



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
RECTORADO - VICERRECTORADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Revista de Ciencia y Tecnología

Nº 3 / 2018

CIENCIA ANIMAL

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



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



V - IX - MM

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

RECTORADO - VICERRECTORADO

DIRECCION DE INVESTIGACION CIENCIA Y TECNOLOGIA

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Lic. Ricardo Nogales Quispe

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA EL ALTO

M.V.Z. Nelson Centellas Ticona

VICERRECTOR DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

M.V.Z. Willy Antonio Villavicencio Yana

DIRECCION DE INVESTIGACION CIENCIA Y TECNOLOGIA

COMITÉ EDITORIAL

MSc. Jaime Fidel Cahuana Mollo

MSc. Flavio Eudaldo Merlo Maydana

Esp. MVZ Vladimir Vargas Pérez

M.V.Z. Francisco Mendoza Condori

DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PhD. Lindón Willy Mamani Linares

COORDINADOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACION EN CIENCIA ANIMAL Y TECNOLOGIA.

IMPRESIÓN Y DISEÑO: GARCIA (2822494)

Numero de Depósito Legal:

4-3-81-12 P.O.

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 15 años. La presente generación fue y es partícipe de esta transformación que va fortaleciendo la conciencia colectiva de una 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" N° 3 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 13 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.

M.V.Z. Willy Antonio Villavicencio Yana

DIRECTOR DICyT

Lic. Ricardo Nogales Quispe

RECTOR

EDITORIAL

La revista en Ciencia Animal y Tecnología de La Carrera De Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto en su volumen 3 aprobado por la resolución N° 102 /2018 es promovida en la gestión académica del MVZ Francisco Mendoza Condori, Director de Carrera y del PhD. Lindon Willy Mamani Linares, Coordinador del Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología (IICAT) de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. El mismo 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.

El Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología de La Carrera De Medicina Veterinaria y Zootecnia 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.

MVZ. Francisco Mendoza Condori
DIRECTOR DE CARRERA MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECHNIA

PhD. Lindon Willy Mamani Linares
COORDINADOR DEL INSTITUTO
DE INVESTIGACION EN CIENCIA
ANIMAL Y TECNOLOGIA

CONTENIDO

MEDICINA VETERINARIA Y LABORATORIO VETERINARIO

EVALUACIÓN DE ACARIASIS Y MICOSIS CUTÁNEA EN CANES, EN EL QUINQUENIO 2005 - 2009 DEL LABORATORIO CLÍNICO VETERINARIO (U.P.E.A.)

Padilla, R., Cahuana, J.F. 1

PRESENCIA DE ENTEROTOXEMIA EN CRÍAS DE LLAMA (*Lama glama*), DE ENERO - ABRIL POR COMUNIDAD Y SEXO, EN EL MUNICIPIO DE CHALLAPATA - ORURO

Aruquipa, C., Damiani, E. P., Cahuana, J. F., Calani, K.R. 10

INVESTIGACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS Y EXTERNOS EN ISPI (*Orestias ispi*) PROCEDENTES DEL MUNICIPIO HUATAJATA DE LA PROVINCIA OMASUYOS, LA PAZ

Cahuana, J. F., Rios, D. A., Chura, M. 18

PREVALENCIA DE HIDATIDOSIS EN BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL LOS ANDES DE EL ALTO, LA PAZ

Bilbao, A., Fernández R. 22

PREVALENCIA DE DISTOMATOSIS EN BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL LOS ANDES DE EL ALTO, LA PAZ

Bilbao, A., Cuba, B. 27

PREVALENCIA DE TOXOCARIASIS EN TRES REDES DE SALUD DE LA CIUDAD DE LA PAZ

Berdeja, R.E., Miranda, J.C. 33

REPRODUCCIÓN Y BIOTECNOLOGÍA DE ANIMALES

EFFECTO DEL USO DE SEMEN CONGELADO Y SEMEN FRESCO DILUIDO, EN LOS PROGRAMAS DE IATF DE VAQUILLAS NELORE, SAN BORJA - BENI

Aliaga, R., Aliaga, A., Verduguez, I. 41

EVALUACIÓN DE DOS DOSIS DE PGF_{2α} EN LOS PROTOCOLOS DE IATF Y SU EFECTO EN LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ DE VACAS MESTIZAS CEBÚ, SAN BORJA - BENI

Aliaga, R., Málaga, S. 45

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA eCG (NOVORMON Y PREGNECOL), EN LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ DE HEMBRAS CEBUINAS DE PRIMER PARTO, SANTA ROSA - BENI

Aliaga, R., Mercado, A. 50

ULTRASONOGRAFIA TESTICULAR Y CALIDAD DEL EYACULADO EN TOROS NELORE PUROS DE ORIGEN PREPARADOS PARA SERVICIO A CAMPO, ESTANCIA NAPOLES, SAN BORJA - BENI

Aliaga, R., Palma, C., Sanjines, J. 54

CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS Y MICROSCÓPICAS DEL SEMEN, EN *Orestias agassii-luteus* (CARACHI) DEL LAGO TITICACA, LA PAZ

Vargas, V., Alcón, M., Siñani, E. 59

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

COMPARACIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNICES CRIADAS EN JAULA Y PISO EN KALLUTACA, LA PAZ-BOLIVIA

Morales, J. M., Vildoso, G., Chaparro, A., Poma, R.	64
RELACIÓN DE NIVELES DE ACHIOTE (<i>Bixa Orellana</i>), EN LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE DE AVES DE ENGORDE EN SUD YUNGAS, LA PAZ	
Perez, N., Ochoa, R.	68
PARÁMETROS DE DEGRADACIÓN IN SITU DEL PASTIZAL CHILLIWAR A DIFERENTES EDADES EN ÉPOCA DE LLUVIAS EN TIAHUANACU, BOLIVIA	
Merlo, F.E., Ku, J.C., Condori, R., Pérez-Lugo, L., Albarracin, A, Vargas, J.	76
VARIACION ESTACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE <i>Festuca ortophylla</i> EN EL ALTIPLANO, LA PAZ	
Mamani-Linares, L.W., Cayo, R.	83

EVALUACIÓN DE ACARIASIS Y MICOSIS CUTÁNEA EN CANES, EN EL QUINQUENIO 2005 - 2009 DEL LABORATORIO CLÍNICO VETERINARIO (U.P.E.A.)

Cutaneous ascariasis and micosis evaluation in dogs during 2005 - 2009 in the Clinic Veterinary Laboratory (U.P.E.A.)

Padilla, R.¹, Cahuana, J.F.²

¹Universitario de la carrera de. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Tesis de Grado

²Docente Investigador - Laboratorio Clínico. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. jaimecahuana@hotmail.es. Cel.: 591-71982040

ABSTRACT

The presence of cutaneous ascariasis and micosis in dogs was evaluated through samples examined in the Clinic Veterinary Laboratory of the Alto (LACLIVEA) of the Public University of the Alto during 2005-2009. Files and LACLIVEA registers were used regarding skin exams and a total of 116 samples were obtained. From these samples age, breed, sex, type of mite and fungi were considered and data was examined using Chi square version 11.5 of SPSS. From 116 skin scrapings samples, 15 (12.9%) were positive to mite infection and 21 (18.1%) to fungi. According to the year of evaluation 2005, 8 positive samples (21.1%), 2006, 2 (40.0%), 2007, 2 (28.6%), 2008, 2 (5.6%) and 2009, 1 (33%) de positive samples ($P < 0.05$). In fungi infection; 2005, 6 positive samples (15.8%), 2006 none, 2007, 1 (14.3%), 2008, 5 (13.9%), 2009, 9 (30.0%) de positive samples ($P > 0.05$). According to the cause of infection in mite infection 2 (13.3 %) were *Sarcoptes scabiei*, 13 (86.7%) *Demodex canis*. According to proporción in fungi infection 13 (62%) were *Microsporum* spp. and 8 (38%) *Trichophyton* spp. The distribution of mite according to age showed a significant difference ($P < 0.05$), no significant difference ($P > 0.05$) was found for sex and breed. In fungi infection no statistical significant difference for age, breed and sex ($P > 0.05$) was found. Therefore the presence of mite and fungi infection is present in dogs.

Key words: Mycosis, scabies, dogs.

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó la presencia de acariasis y micosis cutánea en caninos, en muestras procesadas en el Laboratorio Clínico Veterinario de El Alto (LACLIVEA) de la Universidad Pública de El Alto, en el Quinquenio 2005-2009. Se utilizaron los archivos y registros del Laboratorio Clínico de Veterinaria (LACLIVEA) referentes a exámenes de piel, totalizando para los cinco años se obtuvo 116 muestras, de los cuales se procesó información relacionada a la edad, raza, sexo, tipo de ácaros y hongos encontrados. Los resultados se analizaron mediante la prueba de Chi cuadrado en el paquete estadístico SPSS versión 11.5. De los 116 análisis de raspado de piel 15 (12.9%) resultaron positivos a ácaros y 21 (18.1%) raspados de piel dieron positivos a hongos. Según el año evaluado, se observó en ácaros lo siguiente: el año 2005 con 8 muestras (21.1%), año 2006 con 2 muestras (40.0%), año 2007 con 2 muestras (28.6%), año 2008 con 2 muestras (5.6%), año 2009 con 1 muestra (3.3%) de positivos, ($P < 0.05$); en el caso hongos se observó lo siguiente: el año 2005 con 6 muestras (15.8%), año 2006 no hubo presencia, año 2007 con 1 muestra (14.3%), año 2008 con 5 muestras (13.9%), año 2009 con 9 muestras (30.0%) de positivos, ($P > 0.5$). De

acuerdo a la proporción de casos positivos se observó los siguiente: 2 (13.3%) en *Sarcoptes scabiei* y 13 (86%) en *Demodex canis*. En la proporción de casos positivos de hongos se observó lo siguiente: 13 (62%) en *Microsporum spp.* y 8 (38%) en *Trichophyton spp.* La distribución de la presencia de ácaros de acuerdo a la edad demostró diferencia significativa ($P < 0.05$), no así en los factores de raza y sexo ($P > 0.5$); en la distribución de la presencia en hongos de acuerdo a la edad, raza y sexo de los canes, según el análisis estadístico se demostró que no existe diferencia significativa ($P > 0.05$). Por lo tanto en el presente trabajo se observó que la presencia de acariasis y micosis cutánea en canes, es positiva Por lo tanto rechazamos la hipótesis nula planteada en el presente trabajo de investigación.

Palabras claves: Micosis, sarna, canes.

INTRODUCCIÓN

El perro doméstico (*Canis familiaris*), mamífero carnívoro, es considerado como el primer animal que ha convivido con el humano como compañero de trabajo y de compañía en todas las áreas y culturas desde la antigüedad (Revollo, 2006).

La piel puede alterarse por diversas patologías, igualmente diversos son los agentes etiológicos que están involucrados como causas necesarias o suficientes en la patogenia del daño. Así tenemos dermatitis o dermatosis bacterianas, micóticas o parasitarias, adicionalmente están las relacionadas con la exposición a agentes físicos y químicos (Quiróz, 2003).

Los ácaros son parásitos externos que afectan las capas superficiales y profundas de la piel, o en los folículos pilosos, donde se alojan y se alimentan, son huéspedes normales de la piel pero no siempre se manifiestan (*Demodex canis*).

Al respecto la sarna Sarcóptica es una infestación de la piel por ectoparásitos permanentes. Este parásito se caracteriza por excavar o hacer túneles dentro de la epidermis. Es una enfermedad altamente contagiosa e intensamente pruriginosa no estacional, que afecta a caninos de cualquier sexo, raza y edad. (OMS, 1995).

Las dermatofitosis o tiñas se consideran entre las dermatosis más frecuentes de consulta diaria; son ocasionadas por los géneros *Trichophyton* y *Microsporum*, debido a que

estos hongos son antropofílicos, zoofílicos y geofílicos, porque pueden adquirirse de persona a persona, de los animales y del suelo, respectivamente. Afectan de la cabeza los pies y toman su nombre del lugar en donde se ubican, por ejemplo: tiña de la cabeza (*Tinea capitis*) o tiña de los pies (*Tinea pedis*). Se manifiestan por eritema y escama que confluyen formando placas de diferente forma y tamaño con un borde bien delimitado, elevado y que en algunas ocasiones puede acompañarse de vesículas. (Rodríguez *et al.*, 2009).

Generalmente la parasitosis (*Sarcoptes* y *Demodex*) y micosis (*Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*) son también responsables de la Dermatitis. Por lo tanto cuando se manifiesta una dermatitis cutánea, la recuperación es difícil y pone riesgo incluso la vida del animal, porque en algún caso la extensión de las lesiones en la piel son de tal magnitud que llegan a un grado irreversible y resistente a todo tipo de tratamiento, decidiendo en algunos casos a considerar la eutanasia para evitar el padecimiento del paciente (Revollo, 2006).

La presencia de estas enfermedades reviste una gran importancia tanto del punto de vista económico como social. La importancia económica está dada por las cuantiosas pérdidas que ocasionan por la falta de peso en los animales afectados, en gasto por cuestión de mano de obra y medicamento. La importancia social estriba en que la enfermedad constituye una zoonosis.

El presente trabajo permite conocer la frecuencia con que se presentan estas patologías en canes ya que están en contacto con las personas y pueden transmitir problemas en la piel al considerarse que algunos agentes etiológicos son zoonóticos, y será de mucha utilidad toda la información que se recabe en esta investigación.

Cuyo objetivo es evaluar la presencia de acariasis y micosis cutáneas en canes, en el quinquenio 2005-2009 del laboratorio clínico veterinario (U.P.E.A.).

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de El Alto del Departamento de La Paz; geográficamente se encuentra a una altura de 3940 m.s.n.m. entre los paralelos 17° 55' 70" de latitud sur y 68° 40' 00" de longitud este, las condiciones ambientales son de un clima frío y seco; con una precipitación pluvial de 458.7 mm anual, la temperatura anual varía entre 0 - 18°C, el promedio de relativa de ambiente es de 48,5%.

Materiales

Para este trabajo se utilizaron los archivos y registros del Laboratorio Clínico Veterinario de El Alto (U.P.E.A.- U.P.E.A.), de muestras de raspado de piel de caninos enviados por consultorios veterinarios, clínicas privadas y del Hospital Universitario de Veterinaria, en el periodo 2005-2009.

Método

En el presente trabajo se replicaron y evaluaron la información de los registros clínicos de laboratorio, para determinar la presencia de parasitosis y micosis producida por ácaros y hongos en muestras dermatológicas de caninos en el periodo comprendido entre el año 2005 hasta el 2009.

Análisis Estadístico

Las variables analizadas son: edad, Raza y sexo en caninos; positivo y negativo y los

resultados obtenidos fueron evaluados estadísticamente a través de tablas de frecuencias, tablas de contingencia y la prueba de Chi cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Figura 1. Presencia de *Acariasis cutánea* en canes en el quinquenio 2005-2009.

Se puede apreciar en la figura 1 que las muestras obtenidas en canes con casos de dermatitis, se encuentran infestados por acariasis. El cual de los 116 exámenes de piel que se procesaron en el Laboratorio Clínico Veterinario de El Alto (UPEA), 15 (12,9%) fueron positivos a ácaros.

Con respecto a la presencia de ácaros en caninos, el trabajo de investigación realizado en Santa Cruz, Revollo (2006) obtiene una prevalencia alta de 22:11%. En comparación del resultado obtenido en este trabajo de investigación, se ve claramente un porcentaje bajo.



Figura 2. Presencia de *Micosis cutánea* en canes en el quinquenio 2005-2009.

En la figura 2 los resultados, se puede apreciar que las muestras obtenidas en caninos en el periodo 2005-2009, de casos de dermatitis, se encuentran infectados por micosis. El cual de los 116 exámenes de piel que se procesaron en el Laboratorio Clínico

de Veterinaria (UPEA), 21 (18.1%) fueron positivos a hongos.

Según Rodríguez (2009), estudios revelan que el 30% de las infecciones en los canes serían atribuibles a la presencia de hongos. En comparación del resultado obtenido en este trabajo de investigación, se ve claramente un porcentaje un poco por debajo.

Según la figura 3 de proporción del género patógeno de acariasis del 100% de casos positivos ácaros en canes, se observaron 13.3% (2) en *Sarcoptes scabiei* (figura 4)

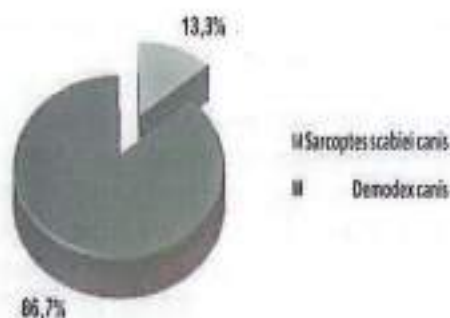


Figura 3. Proporción del género patógeno de acariasis (Periodo: 2005 a 2009).

y 86.7% (13) en *Demodex canis* (figura 5). El análisis estadístico demostró ($P>0.05$) observándose una diferencia no significativa.



Figura 4. *Sarcoptes scabiei canis*, forma adulta.



Figura 5. *Demodex canis*, forma adulta.

Según Acha & Seyfres (1986) indica que la prevalencia en ácaros está determinada por el modo en que los propietarios alojan y cuidan a sus mascotas.

Mamani (2004), menciona que las causas de dermatitis por ácaros en zonas tropicales y subtropicales son de: 70% *Demodex canis*, 25% *Sarcoptes scabiei*

El mayor porcentaje presenta el *Demodex canis*, esto se debe principalmente porque la mayoría de los perros normalmente han sido criados por sus madres y es ahí donde se transmite este ácaro por contacto directo durante los primeros días de vida, siendo extremadamente raro entre perros adultos (Willense, 1999).

El elevado porcentaje de la sarna demodécica con respecto a la sarna sarcóptica puede deberse a la forma de tratamientos de muchos médicos veterinarios de hacer uso del diagnóstico laboratorial solo después de que hubo una evolución desfavorable en los tratamientos instaurados.



Figura 6. Proporción del género patógeno de micosis (Periodo: 2005 a 2009).

Según la figura 6 de proporción del género patógeno de micosis del 100% de casos positivos a hongos en canes, se observaron 62% (13) en *Microsporum* y 38% (8) en *Trichophyton* spp. El análisis estadístico demostró $P < 0.05$ observándose una diferencia no significativa.

Willenise (1999), realizó un aislamiento de *Microsporum canis* que tuvo un resultado del 70% en comparación de *Trichophyton* spp. que fue alrededor de un 8- 10%.

Los hongos al estar presentes como parte de la flora de la piel, existen factores predisponentes como una mala nutrición (alimentos a base de legañas) parasitosis, estrés, entre otros que son causas de inmunodepresión lo que favorece una proliferación del mismo.

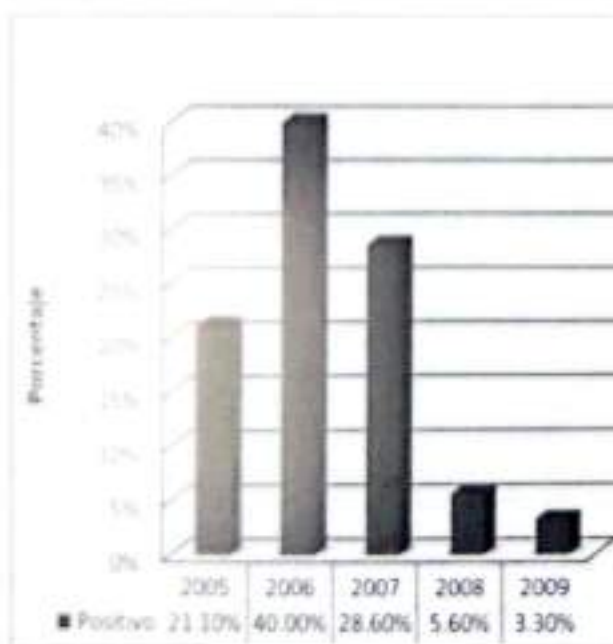


Figura 7. Presencia de Ácaros según Año (Periodo: 2005 a 2009).

Según la figura 7 en los años estudiados, se determinó la siguiente distribución de acariasis en canes: de 38 exámenes de piel durante el año 2005, fueron positivos 21.1% (8); en el año 2006 de 5 análisis, 40.0% (2) dieron positivo; para el año 2007, de 7 análisis, 28.6% (2) resultaron positivos; en el año 2008, de 36 raspados de piel, 5.6% (2)

fueron positivos, en el año 2009, de 30 análisis, 3.3% (1) fueron negativos.

