%) is opaque or creamy white; the smell of milk in the Holstein breed is characteristic (82.14%) and bitter (17.86); the Swiss Brown breed (100%) is characteristic and in the Creole breed (92.59%) it is characteristic and bitter (7.41%) and the taste of milk in the Holstein breed is Unpleasant Sweet Sweet (82.14%) and Sour (17.86%); The Swiss Brown breed (100%) is Little Sweet Pleasant and in the Creole Little Sweet Nice (89.29%) and Sour (10.71%). According to the comparative statistical analysis between the three races for all the study variables, it indicates that there is no significant difference ($P \geq 0.05$). In general it is concluded that the physicochemical and organoleptic characteristics studied in the three bovine races, the physicochemical values are within the ranges of IBNORCA.

Keywords: physical - chemical, organoleptic, IBNORCA, total solids characteristics.

1. Introducción

La leche es el líquido que segregan las glándulas mamarias de hembras sanas; esto es desde el punto de vista fisiológico, desde el punto de vista comercial o industrial se puede definir como el producto del ordeño higiénico e interrumpido de vacas sanas. La calidad de la leche, como de cualquier otro producto o insumo se refiere al ajuste del mismo a las especificaciones establecidas. Conforma tres aspectos bien definidos: composición físico química cualidades organolépticas y cualidades microbiológicas todas estas establecidas por las normativas legales vigentes sobre leche y derivados (IBNORCA, 2004).

El año 2001 la producción de leche se había incrementado en 6,5% de productividad, mejorando significativamente la seguridad alimentaria, los ingresos económicos; es así que las exportaciones de leche y nata sin concentrar en la gestión 2000 alcanzaron \$ 365.935 (MAGDER, 2001).

Bolivia ocupa el último lugar de Sudamérica en el consumo promedio de leche por habitante con 38 litros al año, cuando la) establece que el mínimo recomendable es de 120 (FAO, 2010).

En Guaqui y Tiwanaku gran parte de las comunidades se caracterizan por su vocación productiva de bovinos lecheros, constituyéndose en una actividad económica productiva principal, que contribuye en la mejora de las condiciones de vida de los productores; sin embargo, la calidad de la leche cruda es heterogénea que está afectando negativamente en la comercialización y precios.

El presente trabajo tiene por objeto determinar el porcentaje de grasa que contienen dos razas de bovinos lecheros Holstein y pardo suizo y la forma cómo manejar algunos de ellos en los módulos lecheros.

Los objetivos del trabajo de investigación fueron los siguientes:

- Evaluar la composición fisicoquímica y organoléptica de leche de tres razas bovinas recolectada por "Delizia" en los Municipios de Guaqui y Tiwanacu de la Provincia Ingavi Departamento La Paz.

- Determinar la composición física de la leche bovina (acidez, densidad, pH, sólidos totales, viscosidad por Municipio).
- Determinar los componentes químicos de la leche bovina (agua, grasa, proteínas, lactosa, minerales) por Municipio.

2. Materiales y métodos

El presente trabajo de investigación se realizó en los Municipios de Guaqui y Tiwanaku de la Provincia Ingavi del Departamento de La Paz y se encuentra entre los paralelos 18° 20' y 16° 40' latitud Sur, 68° 35' y 69° longitud Oeste. Se encuentra a una altura 3.843 msnm., una distancia de 72 km de la ciudad de La Paz, tiene una extensión territorial de 640,1 km². Las temperaturas promedio anual mínima extrema es -2,4°C., la máxima extrema 17,6°C., la precipitación fluvial media anual es de 673mm. (P.D.M. de Tiwanaku, 2015).

Tamaño de la muestra

El tipo de muestreo es de tipo no probabilístico, por lo tanto, las muestras de leche de los bovinos lecheros de las razas Holstein, pardo suizo y mestiza.

Los muestreos se realizan durante el ordeño, la cantidad de muestras de leche de 20 bovinos de la raza Holstein, 20 muestras de leche de la raza pardo suizo, haciendo un total de 60 muestras de leche bovina.

Método de Campo

Para obtención de las muestras de leche bovina cruda se utilizaron los equipos y materiales que corresponde se recolectará de los tachos lecheros de los productores en la zona de estudio para lo cual se utilizará frascos esterilizados y etiquetados, la cantidad de leche.

Será de 10 ml esta actividad se coordinará en base al programa de rutas de salida del vehículo transportador de leche de la empresa "Delizia", el tiempo de muestreo será el siguiente:

Una vez recolectadas las muestras se determinó los siguientes parámetros:

Determinación de la acidez

El método usado (Dornic) se basa en la neutralización de la leche usando hidróxido de sodio (NaOH) y una solución de Fenolftaleína en alcohol como indicador de que se ha llegado al punto neutro mediante la presencia del color rosa típico de la Fenolftaleína a pH a 7.

Esta prueba mide realmente mediante una valoración volumétrica, la cantidad de ácido láctico que se ha producido a partir de la lactosa por intervención de los microorganismos.

Instrumentos:

- Un acidímetro Dornic.
- Una bureta con división directa en grados
- Dornic relativa a 10 mL de leche.
- Un frasco de polietileno receptor del hidróxido de Sodio a 0,1N.
- Un cuenta gotas para la Fenolftaleína.
- Una pipeta de 9 ml para la leche.

Reactivos:

- Solución alcohólica de Fenolftaleína al 2%.
- Solución de NaOH a 0,1N (N = Normalidad)

Procedimiento:

- 1° Se homogeniza la muestra agitándola cuidadosamente, la cual debe tener una temperatura de 20° C.
- 2° Medir en un beacker 9 mL (cc) de leche cruda.
- 3° Se agregan de 3 a 4 gotas de Fenolftaleína.
- 4° Valore la solución utilizando NaOH 0,1 N. simultáneamente, se agitará el vaso con movimientos circulares suaves, observando las variaciones de color.
- 5° Mida la cantidad de NaOH gastado y determine la acidez en % de ácido láctico.

Resultados:

Se entiende por "acidez de la leche", es simplemente el resultado de una valoración química. Se añade a la leche el volumen necesario de una solución de hidróxido sódico ajustado para alcanzar el punto de viraje cambio de color de un indicador coloreado.

La Fenolftaleína que vira de incoloro a rosa alrededor de un pH de 8,3 - 8,4. El momento justo en el que se produce el viraje marca el final de la valoración.

La cantidad de hidróxido empleado se mide fácilmente por medio de un instrumento o vidrio graduado (pipeta o bureta).

La acidez de la leche está relacionada a las malas prácticas de ordeño, recipientes de lechería mal lavados y desinfectados, esto facilita la proliferación de microorganismos contaminando la leche y por ende acidificándola.

La acidez está relacionada a la presencia de mastitis de las vacas en ordeño. El tiempo que transcurre en enfriar la leche (4° C), también influye en la acidez de la leche, ya que entre más tiempo transcurra para el enfriamiento de esta, la proliferación de las bacterias actuara sobre las proteínas de la leche desnaturalizándola provocando la acidez láctica.

$$1^{\circ}D = 14g \text{ de ácido láctico en } 10 \text{ mL de leche}$$

Determinación de la densidad de la leche

Esta determinación permite conocer en primera instancia, algún posible fraude, como la presencia de agua en la leche, el descremado de la leche.

Instrumentos e insum

- Muestra de leche 250 mL o cc.
- Probeta de 250 mL.
- Lactodensímetro con termómetro acoplado.
- Termómetro (encaso que el lactodensímetro no contenga el termómetro)
- Tabla de corrección.

Procedimiento

- 1° Verter la leche por las paredes de la probeta, evitando la formación de espuma, hasta llegar a los 250 mL.
- 2° Medir la temperatura de la leche, hasta que se encuentre a 20° C (según la temperatura de lectura del lactodensímetro, algunos es a 15° C).
- 3° Introducir suavemente el lactodensímetro en la leche, y provocar un ligero movimiento de rotación para que no se pegue a las paredes.
- 4° Realizar la lectura en la cúspide del menisco.

Resultados

La lectura obtenida en el lactodensímetro será de acuerdo al grado de integridad que tenga la leche, ya que esta puede encontrarse alterada o adulterada por compuestos ajenos a una leche integra.

- La densidad de la leche oscila entre 1027 a 1034 g/L.
- En todo caso si el lactodensímetro marca 1022-1025 g/L significa que la leche tiene agua agregada (aguada).
- Si la densidad se encuentra 1037 - 1040 g/L o más esto indica que la leche fue adulterada, agregándole sustancias como maicena, leche en polvo, o descremada, etc.

Determinación de la Densidad

Esta norma establece el método de referencia para la determinación de la densidad de la leche, el cual corresponde al Lactodensímetro, que es la medición de la densidad con un densímetro apropiado para la leche. Se aplica a leche cruda, leche pasteurizada, leche UHT (Ultra Pausterizada) y leche esterilizada.

El Lactodensímetro está graduado entre 1,015 y 1,040 g/mL a 20° C. En el caso que el instrumento esté graduado a otra temperatura, debe realizarse una conversión a 20° C mediante la siguiente fórmula:
$$!20 = !t + 0,0002 (t - 20)$$

Dónde:

!20 = Densidad a 20° C en g/mL

!t = Densidad a temperatura del ensayo

T = Temperatura del ensayo, en ° C.