El año que presentó mayor porcentaje en la presencia de acarios cutánea, fue el año 2006 con 40.0%, con relación a los otros años. El nivel de significancia para la prueba de Chi-cuadrada se mostró una $P = 0.05$ ($P = 0.024$) lo que nos indica que si existe diferencia significativa.

La presencia de ácaros según a la edad del animal, se demostró la siguiente distribución: de 66 análisis de piel de canes en la edad de 0 a 11 meses, 21.2% (14) fue positivo; de 1 a 3 años, en 36 análisis 2.8% (1) mostró positividad; de 4 a 6 años, en 7 análisis 0.0% (0) resultaron negativos; de 7 a 12 años, en 7 análisis 0.0% (0) fueron negativos (figura 8).

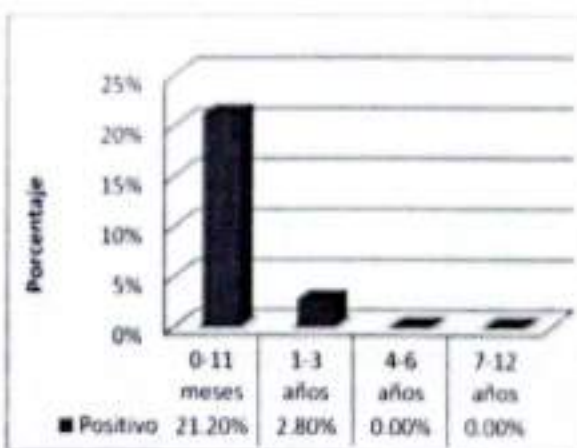


Figura 8. Presencia de Ácaros según edad (Periodo: 2005 a 2009).

Comparando los resultados de la presencia de ácaros cutánea según la edad, el porcentaje más alto se presentó en los canes menores de 11 meses, con 21.2%, con relación a los otros años. El nivel de significancia en la prueba de la Chi-cuadrada se mostró una $P < 0.05$ ($P = 0.024$) lo que nos indica que si existe diferencia significativa.

Comparando con otro trabajo de investigación realizado en el departamento Santa Cruz Revollo (2006), donde reportó una frecuencia mayor entre los 4 a 9 años y menor en canes de 7 a 11 meses.

En este estudio la distribución por edad de 0 a 11 meses. Estos son periodos de stress para los perros ya que el primero coincide con el momento del destete y el segundo con la pubertad e inicio de la actividad sexual.

Por lo tanto la edad es un factor influyente en la presencia de ácaros. El resultado obtenido en la presencia de ácaros según raza fueron (figura 9): Mestizo de 43 análisis, 11.6 % (5) dieron positivo; Pastor alemán de 20 análisis 10,0% (2) dio positivo; Cocker de 5 análisis, 20,0% (1) fueron positivos; Schnauzer de 3 análisis 33,3% (1) dieron positivo; Boxer de 9 análisis, 22,2% (2) dieron positivo; Husky de 3 análisis, 33,3% (1) fue positivo; Bull terrier de 3 análisis, 66,7% (2) fueron positivo; Bull dog de 6 análisis, 16,7% (1) dieron positivos. Los análisis de las otras razas dieron negativas.

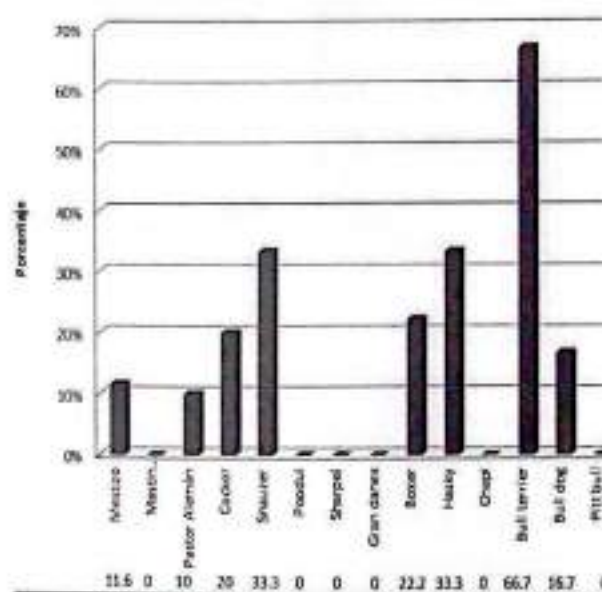


Figura 9. Presencia de Ácaros según Edad (Periodo: 2005 a 2009).

El nivel de significancia para la prueba de la Chi-cuadrada se mostró una $P > 0.05$ ($Pr=0.328$) lo que nos indica que no existe diferencia significativa.

Otras investigaciones indican que la raza no influye en la manifestación de la enfermedad producida por ácaros

Comparando con lo manifestado por Campillo (1999), quien nos indica que las

razas puras son las más afectadas tanto los canes de pelo largo o pelo corto. También menciona que rara vez se manifiesta en perros mestizos. Sin embargo la longitud del pelo no es importante en el desarrollo de la demodicosis, pero no en su progresión y que puede afectar a animales de todas las razas.

Por lo tanto decimos que la raza no es un factor predisponente para la manifestación de sarna cutánea.

En la comparación por sexo en la sarna Sarcóptica (figura 10), constató 5 casos positivos 14.3 % de (35) animales hembras y 10 casos positivos 12.3 % de (81) animales machos, de acuerdo al total de análisis de piel evaluados en el quinquenio.

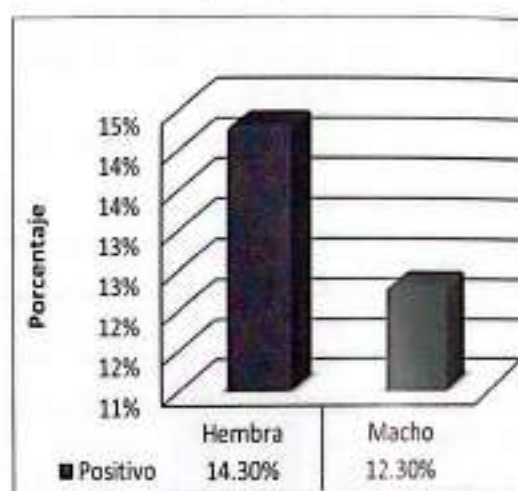


Figura 10. Presencia de Ácaros según sexo (Periodo: 2005 a 2009).

En la comparación por sexo en la sarna Sarcóptica (figura 10), constató 5 casos positivos 14.3 % de (35) animales hembras y 10 casos positivos 12.3 % de (81) animales machos, de acuerdo al total de análisis de piel evaluados en el quinquenio.

El nivel de significancia para la prueba de la Chi-cuadrada se mostró una $P > 0.05$ ($Pr=0.775$) lo que nos indica que no existe diferencia significativa.

Tras la comparación del trabajo de investigación de Revollo (2006), en el departamento de Santa Cruz se encontró una prevalencia de 22.07% en hembras y 22.14% en machos, observándose muy poca

diferencia significativa, al igual que los resultados de este trabajo de investigación.

Estos resultados nos confirman que el factor sexo no influye en la manifestación de ácaros cutáneos.

El análisis realizado, según los años estudiados, se determinó la siguiente distribución por hongos en canes: de 38 exámenes de piel durante el año 2005, fueron positivos 15.8% (6); en el año 2006, de 5 análisis. 0.0% (0) dieron negativos; para el año 2007, de 7 análisis. 14.3% (1) resultaron positivos; en el año 2008 de 36 raspados de piel 13.9% (5) fueron positivos; en el año 2009 de 30 análisis 30.0% (9) fueron positivos.

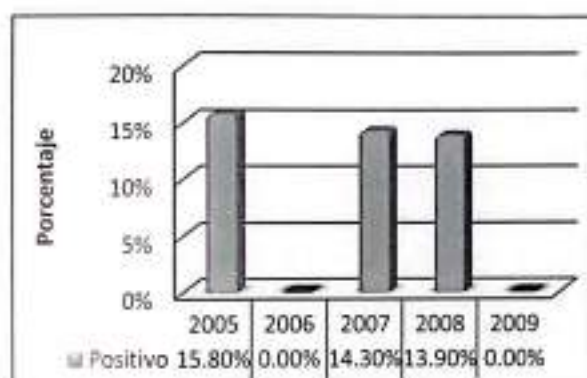


Figura 11. Presencia de hongos según Año (Periodo: 2005 a 2009).

El año de mayores casos positivos con hongos en canes, en proporción al número de análisis de piel, fue el de 2009 seguido del 2005; los otros años fueron relativamente menores.

De acuerdo al análisis estadístico $P > 0.05$ ($Pr=0.330$) se demostró que no existe diferencia significativa.

De acuerdo a la edad del animal según el estudio de los análisis de la presencia de hongos (figura 12), se demostró la siguiente distribución: de 66 análisis de piel de animales con una edad de 0 a 11 meses, 16.7% (11) fueron positivos; de 1 a 3 años, en 36 análisis 22.2% (8) mostró positividad; de 4 a 6 años, en 7 análisis 0.0%

(0) resultaron negativos; de 7 a 12 años, en 7 análisis 28.6% (2) fueron positivos.

De acuerdo al análisis estadístico $P > 0.05$ ($Pr=0.463$) se demostró que no existe diferencia significativa.

Otros autores indican que la edad del animal no influye en la presencia de hongos, sino otros factores que sin duda afectan durante el crecimiento y desarrollo del animal.

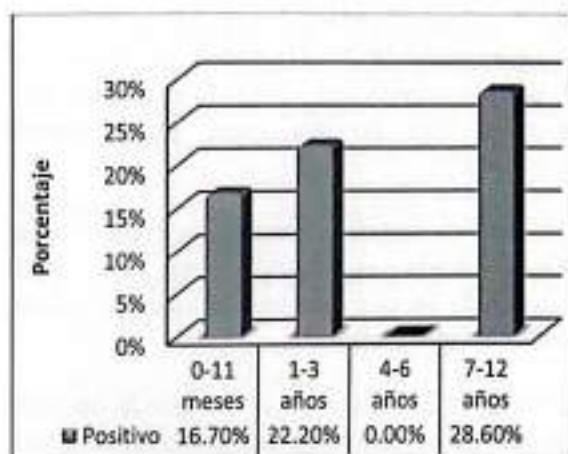


Figura 12. Presencia de hongos según Edad (Periodo: 2005 a 2009).

En los datos obtenidos en el presente trabajo se observó claramente que la edad del animal no es un factor determinante para los canes no contraigan micosis.

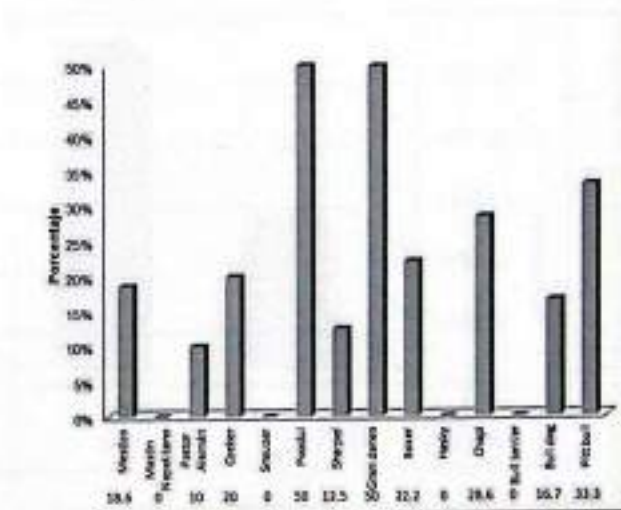


Figura 13. Presencia de hongos, según Raza (Periodo: 2005 a 2009).

El resultado obtenido según raza fueron: Mestizo de 43 análisis (figura 13). 18.6 % (8) dieron positivo; Mastín napolitano de 2 análisis. 50.0 % (1) fueron positivos; Pastor Alemán de 20 análisis 10.0% (2) dieron positivo; Cocker de 5 análisis. 20.0% (1) fueron positivos; Poodle de 2 análisis, 50.0% (1) dieron positivo; Sharpei de 8 análisis 12.5% (1) fueron positivo; Gran danes de 2 análisis, 50.0% (1) dieron positivo; Boxer de 9 análisis, 22.2% (2) dieron positivo; Chapi de 7 análisis. 28.6% (2) fue positivo. Bull dog de 6 análisis. 16.7% (1) fueron positivos; Pit bull de 3 análisis. 33.3% (1) dieron positivos. Los análisis de las otras razas dieron negativas.

El nivel de significancia para la prueba de la Chi-cuadrada se mostró una $P > 0.05$ ($Pr=0.825$) lo que nos indica que no existe diferencias significativa.

Rodríguez (2009), mencionan que la micosis puede presentarse cuando el animal tiene lesiones en la región del cuello por collares, cadenas, por cepillos y ropa muy ajustada en un 98% sin importar la raza del animal.

En los datos obtenidos en el presente trabajo se observó claramente que la Raza del animal no influye para los canes contraigan micosis.

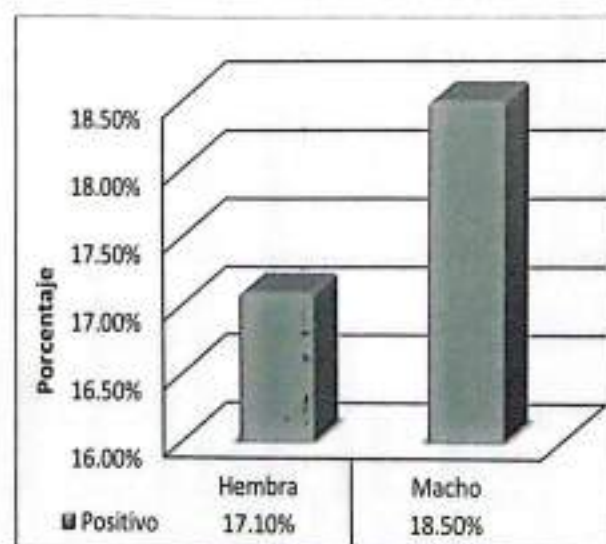


Figura 14. Presencia de hongos según Sexo (Periodo: 2005 a 2009).

En la comparación por sexo (figura 14) se observó la presencia de Hongos, de 6 casos positivos 17.1 % de 35 animales hembras y

15 casos positivos 18.5 % de 81 animales machos, de acuerdo al total de análisis de piel evaluados en el quinquenio.

El nivel de significancia para la prueba de la Chi-cuadrada se mostró una $P > 0.05$ ($Pr=0.860$) lo que nos indica que no existe diferencia significativa.

En los datos obtenidos en el presente trabajo se observó claramente que el sexo del animal no es un factor determinante para los canes no contraigan micosis.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

La presencia de acariasis y micosis cutánea, se destaca por la presencia de hongos con 18.1% siendo un porcentaje mayor en comparación de los ácaros con 12.9%.

La proporción de casos positivos de acariasis, demostró la presencia de *Sarcoptes scabiei canis* con 13.3%, siendo este resultado menor en comparación con el *Demodex* que muestra una frecuencia de 86.7%.

El estudio de la proporción de casos positivos de micosis demostró la presencia de *Microsporum* con 62%, siendo este resultado mayor en comparación con el *Trichophyton* que muestra una frecuencia de 38%.

Comparando la presencia de ácaros según el año, se demostró que el año 2006 presento mayor porcentaje del 40% seguido del 2007 con un 28%, con el análisis estadístico de $P < 0.05$ siendo este significativo.

En el análisis estadístico realizado con relación a la presencia de acariasis según la edad, demostró significancia donde los menores de 0 a 11 meses son los más afectados. Con respecto a los factores de raza y sexo, según al análisis estadístico demostraron no ser significativos para la presencia de ácaros.

Según el análisis estadístico con relación a la presencia de micosis según edad, raza y sexo;

se observó que estas variables no son significativas, por lo tanto no influye en el grado de presentación de hongos.

Se llegó a la conclusión de acuerdo a los datos estadísticos obtenidos, que la presencia de acariasis y micosis cutánea en canes, es positiva por lo tanto rechazamos la hipótesis nula planteada en el presente trabajo de investigación.

REFERENCIAS

- Acha, P. N. & Seyfres, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ª edición. Washington D.C. Organización Panamericana de la Salud Publicación Científica N° 503. P.p. 904 -906.
- Mamani, L. W. 2004. Manual de Diagnóstico Laboratorial de las parasitosis. 1ª ed. Senapi. La Paz. Bolivia. Pp. 26-27.
- Quiroz, R. H. 2003. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. LIMUSA. S.A. de C.V. México. D.F.
- Revollo, V.R. 2006. Evaluación de la Prevalencia de Ácaros en caninos en el Quinquenio 2000-2004. Compendio de Investigación en Ciencias Veterinarias Gestión 2006. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz. Pp. 112-116.
- Willense, T. 1992. Dermatología Clínica de perros y gatos. Secciones científicas y teóricas. S.A. Barcelona. España. Pp. 32-34.

PRESENCIA DE ENTEROTOXEMIA EN CRÍAS DE LLAMA (*Lama glama*), DE ENERO - ABRIL POR COMUNIDAD Y SEXO, EN EL MUNICIPIO DE CHALLAPATA - ORURO

Enterotoxemia presence in young llamas (*Lama glama*) per community and sex, from january to april in the municipality of Challapata-Oruro

Aruquipa, C.¹; Damiani, E. P.²; Cahuana, J. F.³; Calani, K.R.⁴

¹Investigador, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, E-mail: meysi_ta@hotmail.com.

²Responsable técnico del Laboratorio Nacional de Referencia en Bacteriología Clínica-LRNBC del Instituto Nacional de Laboratorios en Salud "Dr. Néstor Morales Villazón"- INLASA.

³Docente Universitario, Laboratorio Clínica, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, E-mail address: jaimecahuana@hotmail.es

⁴Especialista en Veterinaria del Proyecto sostenible MIS LLAMAS fase III De Project Concern International - PCI-BOLIVIA.

ABSTRACT

The investigation was made in the municipality of Challapata in Oruro from January to April of 2011; the objective was to evaluate enterotoxemia presence caused by *Clostridium perfringens* and young llamas (*Lama glama*) mortality. The monitoring was made to 50 families about the presence of this disease in young llamas; where a percentage of 16.14% is shown is also three communities during the four-month-investigation determinate a probability of ($P>0.05$) in other words the young llamas death quantity is essential to the community, month and sex. The mortality and presence of *Clostridium perfringens* in young llamas, through bacterial culture, according to community, the mortality by enterotoxemia in young llamas, from 42 animals, with a 7.37% of mortality, 3.16% in Sicona community, 3.16% in Jankoake and finally 1.05% in Amani Pampa with a probability of ($P<0.05$). Death caused by the disease depends on the community. According to month the mortality caused by enterotoxemia in January with 1.05, February with 1.76%, going up to March with 3.16%, going down in April with 1.40% ($P<0.05$) death by the disease depends on the month. According to sex, mortality by enterotoxemia, 4.39% in females, followed with 2.98% by males. ($P>0.05$), death caused by the disease does not depend on sex.

Key words: Enterotoxemia, mortality, llamas.

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el municipio de Challapata departamento de Oruro en los meses de enero a abril del 2011, con el objetivo de evaluar la presencia de enterotoxemia causada por *Clostridium perfringens* y mortalidad en crías de llama (*Lama glama*). Se realizaron seguimientos a 50 familias sobre la presencia de la enfermedad en crías de llama; donde se muestra un porcentaje de mortalidad del 16.14%, también se pudo determinar en tres comunidades durante los cuatro meses de estudio, tanto en hembras y

machos, una probabilidad de ($P>0.05$), es decir la cantidad de crías llamas muertas es independiente a la comunidad, mes y sexo. La mortalidad y presencia de *Clostridium perfringens* en crías de llama mediante cultivo bacteriano, según comunidad, la mortandad por enterotoxemia en crías de llama de un total de 42 animales, con una mortalidad de 7.37%, en la comunidad de Sicona con 3.16%, Jankoaque 3.16% y finalmente en Amani Pampa con 1.05%, con una probabilidad de ($P<0.05$), las muertes de la enfermedad son dependientes a la comunidad. Según mes, la mortalidad por enterotoxemia en el mes de enero con 1.05%, febrero con 1.76%, elevándose notoriamente en el mes de marzo con 3.16%, disminuyendo en el mes de abril con 1.40%, siendo $P<0.05$ por lo que las muertes de la enfermedad son dependientes al mes. Según sexo, la mortalidad por enterotoxemia en hembras con 4.39%, seguidos de los machos con 2.98%, $P>0.05$ por lo que las muertes de la enfermedad son independientes al sexo.

Palabras claves: Enterotoxemia, mortalidad, llamas.

INTRODUCCIÓN

Los camélidos sudamericanos son especies nativas de la región andina, patrimonio de los países de; Perú, Bolivia y en menor cuantía Chile y Argentina, siendo Bolivia el primer país productor de llamas, especies que sobreviven a alturas mayores a los 4.000 msnm, en cuanto alimentación consumen forrajes nativos.

Las poblaciones en zonas alto-andinas, crían a esta especie por ser, un medio de carga, transporte, por su fibra para vestimenta, la carne como fuente de proteína, y los excrementos usados como combustible y fertilizante.

La población de llamas según el último censo, fue de 2.622.310 y alpacas de 456.784. El Departamento de Oruro posee el 50% de la población de llamas, Potosí el 33%, La Paz el 13% (UNEPCA et al., 2001).

Enfermedades infecciosas, parasitarias, consanguinidad y mal manejo son algunos de los factores que afectan negativamente los rendimientos productivos y reproductivos, produciendo pérdidas económicas en los criadores de camélidos. Una de las enfermedades mortales es la enterotoxemia que está causada por *Clostridium perfringens* tipos A, C y D, en Sudamérica el tipo A parece ser el más importante aunque también se ha descrito

el tipo D en llamas en Argentina. Es una enfermedad infecciosa aguda que afecta a las crías de camélidos sudamericanos principalmente durante el primer mes de vida, entre las características clínicas de la enfermedad se encuentran: muertes súbitas (muerte repentina) sin diarreas, abdomen prominente con notable presencia de gases en el intestino, acumulación de fluido en la cavidad torácica y abdominal, pequeñas hemorragias en timo, corazón y tejido subcutáneo (Ramírez & Ellis, 1988).

El trabajo tuvo el siguiente objetivo, evaluar la presencia de enterotoxemia causada por *Clostridium perfringens* y mortalidad en crías de llama (*Lama glama*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El trabajo de investigación se realizó en tres comunidades del municipio de Challapata que está ubicado en la provincia Avaroa del Departamento de Oruro, ubicada entre las coordenadas: 66°41' latitud sur y 66°53' longitud oeste, a una altura de 3.720 msnm. La zona se caracteriza por encontrarse en la región Alto Andina y fisiográficamente es una extensa planicie interrumpida por la Cordillera Oriental y serranías de poca altitud, presenta un clima

frio y seco con temperaturas variables en diferentes estaciones del año con una temperatura media anual 8.5°C, temperatura máxima 17.0°C - 23.9°C y temperatura mínima 1.8°C - -11.20°C y el trabajo de laboratorio se realizó en el Instituto Nacional de Laboratorios en Salud "Dr. Néstor Morales Villazón"-INLASA, el Laboratorio Nacional de Referencia en Bacteriología Clínica-LRNBC. Que se encuentra en la calle Rafael Zubietta N° 1889, zona Miraflores de la ciudad de La Paz.

Materiales

Indumentaria para la toma de muestras, Guantes, barbijo, gorro, Jeringas, Conservadores de plastroformo, Protocolo de remisión de muestras, Microscopio óptico, Portaobjetos, Agar (sangre, yema de huevo, SPS, movilidad, gelatina, urea), Caldo tioglicolato, Cabina de bioseguridad tipo A clase II.

Método

Procedimiento para identificación de *Clostridium perfringens*

Se utilizó el medio enriquecido para anaerobios estrictos y facultativos las sustancias reductoras tioglicolato y cisteína proporcionan una anaerobiosis suficiente. Las colonias sulfito reductoras sospechosas de ser *Clostridium perfringens* del agar sulfito polimixina sulfadiazina.



Figura 1. Cultivo de las muestras anaerobias.

A partir del cultivo de caldo tioglicolato, se procedió a la resiembra en agar sangre base Columbia por agotamiento, e incubadas a una

temperatura de 34 - 35°C durante 24 horas en atmosfera de anaerobiosis (ver figura 1). Esta prueba permitió determinar la presencia de toxinas citolíticas (hemolíticas) que tiene el *Clostridium perfringens* para hemolizar los eritrocitos. Pasada las 24 horas se observó el crecimiento bajo condiciones de anaerobiosis ausencia o presencia de colonias, morfología de la colonia fue bordes redondeados, superficie convexa, aspecto húmedo y brillante, formación característica de doble hemólisis (hemólisis completa e incompleta) en medio agar sangre.

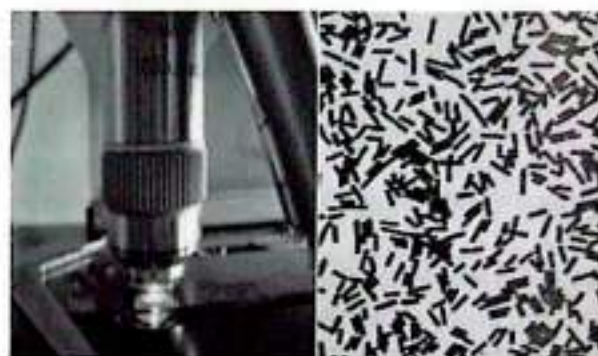


Figura 2. Observación con objetivo de inmersión 100X y morfología del *Clostridium perfringens*.

La tinción Gram se realizó a todas las pruebas anteriormente descritas, para observar la morfología microscópica de la bacteria la cual se observó la forma de bacilos gruesos algunos en pares, algunos con esporas centrales en su coloración son Gram positivas de color morado (ver figura 2).

El género *Clostridium* crece en agar yema de huevo notando la actividad de la lecitinasa, evidenciada por formación de zonas opacas alrededor de las colonias crecidas (Reacción de Nagler).

Pruebas bioquímicas de identificación

Las colonias sulfito reductoras en tioglicolato, se sometieron a pruebas bioquímicas en los siguientes medios: movilidad (inmóvil ya que carece de flagelos) y lactosa gelatina (se observa la fermentación o acidificación de la lactosa y producción de gas, refrigerada la muestra se observa la licuefacción de la

gelatina), urea (negativo, viraje de color amarillo), indol (negativo, ausencia de color).

Análisis estadístico

En el presente estudio de evaluación de la presencia de Enterotoxemia causada por *Clostridium perfringens*, se empleó la prueba estadística Tablas de Contingencia con la prueba de Chi Cuadrado, indicado para estudios descriptivos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

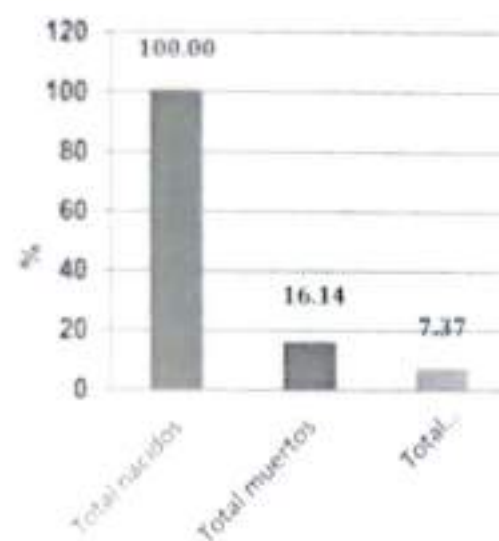


Figura 3. Porcentajes totales de presencia y mortalidad de enterotoxemia en crias de llama (*Lama glama*).

En la figura 3 se observa el porcentaje total de llamas crias nacidas en las tres comunidades haciendo un total de 570 la cual representa el 100% de nacidos de las cuales teniendo un total de 92 crias muertas con un porcentaje de mortalidad del 16.14%, de estas muertes 42 murieron por enterotoxemia confirmadas por laboratorio con un porcentaje de mortalidad de 7.37%.

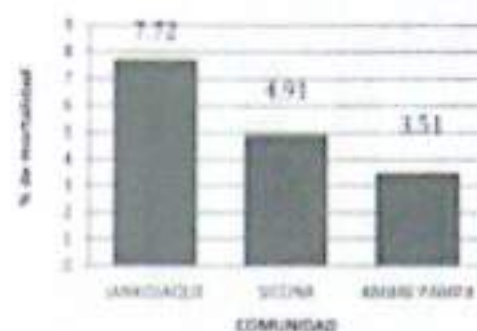


Figura 4. Porcentaje de mortalidad en crias de llama (*Lama glama*) por comunidad.

En la figura 4. Se observa el mayor porcentaje de crias llamas muertas en la comunidad de Jankoaque con 7.72%, seguido de Sicoma con 4.91%, finalmente con menor porcentaje Amani Pampa con 3.51% en esa comunidad notando muy poca diferencia en los porcentajes de mortalidad, la escasa proporción de alimento en las comunidades estudiadas en las madres de las crias de llama las cuales brindarian poca leche a las crias y esta podría causar mortalidad en las mismas. Se determinó mediante la prueba de Chi - cuadrado la influencia de la comunidad sobre la cantidad de crias de llama muertas, el análisis estadístico nos muestra un resultado donde la probabilidad es $P=0.17$ es decir $P>0.05$, la cantidad de animales muertos es independiente a la comunidad.

PRORECA (2003), Vargas & Terán (2005), según el estudio mapeo y análisis competitivo de la cadena productiva de camélidos de Bolivia, la tasa de mortalidad de crias de llama es de 14%-15% los factores que explican este hecho son la poca disponibilidad de pasturas, la alta incidencia de enfermedades infecciosas que afectan principalmente a animales jóvenes y la alta incidencia de enfermedades parasitarias.

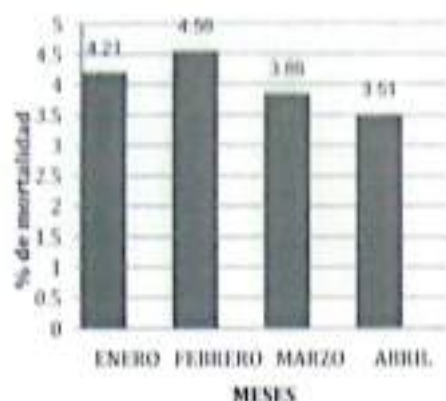


Figura 5. Porcentaje de mortalidad en crías de llama (*Lama glama*) por mes del año.

En la figura 5 se observa el porcentaje de mortalidad en el mes de enero de 4.21% el cual se va elevando en febrero con 4.56% de mortalidad, descendiendo en el mes de marzo con 3.86%, finalmente abril con 3.51% de mortalidad. Se determinó mediante la prueba de Chi-cuadrado la influencia del mes sobre la cantidad de crías de llama muertas, el análisis estadístico nos muestra un resultado donde la probabilidad es $P=0.867$ es decir $P>0.05$ no significativo, por lo tanto se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza hipótesis alterna, la cantidad de animales muertos es independiente al mes.

El factor climático es predisponente para la presencia de muertes, ya que los meses de estudio son época de lluvias que causan humedad en los corrales provocando así enfermedades, así también la baja temperatura.

Tórrez (2010), Hurtado (2011), indica que las pérdidas de crías de camélidos sudamericanos dentro de los primeros tres o cuatro meses de vida alcanzan cifras elevadas que en algunos casos pueden superar el 50% de los animales nacidos. Condermayta (2002), en Perú se registró la mortalidad en llamas en el Centro de Investigación de la raya en Puno durante los años 1997-2000 es una media de 37.2% por diferentes causas.

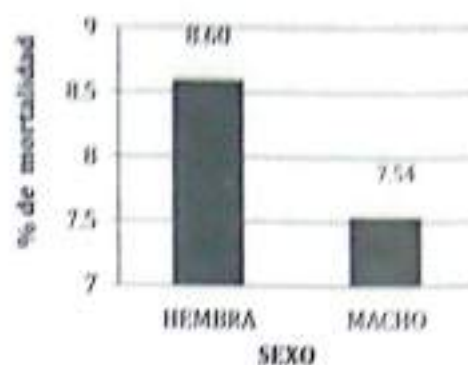


Figura 6. Porcentaje de mortalidad de crías de llama (*Lama glama*) por sexo.

En la figura 6. Se observa que el mayor porcentaje de crías llamas muertas son las hembras con 8.60% de mortalidad, seguido de las crías del sexo macho con 7.54% de mortalidad. Se determinó mediante la prueba de Chi-cuadrado la influencia del sexo sobre la cantidad de crías de llama muertas, el análisis estadístico nos muestra un resultado donde la probabilidad es $P=0.617$ es decir $P>0.05$ no significativo, por lo tanto se acepta la hipótesis nula (H_0) y rechaza la hipótesis alterna, la cantidad de animales muertos es independiente del sexo de las crías de llama. Notando que no hay mucha variación entre los porcentajes de mortalidad según sexo así que la mortalidad afecta tanto a hembras como machos.

García & Pezo (2005), mencionan que la muerte del animal ocurre con frecuencia en cuadros entéricos, sobre todo en animales jóvenes. Esto genera importantes pérdidas económicas, por mortalidades de las crías tanto en hembras como machos (13 a 68%).

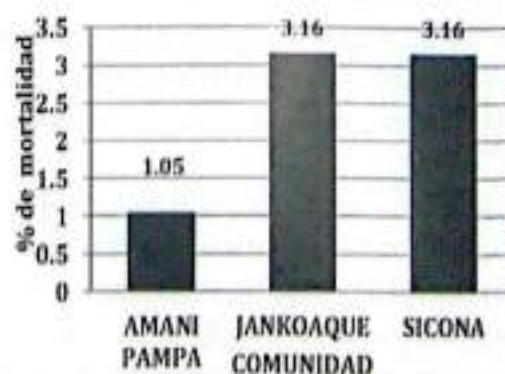


Figura 7. Porcentaje de mortalidad por *Clostridium perfringens* en crías por comunidad.

En la figura 7, se observa el porcentaje de mortalidad por enterotoxemia causada por *Clostridium perfringens* confirmados por laboratorio según comunidad, donde se nota la mayor mortandad en Sicona con el 3.16% y Jankoaque con 3.16%, finalmente con el menor porcentaje en la comunidad de Amani Pampa con 1.05%.

Se determinó mediante la prueba de Chi-cuadrado la influencia de la comunidad sobre la cantidad de crías de llama muertas por enterotoxemia, el análisis estadístico nos muestra un resultado donde la probabilidad es $P=0.025$ es decir $P<0.05$ significativo, por lo tanto se acepta hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula (H_0) la cantidad de muertos es dependiente a la comunidad.

En las comunidades estudiadas no se realizan buenas prácticas de sanidad, manejo animal, ignorando la importancia del consumo de calostro en crías de llamas. Así también pueden deberse a las características de los pisos ecológicos los cuales en épocas de lluvias forman los famosos charcos de agua o bofedales, enfangamiento de corrales, siendo lugares aptos para el habitat y proliferación del *Clostridium perfringens*.

- Ellis (2006), Pérez (2006), Rosadio (2009), en la revista Alpaca del Perú indica que la presentación de la enfermedad (enterotoxemia) en pequeñas comunidades y grandes empresas alpaqueras y llameras, se reportaron una mortalidad neonatal anual debido a enterotoxemia de: 0.6 a 48.9%.

Bustanza (2001), la llama se contagia de la enfermedad (enterotoxemia) al estar en lugares sucios y húmedos, al consumir forrajes, aguas estancadas contaminadas, no existe transmisión directa entre individuos, humanos o animales, todos se infectan de la fuente original que es el suelo, bebidas y alimentos.

Según Zacari y Pacheco (2005), en su publicación indican que en el parque nacional Sajama-Oruro donde en épocas de lluvia hay formación de bofedales, los porcentajes de

mortalidad por enterotoxemia en el parque nacional Sajama es de 0.53%.

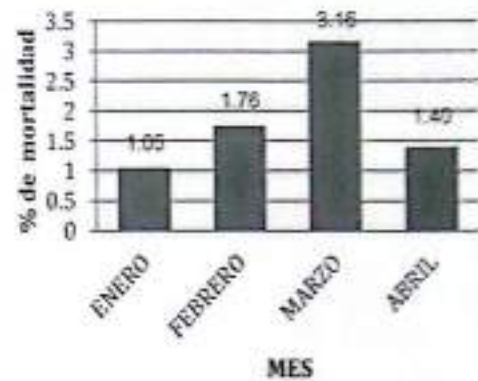


Figura 8. Porcentaje de mortalidad por *Clostridium perfringens* en crías de llama (*Lama glama*) por mes del año.

En la figura 8, se observa el porcentaje de mortalidad por enterotoxemia causada por *Clostridium perfringens* confirmados por laboratorio según mes, en el mes de enero con 1.05% de mortalidad, en febrero con 1.76% de mortalidad, elevándose notoriamente en el mes de marzo con 3.16% de mortalidad, disminuyendo en el mes de abril con 1.40% de mortalidad. Se determinó mediante la prueba de Chi-cuadrado la influencia del mes sobre la cantidad de crías de llama muertas por enterotoxemia, el análisis estadístico nos muestra un resultado donde la probabilidad es $P=0.046$ es decir $P<0.05$ significativo, por lo tanto, se acepta hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula, la cantidad de animales muertos es dependiente a los meses del año.

Los datos obtenidos pueden deberse a que los nacimientos se programan para los primeros tres meses del año, meses en los que existen mayor proporción de alimentos para los animales, casualmente coincidiendo con los meses donde existe mayores precipitaciones de lluvias.

Según Ramírez et al. (1985), Cid (2010), indican la época de parición siempre es programada para los meses de enero a marzo, periodo que coincide con los meses de intensa precipitación pluvial que favorece al crecimiento y desarrollo de los pastos. Además

de una desproporcionada composición del número de crías y madres en relación al área de pastoreo que dará lugar a un incremento de materia orgánica de desecho y contaminación de aguas y alimentos con *Clostridium perfringens*.

Ramírez (1989), Ameghino y De Martini (1991), Hurtado (2011), la enterotoxemia se presenta por los factores ya mencionados así también mencionan las deficiencias en el manejo e higiene. En el mes de marzo donde se muestra la mayor mortalidad por enterotoxemia, es el mes donde inicia la estación de verano, las temperaturas comienzan a elevarse siendo factor para la multiplicación y modificación biológica de esporas y células vegetativas de *C. perfringens* y/o proliferación de otros patógenos con capacidad de alterar la salud intestinal y promover el crecimiento bacteriano. Así como, la extrema variación entre temperatura máxima (14°C) y mínima (3°C), que deben soportar las crías a pocos días de nacidas.

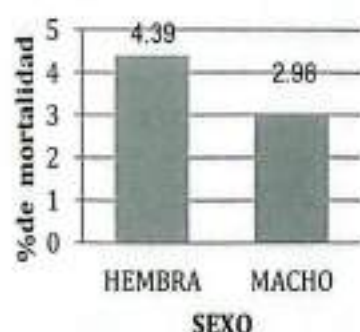


Figura 9. Porcentaje de mortalidad por *Clostridium perfringens* en crías de llama (*Lama glama*) por sexo.

En la figura 9, se observa el porcentaje de mortalidad por enterotoxemia causada por *Clostridium perfringens*, confirmados por laboratorio según sexo donde se nota la mayor mortandad en el sexo hembra con 4.39% y seguido del sexo macho con 2.98%. Se determinó mediante la prueba de Chi-cuadrado la influencia del sexo sobre la cantidad de crías de llama muertas por enterotoxemia, el análisis estadístico nos muestra un resultado donde la probabilidad es $P=0.244$ es decir $P>0.05$, por lo

tanto se acepta la Hipótesis Nula (H_0), la cantidad de animales muertos por enterotoxemia es independiente del sexo de las crías de llama.

Los resultados obtenidos muestran que la enfermedad se presenta tanto en hembras como machos, notando que no hay mucha variación en la presencia de la enfermedad según sexo.

Según Ramírez *et al.* (1985), Ameghino & De Martini (1991), Bustinza (2000), se ha observado que las crías de buena condición corporal son aparentemente las más susceptibles a desarrollar la enfermedad enterotoxemia. Afectando tanto a crías hembras como a machos.