Para la determinación de la densidad, se debe entibiar la muestra (leche) en una botella en baño de agua, hasta alcanzar una temperatura entre 40 - 45° C, manteniéndola durante 5 minutos, mezclar, enfriar hasta que la muestra alcance 20° C más menos 1° C, vaciar la muestra a una probeta, manteniendo ésta en forma inclinada para evitar formación de espuma. Introducir el lactodensímetro y una vez en reposo registrar la lectura.

Procedimiento

La única forma de medir con precisión un pH es empleando un instrumento electrónico. Los aparatos

electrónicos utilizados para este fin se denominan pH-metros.

1° Se enciende el aparato.

2° Se introduce en la muestra de leche y se lee la lectura, indicada en la pantalla digital del instrumento.

3° Se retira y se apaga, luego se enjuaga con agua destilada para evitar la acumulación de residuos de leche en el electrodo del equipo.

Resultado:

La leche de vaca presenta un pH de 6,6 el rango más frecuente está entre 6,5 y 6,7 (normalmente, la leche con pH de 6,8 o más debe ser considerada proveniente de una ubre con mastitis o que le han agregado compuestos alcalinos; por otro lado, si la leche tiene pH de 6,4 al menor es posible que contenga calostro o que esté ácida por acción microbiana) siendo la acidez total debida a una suma de tres reacciones fundamentales y a una cuarta de carácter eventual. Estas son:

- Acidez proveniente de la caseína.
- Acidez debida a las sustancias minerales y a la presencia de ácidos orgánicos.
- Reacciones secundarias debidas a los fosfatos presentes en la leche "Acidez desarrollada", debida al ácido láctico y a otros ácidos.
- La acidez procedente de la degradación microbiana de la lactosa en las leches en proceso de alteración.

Las tres primeras representan la "acidez natural" de la leche. La cuarta puede existir debido a condiciones higiénico-sanitarias no adecuadas.

Determinación de Sólidos no grasos

La determinación de los sólidos se procedió a través del refractómetro análogo. Se optó por este instrumento por su fácil manipulación eficiencia y precisión en campo y en laboratorio, cuya medición se la determina por la escala "BRIX".

La valoración se dio mediante la muestra de cada frasco recolectada de diferentes productores, en forma directa de cada muestra enumerada luego de haber hecho las muestras anteriores, con la ayuda de

un gotero se la puso en la placa para luego ver por el lente y observar anotar los valores.

Para limpiar el refractómetro luego de cada muestra se la hizo con agua destilada para no dañar el equipo. Y por último se anotó los valores en las fichas de campo. La determinación de (agua, grasa, proteína, lactosa, minerales, viscosidad, densidad):

Método estadístico

Para el siguiente trabajo de investigación se utilizó la estadística descriptiva con nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5%.

3. Resultados.

El presente trabajo de investigación "Evaluación físicoquímica y organoléptica de tres razas bovina recolectada por "Delizia" de los municipios de Guaqui y Tiwanacu Departamento de La Paz ". Se realizó en los meses de septiembre a noviembre del año 2018: Luego de haber obtenido los resultados estos fueron sometidos al análisis de pruebas de comparación de medias y proporciones a un nivel de 95% de significancia y un margen de error de 5%, arrojando los siguientes resultado

Tabla N° 1

Características físico - químicas de la leche bovina por razas del municipio de guaqui

VARIABLE S	Raza Holstein		Raza Pardo Suizo		Raza Criolla	
	$\bar{x} \pm DS$	Intervalo	$\bar{x} \pm DS$	Intervalo	$\bar{x} \pm DS$	Intervalo
Densidad %	25,41 $\pm$ 1,44	23,01 a 27,96	25,28 $\pm$ 1,56	22,77 a 28,08	24,98 $\pm$ 1,75	21,8 a 28,46
Acidez °D (grados dornic)	16 $\pm$ 1,4	14 a 18	16 $\pm$ 1,17	15 a 18	18 $\pm$ 5,08	14 a 31
% BRIN Sólidos Totales	10,01 $\pm$ 0,65	8,73 a 11,06	9,97 $\pm$ 0,7	9,00 a 11,00	10,01 $\pm$ 0,62	9,00 a 11,10
pH	6,8 $\pm$ 0,3	6,5 a 7,7	6,7 $\pm$ 0,08	6,6 a 6,8	6,5 $\pm$ 0,49	5,4 a 6,9
% FP Viscosidad	0,46 $\pm$ 0,03	0,41 a 0,5	0,46 $\pm$ 0,03	0,42 a 0,5	0,46 $\pm$ 0,03	0,39 a 0,51
% Agua	0,09 $\pm$ 0,13	0,00 a 0,34	0,07 $\pm$ 0,05	0,00 a 0,17	0,07 $\pm$ 0,05	0,00 a 0,2
% Grasa	0,04 $\pm$ 0,01	0,03 a 0,05	0,04 $\pm$ 0,01	0,02 a 0,05	0,04 $\pm$ 0,01	0,03 a 0,06
% Lactosa	0,04 $\pm$ 0,002	0,04 a 0,04	0,04 $\pm$ 0,002	0,04 a 0,04	0,04 $\pm$ 0,003	0,03 a 0,05
% Proteína	0,03 $\pm$ 0,001	0,02 a 0,03	0,03 $\pm$ 0,001	0,02 a 0,03	0,03 $\pm$ 0,01	0,02 a 0,04
% Minerales	0,07 $\pm$ 0,004	0,07 a 0,08	0,07 $\pm$ 0,003	0,07 a 0,08	0,07 $\pm$ 0,004	0,07 a 0,08

Tabla N° 2

Características físico - químicas de la leche bovina por razas del municipio de tiwanaku

VARIABLES	Raza Holstein		Raza Pardo Suizo		Raza Criolla	
	$\bar{x} \pm DS$	Intervalo	$\bar{x} \pm DS$	Intervalo	$\bar{x} \pm DS$	Intervalo
Densidad %	25,4 $\pm$ 1,17	23,7 a 27,93	25,58 $\pm$ 1,16	23,94 a 27,35	25,89 $\pm$ 1,46	23,92 a 29,45
Acidez °D (grados dornic)	17 $\pm$ 2,62	15 a 23	16 $\pm$ 0,67	16 a 18	17 $\pm$ 1,88	15 a 22
% BRIN Sólidos Totales	10,1 $\pm$ 0,44	9,47 a 11,00	10,02 $\pm$ 0,06	10 a 10,2	10,17 $\pm$ 0,42	9,54 a 11,00
pH	6,59 $\pm$ 0,56	5,4 a 7,4	6,9 $\pm$ 0,31	6,6 a 7,8	6,58 $\pm$ 0,46	5,4 a 7,0
% FP Viscosidad	0,46 $\pm$ 0,02	0,44 a 0,5	0,47 $\pm$ 0,02	0,42 a 0,5	0,47 $\pm$ 0,02	0,43 a 0,5
% Agua	0,06 $\pm$ 0,03	0,00 a 0,1	0,05 $\pm$ 0,03	0,00 a 0,08	0,08 $\pm$ 0,13	0,00 a 0,54
% Grasa	0,04 $\pm$ 0,01	0,03 a 0,05	0,04 $\pm$ 0,005	0,04 a 0,05	0,04 $\pm$ 0,01	0,03 a 0,06
% Lactosa	0,04 $\pm$ 0,00	0,03 a 0,04	0,04 $\pm$ 0,002	0,04 a 0,04	0,04 $\pm$ 0,002	0,04 a 0,04
% Proteína	0,03 $\pm$ 0,00	0,03 a 0,03	0,03 $\pm$ 0,001	0,03 a 0,03	0,03 $\pm$ 0,001	0,03 a 0,03
% Minerales	0,12 $\pm$ 0,18	0,07 a 0,77	0,08 $\pm$ 0,004	0,07 a 0,09	0,07 $\pm$ 0,005	0,07 a 0,09

4. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en promedios en el presente trabajo de investigación sobre la composición físicoquímica y organoléptica de leche de tres razas bovinas recolectada por "Delizia" en los Municipios de Guaqui y Tiwanacu de la Provincia Ingavi Departamento La Paz, se llegó a las siguientes conclusiones:

a) El intervalo de las características físico-química de la leche cruda bovina en el Municipio de Guaqui.

Para la La raza Holstein en la variable densidad (g/mL) 23,01 a 27,96; acidez (°D) 14 a 18;

%sólidos no grasos 8,73 a 11,06; pH 6,5 a 7,7; %viscosidad 0,41 a 0,5; %agua 0,00 a 0,34; %grasa

0,03 a 0,05; %lactosa 0,04 a 0,04; %proteína 0,02 a 0,03 y %minerales 0,07 a 0,08.

La raza Pardo Suizo en la variable densidad (g/mL) 22,77 a 28,08; acidez (°D) 15 a 18; %sólidos no grasos 9,00 a 11,00; pH 6,6 a 6,8; %viscosidad 0,42 a 0,5; %agua 0,00 a 0,17; %grasa 0,02 a 0,05; %lactosa 0,04 a 0,04; %proteína 0,02 a 0,03 y %minerales 0,07 a 0,08.