Así también Melo *et al.* (1999), indican que en el grupo testigo las tasas de mortalidad fueron 28.42% para el sexo macho, 27.65% para el sexo hembra y un 27.65% en forma general datos mayores debido a que en esa zona de estudio es frecuente la presencia de la enfermedad.

CONCLUSIONES

En la determinación del porcentaje de la mortalidad en crías de llama (*Lama glama*) según comunidad, mes y sexo en el municipio de Challapata, presento una mortandad del 16.14%, es independiente a la comunidad, mes y sexo.

Según comunidad, mes y sexo, la mortalidad por enterotoxemia en crías de llama confirmadas por laboratorio es de un total de 42 animales con un porcentaje de mortalidad de 7.37%, se encuentra relacionada a factores climáticos y deficiencias en el manejo e higiene en época de lluvia, en los meses de enero a marzo, que causaría extrema humedad del suelo contribuye a la presencia multiplicación y modificación biológica de esporas y células vegetativas con capacidad de alterar la salud intestinal y promover el crecimiento bacteriano, afectando tanto a hembras como machos.

REFERENCIA

- Ameghino, E., De Martini, J. 1991. Mortalidad de crías de alpacas. Boletín de Divulgación del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura, UNMSM. Lima-Perú. Pp. 71-80.
- Bustinza, V. A. 2000. Enfermedades de la alpaca. 2da edición, impreso en UNA- Perú. Pp. 30-43.
- Bustinza, V. A. 2001. La Alpaca, conocimiento del gran potencial Andino. 1ra edición. Impreso en UNA- Perú. Pp. 404-412.
- Cid, M.D. 2010. Sanidad de Alpacas en la etapa neonatal, manual para estudiante y profesionales de Veterinaria. Primera edición, editorial complutense, Madrid – España. Pp. 129-138.
- Condermayta, Z. & Quispe, E. 2002. Estudio de la mortalidad de llamas en puna seca y Puna húmeda del departamento de Puno. Rev. Inv. 10. En camélidos sudamericanos. Puno-Perú. Pp. 82-85.
- Ellis, R. 2006. *Clostridium perfringens* enteritis. The complete alpaca book. Segunda edición. Bonny Press California. Pp. 464-467.
- García, W. & Pezo, C.D. 2005. Manual del Técnico Alpaquero. Edición y producción: ITDG AL. Impreso en Cusco - Perú. Pp. 35-37.
- Hurtado, F.J.L. 2011. La enterotoxemia en alpacas: Algunos aspectos etiológicos y clínicos. Sistema de revisiones de investigación Veterinaria de San Marcos. SIRVIS. Unidad de Postgrado-Veterinaria. UNMSM. Lima, Perú. Pp. 1-15.
- Melo, M., Medina, G., Sánchez, C., Condermayta, Z., Soto, A. 1999. Influencia del manejo de un brote de enterotoxemia en crías de alpacas del CE La Raya-UNA-Puno. Res. II Congreso Mundial, sobre Camélidos. Cusco, Perú. Pp. 138.
- Perez, J.R.D. 2006. Genotipificación y subtipificación de *Clostridium perfringens* aislados de crías de alpacas muertas por enterotoxemia. Tesis de grado. Facultad de medicina Veterinaria, UNMSM. Lima-Perú. Pp. 10-80.
- PRORECA. 2003. Programa regional de camélidos sudamericanos. Estudio identificación, Mapeo y Análisis competitivo de la cadena productiva de camélidos. Bolivia. Pp.16.
- Ramírez, A., Huamán, D., Ellis, R.P. 1985. Enterotoxemia de la alpaca. Programa colaborativo de apoyo a la investigación en rumiantes menores. Serie reporte técnico. Lima 63. Pp. 1-17.
- Ramírez, A. & Ellis, R. 1988. Nuevos conceptos sobre la enterotoxemia y colibacilosis en alpacas. Rev. Camélidos sudamericanos, Lima. Pp. 6, 9-17.
- Rosadio, A. R. 2009. Revista ALPACA DEL PERÚ. Escuela de Postgrado de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. webmaster@alpacadelperu.pe
- Torrez, Z. D. 2010. Control de enterotoxemia en crías de alpaca y llamas en Caylloma. CSD-DESCO. Perú. Pp. 1-5.
- UNEPCA, FIDA, FDC, CAF. 2001. Censo Nacional de Llamas y Alpacas. Centro de Información para el Desarrollo CID. La Paz, Bolivia.
- Vargas, M. & Teran. 2005. Oficial de Salud Animal FAO/RLC///. Situación Actual De Los Camélidos Sudamericanos En Bolivia. Pp. 13, 23, 36.
- Zacari, M.A. & Pacheco, L.F. 2005. Depredación vs. Problemas sanitarios como causas de mortalidad de ganado camélido en el Parque Nacional Sajama. Ecología en Bolivia, volumen 40. N° 2. Publicado en Scielo. La Paz-Bolivia.

INVESTIGACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS Y EXTERNOS EN ISPI (*Orestias ispi*) PROCEDENTES DEL MUNICIPIO HUATAJATA DE LA PROVINCIA OMASUYOS, LA PAZ

Investigation of internal and external parasites in Ispi (*Orestias ispi*) from the municipality of Huatajata, Omasuyos province, La Paz

Cahuana, J. F.¹, Ríos, D. A.², Chura, M.³

¹Docente Investigador de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, Bolivia. E-mail address: jaimecahuana@hotmail.es Cel. 71982040.

²Estudiante Investigador de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, Bolivia.

³Estudiante Investigador de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, Bolivia.

ABSTRACT

The present research work investigation of internal and external parasites in Ispi (*Orestias ispi*) from the municipality of Huatajata, Omasuyos province department of La Paz " was conducted in the Titicaca Lake. The following results were found: the presence of *Ligula intestinalis* according to sex in female ispis 8 (9.5%) were positive. in males 5 (13.9%). therefore in both sexes 13 positive (10.8%) from 120 samples. Negative samples in females were 76 (90.5%) and male 31 (86.1%), making a total of 107 (89.2%) of 120 samples processed. According to the statistical analysis there was no significant difference in sexes since sex variable had no influence in the prevalence of *Ligula intestinalis* in ispis. Regarding the presence of ectoparasites in ispis, the 100% of the samples were negative to the macroscopic examination

Keywords: Ispi, *Ligula* sp, Titicaca.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en Ispis obtenidos del lago Titicaca cuyo título fue: "Investigación de parásitos internos y externos en Ispi (*Orestias ispi*) procedentes del municipio Huatajata de la Provincia Omasuyos del departamento de La Paz". Donde observamos los siguientes resultados: La presencia de *Ligula intestinalis* según sexo en ispis hembras 8 (9.5%) positivos y en machos 5 (13.9%) positivos. haciendo un total de 13 (10.8%) positivos de un total de 120 muestras. Resultados negativos en hembras 76 (90.5%) y en machos 31 (86.1%), haciendo un total de 107 (89.2%) de 120 muestras procesadas. El análisis estadístico nos indica que no existe diferencia estadística significativa porque la variable sexo no influye sobre la prevalencia de *Ligula intestinales* en Ispis. Con relación a la presencia de ectoparásitos observamos que en el 100% de los casos fue negativo a la presencia de ectoparásitos en ispis observados macroscópicamente.

Palabras claves: Ispi, *Ligula* sp, Titicaca.

INTRODUCCIÓN

El Lago Titicaca ubicado entre Bolivia y Perú, se encuentra a 158 kilómetros de la ciudad de La Paz, es el segundo más grande del planeta y el lago navegable más alto del mundo. Sus aguas templadas poseen una gran diversidad de recursos vivos en flora y fauna acuática.

La ictiofauna está constituida por especies nativas, como el género *Orestias*. Entre las más conocidas son el Carachi, Carachi enano, Punku, Ispi y el Mauri. Suche del género *Trichomycterus* más dos especies introducidas la Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) y Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*).

Una de las especies nativas que sufre mayor presión en la zona pelágica es *Orestias ispi* que es capturado en grandes cantidades para la fabricación de harina de pescado. Está especie íctica nativa, también sufre la presión por depredadores de dos especies introducidas. Se reporta hasta un 70% de Ispi en los contenidos estomacales de la Trucha y cerca al 75% en el contenido gástrico del Pejerrey.

Son estos los aspectos por lo cual se ha decidido investigar la presencia de endoparásitos gastrointestinales *Orestias ispi*, debido al impacto que puede llegar a tener sobre su producción y comercialización en nuestro medio.

Los endoparásitos generalmente se ubican en la cavidad celómica e intestinos. La información generada nos permitirá actualizar los datos respecto a las enfermedades parasitarias que puedan presentarse.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización

El municipio de Huatajata se encuentra ubicado al sureste del departamento de La Paz en la provincia Los Andes a 3.800 msnm a 76 km de la ciudad de La Paz.

Materiales

Como material biológico tenemos 100 ispis pescados del lago Titicaca de la comunidad de Huatajata.

Método

Para la observación de *L. intestinales* se procedió con la necropsia del ispi que consistía en una incisión de la región ventral desde las branquias hasta el orificio anal. Esto permite exponer los órganos de la cavidad celómica para poder recién realizar el examen de esta cavidad para encontrar el mencionado parásito a través de un examen macroscópico. Para la identificación del sexo se efectúa examinando las gónadas a simple vista. El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo.

Análisis Estadístico

Para el presente trabajo de investigación los resultados fueron sometidos a un análisis estadístico de χ^2 en el paquete estadístico SPSS versión 19.5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el trabajo de investigación obtuvimos los siguientes resultados que se describen a continuación Tabla 1:

Tabla 1. Prevalencia de *Ligula intestinalis*.

Resultados	Sexo		Total
	Hembra	Macho	
Positivo			
Recuento	8	5	13
% de Sexo	9.5%	13.9%	10.8%
Negativo			
Recuento	76	31	107
% de Sexo	90.5%	86.1%	89.2%
Recuento	84	36	120
% de Sexo	100%	100%	100%

Como podemos observar en el cuadro 1, en hembras 8 (9.5%) positivos y en machos 5 (13.9%) positivos, haciendo un total de 13 (10.8%) positivos de un total de 120

muestras. Resultados negativos en hembras 76 (90.5%) y en machos 31 (86.1%), haciendo un total de 107 (89.2%) de 120 muestras procesadas.

El análisis estadístico nos muestra $P > 0.05$ ($Pr. = 0.481$) observándose una diferencia estadística no significativa.

Choque (2005), determinó *L. intestinalis* y *Dibotriocephalus* sp presentan como hospederos en dos peces de géneros diferentes, observándose a *L. Intestinalis*, ubicado en la cavidad peritoneal, se manifiesta solo en *O. ispi* y *O. agasizii*, siendo este último un hospedador espontáneo, debido a que su incidencia específica en esta especie no es habitual, coincidiendo con el presente trabajo de investigación.

Tabla 2. Porcentaje de ectoparásitos en Ispis a través de examen macroscópico.

Detalle	Cantidad		TOTAL
	Positivos	Negativos	
Ectoparásitos	0	120	120

Se puede observar que en el 100% de los casos fue negativo a la presencia de ectoparásitos en ispis observados macroscópicamente.

CONCLUSIONES

Obtuvimos en hembras 8 (9.5%) positivos y en machos 5 (13.9%) positivos, haciendo un total de 13 (10.8%) positivos de un total de 120 muestras. Resultados negativos en hembras 76 (90.5%) y en machos 31 (86.1%), haciendo un total de 107 (89.2%) de 120 muestras procesadas. El análisis estadístico nos indica que no existe diferencia estadística significativa porque la variable sexo no influye sobre la prevalencia de la *Ligula intestinales* en Ispis, por lo que se acepta la hipótesis nula.

Con relación a la presencia de ectoparásitos observamos que en el 100% de los casos fue negativo a la presencia de ectoparásitos en ispis observados macroscópicamente.

REFERENCIAS

- Cordero Del Campillo, M. 1999. Parasitología Veterinaria. Ed. McGraw Hill- Interamericana. Madrid. 1ra Edición. Madrid - España.
- Choque, V.J. 2005. Identificación de los principales parásitos de cuatro especies icticas nativas del Lago Titicaca. Tesis Agr. UMSA. La Paz - Bolivia.
- Tarifa, T., Cortez, C., Balderrama, J., Aguayo, R. 2009. Libro Rojo de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Bolivia. 1ª Edición. La Paz - Bolivia.
- Lavayen, J. 2009. El Lago Titicaca y su Cultura. Editorial Comunicarte S.R.L. La Paz - Bolivia.
- PELT, PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL DEL LAGO TITICACA. 2002. Legislación Pesquera de Aguas Continentales. Especies Ícticas Nativas del Lago Titicaca. 1ª Edición. Puno - Perú.
- Perez, F. 2006. Diagnóstico Ambiental Mancomunidad del Municipio del Lago Titicaca. La Paz - Bolivia.
- PROYECTO BOL. 2002. Manual "Manejo de Pesca Sostenible en el Lago Titicaca". Sub contrato: Desarrollar la Capacidad de Programa de Pesca Artesanal en Bolivia.
- Portugal, J. 2002. Los Urus Aprovechamiento y Manejo de Recursos Acuáticos. La Paz - Bolivia.
- Ibañez, C. 2000. Composición de la Comunidad de Zooplancton en Ocho Lagunas de la Planicie de Inundación del Río Mamoré. Tesis de Grado: Facultad de Ciencias Puras y Naturales. Carrera de Biología - UMSA.

Castañon, V., DE LA Quintana, H., Limachi, J. 1995. Reproducción Artificial de Ispí (*Orestias ispi*) La Paz - Bolivia.

Castañon, V., Flores, T., & Limachi, J. 2002. Manual Pesquero para el Repoblamiento del Lago Titicaca con Especies Nativas (Proyecto del Desarrollo Pesquero Lago Titicaca). Editorial TECNO - PRINT. La Paz - Bolivia.

Sarmiento, J. & Barrera, S. 2003. Lista de Peces Amenazados de Bolivia. Fauna Amenazada de Bolivia. Animales sin Futuro. La Paz - Bolivia.

ANEXOS



Anexo 1. Peces Ispis



Anexo 2. Observación de gónadas en hembras.



Anexo 3. Observación de gónadas en machos.



Anexo 4. *Ligula intestinalis*.

PREVALENCIA DE HIDATIDOSIS EN BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL LOS ANDES DE EL ALTO, LA PAZ

Prevalence of hidatidosis in cattle slaughtered in municipal slaughterhouse Los Andes of El Alto, La Paz

Bilbao. A.¹, Fernández R.²

¹Docente Investigador de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, La Paz, Bolivia. E-mail address: mvz_bilbao@yahoo.es, Cel. 591-77251546

²Docente Investigador, Salud Pública Veterinaria, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, La Paz, Bolivia. E-mail address: ramirofernandezm@gmail.com, Cel. 591-67023785

ABSTRACT

This study was conducted in order to determine the prevalence of hydatidosis in cattle slaughtered in the municipal slaughterhouse Andes of El Alto for this purpose technical health inspection was used. in which it was determined that: the overall prevalence of hydatid disease is 25 to 1000 cattle bovine origin Prevalence by Province Omasuyos is 55/1000, Los Andes 39/1000, Pacajes 26/1000, Ingavi 18/1000, Camacho 16/1000, Aroma 14/1000, Murillo 2/1000, Dolls 2/1000, and G. Villarroel not register positive cases. Prevalence by age 1 year is 2.5 18/1000, of 3 to 4.5 years is 16/1000 of 5 to 7 years is 11/1000. The older of the cattle there is a higher prevalence; Prevalence by sex females are 47/1000 of males is 11/1000. Females have a higher prevalence than males; Prevalence by race Holstein is 30/1000, of Brown Swiss is 29/100, mestizo 25/100, and Creole is 23/100. Improved cattle breed is more prevalent than Creoles and mestizos. It is determined that hydatid disease is still a disease that affects the health of cattle in the highlands of La Paz Department at the same time it is a risk to public health because they contribute to the epidemiological cycle of human hydatid disease.

Key word: Prevalence, Hydatidosis, Slaughterhouse, Cattle.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar la prevalencia de hidatidosis en bovinos faenados en el Matadero Municipal Los Andes de El Alto, para tal fin se utilizó la técnica de inspección sanitaria. En la cual se determinó que: la prevalencia general de hidatidosis es de 25 de 1000 bovinos. Prevalencia según procedencia de bovinos de Provincia Omasuyos es 55/1000, Los Andes 39/1000, Pacajes 26/1000, Ingavi 18/1000, Camacho 16/1000, Aroma 14/1000, Murillo 2/1000, Muñecas 2/1000 y G. Villarroel no registra casos positivos. Prevalencia según edad de 1 a 2.5 años es 18/1000, de 3 a 4.5 años es 16/1000, De 5 a 7 años es 11/1000, a mayor edad de los bovinos existe mayor prevalencia. Según el sexo las hembras es 47/1000, de machos es 11/1000. Las hembras presentan mayor prevalencia que los machos. Prevalencia según la raza de Holstein es 30/1000, de pardo Suizo es 29/100, de mestizo 25/100 y criollo es 23/100, los bovinos de raza mejorada tiene mayor prevalencia que los criollos y mestizos. Se determina que la hidatidosis sigue siendo una enfermedad que afecta la salud de los bovinos del altiplano del Departamento de La Paz. Que al mismo tiempo es un riesgo para la salud pública porque contribuyen al ciclo epidemiológico de la hidatidosis humana.

INTRODUCCIÓN

La hidatidosis es una zoonosis parasitaria de distribución mundial, relacionada con la ganadería en régimen extensivo o con infraestructuras sanitarias deficientes, asociadas generalmente a bajos niveles socioeconómicos y a la ausencia de educación sanitaria (Acha, 2001).

La importancia en la salud pública está relacionada no sólo con el elevado índice de mortalidad humana, sino también con las pérdidas por rendimiento laboral gastos de hospitalización intervenciones e incapacidades (Botero, 2003).

En lo que respecta a los animales de abasto las repercusiones económicas se basan casi exclusivamente en el decomiso de vísceras, aunque es preciso considerar también los costos económicos derivados del descenso de las producciones (Apaza, 2010).

El presente trabajo de investigación nos permite conocer con cierto grado de exactitud la magnitud de esta enfermedad así como su impacto en la población en riesgo dando el primer paso para desarrollar proyectos que se apoyen en el conocimiento exacto de la prevalencia, distribución y características de esta enfermedad, que combinado con trabajos de difusión y vigilancia epidemiológica más estrictos nos permitan en determinado tiempo bajar la incidencia de la enfermedad hasta lograr controlarla.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Matadero Municipal Los Andes de la Ciudad de El Alto, Provincia Murillo, Departamento de La Paz, Bolivia. Localizado a 15 km al Oeste de la Ciudad de La Paz.

El Matadero Municipal Los Andes tiene un promedio de faeneo de 270 /cabezas/día;

tendiendo un promedio aproximado de 7.006 cabezas/mes y un promedio 88.601 cabezas/año

Método

Inspección Ante – Mortem o in Vivo

Durante la inspección sanitaria ante – mortem en vivo, en los corrales como también en la manga de acceso, se procedió a determinar la procedencia, raza, edad y sexo.

Como también diagnóstico de algunas enfermedades, alteraciones, lesiones y otros anormalidades.

Inspección Post – Mortem

Una vez sacrificados los bovinos, se procedió al examen de las vísceras (pulmón, hígado y corazón) de manera metódica y ordenada.

Se tomó en cuenta las reglas generales de higiene y limpieza y se procedió a examinar todas las vísceras a través de la inspección, palpación e incisión. Luego se identificó las vísceras afectados con hidatidosis.

Después de la inspección, se procede al lavado y desinfección.

Análisis de Datos

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

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

Dónde:

χ^2 = Chi Cuadrado Calculado

Fo = Frecuencia Observada

Fe = Frecuencia Esperada

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de la obtención de datos del Matadero Municipal Los Andes de Ciudad de El Alto. Se

procedió al análisis de los resultados correspondientes de 3 meses de estudio Julio, agosto y septiembre en la cual se faenaron 14.493 bovinos procedentes del altiplano del Departamento de La Paz.

Tabla 1. Prevalencia general de Hidatidosis Bovina.