La raza Criolla en la variable densidad (g/mL) 21,8 a 28,46; acidez (°D) 14 a 31; %sólidos no grasos 9,00

a 11,10; pH 5,4 a 6,9; %viscosidad 0,39 a 0,51; %agua 0,00 a 0,2; %grasa 0,03 a 0,06; %lactosa 0,03 a 0,05; %proteína 0,02 a 0,04 y %minerales 0,07 a 0,08.

b) El intervalo de las características físico-química de la leche cruda bovina en el Municipio de Tiwanaku

Para La raza Holstein en la variable densidad (g/mL) 23,7 a 27,93; acidez (°D) 15 a 23; %sólidos no grasos 9,47 a 11,00; pH 5,4 a 7,4; %viscosidad 0,44 a 0,5; %agua 0,00 a 0,1; %grasa 0,03 a 0,05; %lactosa 0,03 a 0,04; %proteína 0,03 a 0,03 y %minerales 0,07 a 0,77.

La raza Pardo Suizo en la variable densidad (g/mL) 23,94 a 27,35; acidez (°D) 16 a 18; %sólidos no grasos 10 a 10,2; pH 6,6 a 7,8; %viscosidad 0,42 a 0,5; %agua 0,00 a 0,08; %grasa 0,04 a 0,05; %lactosa 0,04 a 0,04; %proteína 0,03 a 0,03 y %minerales 0,07 a 0,09.

La raza Criolla en la variable densidad (g/mL) 23,92 a 29,45; acidez (°D) 15 a 22; %sólidos no grasos 9,54 a 11,00; pH 5,4 a 7,0; %viscosidad 0,43 a 0,5; %agua 0,00 a 0,54; %grasa 0,03 a 0,06; %lactosa 0,04 a 0,04; %proteína 0,03 a 0,03 y %minerales 0,07 a 0,09,

5. Referencias bibliográficas

- Bath, D.L.; Dickinson, Turker, R.A. Aplemar R.D., 1986, Ganado Lechero, Principio Práctico, Problema y Beneficio. Traducido del inglés por Agustín Sans 2° de. Interamericana V.Z. México Pp. 81- 98.
- Belloin, J., 1988. Los costos de Producción y de Transformación de la Leche y los Productos Lácteos. FAO. Roma - Italia. Pp. 124.

Bleischner, G. 1968, Investigación Sobre Tratamiento de la Mastitis con Cloranfenicol, Estreptomicina y Tripsina en Asociación Pp 47 – 89.

Blood, D. Y Herderson, J., Radostitis, O. 1986. Medicina Veterinaria. 5ta. ED. Editorial Interamericana, México Pp. 100 – 120

Cardozo, A., 2007. La Ganadería de Leche en El Altiplano Boliviano Pp.83.

Corbellini, 2000. Benditas Bacterias. Consultado el 14 de Julio de 2010. Disponible en: <http://www.infotambo/lecheria> Pp. 68 - 74

Fao, 2010 Lechería en el Mundo (Archivo PDF Leche al Productor 2010 SAGPyA) Pp. 5 – 40

Ibñorca, 2004; Normas Boliviana para Lácte

Estudio de endoparásitos en Jochi Colorado (*Dasyprocta Punctata*) en la TCO Takana, II, Provincia Abel Iturralde La Paz, Bolivia

Study of endoparasites in Jochi Colorado (*Dasyprocta Punctata*) at TCO Takana, II, Abel Iturralde Province, La Paz, Bolivia

Mamani-Huanca, Jorge Emilio.¹, Ayala-Crespo, Johnny.²

¹Investigador del área de ciencias agrícolas pecuarias y recursos naturales-UPEA.

Contacto oficial: emilmvz88@gmail.com Cel.: 591-76242204

²Profesional Investigador independiente en Asociación para la Conservación de la Amazonia "ACA - BOLIVIA"

Resumen

El Jochi colorado (*Dasyprocta punctata*) es un roedor diurno y solitario que se distribuye desde el sur de México hasta llegar al norte de Argentina. *Dasyprocta punctata* es un animal importante para la población Takana II ya que cumple una función ecológica en la regeneración de la Castaña (*Castanea sativa*) y por otro lado es fuente de proteína para la población local. Como en muchas especies silvestres de Bolivia, existen pocas investigaciones de parásitos gastrointestinales en estos animales. La presente investigación fue identificar la presencia de parásitos gastrointestinales en *Dasyprocta punctata* en la TCO Takana II. Para la toma de muestras se aprovechó el automonitoreo de caza realizada por ACA-Bolivia, mediante la cual se colectó muestras de heces de *Dasyprocta punctata* (n = 5) tomadas directamente del intestino grueso del animal. Utilizando el método de flotación de Wisconsin modificada y el método de sedimentación se observó que el 100% de las muestras obtenidas fue positiva a huevos de *Taenia spp.* (Clase Céstoda) y *Trichuris spp.* (Clase Nematoda). Este trabajo es la primera investigación que se realiza sobre la presencia de parásitos gastrointestinales en *Dasyprocta punctata* en la TCO Takana II.

Palabras clave: Parásitos gastrointestinales, Jochi colorado, TCO Takana II.

Abstract

The red Jochi (*Dasyprocta punctata*) is a diurnal and solitary rodent that is distributed from southern Mexico to northern Argentina. *Dasyprocta punctata* is an important animal for the Takana II population since it fulfills an ecological function in the regeneration of the Chestnut (*Castanea sativa*) and on the other hand it is a source of protein for the diet of the community members. As in many wild species in Bolivia, there is little research on gastrointestinal parasites in these animals. The present investigation was to identify the presence of gastrointestinal parasites in *Dasyprocta punctata* in TCO Takana II. For the taking of samples, hunting self-monitoring by ACA-Bolivia was used, by means of which samples of feces of *Dasyprocta punctata* (n = 5) taken directly from the large intestine of the animal were collected. Using the modified Wisconsin flotation method and the sedimentation method, it was observed that 100% of the samples obtained were positive for *Taenia spp.* (Class Céstoda) and *Trichuris spp.* (Nematoda Class). This work is the first investigation carried out on the presence of gastrointestinal parasites in *Dasyprocta punctata* in TCO Takana II.

Keywords: Gastrointestinal parasites, Jochi colorado, TCO Takana II.

1. Introducción

El Jochi colorado *Dasyprocta punctata* es un mamífero, roedor, diurno, terrestre solitario que se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina (Vides, 2005). En Bolivia se distribuye en los departamentos de Pando, Beni, Santa Cruz, Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y La Paz (Wallace, *et al.*, 2010).

Este roedor se alimenta principalmente de frutos, semillas, tubérculos y vegetales silvestres (Vides, 2005), inclusive llegan a alimentarse de hongos en estaciones secas (Wallace, *et al.*, 2010). Esta especie llega a ser además uno de los depredadores y dispersores de semillas de la castaña (Silvius & Fragoso, 2003; Wallace, *et al.*, 2010).

Dasyprocta punctata como otras especies silvestres representa como una fuente de proteína para la población local de la Amazonia (Robinson & Redford, 1991, Townsend & Rumiz, 2003, Tejada, *et al.*, 2006).

En Bolivia existe una gran variedad de fauna silvestre, sin embargo existe poca información sobre problemas sanitarios como los de origen parasitario en mamíferos silvestres (Beltrán, *et al.*, s/a). Las enfermedades parasitarias en fauna silvestre son importantes cuando consideramos la conservación de una especie en peligro. (Cunningham, 1996). Los objetivos del presente estudio fueron identificar y determinar la prevalencia de los géneros de parásitos gastrointestinales que están presentes en el Jochi colorado *Dasyprocta punctata* en las comunidades de Puerto Pérez y Las Mercedes de la TCO Takana II.

2. Materiales y métodos

Este estudio se realizó en las comunidades de Las Mercedes y Puerto Pérez de la TCO Takana II Provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz, Bolivia. Las comunidades de Las Mercedes y Puerto Pérez se encuentran rodeadas por varias áreas protegidas. La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi colinda con las dos comunidades por el norte, el Parque Nacional y Área Natural de Manejo integrado Madidi, que rodea por el oeste y el sur a Puerto Pérez que también limita al

oeste con las Áreas Protegidas Peruanas Parque Nacional Bahuaja – Sonene y Reserva Nacional Tambopata (ACA- Bolivia, 2010). La comunidad Puerto Pérez abarca aproximadamente 524 km² localizados entre las coordenadas 68° 31'37" W; 12°23'50"S. Las Mercedes comprende alrededor de 1111 km² de territorio entre las coordenadas 68°30'23"W; 12°26'49"S, la temperatura media anual es de 25° y 27°, con una precipitación pluvial de 1500 y 1300 mm anuales (ACA - Bolivia, 2010).

Para el presente estudio se aprovechó el automonitoreo de caza donde se colectaron muestras de heces de *Dasyprocta punctata*, (n = 5) de las cuales fueron 1 macho y 4 hembras.