Hidatidosis	Proporción	Prevalencia
Negativo	97.5%	
Positivo	2.5%	25/1000
Total	100%	

La tasa de prevalencia de hidatidosis en bovinos procedentes del altiplano paceño, faenados en el Matadero Municipal Los Andes de la Ciudad de El Alto, en el año 2012, fue de: 25 por cada 1000 bovinos (2.5%).

En Bolivia en las comunidades de Río Blanco, Peña Amarilla y Salo se detectaron 32 casos de personas que padecen hidatidosis y que el 60% de los perros de la zona rural y el 20% de la región urbana, periurbana se encuentran afectados de hidatidosis (Cataldo, 2010).

Un estudio realizado en el Instituto Nacional de Tórax (INT), Unidad de Terapia Intensiva (UTI) en Departamento de La Paz Bolivia, en un periodo de 6 años (1998 - 2004), se encontró 106 casos de los cuales 53 mujeres y 53 hombres, entre 7 y 83 años de edad. El 83% de procedencia La Paz y 13% del interior de país y Provincias de La Paz (Vera, 2004).

Las cirugías realizadas de abdomen desde 1996 hasta mayo del 2008 en La Paz, se registraron del 100%, el 78% corresponden a pacientes del sexo femenino y 22% al sexo masculino (Villar, 2008).

Esta prevalencia de hidatidosis bovina comparada con otros países es baja, ya que Acha y Szifres (2003), hacen referencia que en América Latina la tasa de quistes hidatídicos observados en los mataderos de las áreas hiper-endémicas varía entre 20 y 95% de los animales sacrificados, asimismo mencionan que en la región de Río Grande do Sul Brasil la prevalencia se aproxima a 20%. En un trabajo de tesis de grado realizado por Castro (2004), en

Temuco Chile encontró una prevalencia de hidatidosis en bovinos de 37%.

Acha y Szifres (2003), indican que la prevalencia de infección por *E. granulosus* en un área endémica de los Andes peruanos fue de 9.1% en personas examinadas por imagenología y electrotransferencia (*Western blot*). También hacen referencia a un estudio llevado a cabo en Chile, en el que se encontró una prevalencia de hidatidosis humana de 310 por cada 100.000 en autopsias practicadas.

Hidatidosis por Procedencia

Procedencia de Bovinos	Tasa de Prevalencia
Provincia Omasuyos	55 / 1000
Provincia Los Andes	39 / 1000
Provincia Pacajes	26 / 1000
Provincia Ingavi	18 / 1000
Provincia Camacho	16 / 1000
Provincia Aroma	14 / 1000
Provincia Murillo	12 / 1000
Provincia Muñecas	2 / 1000
Provincia G. Villarroel	0 / 1000

Realizado el análisis de prevalencia de hidatidosis bovina según procedencia por Provincias del altiplano del Departamento de La Paz, se evidencia que la Provincia Omasuyos presenta la mayor prevalencia con 55 por cada 1000 bovinos, seguida por la Provincia Los Andes y Pacajes con 39 y 25 por cada 1000 bovinos respectivamente. La Provincia Muñecas presenta una de las más bajas prevalencias con 2 por cada 1000 bovinos faenados y la Provincia Villarroel no registra casos positivos de hidatidosis.

Realizado la prueba de χ^2 , se verifica que existe diferencia significativa de prevalencia de hidatidosis bovina entre las distintas Provincias del altiplano paceño ($P \leq 0.05$).

La mayor prevalencia en algunas provincias puede estar relacionada con: la mayor población de hospederos definitivos (perros), por mayor faena clandestina en condiciones inadecuadas de animales de consumo humano (bovinos ovinos principalmente) y por falta de conocimiento de

las medidas de prevención y control de la hidatidosis.

Nari & Fiel (1994), hace referencia que esta enfermedad hidatídica es endémica en el área rural, donde conviven perros y ganado y en áreas urbanas y suburbanas debido a la matanza clandestina y a las condiciones inadecuadas de mataderos; asimismo refieren que la población facilita que se propague la hidatidosis, a través de la alimentación de los perros con vísceras crudas parasitadas (quistes).

Tabla 3. Tasa de Prevalencia de Hidatidosis por Edad.

Rango de Edad	Tasa de Prevalencia de Bovinos
1 a 2.5 Años	11 / 1000
3 a 4.5 Años	16 / 1000
≥ a 5 Años	18 / 1000

Realizado la prueba de χ^2 , para la prevalencia de hidatidosis según rango de edad se establece que sí existe diferencia significativa ($P \leq 0.05$), en el que los bovinos de cinco o más años de edad presentan la tasa de prevalencia más alta de hidatidosis (18/1000), seguido por los de 3 a 4.5 años (16/1000), presentando la tasa más baja los bovinos de 1 a 2.5 años (11/1000); es decir que a mayor edad de los bovinos, mayor prevalencia de hidatidosis.

La mayor prevalencia en bovinos de mayor edad puede deberse a que a mayor edad existe mayor probabilidad de ingestión de huevos de *Echinococcus granulosus*.

Leguía (1999), mencionan que uno de los principales factores que influye en la prevalencia de hidatidosis son las grandes poblaciones caninas no controladas.

Acha y Szifres (2003), mencionan que las tasas más elevadas se observan en los mataderos donde se sacrifican animales de más edad.

Tabla 4. Tasa de Prevalencia de Hidatidosis por Sexo.

Sexo de Bovinos	Tasa de Prevalencia de Bovinos
Hembra	47 / 1000
Macho	11 / 1000

En cuanto a la tasa de prevalencia de hidatidosis bovina según el sexo, el ganado procedente del altiplano del Departamento de La Paz, en el año 2010, las hembras presentaron una prevalencia de 47 por cada 1000 y los machos 11 por cada 1000 es decir que las hembras presentan mayor prevalencia que los machos.

Realizada la prueba de χ^2 , se evidencia que existe diferencia estadística significativa en cuanto a la tasa de prevalencia de hidatidosis según el sexo de los bovinos ($P \leq 0.05$).

Es posible afirmar que la mayor prevalencia de hidatidosis en los bovinos del sexo hembra se debe a una mayor susceptibilidad a la enfermedad por el mayor desgaste fisiológico que estas sufren en la producción de leche, ya que el propósito principal de crianza de ganado bovino en el altiplano es para la producción de leche. Asimismo, cabe hacer notar que los bovinos de mayor edad son los que presentan mayor prevalencia de hidatidosis (tabla 3) las hembras que llegan al matadero para el faenado son de mayor edad que los machos la mayor prevalencia en las hembras también puede deberse a este aspecto.

Tabla 5.- Tasa de Prevalencia de Hidatidosis por Raza.

Raza de Bovinos	Tasa de Prevalencia de Bovinos
Holstein	30 / 1000
Mestizo	29 / 1000
Pardo Suizo	25 / 1000
Criollo	23 / 1000

En el tabla 5 se observa la tasa de prevalencia de hidatidosis bovina según la raza, donde los animales de la raza Holstein presenta 30 por cada 1000 bovinos faenados tienen la

hidatidosis, los mestizos 29 por cada 1000 mestizos de ganado bovinos tienen la hidatidosis, la raza pardo suizo 25 por cada 1000 bovinos de raza pardo suizo tienen la hidatidosis y por último los criollos es de 23 por cada 1000 bovinos criollos de ganado bovino tienen la enfermedad de hidatidosis.

No existe diferencia significativa en la prevalencia de hidatidosis bovina, según la raza ($P \geq 0.05$), lo que significa que todos los bovinos sin importar la raza son tienen la misma susceptibilidad.

CONCLUSIONES

La prevalencia general fue de 25/1000, de acuerdo a procedencia los bovinos de la provincia Omasuyos presentaron mayores prevalencias (55/1000) y los de la provincia Ingavi los más bajos valores (18/1000). Con relación a la edad, los bovinos de mayor edad presentan mayor prevalencia de hidatidosis.

Según el sexo, se determina que las hembras presentan mayor prevalencia que los machos. En cuanto a la raza, se verifica que no existe diferencia, es decir que la raza no influye en la presentación de hidatidosis.

REFERENCIA

- Acha, P. 2001. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. Editorial Panamericana, Segunda Edición. Washington, Vol. III.
- Cataldo, G. 2010. Hidatidosis Humana en la Provincia de Valdivia, Periodo 1992 – 1998, Chile.
- Apaza, J. 2010. Instituto Nacional de Estadística (INE) Revista de Circulación. Base de Datos de Bolivia y Municipios de Ganado Bovino.
- Botero, D. 2003. Hidatidosis. Parasitosis Humana. Colombia. Ediciones Corporación para Investigaciones Biológicas. Cuarta Edición, Colombia.
- Borchert, A. 1994. Parasitología Veterinaria. Traducido del Alemán por el Dr. Cordero del Campillo M. 3a. Edición Zaragoza-España. Editorial Acribia.
- Bowman, D. 2004. Parasitología para Veterinarios. Edición Octava Madrid – Barcelona. Editorial. España por Grafos S.A. Madrid.
- Canales, M. 1994. ELISA para el Diagnóstico de Hidatidosis Humana. Revista Chilena Infectol; Vol.11.
- Copa, S. 1997. Manual Práctico de Veterinaria. Editorial, Artes Gráficas Carlitos Primera Edición La Paz Bolivia.
- Leguia, G. 1999. Enfermedades Parasitarias de Camélidos Sudamericanos. Editorial, de Mar EIRL. Edición Primera.
- Mamani, L.W. 2005. Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Editorial la Vida. Primera Edición, La Paz Bolivia.
- Nari, A., & Fiel, C. 1994. Enfermedades Parasitarias de Importancia Económica en Bovinos. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo.
- Villar, B. 2008. Prevalencia de Quiste Hidatídico Servicio de Cirugía Hospital La Paz Enero de 1996 a Mayo de 2008 Rev. Colegio de Médicos La Paz.
- Vera, O. 2004. El quiste Hidatídico: un Problema de Salud Pública en La Paz, Rev. Medica - Órgano Oficial de Colegio de Médicos de La Paz - Vol.10 N° 3.

PREVALENCIA DE DISTOMATOSIS EN BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL LOS ANDES DE EL ALTO, LA PAZ

Prevalence of cattle slaughtered distomatosis municipal abattoir in Los Andes of El Alto, La Paz

Bilbao, A.¹, Cuba, B.²

¹Docente Investigador de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, La Paz, Bolivia. E-mail address: mvz_bilbao@yahoo.es, Cel. 591-77251546

²Investigador independiente, consultor en Sanidad Animal, Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, Matadero Municipal de El Alto.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the prevalence of Distomatosis in cattle slaughtered at the Municipal abattoir of Los Andes of El Alto. The overall prevalence of Distomatosis in bovine was 24% according to origin the prevalence in cattle was Province of Omasuyos 33.7%, Los Andes 23.3%, Ingavi 16.6%, Aroma 11.6%, Camacho 7.5%, Murillo 2.8%, Muñecas 2.1%, Pacajes 2 %, and G. Villarroel 0.5%; the prevalence according to breed was 49.5%, in mestizos 23.8%, in native 16.8%, in Holstein and 9.9%, Brown Swiss. Taking into account sex the prevalence in males was 41.5% and females 58.5%. Bovine prevalence according to age in cattle of 3 years 16.8%, 4 years 24.5% and 5 years 18.5%. This rate has a tendency to rise in the rainy seasons of the year.

Keyword: Prevalence, Flukes, Slaughterhouse, Cattle.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue para determinar la prevalencia de Distomatosis en bovinos faenados en el Matadero Municipal Los Andes de El Alto. Para tal fin se estableció que: la prevalencia general de Distomatosis es de 24%, de bovinos. Según procedencia la prevalencia de bovinos de Provincia Omasuyos es 33.7%, Los Andes 23.3%, Ingavi 16.6%, Aroma 11.6%, Camacho 7.5%, Murillo 2.8%, Muñecas 2.1%, Pacajes 2%, y G. Villarroel 0.5%. Prevalencia de acuerdo a la raza tenemos de 49.5% en los mestizos 23.8%, en criollos 16.8%, en los Holstein y 9.9%, Pardo Suizo. Tomando en cuenta el sexo la prevalencia en los machos fue 41.5% y se encontró el 58.5% en hembras. La prevalencia según edad se encontró que a los 3 años 16.8%, de 4 años 24.5% y de 5 años 18.5%, de prevalencia de Distomatosis hepática. Estos datos tienen una tendencia a subir en las épocas lluviosas del año, por las inundaciones y lagunas.

Palabra Clave: Prevalencia, Distomatosis, Matadero, Bovinos.

INTRODUCCIÓN

La explotación ganadera bovina (*Bos taurus*) se encuentra en gran parte del mundo y en diferentes escalas en países desarrollados la

actividad pecuaria con alta tecnología permite mejor producción y mejores ingresos al productor y en los países subdesarrollados donde aún existen problemas de sanidad el cual genera menor producción y cuantiosas

pérdidas económicas a pequeños medianos y grandes productores (Morales, 2000).

La ganadería bovina en nuestro país es uno de los rubros productivos que contribuye a incrementar la economía nacional y la única fuente de proteína roja que es requerido por el mercado local; sin embargo no escapa a la acción de los diversos agentes patógenos que merman su producción.

Entre los responsables están las enfermedades parasitarias porque provocan notables descensos en la producción y cuantiosas bajas en el efectivo pecuario ocasionando bajos rendimientos bajo porcentaje de parición y elevados índices de morbilidad y mortalidad.

La Distomatosis Hepática se expresa en pérdidas económicas para el productor que se dedica al rubro de la ganadería perdidas en ganancia de peso de los animales disminución de la producción láctea en calidad y cantidad reducción de la eficiencia reproductiva y bajas conversiones en la ingesta (Copa, 1997).

La *Fasciola hepática* es un parásito que produce la enfermedad de Distomatosis en rumiantes omnívoros y ocasionalmente en el hombre considerada una de las enfermedades parasitarias de importancia en la economía pecuaria y de interés en la salud pública (Soulsby, 1987).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Matadero Municipal Los Andes de la ciudad del El Alto, Provincia Murillo, Departamento de La Paz, Bolivia. Localizado a 15 km. al oeste de la ciudad de La Paz, Se encuentra ubicado a una altitud de 3.920 m.s.n.m. La temperatura media anual es de 7.5°C con una temperatura mínima promedio entre 5.9°C y 6.7°C; la máxima extrema oscila entre 17°C y 23°C; con una precipitación anual de 114.2 mm/año.

Método

Inspección ante - mortem.

Antes de proceder con la inspección, se verificó las guías de movimiento otorgado por la entidad de SENASAG y los animales que no tiene se pidieron la hoja de ruta del transporte.

Durante la inspección sanitaria ante mortem que es el primer examen de los animales destinados al sacrificio, se procedió a determinar la procedencia, Raza, sexo y edad de los bovinos procedentes de las diferentes provincias del Departamento de La Paz.

Inspección post - mortem.

Una vez sacrificados los bovinos, se procedió al examen de las vísceras (hígado) de manera metódica y ordenada para conseguir la información necesaria.

Para el buen juzgamiento de la salubridad de los órganos se desarrolló una técnica peculiar que; se procedió de la siguiente forma:

Se tomó en cuenta las reglas generales de higiene y limpieza. Se procedió al examen de las vísceras rojas de manera metódica y detallada. Luego se identificó el órgano afectado el (hígado) a través de la palpación e incisión.

Todos los datos obtenidos se registraron en el formulario para su análisis. No se realizó destrozos caprichosos en hígados realizando muchos cortes a este órgano.

Después de la inspección de los órganos se procedió al lavado y desinfección de materiales.

Método Estadístico

Para determinar la prevalencia de Distomatosis se sometió los resultados a la siguiente fórmula:

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ de Casos}}{N^{\circ} \text{ de animales enfermos}} \times 10^n$$

Los resultados obtenidos han sido también sometidos al análisis estadístico mediante la prueba del χ^2 descritos por Baneroff 1997 y paquete estadístico SPSS IBM, con la finalidad de conocer si existe o no diferencia significativa en la presentación del parásito tomando en cuenta las variables en los diferentes grupos de, Procedencia, Raza, Sexo y Edad.

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

Dónde:

χ^2 = Chi Cuadrado Calculado

Fo = Frecuencia Observada

Fe = Frecuencia Esperada

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la información obtenida, por la guía de movimientos de recepción de ganado bovino o por hoja de ruta de transporte y protocolos a seguir de la metodología de la inspección sanitaria ante mortem y post mortem en el Matadero Municipal Los Andes de El Alto, se determinó entre otros los datos que se presentan en los registros.

Se puede apreciar que del total de 6,962 bovinos faenados, la prevalencia es de 1,652 que representa el 24% de los casos positivos y concernientes un 5,310 que es 76% de casos negativos de Distomatosis hepática en los bovinos faenados en el Matadero Municipal Los Andes de El Alto.

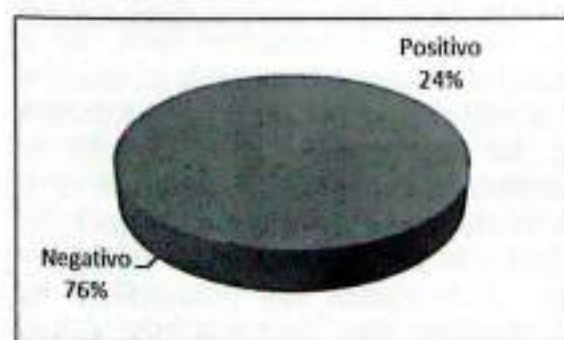


Figura 1. Prevalencia General de Distomatosis Bovina.

Las grandes lluvias que provocan inundaciones, arroyos dispersan los caracoles

aumentando el área de infestación. Las bajas temperaturas invernales producen un estado de latencia en los caracoles que tapan su abertura con una secreción babosa que se solidifica (Soulsby, 1987).

En Uruguay se decomisan en los mataderos cerca del 60% de los hígados bovinos por presentar fasciolosis. En el Cono sur se calcula que cada año se decomisan las vísceras de 2.000.000 de bovinos y de 3.50.000 de ovinos (Acha, 2003).

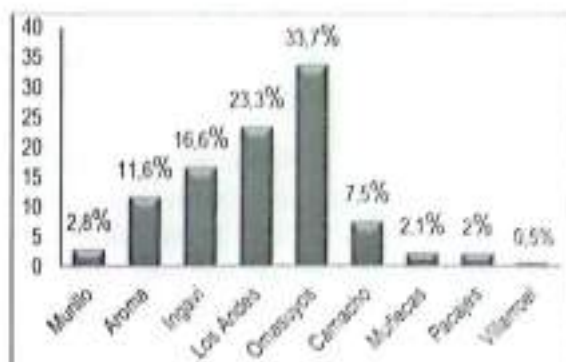


Figura 2. Prevalencia de Distomatosis Según Procedencia de los Bovinos.

Podemos apreciar en la figura 2, es que la mayor prevalencia de Distomatosis hepática de los bovinos faenados en el Matadero Municipal Los Andes encontramos en la parte del cordón lechero del altiplano del sector lago el cual integra las provincias Omasuyos con 33.7%, seguido Los Andes con 23.3% y Ingavi con 16.16%, de tal manera que Camacho tiene 7.5% y también podemos mencionar que el sector sur árido seco del Departamento de La Paz representada por las provincias Aroma con 11.6%, Pacajes con 2% y Villarroel con 0.5% en pocas proporciones.

La presencia de la *Fasciola hepática* depende de los factores que controlan la existencia de los moluscos hospedadores intermediarios. Es decir. La existencia de hábitat adecuado para los *Lymnaeas* y condiciones ambientales, factores topográficos, sistemas de pastoreo, humedad y temperatura (mayor a 10°C) son necesarias para la reproducción de los caracoles y el desarrollo de miracidios y la

formación de cercarias en los moluscos (Borchert, 1999).

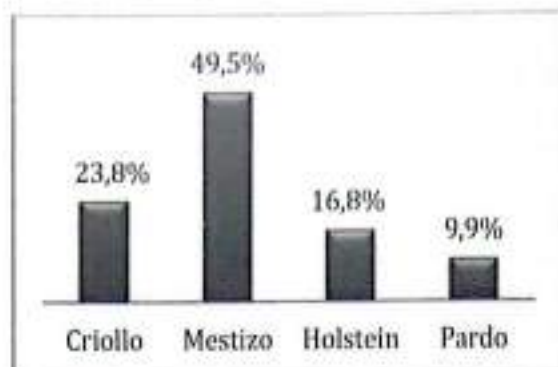


Figura 3. Prevalencia de Distomatosis Según la Raza de los Bovinos.

La distribución de la Distomatosis hepática de manera está presente en las diferentes razas Figura 3, Es así que encontramos una prevalencia de (49.5%) en los mestizos (23.8%) en criollos, (16.8%) en los Holstein y (9.9%) en la raza pardo suizo.

La *Fasciola hepática* infecta un amplio rango de especies domésticas y silvestres en el ovino puede vivir hasta 11 años y es altamente prolífico pudiendo producir 20.000 huevos por día, los miracidios que ingresan a un caracol se desarrollan entre 600 - 1.000 cercarias esto incrementa el potencial de infección y los huevos pueden sobrevivir varios meses en verano y otoño (Borchert, 1999).

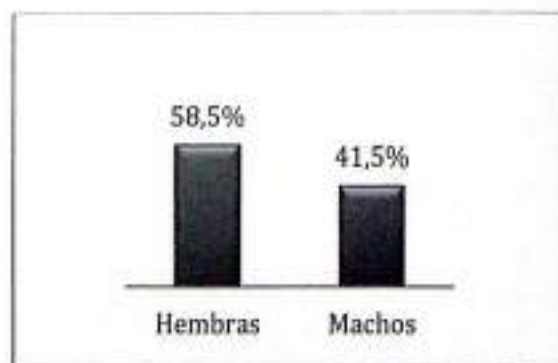


Figura 4. Prevalencia de Distomatosis bovina según sexo.

En el presente cuadro podemos estimar que la prevalencia de Distomatosis hepática en bovinos tomando en cuenta el sexo (Figura 4) los machos presentan el 41.5% de prevalencia

y encontramos que las hembras tienen el 58.5% de prevalencia de Distomatosis hepática. El cual nos indica que los machos son más resistentes que las hembras a esta enfermedad parasitaria.

Las hembras están mayor tiempo en las fincas lecheras mientras que los machos a la temprana edad son expuestos a la venta. Por un lado, podemos mencionar que los machos tienen una conformación física aceptable por muchas razones.



Figura 5. Prevalencia de Distomatosis Según la Edad de los Bovinos.

La edad de los bovinos (Figura 5) es un factor pre disponente para la presencia de diferentes enfermedades en el ganado bovino en el cual tenemos una prevalencia elevada en los bovinos de edades 3 años 16.8%, de 4 años 24.5% y de 5 años es de 18.5%, de prevalencia de Distomatosis hepática.

Los animales de más edad (adultos) son las más resistentes a la Distomatosis hepática y en plena región donde ocurren brotes masivos son los que se mantienen libres de la infección. Existen diferencias de receptividad a la infección en los diferentes hospederos Ej.: las vacas y cerdos tienen un grado de resistencia a una primo infestación que va de moderado a alto las vacas son capaces de eliminar las primas infestaciones en meses o años y desarrollan una protección a las reinfestación; esta capacidad del ganado vacuno sugiere que es posible la inmunización. Las ovejas son más receptivas a la infección por *Fasciola hepática*, no suelen desarrollar ninguna respuesta

inmunitaria protectora a la reinfestación (Soulsby, 1987).

Tabla 1. Distomatosis bovina según la Procedencia * Raza.

PROCEDENCIA	RAZA			
	Criollo	Holstein	Mestizo	Pardo
Aroma	23	29	186	36
Camacho	30	43	41	10
Ingavi	22	9	138	22
Los Andes	131	78	132	44
Muñecas	0	10	11	13
Murillo	10	5	31	0
Omasuyos	163	99	261	34
Pacajes	11	4	13	5
Villaruel	4	0	4	0
Total	394	277	817	164

Evaluando los resultados obtenidos sobre la presencia de fasciolosis según la procedencia en relación a la raza hay mayor prevalencia en la provincia Omasuyos seguido Los Andes, Aroma e Ingavi de los bovinos faenados en el Matadero Municipal Los Andes de El Alto.

En relación al sexo podemos mencionar que las hembras son más susceptibles a la enfermedad los cuales son de la procedencia Omasuyos seguido Los Andes, Aroma e Ingavi de los bovinos faenados en el Matadero Municipal Los Andes de El Alto.

Dado que la fasciolosis es una zoonosis parasitaria provocada por la invasión y localización de la forma adulta del trematodo *Fasciola hepática* en los conductos biliares de los herbívoros y ocasionalmente en el hombre (Leyton et al., 1988), y debido en diversos estudios realizados en mataderos de diferentes zonas del país los cuales sólo recopilan principalmente la prevalencia de la enfermedad a nivel general.

Diversos estudios han demostrado que la principal herramienta para la obtención de información son los mataderos (Necul, 2002).

Tabla 2. Distomatosis bovina según procedencia * Sexo.

PROCEDENCIA	SEXO		Total
	H	M	
Aroma	166	108	274
Camacho	81	43	124
Ingavi	122	69	191
Los Andes	190	195	385
Muñecas	13	21	34
Murillo	23	23	46
Omasuyos	345	212	557
Pacajes	24	9	33
Villaruel	3	5	8
Total	967	685	1652

La función de inspección de carnes en los mataderos es realizada por médicos veterinarios (Luengo, 2000); los cuales mantienen un registro diario de los decomisos realizados dentro del establecimiento con la finalidad de seguir una secuencia en el tiempo de las diferentes enfermedades que afecta al ganado de abasto.

Tabla 3. Distomatosis bovina según *procedencia.

REGION	EDAD EN AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7
Aroma	4	21	13	90	95	41	10
Camacho	5	10	21	28	4	33	23
Ingavi	17	19	25	39	34	18	39
Los Andes	9	22	82	77	105	54	36
Muñecas	0	0	0	10	16	8	0
Murillo	3	6	5	10	10	3	9
Omasuyos	6	58	122	138	30	91	112
Pacajes	0	0	7	12	12	2	0
Villaruel	0	1	2	1	0	4	0
Total	44	137	277	405	306	254	229

En cuanto en relación a la edad de los bovinos procedentes de diferentes provincias del Departamento de La Paz se evidencia que los bovinos de edades 3, 4 y 5 años son más prevalentes procedentes de diferentes provincias del Departamento de La Paz.

En general existen pocos estudios tendientes a dar a conocer aspectos con la información estadística que entregan los mataderos a pesar que éstas son fundamentales en los programas de control de enfermedades zoonóticas (Troncoso, 2000) Por ello se han realizado un número considerable de estudios sobre las diferentes enfermedades parasitarias y zoonóticas existentes.

CONCLUSIONES

La prevalencia general de Distomatosis hepática en bovinos fue de 24%. De acuerdo a procedencia los ganados del sector lago tienen mayor prevalencia que los ganados de sector sur del altiplano. En cuanto a la raza, los mestizos y criollos presentan mayor prevalencia, seguido por Holstein y Pardo suizo. Según sexo las hembras presentan mayor prevalencia y según edades los de mayor edad presentaron mayor prevalencia.

REFERENCIAS

- Acha, P. 2003. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. Editorial Panamericana. 3a Ed. Washington.
- Borchert, A. 1999. Enfermedades parasitarias de los Animales Domésticos. Editorial Intermédica. Buenos Aires. Argentina.
- Copa, S. 1997. Manual Práctico de Veterinaria. Editorial, Artes Gráficas Carlitos. La Paz, Bolivia.
- Morales, G. 2000. Prevalencia de *Fasciola hepática* bovina, en La Paz Bolivia. Tesis de Grado UAGRM Santa Cruz Facultad Veterinaria.
- Soulsby, E. 1987. Parasitología y Enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Séptima Edición. Nueva Editorial Interamericana. México.
- Necul, P. 2002. Prevalencia de Hidatidosis en Bovinos Faenados en el Frigorífico Temuco S.A, IX Región, Durante el año 2000. Tesis M.V. Universidad Católica de Temuco. Región Temuco, Chile.
- Troncoso, I. 2014. Clinicas Veterinarias Universidad Santo Tomas. Medicina Veterinaria, Concepción Chile.
- Urquhart, G. 2001. Parasitología Veterinaria. Editorial Acriba, S.A. Segunda Edición. Zaragoza España.

PREVALENCIA DE TOXOCARIASIS EN TRES REDES DE SALUD DE LA CIUDAD DE LA PAZ

Prevalence of Toxocorasis health networks in three city of La Paz

Berdeja, R.E.¹, Miranda, J.C.²

¹Tesis de Grado, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto.

²Investigador, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. E-mail address: efrabov@hotmail.com Cel. 68150984.

ABSTRACT

The research was conducted in the Municipal center Zoonosis the municipality of the city of La Paz, to determine the prevalence of Toxocariasis in dogs (*Canis familiaris*), in three health networks in the first quarter of 2011. Where the results were subject to the test of "Chi square" dependency with a confidence level of 95% and 5% error: sex in Nor West networks. Central North and South, between males and females were given a score of 0.285; 0.832 and 1.000 respectively, for the West, North and South Central. Being observed that both sex and age group in the three health networks, there is no dependence on the presence of Toxocariasis, indicating that both sex in younger and older than 8 months, the various networks, Toxocariasis is presented.

Keywords: Prevalence, toxocariasis, health networks.

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Municipal de Zoonosis del Municipio de la Ciudad de La Paz, para determinar la Prevalencia de Toxocariasis en canes (*Canis familiaris*) en tres redes de salud en el primer trimestre de 2011. Los resultados se sometieron a la prueba "chi cuadrado" de dependencia con un nivel de confianza del 95% y 5% de error; por sexo; en las redes Nor Oeste, Norte central y Sud entre machos y hembras dieron un resultado de 0.285, 0.832 y 1.000 respectivamente por grupo etario entre menores a 8 meses y mayores a 8 meses fue 0.0075, 0.0191 y 0.0073 respectivamente para las redes Nor Oeste, Norte Central y Sud. Observándose que tanto por sexo y grupo etario en las 3 redes de salud no hay dependencia en la presencia de toxocariasis, lo cual indica que en ambos sexos en menores y mayores de 8 meses en las diferentes redes se presenta la toxocariasis.

Palabras clave: Prevalencia, toxocariasis, redes de salud.

INTRODUCCIÓN

La toxocariasis en perros es una infestación parasitaria, debido a la presencia y acción, de nematodos del genero *Toxocara* (Quiroz, 1999).

Toxocara canis es helminto intestinal, uno de los parásitos más comunes del perro,

potencialmente patógeno para el ser humano y los perros, teniendo un interés zoonótico. Casi todos los perros tienen también larvas hipobioticas del parásito en sus hígados, pulmones, músculos, riñones, y otros órganos. Estas larvas son muy pequeñas y, como están dentro de los tejidos, no se ven a simple vista (Barriga, 1998).

Desde el punto de vista de la salud pública, los perros no solo tienen importancia por su mordida, accidentes de tráfico, sino que, también son fuente de contaminación ambiental por sus heces y/u orinas, los microorganismos que transportan en estos desechos orgánicos, entre otros (Fok *et al.*, 2001).

Los riesgos para la salud humana son inminentes ya que muchas parasitosis caninas son zoonóticas, dentro de estas se encuentran las producidas por nematodos gastrointestinales. Por ello, es de gran importancia que el Médico Veterinario, en base a un diagnóstico oportuno, en estrecha relación con el laboratorio, pueda proceder a un correcto tratamiento y control adecuado de estas enfermedades (Cabrera, 2003).

Lo anterior plantea problemas sanitarios para los Centros de Zoonosis Municipales, las infecciones parasitarias en canes, particularmente la toxocariasis, frente a ella tendría que desarrollarse acciones de control, como desparasitaciones, vigilancia epidemiológica, educación y protección del medio ambiente, medidas destinadas a disminuir la carga parasitaria en perros, por tanto la magnitud de esa fuente de infección, reduciendo la posibilidad de transmisión al ser humano y animales (Castro *et al.*, 1996).

En la ciudad de La Paz se tiene una población de 111.195 canes según el CEMZOO de los cuales aproximadamente 40.000 son perros callejeros con diferentes enfermedades zoonóticas; que un gran porcentaje de la población humana desconoce.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, determinar la prevalencia de toxocariasis en canes en tres redes de salud de la ciudad de La Paz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo se realizó en el CEMZOO (Centro Municipal de Zoonosis) de la Ciudad de La Paz, Tomando tres redes de Salud de acuerdo al cronograma de captura de canes de enero a marzo programado por el CEMZOO.

La ciudad de La Paz se encuentra ubicada a 3.627 m.s.n.m. (Plaza Murillo) con una temperatura variable desde 8 grados bajo cero hasta 24 grados centígrados, la precipitación Pluvial anual promedio es de 400 mm. (PDMLP, 2007-2011).

La ciudad de La Paz en el área de Salud se divide en cinco redes de salud: Sur Oeste, Nor Oeste, Norte Central, Este y Sur. (CEMZOO, 2010), de las cuales se tomó para el trabajo de investigación las redes Nor Oeste, Norte Central y red Sur.

Para el procesamiento de las muestras se utilizó la técnica de Flotación simple siguiendo los siguientes pasos:

- Se procedió a pesar 2 g. de materia fecal en la Balanza de precisión.
- La materia fecal se colocó en el mortero conjuntamente con 20 ml de la solución azucarada.
- Luego se mezcló para que se diluya la materia fecal, posteriormente se procedió a filtrar a través de un tamiz en un vaso de precipitado, cuyo contenido se lo colocó en un tubo de ensayo de 15 ml, luego se le puso el cubre objeto sobre el tubo, posteriormente se esperó durante 15 minutos, a continuación el cubre objeto se lo colocó sobre el porta objeto para trasladarlo al microscopio.

Huevos de *Toxocara canis*

Lectura de resultados

Las muestras fueron observados en el microscopio con un objetivo de 10X para determinar la presencia o no de huevos de *Toxocara canis*.

Sistematización de datos

Los datos obtenidos en el trabajo de campo fueron sistematizados en hojas de registro.

Tamaño de muestra

Para el presente trabajo de investigación de una población de 63.349 canes, de las tres redes de salud, se determinó un tamaño de muestra de 384 animales según la fórmula de Thrusfield, (2000).

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

Dónde:

N = Total de población
 Z^2_a = 1.96² (si la seguridad es del 95%)
 p = proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)
 q = 100 - p (en este caso 100-50 = 50% = 0.5)
 d^2 = precisión (en este caso deseamos un 5% = 0.05)
 n = número de población a muestrear

$$n = 382 = 384 = \text{canes a muestrear}$$

128 (red)
 64 (sexo)
 32 (edad)

1.1. Análisis estadístico

Para determinar los parámetros técnicos de la investigación, se empleó la estadística No paramétrica "Chi Cuadrado", a un nivel de significancia al 5%.

$$X^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

Dónde:

X² = Chi cuadrado
 $\sum$ = Sumatoria
 O = Frecuencia observada
 E = Frecuencia esperada

La fórmula para determinar la tasa de prevalencia es:

$$P = \frac{\text{Número de animales que presentan una enfermedad en un tiempo concreto}}{\text{Número de Individuos en riesgo de la Población, en ese mismo periodo de tiempo}}$$

Fuente: Thrusfield, 1990

2. Resultados y discusión.

Los materiales utilizados y la metodología aplicada, permitieron alcanzar los siguientes resultados:

En el cuadro 1, se aprecia la tasa de prevalencia etareo en canes menores a 8 meses, de 25% (25 canes en riesgo por 100 canes). En canes mayores a 8 meses presentan una tasa de prevalencia de *Toxocariasis* 7% (7 canes en riesgo por 100 canes). En resumen, en esta red Nor Oeste de la ciudad de La Paz la prevalencia de *Toxocariasis* es de 12% (12 canes en riesgo por 100 canes).

Tabla 1. Determinación de la prevalencia de toxocariasis en canes en el primer trimestre, 2011 según grupo etareo en la red Nor Oeste.

Edad	Nro. De Muestras	Presencia	Tasa Prevalencia
< 8 meses	36	9	25.0 %
> 8 meses	92	7	7.0 %
TOTAL	128	16	12.5 %

Se determinó mediante la Prueba de Chi Cuadrado que los dos grupos etareos de canes presentan una diferencia significativa en prevalencia de toxocariasis, pues los canes menores a 8 meses presentan 25% que es superior a la prevalencia de esta enfermedad en canes mayores 7% (Chi cuadrado = 0.0075) por lo tanto se rechaza la H₀ con un nivel de confianza del 95%.

Estas diferencias en la prevalencia de *Toxocariasis* en canes, muestran que entre grupos etarios (menores a 8 meses y mayores a 8 meses) los animales menores son los que se infestan con mayor intensidad.

En hembras, de 64 muestras tomadas 10 presentan *Toxocariasis*, siendo la tasa de prevalencia 16% (16 canes en riesgo por 100 canes). Del total de muestras (128) 16 perros parasitados, con una tasa de prevalencia de

12% (12 canes en riesgo por 100 canes), todos los canes corresponden a la red Nor Oeste de la Ciudad de La Paz.

En el cuadro 2 se observa la tasa de prevalencia por sexo en canes, donde en canes machos de un total de 64 muestras, se encontraron 6 canes con Toxocariasis, siendo la tasa de prevalencia 9% (9 canes en riesgo por 100 canes).

Tabla 2. Prevalencia de toxocariasis por sexo en canes.

SEXO	Nm. DE MUESTRAS	PRESENCIA	TASA PREVALENCIA
Macho	64	6	9.0 %
Hembra	64	10	16.0 %
TOTAL	128	16	12.5 %

Se determinó mediante la Prueba de Chi Cuadrado que la presencia de Toxocariasis tanto en machos y hembras es similar (Chi cuadrado = 0.2850) por lo tanto se acepta la H_0 y se rechaza la H_a con un nivel de confianza del 95% y 5% de error.

Existiendo diferencias no significativas en la prevalencia de Toxocariasis en canes, por sexo, son independientes, lo cual nos indica que los parásitos se presentan de igual forma en machos y hembras.

Tabla 3. Prevalencia de toxocariasis en canes por grupo etareo en el Primer Trimestre 2011 en la red Norte Central

EDAD	Nº DE MUESTRAS	POSITIVO	TASA PREVALENCIA
< 8 meses	47	16	34.0 %
> 8 meses	81	13	16.0 %
TOTAL	128	29	23.0 %

En el cuadro 3, se aprecia la tasa de prevalencia por grupo etareo en canes

menores a 8 meses, de 16% (16 canes en riesgo por 100 canes). En canes mayores a 8 meses presentan una tasa de prevalencia 13% (13 canes en riesgo por 100 canes). En resumen se puede afirmar que la toxocariasis tiene una tasa de prevalencia del 13% (13 canes en riesgo por 100 canes) todos los canes correspondientes a la red Norte Central de la Ciudad de La Paz.

Se determinó mediante la prueba de Chi cuadrado una diferencia estadística entre grupos etareos (Chi cuadrado = 0.0191) de canes. En la red Norte Central los animales jóvenes presentan una mayor porcentaje de canes con Toxocariasis comparados con los adultos se rechaza la H_0 a un nivel de confianza 95%.

Existe diferencias en la prevalencia de Toxocariasis en canes, por grupos etareos (menores a 8 meses y mayores a 8 meses), lo cual nos indica que los parásitos no infestan con la misma intensidad en cualquier edad en los canes, siendo los más susceptibles los canes menores.

El cuadro 4, se observa la tasa de prevalencia por sexo en canes, donde los canes machos, de un total de 64 muestras se encontraron 14 canes parasitados, siendo la tasa de prevalencia 22% (22 canes en riesgo por 100 canes). En canes hembras de 64 muestras tomadas 15 presentan parásitos, siendo la tasa de prevalencia 23% (23 canes en riesgo por 100 canes). Del total de muestras (128 canes) se encontraron 29 perros parasitados con una tasa de prevalencia de 23% (23 canes en riesgo por 100 canes), todos los canes correspondientes a la red Norte Central de la Ciudad de La Paz.

Tabla 4. Prevalencia de toxocariasis en canes por sexo en Primer Trimestre 2011 en la Red Nor Central.