La mayoría de los parásitos gastrointestinales se encuentran en el intestino delgado y grueso, su diagnóstico se lleva a cabo mediante carpología parasitaria (Cordero; *et al.*, 1999). Las muestras de heces se colectaron directamente del intestino grueso, posterior a su evisceración del animal. Las muestras de heces se conservaron en frascos de plástico con formol al 10 % (Carlos; *et al.*, 2008; Tantalean, 2010). Para el examen coprológico se trabajó en Laboratorios de la Universidad Pública y Autónoma de El Alto (UPEA) Y Laboratorios de Wildlife Conservation Society (WCS-Bolivia), utilizando el método de Wisconsin modificada (Bagley, 1997). Y el método de Sedimentación (Ueno & Gutiérrez, 1983; Cahuana, 2007), cada huevo de parásito encontrado fue medido con la técnica de micrometría (Foreyt, 2001). Y fotografiado con cámara digital marca (CANON PC1355, resolución de 10.0 Megapixels).

3. Resultados y discusión

De los cinco animales muestreados todos resultaron positivos con huevos de parásitos de la clase Cestoda y Nematoda (Cuadro 1). En la Clase Cestoda se observó y se midió la prevalencia del género de *Taenia spp.*, con un 100% y en la Clase Nematoda se obtuvo el género de *Trichuris spp.*, con un 100% de prevalencia. (Gráfico 1).

No existen muchas investigaciones sobre endoparásitos en *Dasyprocta punctata*, pero si en su pariente cercano el Jochi pintado (*Cuniculus paca*), (Según Matamoros, 1991) el Jochi pintado en Costa

Rica presentó los siguientes parásitos: *Strongyloides spp.*, *Eimeria agoutii*, *Capillaria spp.*, *Trichuris spp.*, *Taenia spp.*, y *Balantidium coli*. A diferencia de esta investigación realizado en Bolivia no se encontraron los géneros de *Strongyloides spp.*, *Eimeria Agoutii*, *Capillaria spp.*, y *Balantidium coli*, pero si se halló y se midió la prevalencia de dos géneros iguales la *Taenia spp.*, y *Trichuris spp.*, con 100% de prevalencia.

Utilizando el método de Wisconsin modificada el género de *Taenia spp.*, fue más frecuente, en los cinco animales, seguido del nematodo *Trichuris spp.*

Tabla 1. Prevalencia de Parásitos gastrointestinales en Jochi colorado (*Dasyprocta punctata*)

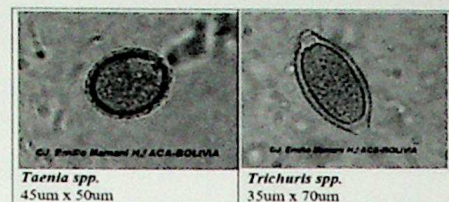
Especie	Número de animales	Género de parásitos	Prevalencia
<i>Dasyprocta punctata</i>	5	<i>Taenia spp.</i>	100%
<i>Dasyprocta punctata</i>	5	<i>Trichuris spp.</i>	100%

En la Tabla 2, nos da una interpretación que existe una infestación (alta o grave). En el género de *Taenia spp.*, ya que se encontraron huevos en todas las muestras y llegaron a ser > 6 . Según (Mehlhorn, 1994) la Clase Cestoda, genero *Taenia spp.*, es cosmopolita y ocasionan en los animales los siguientes síntomas: hemorragias internas, inflamaciones, anorexia y muerte. La Clase Nematoda, la familia *Trichuridae*, con el género *Trichuris spp.*, es cosmopolita y ocasiona los siguientes síntomas: diarreas, adelgazamiento del animal (Mehlhorn, 1994), también llegan a presentar disnea y temblores (Borchert, 1964). Este es el primer estudio coproparasitológico que se realizó en el Jochi colorado (*Dasyprocta punctata*) en la TCO Takana II, del Dpto. de La Paz, Bolivia.

Tabla 2. Interpretación de huevos de *Taenia spp.*, encontrados en Jochi colorado (*Dasyprocta punctata*) en la TCO Takana II.

Huevos / Campo en Jochi colorado (<i>Dasyprocta punctata</i>)						INFESTACION
	1 ♂	1 ♀	1 ♂	1 ♀	1 ♀	
1 -2						
3 -5						
>6	12 huevo s	10 huevo s	7 huevo s	18 huevo s	24 huevo s	ALTA O GRAVE

Gráfico 1. Huevos de parásitos encontrados en Jochi colorado (*Dasyprocta punctata*), en la TCO Takana II, del Departamento de La Paz, Bolivia.



4. Conclusiones

Es una de las primeras investigaciones sobre la presencia de parásitos gastrointestinales en *Dasyprocta punctata*, que se realizó en la TCO-Takana II, Los géneros de mayor prevalencia fueron el Cestodo *Taenia spp.*, con un 100% y el Nematodo *Trichuris spp.*, con un 100%, de prevalencia.

5. Referencias Bibliográficas

- Amazon Conservation Association Bolivia (ACA-Bolivia), 2006. Informe interno.
- Bagley, C. 1997. Economics of Deworming Beef & Herd Monitoring With Fecal Egg Count. Utah. University Utah – USA. Pp. 6.
- Beltrán, F. et al. (s/a). Fauna Endoparasitaria de Mamíferos Silvestres Mantenidos en cautiverio en la Fundación Vida Silvestre Bolivia, Santa Cruz. Pp. 10.
- Borchert, A. 1964. Parasitología Veterinaria. Traducido por Cordero del Cordero. Editorial Acribia. Pp. 745.
- Cahuana, J. 2007. Texto guía de Patología Clínica Veterinaria, Universidad Pública y Autónoma de El Alto. La Paz, Bolivia. Pp. 34.
- Cordero, M.C., et al. 1999. Parasitología Veterinaria. Editorial Edigrafos. Madrid – España. Pp. 968.
- Carlos, N.E.; Tantalean, M; Leguía, P.V.G; Alcázar, G.P. & Donadi, S.R. 2008. Frecuencia de helmintos en huanganas silvestres (*Tayassu pecari* Link, 1795) residentes

- en áreas protegidas del departamento de Madre de Dios, Perú. Neotropical Helminthology. Vol. 2 N°2. Pp. 48 – 53.
- Cunningham, A. 1996. Disease risks of Wildlife translocations. Conservation Biology. 10: 349-353.
- Foreyt, W. 2001. Veterinary parasitology reference manual. Fifth edition. Iowa State University Press. Pp. 235.
- Matamoros, Y., J. Velázquez & B. Pashov. 1991. Parásitos intestinales del tepezcuinte, *Agouti paca* (Rodentia: Dasyproctidae) en Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 39: 173-176.
- Mehlhorn, H., Duwel, D., & W. Raether, 1993. Manual de Parasitología Veterinaria. Grass – Iatros. Edición original Alemana. Pp. 252.
- Robinson, J. & K. H. Redford. 1991. Neotropical Wildlife use and conservation. The University of Chicago Press, Londres. Pp. 520.
- Silvius, K.M. & J.M. Fragoso. 2003. Red rumped agouti (*Dasyprocta leporina*) home range use in an Amazonian forest: Implications for the aggregated distribution of forest trees. Biotropica. 35: 74-83.
- Tantalean, M. 2010. Manual de Diagnóstico Parasitológico en Animales Silvestres. Lima, Perú. Pp. 28.
- Tejada, R. et al. 2006. Evaluación sobre el uso de la Fauna Silvestre en la Tierra Comunitaria de Origen Takana Bolivia. Ecología en Bolivia. 41(2): 148-148.
- Townsend, W. & D. Rumiz. 2003. La importancia de la Fauna silvestre para las comunidades indígenas de las tierras bajas de Bolivia. Fundación amigos de la Naturaleza, Santa Cruz de la Sierra. Pp. 305 – 312.
- Ueno, H. & Gutierrez, V. 1983. Manual para diagnosticar helmintos de ruminantes. Faculdade de Medicina Veterinaria Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, RS. Brasil. Pp. 178.
- Vides, E. 2005. Determinación de la presencia de *Leptospira* sp. en la especie *Cotuja* (*Dasyprocta punctata*) en un zoológico privado de la ciudad de Guatemala. Tesis de grado. Pp. 49.
- Wallace, R.B.; Gómez, H.; Porcel, Z.; Rumiz, D.; 2010. Distribución, Ecológica y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia. Editorial: Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz – Bolivia. Pág. 906.



Identificación de parásitos gastrointestinales en chanco tropero (*Tayassu pecari*) de la TCO Takana II, Provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz, Bolivia

Identification of gastrointestinal parasites in tropero hog (*Tayassu pecari*) of the TCO Takana II, Abel Iturralde Province of the Department of La Paz, Bolivia

Mamani-Huanca, Jorge Emilio.¹, Ayala-Crespo, Johnny.² Cahuana-Mollo, Jaime Fidel.³

¹Investigador área de ciencias agrícolas pecuarias y recursos naturales-UPEA.

Contacto oficial: emilmyz88@gmail.com Cel.: 591-76242204

²Profesional Investigador independiente en Asociación para la Conservación de la Amazonia "ACA - BOLIVIA"

³Profesional Investigador en Laboratorio Clínico Veterinario "LACLIVEA - UPEA"

Resumen

En Bolivia existen pocos estudios sobre presencia de parásitos gastrointestinales que afectan a los animales silvestres. El chanco tropero (*Tayassu pecari*) al igual que otros animales silvestres es una fuente de proteína para la población Takana II que habitan en la Amazonía Boliviana. El objetivo principal de esta investigación fue identificar huevos de parásitos gastrointestinales que están presentes en *Tayassu pecari* en las comunidades de Puerto Pérez y Las Mercedes de la TCO Takana II. Para el estudio se aprovechó el auto monitoreo de caza que realiza ACA-Bolivia, donde se colectaron muestras de heces de *Tayassu pecari* (n = 35), tomadas directamente del intestino grueso y conservadas en formol al 10 %. Utilizando el método de flotación de Wisconsin modificada y el método de sedimentación, se observó que el 80% de las muestras dieron positivo a huevos de parásitos, el 80% fue para la clase Nematoda con los siguientes géneros: *Ascaris* spp., *Hyostrongylus* spp., *Trichuris* spp., *Oesophagostomum* spp., *Metastrongylus* spp., *Strongyloides* spp., *Trichostrongylus* spp., *Physocephalus* spp., y *Ascarops* spp., de los cuales 2 se identificaron hasta especie (*Physocephalus sexalatus* y *Ascarops strongylina*), en la clase coccidia se identificaron 2 géneros *Eimeria* spp., y *Balantidium coli*, con un 66%, en la clase Acantocéfala se halló un género *Macrocanthorhynchus hirudinaceus* con un 80%, como también un solo género de la clase Trematoda *Schistosoma* spp., con un 8.6%, seguidamente realizándose la micrometría de cada huevo de parásito y con la ayuda de un análisis estadístico de Chi², con tablas de contingencia se determinó la significancia de presencia y/o ausencia de huevos de parásitos en *Tayassu pecari* sobre comunidad, sexo y edad. Este trabajo es la primera investigación que se realizó sobre la presencia de parásitos gastrointestinales en *Tayassu pecari* en la TCO Takana II de la Amazonía Boliviana.

Palabras clave: Parásitos gastrointestinales, *Tayassu pecari*, TCO Takana I

Abstract

In Bolivia there are few studies on the presence of gastrointestinal parasites that affect wild animals. The trooper pig (*Tayassu pecari*), like other wild animals, is a source of protein for the Takana II population that inhabit the Bolivian Amazon. The main objective of this research was to identify eggs of gastrointestinal parasites that are present in *Tayassu pecari* in the communities of Puerto Pérez and Las Mercedes of TCO Takana II. For the study, hunting self-monitoring was carried out by ACA-Bolivia, where fecal samples of *Tayassu pecari* were collected (n = 35), taken directly from the large intestine and preserved in 10% formalin. Using the modified Wisconsin flotation method and the sedimentation method, it was observed that 80% of the samples tested positive for parasite eggs, 80% was for the Nematoda class with the following genera: *Ascaris* spp., *Hyostrongylus* spp., *Trichuris* spp., *Oesophagostomum* spp., *Metastrongylus* spp., *Strongyloides* spp., *Trichostrongylus* spp., *Physocephalus* spp., And *Ascarops* spp., Of which 2 were identified to species (*Physocephalus sexalatus* and *Ascarops strongylina*), in the coccidia class 2 genera *Eimeria* spp., and *Balantidium coli*, with 66% were identified, in the Acantocéfala class, a genus *Macrocanthorhynchus hirudinaceus* with 80% was found, as well as a single genus of the Trematoda *Schistosoma* spp. class, with 8.6%, Then the micrometry of each parasite egg was carried out and with the help of a statistical analysis of Chi², with contingency tables the significance of presence and / or absence of eggs was determined. sites in *Tayassu peccari* on community, gender and age. This work is the first investigation that was carried out on the presence of gastrointestinal parasites in *Tayassu pecari* in the TCO Takana II of the Bolivian Amazon.

Key words: Gastrointestinal parasites, *Tayassu pecari*, TCO Takana II.

1. Introducción

El chanco tropero (*Tayassu pecari*) se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina, donde están presentes en numerosos ecosistemas desde bosques húmedos, secos, sabanas y matorrales de tierras bajas. Eisenberg y col. (1999); López y col. (2006); Guerra, (2007) y Wallace y col. (2010).

Según el libro rojo de la Fauna silvestre de vertebrados de Bolivia MMA y A (2009) Ayala y col (2009) y Wallace y col. (2010), esta especie se encuentra ampliamente distribuida en Bolivia en los departamentos de Pando, Beni, Santa Cruz, Chuquisaca, Tarija, Cochabamba y La Paz. Se encuentra en varias ecorregiones, entre ellas el Sudoeste de la Amazonía, el Cerrado, Sabanas Inundables, Yungas, Gran Chaco y Bosque Seco Chiquitano. Haeming (2002); Miserendino (2007) y Wallace y col. (2010) indican que el chanco tropero (*Tayassu pecari*) es frugívoro y su principal fuente de alimento son los frutos, hojas, semillas y nueces que caen de los árboles.

La fauna silvestre es una fuente principal de proteína para la población Amazónica (Robinson & Redford, 1991; Altrichter, 2000; Copa & Townsend, 2006), como también desempeñan funciones relevantes en la dinámica de los bosques tropicales a través de los procesos herbívora, dispersión, y depredación de semillas para numerosas especies vegetales (Bolaños & Naranjo, 2001). En Bolivia existe una gran variedad de fauna silvestre, sin embargo existe poca información sobre problemas sanitarios como los de origen parasitario en mamíferos silvestres (Villarroel, 2000, Beltrán, et al., s/a) Las enfermedades parasitarias en fauna silvestre son importantes cuando consideramos la conservación de una especie en peligro. (Cunningham, 1996). Los objetivos del presente estudio es identificar la presencia de géneros de parásitos gastrointestinales que están presentes en *Tayassu pecari* en las comunidades de Puerto Pérez y Las Mercedes de la TCO Takana I.

2. Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en las comunidades de las Mercedes y Puerto Pérez de la TCO Takana II,

provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz, las cuales están ubicadas al noroeste del municipio de Ixiamas. Estas comunidades se encuentran rodeadas por las siguientes áreas protegidas:

La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi colinda con las dos comunidades por el norte, el Parque Nacional y Área Natural de Manejo integrado Madidi, por el oeste y el sur a Puerto Pérez que también limita al oeste con las Áreas Protegidas Peruanas Parque Nacional Bahuaja – Sonene y Reserva

Nacional Tambopata. Por otro lado, la concesión maderera San Ignacio se encuentra contigua a los territorios de ambas comunidades. Las Mercedes limita al este con el territorio de Toromonas, otra de las comunidades Takana II (ACA - Bolivia, 2010).

La comunidad Puerto Pérez abarca aproximadamente 524 km² localizados entre las coordenadas 68° 31'37" W; 12°23'50"S. Las Mercedes comprende alrededor de 111 km² de territorio entre las coordenadas 68°30'23"W; 12°26'49"S, (Figura 1) la temperatura media anual es de 25° y 27°, con una precipitación pluvial de 1500 y 1300 mm anuales (ACA - Bolivia, 2010).

Para el presente estudio se aprovechó el automonitoreo de caza donde se colectaron muestras de heces de *Tayassu pecari*, (n = 35) de las cuales fueron 14 machos y 21 hembras. Los ejemplares fueron clasificadas en 3 grupos de edades que son: maltón, juvenil y adulto. La mayoría de los parásitos gastrointestinales se encuentran en el intestino delgado y grueso, su diagnóstico se llevó a cabo mediante coprología parasitaria (Campillo, et al., 1999). Las muestras de heces se colectaron directamente del intestino grueso, posterior a su evisceración del animal. Las muestras de heces se conservaron en frascos de plástico con formol al 10 % (Carlos, et al., 2008; Tantalean, 2010). Para el examen coprológico se trabajó en Laboratorios de la Universidad Pública y Autónoma de El Alto (UPEA) Y Laboratorios de Wildlife Conservation Society (WCS-Bolivia), utilizando el método de Wisconsin modificada (Bagley, 1997), cada huevo de parásito encontrado fue medido con la técnica de micrometría (Foreyt, 2001). Y fotografiados con cámara digital

marca CANON, PC1355, de una resolución de 10.0 mega píxeles (Beltrán, s/a).

Los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación, fueron analizados mediante un programa estadístico Software de Estadística llamado Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 18. Las pruebas estadísticas fueron de prueba de independencia de chi – cuadrado, con tablas de contingencia, para determinar la significancia de la presencia y/o ausencia de huevos de parásitos gastrointestinales en chanco tropero (*Tayassu pecari*), en comunidad, sexo y edad.