EDADES	Nº MUESTRAS	PRESENCIA	TASA PREVALENCIA
< 8 meses	44	13	30.0 %
> 8 meses	84	9	11.0 %
TOTAL	128	22	17.0 %

Se determinó mediante la prueba Chi cuadrado ($\chi^2=0.8328$) sexo en canes por sexo en la red Norte Central que los animales del sexo macho presentan similar presencia de Toxocariasis a los animales del sexo hembra por tanto se acepta la H_0 y se rechaza la H_a a un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Existiendo diferencia en la tasa de prevalencia de Toxocariasis en canes, se puede indicar las variables por sexo son independientes, lo cual nos indica que los parásitos se presentan igual en ambos sexos.

Cuadro 5 prevalencia de toxocariasis en canes por grupo etareo en el primer trimestre en la red Sur, se aprecia la tasa de prevalencia por grupo etareo en canes menores de 8 meses, de un total de 44 muestras se encontraron 13 canes parasitados, siendo la tasa de prevalencia 30% (30 canes en riesgo por 100 canes).

En los canes mayores de 8 meses de 84 muestras tomadas, 9 presentan parásitos, siendo la tasa de prevalencia 11% (11 canes en riesgo por 100 canes). Del total muestras (128 canes) se encontraron 22 perros parasitados con una tasa de prevalencia de 17% (17 canes en riesgo por 100 canes), todos los canes correspondientes a la red Sur de la Ciudad de La Paz.

Tabla 5. Determinación de la prevalencia de Toxocariasis en canes en el Primer Trimestre 2011 según grupo etareo en la red sur.

SEXO	Nº MUESTRAS	PRESENCIA	TASA PREVALENCIA
Macho	64	14	22.0 %
Hembra	64	15	23.0 %
TOTAL	128	29	23.0 %

Se determinó mediante la prueba de Chi cuadrado ($\chi^2 = 0.0073$) en canes por grupos etarios a pesar de que en la red sur los animales menores a 8 meses presentan un mayor porcentaje con Toxocariasis comparados con los animales mayores se rechaza la H_0 a un nivel de confianza del 95%.

Existiendo diferencia en la prevalencia de Toxocariasis en canes (menores a 8 meses y mayores a 8 meses), lo cual nos indica que los parásitos se presentan con mayor intensidad en canes menores a 8 meses a 8 meses en esta red.

En el cuadro 7, se observa la tasa de prevalencia por sexo en canes, donde los canes machos de un total de 64 muestras, se encontraron 11 canes parasitados, siendo la tasa de prevalencia 17% (17 canes por 100 canes). En canes hembras de 64 muestras tomadas 11 presentaron parásitos, siendo la tasa de prevalencia 17% (17 casos por 100 canes). Del total muestras (128 canes) se encontraron 22 perros parasitados con una tasa de prevalencia de 17% (17 canes por 100 canes), todos los canes correspondientes a la red Sud de la Ciudad de La Paz.

Tabla 6. Prevalencia de toxocariasis en canes por sexo en el Primer Trimestre 2011 en la red sud.

MARZO-RED SUD			
SEXO	Nº DE MUESTRAS	PRESENCIA	TASA PREVALENCIA
Macho	64	11	17.0 %
Hembra	64	11	17.0 %
TOTAL	128	22	17.0 %

Se determinó mediante la prueba de Chi cuadrado ($\chi^2 = 1.0000$) en canes por sexo en la red Sur que los animales del sexo macho presentan similar presencia de Toxocariasis a los animales del sexo hembra por tanto se acepta a H_0 a un nivel de confianza del 95%.

No existe diferencia en la prevalencia de Toxocariasis en canes en esta red, en animales evaluados por sexo, lo cual nos indica que los parásitos se presentan con la misma intensidad en cualquier sexo en los canes.

Según Dunois (2008) en su estudio determinó la prevalencia en nematodos Gastrointestinales en canes por edades en la ciudad de Cochabamba de 0 a 6 meses se obtuvo (42,31%) de 7 a 11 meses (43,24%) de 1 a 2 años (32,65%) de 3 a 5 años (21,43%) y de 6 a mas años (15,09%) en ese

orden observándose, una diferencia altamente significativa ($P < 0,001$). Zacari (1993) Realizó un estudio para determinar la prevalencia de *Toxocara canis* en la ciudad de La Paz por edad, en animales menores de un año se obtuvo un 33,33%, en animales menores a 2 años un 27,78% y en animales mayores a dos años un 22,14%, ($P > 0,05$).

Velásquez (1990) indica en su estudio para determinar la frecuencia de *Toxocara canis* en zonas suburbanas de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra por edad, encontró una diferencia significativa, con una media de 29,58%.

Según Llanos et al. (2009) reportan sobre la determinación de Parasitosis entérica en Canes, en el área urbana de Coroico, Nor Yungas Departamento de La Paz, por sexo, en época húmeda encontraron un 43% de *Toxocara canis* en canes hembras y 22% en machos.

Dunois (2008) en su estudio determinó la prevalencia en nematodos Gastrointestinales en canes de la Ciudad de Cochabamba en tres distritos por sexo en machos se obtuvo (33,09%) y en hembras (38,85%) de positivos respectivamente, ($P > 0,05$).

Zacari (1993) Indica en su estudio para determinar la prevalencia de *Toxocara canis* en la ciudad de La Paz, por sexo, en machos se obtuvo 23,51% y en hembras 27,27%, ($P > 0,05$).

De acuerdo a los datos de toda la investigación podemos decir que la edad es un factor determinante para la presencia de Toxocariasis en canes, siendo los animales menores a 8 meses los más propensos a presentar esta enfermedad. De acuerdo a Zacari (1993), no se presentaba esta característica de diferencia por edad, tal vez por la sobrepoblación y la falta de control sanitario en los canes esta enfermedad se ha difundido aún más.

Con el reporte de los autores, podemos afirmar que la Toxocariasis son los resultados de nuestra investigación es inferiores a los resultados obtenidos en Cochabamba y Santa

cruz lo cual probablemente sea por la diferencia de temperatura. En cambio los resultados de Zacari (1993) son similares porque se realizó en un mismo ambiente, la ciudad de La Paz resaltando en canes menores y sexo hembra son similares a los reporte de autores.

El cuadro 7 muestra la tasa de prevalencia de Toxocariasis en canes, según redes de salud. En la red Nor oeste de 128 muestras tomadas 16 casos fueron positivos, con un porcentaje de 4 % sobre de la tasa de prevalencia. En la red Norte central, de 128 muestras 29 casos fueron positivos, siendo la tasa de prevalencia de 6%, siendo una tasa de prevalencia alta, en la red Sud de 128 muestras 22 casos fueron positivos, siendo la tasa de prevalencia de 6% que es moderado.

Tabla 7. Frecuencia de prevalencia de Toxocariasis en canes en el primer trimestre 2011 en las redes de Salud.

Red	Total Muestra	Positivo	%
Nor Oeste	128	16	4
Norte Central	128	29	6
Sur	128	22	6
Total	384	67	16

La prueba de Chi cuadrado entre las redes Nor Oeste, Norte Central y Sur para las diferentes edades, muestra no ser significativa (Chi cuadrado = 0.7171) esto nos indica que esta enfermedad no es más prevalente en ninguna de las redes y que esta se presenta en similar magnitud en cada una de las redes. La evaluación por sexo con Chi cuadrado nos indica que los canes se infestan con la misma intensidad ($\chi^2 = 0.9607$), por tanto se acepta la H_0 y se rechaza la H_a a un nivel de confianza del 95%.

No existen diferencia entre las redes (Nor oeste, Norte central y Sur), lo cual nos indica que los canes se infestan con la misma intensidad por redes.

Los resultados reportados por los autores mencionados son superiores a los resultados de nuestra investigación, resaltado los

reportes de Zacari (1993), el mismo realizado en la ciudad de La Paz con mayor prevalencia en sexo hembra similar a nuestro trabajo donde también tuvo mayor prevalencia de Toxocariasis en canes hembras.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación nos permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- La Prevalencia de infestación por *Toxocara canis*, en las tres redes de salud es similar, los canes en cualquiera de las redes esta propenso a infestarse en la misma proporción e intensidad.

REFERENCIAS

Barriga, O. 1998. Las Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos en América latina. Chile P.p. 1

Cabrera, G.P.A. 2003. Prevalencia de parásitos gastrointestinales zoonóticos (Helmintos y protozoarios) en caninos del centro de Zoonosis de Bogotá. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. www.portalveterinaria.com.

Caraguso, S.O.P. 1988. *Toxocariasis humana*. Zoonosis. Pev. Inste, Zoonosis, Dr. Luis Pasteur. Buenos Aires, Argentina. Pp. 14-30.

Castro, J., Molina, J., Anderson, P. Beaudoin, J., Gonzalez, B., Landi, P., & et al. 1996. Control y prevención de zoonosis en áreas de riesgo epidemiológico en Capital Federal. Rev. Med. Vet.; 77.

Cerusoli, T.J.C. 1991. Distribución de Helminthiasis Canina en Perros Vagabundos Según Distritos en la Ciudad de Santa Cruz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 25-32.

Cordero, M., Roro, F., Martinez, A. et al. 2002. Parasitología veterinaria. 3ª ed. editorial Mc Graw - Hill - Interamericana Madrid P.p. 21-155.

INE. 1987. Ministerio de Planteamiento y Coordinación de la República de Bolivia. II Censo Nacional Agropecuario de Cochabamba. Cochabamba, Bolivia. Pp. 12-35.

Mehlhorn, H., DUWEL, D., RAETHER, W. 1994. Manual de Parasitología Veterinaria. Edición española GRASS-IATRO.S Pp. 35 - 37.

Melhorn, H., Duwel, D., & Raether, W. 1993. Manual de Parasitología Veterinaria Edición Española, Facultad de Veterinaria UAB. GRASS, IATRO.S. Pp. 38-40.

Quiroz, R.H. 1999. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. 1ª. ed. Limusa. México España, Venezuela, Argentina. Pp. 314-417.

Soulsby, L.J.E. 1988. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. 7ª. Ed. Nueva Editorial Interamericana. México D.F., México. Pp. 150-201.

Soulby, E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ª. ed. editorial Interamericana S.A. de C.V. México Pp. 150.

Thrusfield, M. 1990. EPIDEMIOLOGÍA VETERINARIA. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España) P.p. 13.

Velasquez, A.M.V. 1990. Frecuencia de *Toxocara canis* en Zonas Suburbanas en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 29-32.

- Zacari, CH.M.A. 1993. Prevalencia de *Toxocara canis* en la ciudad de la Paz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 30-42.
- Fok E, Szatmari V, Busak K, Rozgonyi F. 2001. Prevalence of intestinal parasites in dog in urban and rural areas of Hungary, Vet. Q, 23(2), 96-98.
- Llanos, M.M., Condori, M., Ibañez, T., Loza, M. 2010. Parasitosis entérica en caninos en el área urbana Coroico Nor Yungas Art. Online edition JSARS. Pp. 39-40.
- Dunois, R.J. 2008 Prevalencia de Nematodos Gastrointestinales en canes. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.M.S.S. Cochabamba, Bolivia.

EFFECTO DEL USO DE SEMEN CONGELADO Y SEMEN FRESCO DILUIDO. EN LOS PROGRAMAS DE IATF DE VAQUILLAS NELORE, SAN BORJA - BENI

Frozen semen use effect and diluted fresh semen, at IATF nelore heifer programs, San Borja - Beni

Aliaga, R.¹, Aliaga, A.² y Verduguez, I.³

¹Docente Universitario. Reproducción Animal. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Gerente Técnico EMBRIOGENESIS SRL. E-mail aliagarodrigo76@yahoo.es, Cel. 591-73593345.

²Médico Veterinario Zootecnista e Investigador Independiente.

³Médico Veterinario Zootecnista y Administrador Estancia Monte Rosa.

ABSTRACT

The objective of every Artificial Insemination Program is the genetic improvement of cattle establishments focused on meat or milk line. The critical point is the use of semen of excellent genetic quality from recognized enterprises. It is also necessary, the efficient use of bulls of high genetic quality reared in the field which should show their ability during breeding time with higher number of pregnancies. The objective was to evaluate the performance of frozen semen and fresh semen at IATF Nelore Heifer Programs. The evaluation was developed on April of 2015, using 187 heifers for the T1 (Frozen semen) and 136 heifers for the T2 (Fresh semen). Every heifer had a CC of 3 (1 to 5 scale) and the protocol used was 8 days with Intravaginal Devices loaded to P4 (Dispocel – Von Franquen). The pregnancy device was made at 28 days post-IATF using Ultrasound 7.5 MHz (Tringa Pie Medical). A remarkable 60.2% (82/136) of pregnancy was obtained using fresh semen and 48.6% (91/187) of pregnancy for cows using frozen semen. The data obtained was evaluated using cross tabulations y χ^2 , showing statistical significance between both treatments and an advantage using fresh semen. Therefore, this research shows an increase of 11.6% using fresh semen at IATF programs in Nelore establishments and more efficient use of high genetic bulls.

Key Words: Frozen, semen and fresh, IATF.

RESUMEN

El objetivo de todo programa de Inseminación artificial es el mejoramiento genético de los planteles bovinos ya sean enfocados en los rubros de carne o leche. Es así que el punto crítico es el empleo de semen de excelente calidad y proveniente de empresas serias. También se ve necesario, el uso eficiente de toros a campo de alta genética y que estos puedan rendir mucho más demostrando su habilidad en la época de servicio con un número mayor de preñeces. De tal forma, nos planteamos el objetivo de evaluar el rendimiento del uso del semen congelado y el semen fresco en los programas de IATF de planteles Nelore. La evaluación se la desarrollo en el mes de Abril del año 2015 y se emplearon 187 vaquillas para el T1 (Semen Congelado) y 136 vaquillas para el T2 (Semen fresco). Todas las hembras estaban con una CC de 3 (escala 1-5) y el protocolo empleado fue de 8 días con dispositivos intravaginales cargados con P4 (Dispocel – VonFranquen). El diagnostico de preñez se hizo a los 28 días post-IATF con Ultrasonido 7.5 MHz (Tringa Pie Medical). Se obtuvo un notable 60.2% (82/136) de preñez para el uso del semen fresco y 48.6% (91/187) de preñez para las vacas inseminadas con semen congelado. Los datos obtenidos fueron evaluados en tablas de contingencia y χ^2 , demostrando una significancia entre ambos tratamientos y

una ventaja en el empleo del semen fresco. Por lo tanto, el presente trabajo demostró el incremento de 11.6% de preñez con el uso de semen fresco en los programas de IATF en planteles Nelore y un uso más eficiente de los toros de alta genética a campo.

Palabras Clave: Semen congelado, semen fresco, IATF.

INTRODUCCIÓN

Los programas de inseminación artificial han demostrado su efecto en el avance del mejoramiento genético y mucho más con la inclusión de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), ya que gracias a esta técnica no se requiere del ciclo normal de la hembra y se pueden desarrollar trabajos en lotes superiores comparados con las técnicas a celo detectado.

El empleo de Toros repasadores de alta genética, representa un incremento en la inversión anual del productor; la relación toro vaca en las pampas benianas (1:20) expresa la cantidad que se requiere de los mismos, siendo un presupuesto anual considerado.

La disponibilidad en el mercado de toros considerados superiores, ha posibilitado el uso de los mismos como repasadores, pero está demostrado que el sometimiento a programas de servicio natural en campo no ha logrado el nivel de preñeces adecuados y exigidos. Esto puede deberse a las extensiones de los campos de pastoreo, la disponibilidad de pasto y la falta de costumbre de los toros en servicios a campo.

El empleo de técnicas de colecta y procesamiento de semen, permite la utilización más eficiente de Toros superiores, no solo conservando y congelando el material genético, sino también logrando un incremento de las preñeces producidas por un solo toro mediante el empleo de semen fresco diluido en los programas de IATF.

El objetivo fue evaluar el porcentaje de preñez mediante el uso de semen fresco diluido y semen congelado en los programas de IATF de vaquillas Nelore.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización.

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en la Estancia Monte Rosa, en San Borja provincia José Ballivian, Beni.

Estancia Monte Rosa, enfoca su producción en el rubro cárnico, conformado con animales mestizos Nelore en una población de 1250 animales, de los cuales 600 son hembras en edad reproductiva. La propiedad está conformada por una extensión de pastoreo de 1500 ha, formada por potreros con pasturas naturales y cultivadas para un adecuado manejo de las categorías de animales.

Tamaño de la muestra.

Se emplearon 187 vaquillas carimbo 2 (3 años) para el T1 (Semen Congelado) y 136 vaquillas carimbo 2 (3 años) para el T2 (Semen fresco), las mismas tenían CC 3 (escala 1-5).

El semen fresco empleado fue de un toro Brahman (Mr. Denzel) de 3.5 años considerado superior y adquirido en la Feria EXPOCRUZ, con una circunferencia escrotal (CE) de 46 cm.

El semen congelado empleado fue adquirido de la central de colecta MULTIGENES (Santa Cruz) y se seleccionó al toro Brahman Rashid de La Francisca, con una CE de 46.5 cm.

Método

Preparación de las hembras

Las hembras fueron seleccionadas al azar y se apartó 187 vaquillas mestizas Nelore para el tratamiento con semen congelado y 136 vaquillas para tratamiento con semen fresco. Ambos grupos fueron sometidos a 45 días de

preparación con antiparasitario Dectomax (Doramectina 1%) 1ml/50kg y el refuerzo a los 21 días. Se administró una dosis de Cuprohormone (4ml totales) y dos dosis de Olivitasan (10 ml totales) con una frecuencia de 30 días. El pastoreo de ambos grupos se llevó adelante en potreros con *Brachiaria humidicola*.

Protocolo hormonal para IATF

El protocolo tradicional empleado para la sincronización de celo e IATF de ambos grupos fue empleando dispositivos intravaginales cargados con P4 1.2g Dispoce, Benzoato de Estradiol y PGF₂α, todos del Laboratorio Von Francken de industria Argentina.

El protocolo empleado fue con retiro del dispositivo en el día 8 y la aplicación del mismo e inicio de los tratamientos fue a las 06:00 am, en cada uno de los casos. La IATF se llevó adelante a las 52 – 56 hrs, posteriores al retiro del dispositivo empleando una manga y cepo de sujeción. El tratamiento se resume en el cuadro siguiente:

PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN "IV + PGF2α + E"									
2mg BE							Retiro Dispositivo	2mg BE	52 – 56 hrs
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DISPOCEL 1.2g							150 µg PGF2α		IATF (52 – 56)

Fuente: Aliaga, (2015)

Preparación del Toro.

El toro fue preparado 60 días previos a la colecta con la administración de antiparasitario Dectomax 1ml/50kg (Doramectina 1%) con refuerzo a los 21 días; también se administró dos dosis de Olivitasan (15 ml totales por dosis) con una frecuencia de 30 días y fumigación contra la mosca empleando Cipermetrina (1ml/2L). El pastoreo durante el proceso de preparación fue en potrero unitario con *Brachiaria humidicola*.

Colecta y dilución del semen

La colecta se la realizó a las 06:00 am del día de la IATF y se empleó electroeyaculador E-PORVAC ejecutando el proceso en un cepo de sujeción y usando ANDROMED (Minitube) como diluyente. El envasado de las pajuelas se las realizó en forma manual y estimando una concentración por pajuelas de 30.000.000 de Esp/dosis. y una motilidad individual de 75%.

Evaluación del semen congelado.

Para una constancia de la calidad de la pajuela congelada, adquirida de Multigenes, se sometió a una evaluación en campo de la motilidad individual observando un 35% de la misma y una concentración de 24.000.000 de Esp/dosis.

Diagnóstico de Preñez.

El diagnóstico de preñez se hizo a los 28 días post-IATF empleando Ultrasonido Tringa Pie Medical con sonda Transrectal 5.5 Mhz.

RESULTADOS Y DISCUSION

Posterior a la evaluación mediante Ultrasonografía 28 días Post IATF, se puede apreciar un 60.2% de preñez (82/136) en las vaquillas inseminadas a tiempo fijo empleando semen fresco diluido y un 48.6% de preñez (91/187) en las vaquillas inseminadas a tiempo fijo con el empleo de semen congelado.

En trabajos desarrollados con semen congelado, en el 90% de los programas de IATF se aprecia parámetros de preñez con 30% y 55% respectivamente. El resultado obtenido en el T2 se enmarca dentro el promedio del conjunto de trabajos en nuestro país y el exterior.

Al revisar el resultado de la preñez obtenida con semen fresco (60.2%). es indudable una gran diferencia con respecto al semen congelado (48.6%) la cual puede deberse al mantenimiento de la motilidad espermática en el momento de la colecta y al poder

incrementar mediante la técnica, la concentración espermática por pajuela.