3. Resultados y discusión

Se colectaron y analizaron 35 muestras de materia fecal, de *Tayassu pecari*, en dos comunidades de la TCO Takana II, el 80 % de las muestras presentaron huevos de parásitos, los parásitos encontrados en las heces fueron 9 géneros de la clase Nematoda (*Ascaris spp.*, *Hyostrongylus spp.*, *Trichuris spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Metastrongylus spp.*, *Strongyloides spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Physocephalus spp.*, y *Ascarops spp.*), de los cuales 2 se pudieron identificar hasta especie (*Physocephalus sexalatus* y *Ascarops strongylina*), con un análisis porcentual del total de muestras 80 % para la clase Nematoda, 2 géneros de la Clase Coccidia (*Eimeria spp* y *Balantidium coli*), con un análisis porcentual del total de muestras 66,0% en la clase coccidia, 1 género de la Clase Acantocephala (*Macrocanthorhynchus hirudinaceus*), con un análisis porcentual del total de muestras 80 %, y también 1 género de la Clase Trematoda (*Schistosoma spp.*), con un 8,6%.

Todos los géneros y/o especies de huevos de parásitos hallados se midieron en longitud y diámetro, estos datos contribuyeron para la identificación de los géneros y/o especies, también se evaluó la morfología (forma, cubierta, color y contenido) de los huevos de parásitos.

De acuerdo a las medidas encontradas por otros autores se asume que los géneros y/o especies observados en el presente trabajo de investigación, son las mismas que las registradas por estudios realizados en la Amazonía Peruana y Brasileira.

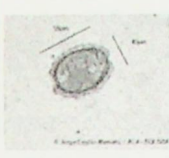
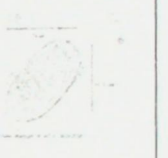
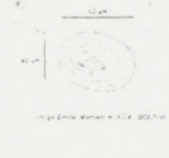
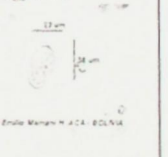
En un estudio realizado por Carlos y col. (2008), en Áreas Protegidas de la Amazonía Peruana, se muestrearon a 33 animales de (*Tayassu pecari*), de las cuales, el 81,81% resultaron positivos a helmintos. Resultados muy parecidos al presente estudio, coincidiendo con el resultado un total de 80 %, pero no con el hallazgo de huevos de parásitos, ya que en la Amazonía Peruana se encontraron los siguientes géneros: en Nematodos *Ascaris spp.*, *ancylostomatidae* el tipo *Spiruroideo* y el Trematodo *Paragonimus spp.* Teniendo como ausencia la clase Coccidia y Acantocephala.

En la Amazonía Brasileña se estudió solamente protozoarios gastrointestinales en *Tayassu pecari*, de las cuales se encontró lo siguiente: *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Eimeria spp.*, y *Balantidium coli*. (Farret y col. 2007). En cambio en el presente estudio solo se encontraron dos géneros de la clase Coccidia *Eimeria spp.*, y *Balantidium coli* con un 66% de presencia de protozoarios gastrointestinales en *Tayassu pecari* de la Amazonía Boliviana, teniendo en cuenta que coinciden con el estudio anterior.

Valdez y col (2010), en un estudio en Panamá mencionan también la presencia del nematodo *Strongyloides spp.*, pero en *Tayassu tajacu* otra especie familiar al *Tayassu pecari*.

Otros estudios realizados sobre *Tayassu pecari* en Costa Rica por Rimbaud y col. (2005), encontraron solamente 2 géneros de la Clase Nematoda, *Oesophagostomum spp.*, y *Strongyloides spp.* Sin embargo estudios realizados en la Amazonía Peruana y Brasileña, diferenciándose de la Amazonía Boliviana el *Tayassu pecari* posee mayor carga parasitaria a nematodos gastrointestinales como ser: *Ascaris spp.*, *Hyostrongylus spp.*, *Trichuris spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Metastrongylus spp.*, *Strongyloides spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Physocephalus spp.*, y *Ascarops spp.*, como también de la clase Acantocephala *Macrocanthorhynchus hirudinaceus* y el trematodo *Schistosoma spp*

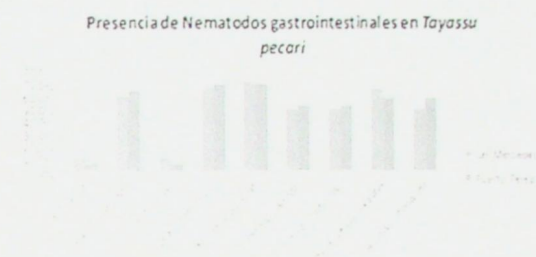
Figura 1. Huevos de parásitos gastrointestinales encontrados en *Tayassu pecari*

<i>Ascaris spp.</i>  Micrometría: 58 µm x 45 µm	<i>Trichuris spp.</i>  Micrometría: 24 µm x 55 µm	<i>Hyostrongylus spp.</i>  Micrometría: 72 µm x 37.5 µm
<i>Oesophagostomum spp.</i>  Micrometría: 35 µm x 70 µm	<i>Metastrongylus spp.</i>  Micrometría: 40 µm x 52 µm	<i>Strongyloides spp.</i>  Micrometría: 32 µm x 55 µm
<i>Trichostrongylus spp.</i>  Micrometría: 32.5µm x 77.5µm	<i>Physocephalus sexalatus</i>  Micrometría: 12.5µm x 32.5µm	<i>Ascarops strongylina</i>  Micrometría: 22 µm x 38 µm

Fuente: Elaboración PropiaDe acuerdo al efecto espacial: comunidad (Las Mercedes y Puerto Pérez), sexo (hembra y macho) y edad (cría, joven y adulto), se determinó la presencia de parásitos gastrointestinales como ser: nematodos, coccidios, acantocéfalos y trematodos en *Tayassu pecari*, de la siguiente manera:

Realizando una evaluación general sobre la presencia de nematodos gastrointestinales en las comunidades de Las Mercedes y Puerto Pérez de la TCO Takana II, se pudo observar que existe una cierta similitud, con excepción de algunos nematodos tal es el caso de *Ascaris spp.*, y *Trichuris spp.*

Figura 2.- Prevalencia de parásitos gastrointestinales en *Tayassu pecari*.



Fuente: Elaboración Propia

4. Conclusiones

En el presente estudio de investigación se identificaron cuatro clases de parásitos gastrointestinales en *Tayassu pecari*: 9 géneros de la clase Nematoda (*Ascaris spp.*, *Hyostrongylus spp.*, *Trichuris spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Metastrongylus spp.*, *Strongyloides spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Physocephalus sexalatus* y *Ascarops strongylina*), 2 géneros de la Clase Coccidia (*Eimeria spp.*, y *Balantidium coli*), 1 género de la Clase Acantocephala (*Macrocanthorhynchus hirudinaceus*), y 1 género de la Clase Trematoda (*Schistosoma spp.*).

En cuanto a la evaluación del efecto de las comunidades, sexo y edad sobre la presencia de huevos de parásitos gastrointestinales en *Tayassu pecari*, son las siguientes: La parasitosis producida por nematodos en *Tayassu pecari* en las comunidades de Las Mercedes y Puerto Pérez de la TCO Takana II, resultaron ser similares a excepción del nematodo *Ascaris spp.*, y *Trichuris spp.*, que se encontraron en baja proporción.

En cuanto a los protozoos gastrointestinales se encontraron en ambas comunidades con cierta similitud, el acantocéfalo *Macrocanthorhynchus hirudinaceus* se halló en ambas comunidades de igual manera con cierto grado de igualdad, en cambio el trematodo *Schistosoma spp.*, solamente se halló en la comunidad de Puerto Pérez con un 11,8% siendo ausente en la comunidad de Las Mercedes. En relación al sexo, los animales machos resultaron ser más susceptibles a la parasitosis causado por nematodos, seguidamente por coccidios, en cuanto al acantocéfalo *Macrocanthorhynchus hirudinaceus* se presentó más en animales machos con un 85,7% y las

hembras con un 66,7% y por último el trematodo *Schistosoma spp.*, solo presentó en un animales hembras con un 9,5% estando ausente en animales machos.

En relación a la evaluación por edad de *Tayassu pecari* sobre la presencia de parásitos gastrointestinales, los animales maltones (crías) resultaron ser más susceptibles a la parasitosis ocasionado por nematodos, entre ellos alcanzó un 100% para *Hyostrogylus spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Metastrongylus spp.*, *Strongyloides spp.*, *Trichostrongylus spp.*, y *Physocephalus sexalatus*. Seguidamente por *Ascarops strongylina* con 66,7%, *Trichuris spp.*, con 33,3% y por último resultaron negativos a *Ascaris spp.*

En cuanto a la parasitosis ocasionado por protozoos los animales maltones resultaron ser parasitados con un 100%, seguidamente por animales juveniles con un 76,9% y animales adultos con un 41,1.

El acantocéfalo *Macrocanthorhynchus hirudinaceus*, resultó 100% en animales maltones y juveniles, y animales adultos un 52,6%, en cuanto al trematodo *Schistosoma spp.*, se presentó en muy baja proporción, alcanzando solamente un 7,7% en animales jóvenes, 5,3% en animales adultos y ausencia total en animales maltones.

5. Agradecimientos

La presente investigación se realizó gracias al proyecto de MC ARTHUR. Y a la Asociación para la Conservación de la Amazonía (ACA - BOLIVIA), por la ejecución del proyecto en la TCO Takana II y realizar esta investigación. Agradecimientos a la MSc. MVZ. Erika Alandía Robles, Coordinadora de Veterinaria para la Conservación de WCS - BOLIVIA, por la ayuda y colaboración de laboratorio para el procesamiento de muestras biológicas. Agradecemos al MVZ. Rodolfo Nallar Gutiérrez, por la ayuda brindada en la identificación de parásitos y opiniones en la redacción de la presente investigación. Agradecemos al MVZ. Juan Carlos Miranda Choquenapi, por sus opiniones y colaboración de bibliografías respecto al tema de Parasitología Veterinaria, Agradecemos también al MSc. MVZ. Jaime Fidel Cahuana Mollo, por las opiniones expresadas en esta investigación.

Finalmente agradecemos a los comunarios de las Comunidades de Puerto Pérez y Las Mercedes de la TCO Takana II, por el apoyo incondicional que nos brindar

6. Revisión bibliográfica

- Acha P. 1986. Zoonosis. Organización Panamericana de la Salud. 2ª Edición. Pág. 619-873.
- Alandia E. y Nallar R. 2006. Manejo de Animales Domésticos y Salud de Fauna en el Territorio Indígena Takana (TCO) Takana. II Congreso de Mastozoología en Bolivia. La Paz-Bolivia. Pág. 31.
- Alcantar R. 2008. Manual de Parasitosis Gastrointestinales en Cerdos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tesis de Grado. Michoacán-México. Pág. 2-56.
- Altrichter M. 2000. Importancia de los Mamíferos Silvestres en la dieta de los pobladores de la península osa. Revista Mexicana de Mastozoología Costa Rica. 4:97-107.
- Aranda M. 1994. Importancia de los pecaríes (*Tayassu pecari*) en la alimentación del Jaguar (*Pantera onca*). Instituto de Ecología, Xalapa Veracruz. México. Acta Zool.Méx. 66:11-22.
- Ayala g. y Wallace r. 2008. El Jaguar en el Parque Nacional Madidi. 1º edición (WCS). La Paz-Bolivia. Pág. 8.
- Ayala J, y col. 2009. *Tayassu pecari* (Link, 1795) Artiodactyla-Tayassuidae. Libro rojo de la Fauna Silvestre de vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz-Bolivia. Pág. 759-760.
- Bagley C. 1997. Economics of Deworming Beef & Herd Monitoring With Fecal Egg Count. Utah University. USA. Pág. 137-151.
- Basso, y col. 1987. Fundamentos de Parasitología Veterinaria. Facultad de Ciencias

veterinarias. Universidad de Buenos Aires.
Argentina. Pág. 101-117.

Beltrán L.F, y col s/a. Fauna Endoparasitaria de
Mamíferos Silvestres Mantenidos en

Cautiverio en la Fundación Vida Silvestre
Bolivia, Santa Cruz. Pág. 10.

Bodmer R. 1989. Frugivory in Amazon ungulates
Doctoral Thesis.

Prevalencia de endoparásitos en Quirquincho (*Chaetophractus vellerosus*) en cautiverio del Zoológico municipal Vesty Pakos de la ciudad de La Paz.

Prevalence of endoparasites in Quirquincho (*Chaetophractus vellerosus*) in captivity of the Vesty Pakos Municipal Zoo in the city of La Paz.

Aruquipa-Quispe, Carmela ^{1*}, Corimayta-Poma, Walter ², Rodríguez –Murillo, Iván. ³, Tarqui-Callisaya, Eduardo Silvio ⁴

¹Investigador del área de ciencias agrícolas, pecuarias y recursos naturales-UPEA.

*Autor correspondiente.

Contacto oficial*: meysi_ta@hotmail.com Cel.: 591-71582855

²Becario investigador en Fauna Silvestre y Medio Ambiente del "IICAT-UPEA". El Alto, Bolivia.

³Médico veterinario zootecnista, investigador, Zoológico Vesty Pakos de la ciudad de La Paz.

⁴Becario investigador en Fauna Silvestre y Medio Ambiente del "IICAT-UPEA". El Alto, Bolivia.

Resumen

El presente trabajo se realizó con el objetivo de identificar los endoparásitos en Quirquincho (*Chaetophractus vellerosus*) en cautiverio del Zoológico municipal Vesty Pakos de la ciudad de La Paz. El análisis de las muestras se realizó en los laboratorios LA CLIVEA de la Carrera de Medicina Veterinaria de la UPEA, en el análisis coproparasitológico método de Sheathet (flotación en azúcar) los parásitos de mayor prevalencia fueron *Aspidodera sp* con 55,5% de su población, según mes 22,1 % casos en abril, 16,7% en mayo y 16,7% en junio. La carga parasitaria del 33,30% con carga leve y el 16,70% moderado, con una condición corporal y promedio HPG. Los pesos <1Kg. 16,7 % con un promedio de 450 HPG, >1Kg. =2Kg. 66,6% con un promedio de 271 HPG y >2Kg. 16,7% no tuvieron ninguna carga parasitaria, y la presentación por mes y promedio HPG. En abril 16,67% con un promedio de 333 HPG, en mayo 16,67% con 333HPG, y junio con 16,66% con un promedio de 267 HPG. Es frecuente hallar parásitos intestinales en armadillos silvestres, y generalmente no causan problemas de salud por estar en equilibrio con su hospedador (comensalismo).

Palabras clave: Quirquinchos, *Chaetophractus vellerosus*, Parásitos.

Abstract

The present work was carried out with the objective of identifying the endoparasites in Quirquincho (*Chaetophractus vellerosus*) in captivity of the Vesty Pakos municipal zoo in the city of La Paz. The analysis of the samples was carried out in the LACLIVEA laboratories of the Veterinary Medicine Career of the UPEA. In the coproparasitological analysis method of Sheather (flotation in sugar) the most prevalent parasites were *Aspidodera sp*. With 55, 5% of its population, according to month 22, 1% cases in April, 16, 7% in June. The parasitic load of 33, 3% with a light load and 16, 70% moderate, with a body condition and average HPG. Weights <1Kg. 16, 7% with an average of 450 HPG, >1kg. = 2Kg. 66, 6% with an average of 271 HPG and >2Kg. 16.7% had no parasitic load, and the presentation per month and average HPG. In April 16, 67% with an average of 333 HPG, in May 16, 67% with 333 HPG. And June with 16, 66% with an average of 267 HPG. It is common to find intestinal parasites in wild armadillos, and they generally do not cause health problems because they are in equilibrium with their host (commensalism).

Keywords: Quirquinchos, *Chaetophractus vellerosus*, Parásitos.

1. Introducción

El quirquincho (*ChaetophRACTUS vellerosus*) es el único armadillo que habita zonas frías a gran altitud en nuestro continente es principalmente nocturno, omnívoro consume insectos, raíces y semillas de algunas plantas, tiene de 1 a 2 crías anualmente en la época de mayor disponibilidad de recursos. Se han identificado dos elementos necesarios para la construcción de cuevas, las que son vitales en la ecología de la especie: sustratos arenosos y vegetación (Pérez-Zubieta, 2008).

La mayor amenaza sobre las poblaciones de esta especie, tanto a nivel local como nacional, es la caza intensiva con fines tradicionales (construcciones de matracas, charangos, amuletos, recuerdos). El mantenimiento, monitoreo y cuidado de la salud es fundamental para asegurar el bienestar animal. El zoológico tiene gran experiencia en el manejo sanitario de fauna silvestre cautiva, y cuenta con un plantel veterinario dedicado específicamente a este fin ya que los endoparásitos en el espécimen generalmente se ubican en los intestinos. La presente información nos permitirá actualizar datos sobre las enfermedades que pueden afectar a la especie (Pérez, 2009).

Los objetivos específicos fueron: Identificar de los parásitos observados en el examen coproparasitológico, la carga parasitaria, Condición corporal y promedio HPG, presentación por mes y promedio HPG en Quirquincho (*ChaetophRACTUS vellerosus*) en cautiverio del Zoológico municipal Vesty Pakos de la ciudad de La Paz.

2. Materiales y métodos

El trabajo de investigación se realizó en el Zoológico Municipal Vesty Pakos se encuentra en el Macrodistrito de Mallasa, Municipio de La Paz. Ubicado a aproximadamente 12 Km al sudeste de la ciudad de La Paz (16°34'20" Latitud Sur, 68°4'59" Longitud Oeste, el zoológico tiene una extensión actual de 201.522,15 m² y una altura media de 3.265 m.s.n.m. (Morales, 2016)

Recursos Biológicos: Para la investigación se estudiaron 6 quirquinchos (2 machos y 4 hembras).



Figura 1. Toma de muestras, sujeción correcta.

Colección de muestras fecales: Se hizo la sujeción del animal (ver figura 1), las muestras de heces fueron tomadas directamente del recto se consiguieron 6 g de heces frescas, y recogidas en bolsas de polietileno, conservadas en formol 10% y puestas en envases herméticos individualizadas sin aire, rotuladas para enviarse al laboratorio.

Identificación de los parásitos: Los especímenes fueron identificados en el laboratorio LACLIVEA de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto.

Método de Sheathet (flotación en solución de azúcar): El fundamento consiste en que los huevos de parásitos floten por que son sometidos a una solución de azúcar con agua de (Sheather, d= 1 200), la cual posee mayor densidad que ellos y su concentración, para tal se usó 2 g. de materia fecal en un tubo de ensayo con tapa, se procedió a centrifugar 1500 r.p.m durante 5 minutos, ya en la gradilla se puso un cubreobjetos en los tubos de ensayo durante 5 minutos para observarlo en el microscopio a 10X y 40X (Becerril, 2004).

Técnica MC Master: El fundamento cuantitativo es usar una cámara MC Master para el conteo de huevos y determinar la carga parasitaria en una relación H.P.G. (huevos por gramo). Se realizó la técnica de flotación simple con 2 gramos de heces, y solución salina sobresaturada (950 ml de agua destilada y 5g de cloruro de sodio). Para posteriormente llenar con una pipeta delicadamente las cámaras y se esperar 5 minutos para observarlo en 10X.

Para el conteo de los huevos se usó la fórmula de Botello (2013).

3. Resultados y discusión

Identificación de los parásitos observados en el examen coproparasitológico:

En la tabla 1, se indica la prevalencia de *Aspidodera sp.* 22,1 % en abril, 16,7% en mayo y 16,7% en junio en total con un 55,5%.

Los parásitos de mayor incidencia fueron huevos de *Aspidodera sp.*

Los nematodos de la familia Aspidoderidae (Nematoda: Heterakoidea) son parásitos de mamíferos de los órdenes Edentata, Marsupialia y Rodentia recolectada (Pubmed, 2007).

Las prevalencias de *Aspidodera sp.* en mayor cantidad se dieron en las estaciones frías entre 94 y 98%, y las menores en las estaciones cálidas 73 a 80% (Ezquiaga, 2014).

Tabla 1. Casos de presencia de endoparásitos.

Mes	Positivo	%
Abril	4	22,1
Mayo	3	16,7
Junio	3	16,7
Total	10	55,5

Carga parasitaria

En la tabla 2. Se muestra la carga parasitaria correspondiente a los quirquinchos (*ChaetophRACTUS vellerosus*) del Zoológico Vesty Pakos de la ciudad de La Paz, el 33,30% con carga leve y el 16,70% moderado.

Tabla 2. Nivel de infestación de parásitos gastrointestinales en quirquinchos (*ChaetophRACTUS vellerosus*)

Nivel de infección	Nº	%	HPG. (Promedio)
Negativo=0	9	50%	0
Leve 0-500	6	33,30%	117
Moderado 500-1000	3	16,70%	700
Alto>1000	0	0	0
Total	18	100%	817

Es frecuente hallar parásitos intestinales o externos en armadillos silvestres, y generalmente no causan problemas de salud por estar en equilibrio con su hospedador (relación de comensalismo).

Sin embargo, la captura, el traslado o el mantenimiento de armadillos en condiciones inadecuadas representan situaciones de estrés que pueden llevar a una inmunosupresión. Esta, a su vez, puede provocar un desequilibrio en la Relación hospedador-parásito, causando así una patología (Superina, 2014; Ezquiaga, 2014).

Figura 3. Observación de huevos por método de Método de Sheathet (flotación en azúcar)



Condición corporal y promedio HPG.

En la tabla 3, los pesos menores a 1Kg. fueron 16,7 % con un promedio de 450 HPG, con pesos mayores a 1 Kg. o iguales a 2 kilos 66,6% con un promedio de 271 HPG y los que pesaron más de 2 Kg. 16,7% no tuvieron ninguna carga parasitaria.

Tabla 3. Nivel de infestación de parásitos gastrointestinales en quirquinchos (*ChaetophRACTUS vellerosus*) por condición corporal.

Condición Corporal	Nº	%	HPG. (Promedio)
< 1 Kg.	3	16,7	450
> 1 Kg. =2 Kg.	12	66,6	271
> 2Kg.	3	16,7	0
Total	18	100%	721

La prevalencia de *Aspidodera* es muy alta en etapas juveniles y adultos, y nula en crías, esto ha sucedido por estudios los cuales mostraron un alto consumo de tierra (70% del peso en heces), (Abba et al., 2011).

Presentación por mes y promedio HPG.

En la tabla 4, en la primera toma en abril 16,67% con un promedio de 333 HPG, en mayo 16,67% con 333HPG, y junio con 16,66% con un promedio de 267 HPG.

Tabla 4. Nivel de infección por mes

Nivel de infección (mes)	Nº	%	HPG. (Promedio)
Negativo=0	9	50%	0
Abril	3	16,67%	333
Mayo	3	16,67%	333
Junio	3	16,66%	267
Total	18	100%	933

Los endoparásitos más frecuentes son *Eimerias* y *Aspidodera* que estuvieron presentes en $\frac{3}{4}$ de la población analizada, la *Aspidodera* fue más prevalente en las estaciones frías (Ezquiaga, 2014).

4. Conclusiones

Se identificó la presencia de huevos de *Aspidodera* sp. El nivel de infección de carga parasitaria es leve.

Según la condición corporal y promedio de HPG. Se presenta en animales que pesan de más de 1 Kg. o igual a 2 Kg.

La presentación por mes y promedio de HPG., no hay variación en los tres meses.

5. Agradecimientos

A la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, al IICAT de la Universidad Pública de El Alto y por el apoyo a la realización del trabajo de investigación. A la administración y personal veterinario del Zoológico Vesty Pakos por su apoyo en la investigación.

6. Referencias bibliográficas

- Abba, A.M. Cusiini, G.H. Cassini, M. H. Vizcaino S.F. 2011. Historia natural del pinche llorón *Chaetophractus vellerosus*, *Mammalia: Xenarthra: Dasypodidae*). Revista chilena de Historia Natural, 84. 51-64 p
- Becerril, M.A. Romero, Caballero. 2004. Parasitología médica de las moléculas a la enfermedad. McGraw-Hill Interamericana. Mexico. D. F. 301 p.

Botello, M.J.E. 2013. Manual de prácticas de parasitología. Estado de Mexico. UAEM.

Ezquiaga, M. 2014. Evidencias de parásitos internos en animales vivos: una población de *chaetophractus vellerosus* (Xenarthra: Dasypodidae) como modelo de estudio coproparasitológico. Revista Mexicana de biodiversidad.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2009. Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz, Bolivia. 571 pp.

Morales V. A., Ledezma E. Gr. Avila J.A. 2016. Valores hematológicos, química sérica del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) cautivos en el zoológico Vesty Pakos, de la paz, Bolivia. Revista CON-CIENCIA. Rev. Cs. Farm y Bioq. V.4.n.1 La Paz jun.

Pérez-Zubieta, Ángela P. Selaya, Zulía Porcel B., Leslie Torrico C. & Kantuta Palenque N. 2009. Mamíferos. Pp. 465-466. En: Ministerio de Medio Ambiente y Agua 2009. Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. La Paz, Bolivia

Pubmed. 2007 (Laboratorio de Biología de Helmintos Otto Wucherer, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho), Universidad Federal de Río de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Ciudad Universitaria, Bloco G, Ilha do Fundão, Río de Janeiro, Brasil; 2007, descripción adicional de aspidodera railleti (nematoda: aspidoderidae) de didelphis marsupialis (mammalia: didelphidae) mediante microscopia electrónica de luz y de barrido.

Ruiz, H.C.R. 2016. Identificación de caracterización de la presencia de ectoparásitos y endoparásitos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en comunidades de los departamentos de La Paz y Oruro. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía Universidad Mayor de San Andrés. 97 p.

Actividades realizadas por Dirección de Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia, y el Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología "IICAT" Gestión 2019

Director de carrera y equipo de IICAT 2019



Ganadores de la Expo – Ciencia Universitaria 2019 “VII Version”



Participación en feria científica INIAF julio 2019



Realización de la feria científica exposad Mapiri-2019 en su 3ra. Version de Medicina Veterinaria y Zootecnia.



Organización de seminarios y cursos



Participación en la Feria Científica del Área de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y RRNN



Inauguración de la clínica móvil y presentación de revista científica 2018



Participación del curso de Metodología de Investigación Científica, dirigida a docentes



Sesión de honor XIX aniversario de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Inauguración de actividades deportivas semana aniversario



Inauguración ciclo de conferencias Pro Chiquitania



Miss UPEA 2019 es de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Participación de docentes y estudiantes de la sede Mapiri en la semana aniversario



Firma de convenio interinstitucional con el municipio de Mapiri para obtención de título de propiedad



Línea de Investigación Nutrición y Alimentación Animal, participando en la Expo-area - 2019 Ciencias Agrícolas
Pecuarias Recursos Naturales



Equipo del Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología "IICAT" - CMVZ gestión 2019





DICyT UPEA

Dirección de Investigación, Ciencia y Tecnología

Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología

Dirección:

Avenida Sucre (Villa Esperanza) s/n

Tel.: (591-2) 2844177

Fax: (591-2) 2845800

Sitio web: www.upea.edu.bo