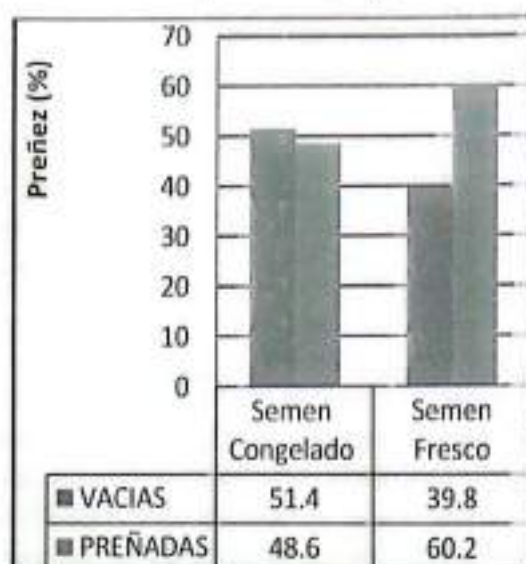


Figura 1. Porcentaje de Preñez mediante uso de semen congelado y semen fresco diluido, en los programas de IATF de vaquillas Nelore.

Los datos se sometieron al análisis estadístico empleando tablas de contingencia y X^2 , se observa una diferencia estadística significativa demostrando que el empleo de semen fresco no solo eleva el porcentaje de preñez final en programas de IATF sino también hace un uso más eficiente de los toros de alta genética adquiridos como repasadores.

CONCLUSIONES

Se puede observar un notable 11.6% de diferencia en el porcentaje de preñez obtenido con el semen fresco. Económicamente se aprecia un beneficio económico considerable por el aprovechamiento de la genética de los toros superiores disponibles en el plantel. El éxito del programa dependerá de un reposo sexual de los toros con un mínimo de 45 días.

REFERENCIAS

- Bó, G.A. y Baruselli, P. S. 2002. Programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en el Ganado bovino en regiones subtropicales y tropicales. Editora Fundacion Girarz. Maracaibo. Venezuela.
- DE LA Sota, R. L. 1999. Inseminación a Tiempo Fijo en el ganado bovino de carne y leche. 3° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Villa Carlos Paz. Córdoba. Argentina.
- Martínez, M. F., Adams, G. P. y Mapletoft, R. J. 1999. Effect of LH or GnRH on the dominant follicle of the first follicular wave in heifers. *Animal reproduction Sci.*
- Martínez, M. F., Kastelic, J. P. y Adams, G. P. 2002. The use of progestins in regimens for fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Theriogenology*.
- Moreira, F., DE LA Sota, R. L. y Diaz, T. 2000. Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *Animal Sci.*
- Pursley, J. R., Wiltank, M.C. y Stevenson, J. S. 1997. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at synchronized ovulation or synchronized estrus. *J. Dairy Sci.*
- Thatches, W. W. y Collier, R. J. 1996. Effects of climate on bovine reproduction. *Theriogenology* 2 Philadelphia.

EVALUACIÓN DE DOS DOSIS DE PGF2 α EN LOS PROTOCOLOS DE IATF Y SU EFECTO EN LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ DE VACAS MESTIZAS CEBÚ, SAN BORJA – BENI

Evaluation of two doses of PGF2 α in the protocols of IATF and its effect on the percentages of pregnancies of cebu crossbred cows, San Borja – Beni

Aliaga, R.¹ y Málaga, S.²

¹Docente Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Gerente Técnico EMBRIOGENESIS SRL.

E-mail aliagarodrigo76@yahoo.es, embriogenexis@hotmail.com. Cel. 591-73593345

²Médico Veterinario Zootecnista e Investigador Independiente.

ABSTRACT

One of the most important objectives of beef production is to increase the pregnancy rate in cows during reproductive age and the role of professional people dedicated to the reproduction, is to fulfill this need applying more efficient techniques. The protocols of IATF are tools most used in beef cattle reproductive programs and some modification on treatments, can improve the results. Based on this principal, we decided to evaluate the use of two doses of 0.75 μ g de PGF2 α (Ciclast-SYNTEX), the first one on day 0 and the second one at the withdrawal of the device, the 8th. Day (T1). This work was developed on Zebu cows applying a traditional protocol with 150 μ g of PGF2 α (Ciclast-SYNTEX) at the 8th day (T2). In this work 220 cows were used, divided in two groups 110 each group, of ≥ 2 births and with a body condition (CC) of 2.5 (1 to 5 scales). The pregnancy diagnosis was performed applying 7.5 MHz ultrasound (Tringa Pie Medical). The obtained data were submitted to contingency tables and X². The treatment using two doses of PGF2 α gave a 53.6% (59/110) pregnancy, while the traditional protocol showed a 43.6% (51/110) of pregnancy. These results do not express a significant statistic difference, but a numerical difference (8 cows in T1) which can be attributed to a better synchrony on the fallen P4 at the beginning of the treatment and the second treatment at the 8th day.

Key words: PGF2 α , IATF, Cow.

RESUMEN

Uno de los principales objetivos de la producción bovina de carne, es el incremento de las gestaciones en hembras en edad reproductiva y el papel de los profesionales dedicados al servicio reproductivo, es el de cumplir con esta necesidad empleando técnicas cada vez más eficientes. Es así, que los protocolos de IATF son la herramienta más empleada en los programas reproductivos de bovinos de carne y algunas modificaciones en los tratamientos pueden mejorar en cierta medida los resultados. En base a este principio, decidimos evaluar el uso de dos dosis de 0.75 μ g de PGF2 α (Ciclast-SYNTEX). La primera en el día 0 y la segunda al retiro del dispositivo el día 8 (T1). Este trabajo fue desarrollado en vacas cebuinas empleando un protocolo de 8 días con dispositivos intravaginales cargados con P4 (Triub-Biogenesis) y lo comparamos con un protocolo tradicional con 150 μ g de PGF2 α (Ciclast-SYNTEX) en el día 8 (T2). Se emplearon 220 vacas divididas en dos grupos de 110 cada una de ≥ 2 partos y con una condición corporal (CC) de 2.5 (Escala 1-5). El diagnóstico de preñez se desarrolló empleando ultrasonido 7.5 MHz (Tringa Pie Medical). Los datos obtenidos fueron sometidos a tablas de contingencia y X². El tratamiento con dos dosis de PGF2 α obtuvo una preñez del 53.6% (59/110) mientras que el protocolo tradicional expresó un porcentaje de preñez de 43.6% (51/110). Ambos resultados no expresan una diferencia estadística

significativa, pero si una diferencia numérica (8 vacas en el T1) lo que se atribuye a una mejor sincronía de la caída de P4 al inicio del tratamiento y su refuerzo el día 8.

Palabras clave: PGF2 α , IATF, Vaca.

INTRODUCCIÓN

El descubrimiento de la actividad hormonal de las prostaglandinas como elemento fundamental de la luteolisis en la vaca, iniciaron un mejor desempeño de la biotecnología reproductiva y el manejo del ciclo estral de la hembra.

La posibilidad de controlar el ciclo estral bovino por efecto de la prostaglandina como agente luteolítico, nos permitió conocer el inicio del manejo reproductivo con el empleo de agentes sintéticos como el Cloprostenol. Dosis de 500 μ g en un inicio provocaban luteolisis en aquellas hembras en la mitad de su etapa del CL y con una segunda dosis, se generaba una manifestación del celo facilitando la inseminación de las hembras tratadas.

El empleo de Ultrasonografía para evaluar el desarrollo folicular permitió conocer la dinámica folicular del ciclo ovárico y analizar el verdadero efecto de la PGF2 α . Trabajos de investigación demostró, que la longitud del intervalo desde la inyección de la prostaglandina hasta la ovulación, dependía del estadio del folículo dominante al momento del tratamiento.

Finalmente se puede decir que la administración de una dosis luteolítica de PGF2 α o sus análogos sintéticos, causara la regresión del cuerpo lúteo en la mayoría de los días del diestro, por lo tanto inducirá el celo en más de la mitad de las hembras que se encuentren ciclando.

El empleo de la PGF2 α en protocolos de IATF ha generado un incremento de la ovulación y mejores tasas de preñez superando niveles de 38% al 50%.

El por qué algunas hembras no respondan al tratamiento es el motivo de la presente

investigación para evaluar una dosis adicional al protocolo de IATF, partiendo la dosis del protocolo en 2 (día 0 – día8) evaluando así actividad luteolítica y su efecto en el porcentaje de preñez.

Por tanto el objetivo de la investigación fue evaluar la aplicación de dos dosis de 75 μ g de PGF2 α , repartidas en el día 0 y 8 del protocolo de sincronización, para determinar la sincronía de la ovulación en base al porcentaje de preñez.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la estancia ganadera Napoles situada en la población de San Borja, provincia Ballivian del departamento del Beni.

Napoles tiene una extensión de 2.200 ha, conformada por pasto cultivado (*Brachiaria brizanta* y *B. humidicola*) y una población ganadera de 1800 animales, de los cuales 900 son hembras mestizas Nelore en edad reproductiva. El manejo reproductivo está desarrollado por monta estacionada y un programa anual de IATF con repaso de toros de alto valor genético adquiridos de las cabañas más reconocidas del país.

Tamaño de la muestra.

Se emplearon 220 Vacas mestizas cebú ≥ 2 partos, con una condición corporal de 2.5 (Escala 1-5) repartidas en dos grupos al azar (110 por grupo) tanto para el tratamiento a evaluar y testigo.

El semen congelado fue adquirido de la central de colecta MULTIGENES (Santa Cruz) y se seleccionó al toro Nelore Vertigo LS de Cabaña Nelori, con CE de 44 cm.

Procedimiento del trabajo de Investigación

Preparación de las hembras

Las hembras fueron seleccionadas al azar y se apartó 220 vacas mestizas Nelore divididas en dos grupos cada uno de 110 animales. Ambos grupos fueron sometidos a 45 días de preparación con antiparasitario Dectomax (Doramectina 1%) 1ml/50kg y el refuerzo a los 21 días. Se administró una dosis de Cuprohormone (4ml totales) y dos dosis de Olivitasan Plus (10 ml totales) con una frecuencia de 30 días. El pastoreo de ambos grupos se llevó adelante en potreros con *Brachiaria humidicola*.

Protocolo hormonal para IATF

Ambos protocolos tanto el experimental como el testigo fueron desarrollados con el empleo de Dispositivos intravaginales TRIUB-B 1g (Biogenesis – Bago) con retiro en el día 8 y el empleo de PGF2 α y Benzoato de Estradiol.

El protocolo 1 experimental, tuvo una variación en la dosis de PGF2 α la cual fue dividida en dos partes, la primera con 75ug el día 0 y 75ug el día del retiro del dispositivo (día 8).

Ambos tratamientos tuvieron una adición de 400 UI de eCG (Novormon – Syntex) en el momento del retiro del dispositivo.

El inicio de ambos protocolos y la respectiva administración hormonal, se llevó a cabo a horas. 06:30. La IATF de ambos grupos fue desarrollada a las 52 – 56 horas, del retiro del dispositivo.

Tabla 1. Protocolo Tradicional (Testigo).

PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN CON "DIV + BE + PGF2 α + eCG"										
2mg BE								Retiro DIV	1mg BE	52 - 56 hrs
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TRIUB - B							150 μ g PGF2 α + 400UI eCG			IATF

Tabla 2. Protocolo Experimental.

PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN CON "eCG + DIV + PGF2 α + BE"										
2mg BE + 75 μ g PGF2 α								75 μ g PGF2 α + 400 UI eCG	1mg BE	52 - 56 hrs
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TRIUB - B							RET. DISP			IATF

Evaluación del semen congelado.

Para una constancia de la calidad de la pajuela congelada, adquirida de MULTIGENES, se sometió a una evaluación en campo de la motilidad individual observando un 35% de la misma y una concentración de 25.000.000 de Esp/dosis.

Diagnóstico de Preñez.

El diagnóstico de preñez se hizo a los 30 días post-IATF empleando Ultrasonido Tringa Pie Medical con sonda Transrectal lineal 7.5 Mhz.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Posterior al diagnóstico de preñez a los 30 días post IATF, empleando US Tringa Pie Medical 7.5 Mhz, se puede apreciar un 53.6% de preñez (59/110) para el grupo de vacas tratadas con 2 dosis de 75ug de PGF2 α . El grupo Testigo presento un 46.3% de preñez (51/110).

Se puede apreciar una diferencia de 7.3% de preñez entre el T1 y el Testigo. Estos datos fueron sometidos a tablas de contingencia y X², observado que no existe diferencia significativa entre ambos resultados.

Ambos porcentajes de preñez se encuentran enmarcados en los resultados obtenidos por distintos trabajos de investigación.

Es notorio, que el protocolo experimental con 2 dosis de PGF2 α presento 8 vacas más preñadas que el protocolo Testigo lo cual es una diferencia numérica y posee un efecto en la relación costo-beneficio.

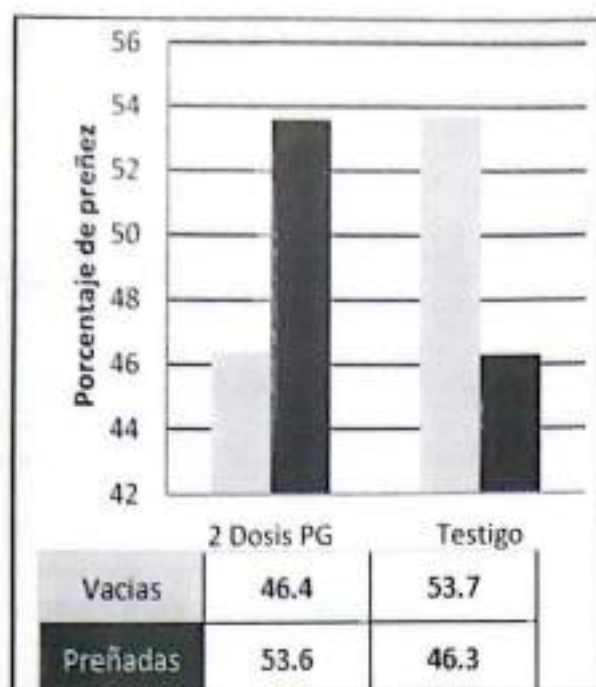


Figura 3. Porcentaje de Preñez mediante el empleo de dos dosis de 75ug de PGF2 α en programas de IATF de vacas Mestizas Nelore.

El empleo de 75ug de PGF2 α en el día 0 puede provocar el inicio de la caída del cuerpo lúteo presente y una aceleración de los folículos en ascenso lo cual es mejorado por la segunda dosis en el día 8. Esto explica la diferencia en el resultado de ambos grupos ya que uno de los factores para el incremento de los porcentajes de preñez en programas de IATF es la sincronía de la actividad ovárica y el proceso de ovulación del grupo de hembras tratadas.

Es así que se aprecia un beneficio económico en base a una diferencia de las preñeces mediante el uso de la PGF2 α en los días 0 y 8 del protocolo de IATF.

CONCLUSIONES

Se observó una mejor respuesta en el protocolo con dos dosis de PGF2 α con 7.3% de preñez mayor con respecto al protocolo tradicional.

Si bien este resultado no es estadísticamente significativo, demuestra una ligera diferencia numérica en el total de vacas preñadas.

Todas las vacas tratadas demostraron celo en la hora programada y fueron inseminadas el 100%.

REFERENCIAS

- Anderson, J. 1999. Resultados de trabajos utilizando CIDR - B. Segundo Workshop de reproducción bovina. Tandil. Argentina.
- Baruselli, P. S. Marques, M. O. y Nasser, L. F. 2003. Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR - B devices for timed artificial insemination. Theriogenology Abstract.
- Bó, G.A. Baruselli, P.S. 2002. Programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en el Ganado bovino en regiones subtropicales y tropicales. Editora Fundación Girarz. Maracaibo. Venezuela.
- Cutaia, L. Tribulo, R. Moreno, D. 2001. Resincronización de celos en vaquillonas de carne utilizando progestágenos y benzoato de estradiol. 4° Simposio Internacional de reproducción animal. Huerta Grande. Córdoba, Argentina.
- Cutaia, L., Veneranda, G. y Tribulo, R. 2003. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría. V Simposio internacional de Reproducción animal. Huerta Grande. Córdoba. Argentina.
- DE LA Sota, R.L. 1999. Inseminación a Tiempo Fijo en el ganado bovino de carne y leche. 3° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Villa Carlos Paz. Córdoba. Argentina.
- Martinez, M.F., Adams, G.P., Mapletoft, R.J. 1999. Effect of LH or GnRH on the dominant follicle of the first follicular wave in heifers. Animal reproduction Sci.

- Martinez, M.F., Kastelic, J.P., Adams, G.P. 2002. The use of progestins in regimens for fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Theriogenology*.
- Moraira, F., De La Sota, R.L., Diaz, T. 2000. Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *Animal Sci.*
- Pursley, J.R., Wiltbank, M.C., Stevenson, J.S. 1997. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at synchronized ovulation or synchronized estrus. *J. Dairy Sci.*
- MC Gowan, M, R. y Carroll, C. L. 1992. Fixed-time artificial insemination of *bos indicus* heifers following the use of synovate - B to synchronize estrus. *Theriogenology*

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA eCG (NOVORMON Y PREGNECOL), EN LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ DE HEMBRAS CEBUINAS DE PRIMER PARTO, SANTA ROSA – BENI

Evaluation of the eCG effect (Novormon and Pregnecol), at the percentage of pregnant Zebu female on its first birth, Santa Rosa – Beni

Aliaga, R.¹, Mercado, A.²

¹Docente Universitario. Reproducción Animal. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Gerente Técnico EMBRIOGENESIS SRL. E-mail aliagarodrigo76@yahoo.es. Cel. 591- 73593345.

²Médico Veterinario Zootecnista e Investigador Independiente.

ABSTRACT

Pharmacological and research advances allow the acquisition of a product line oriented to improve pregnancy percentages on first parturition cows, because it is the critical point at cattle farms. The presence of eCG in the market is considered one of the most important developments in the last years, due to its function and reproductive effect. These types of drugs have concentrations and different elaboration processes which can induce some difference on its behavior in the animal body. Therefore, we decided to evaluate the use of two drugs based on eCG (Novormon Vs. Pregnecol), the first one from SINTEX-Argentina laboratory, with a 5000 UI (T1) concentration and the second one from BIOTAY-Canada laboratory, with a 6000 UI (T2) concentration. In this work 280 first parturition cows were used (with foot calf) with a body condition (CC) 2.7 (1 to 5 scale) and for both cases, an 8 day protocol was developed with an intravaginal device loaded to P4 (CIDRB -Pfizer). Every cow received 400 UI of eCG the day the device was removed. The pregnancy diagnosis was done through rectal touch. 45 days after the IATF. The cow group treated using Novormon got a pregnancy percentage of 52.8% (74/140), while the group submitted to Pregnecol got a pregnancy percentage of 65.7% (92/140). This data was submitted to contingency tables and X^2 where a very significant statistic difference could be appreciated when Pregnecol was used, may be due to its purity level.

Key words: eCG, pregnancy rate, cebuina cows.

RESUMEN

El avance farmacológico y la investigación, permite la adquisición de una gama de productos que están dirigidos a mejorar los porcentajes de preñez en hembras de primer parto, ya que es el grupo crítico en toda explotación bovina. La presencia de la eCG en el mercado, se considera como uno de los avances más importantes de los últimos años por su función y efecto reproductivo. Este tipo de drogas, poseen concentraciones y procesos de elaboración distintos lo que puede provocar cierta diferencia en su comportamiento en el organismo animal. Es por este motivo, que decidimos evaluar el uso de dos drogas a base de eCG (Novormon Vs. Pregnecol), el primero de laboratorios SINTEX-Argentina, con una concentración de 5000 UI (T1) y el segundo de laboratorios BIOTAY-Canadá, con una concentración de 6000 UI (T2). Se emplearon 280 vacas de primer parto (con ternero al pie) con una condición corporal (CC) de 2.7 (Escala 1-5) y para ambos casos, se desarrolló un protocolo de 8 días con dispositivo intravaginal cargado con P4 (CIDRB -Pfizer). Todas las vacas recibieron 400UI de eCG el día del retiro del dispositivo. El diagnóstico de preñez se desarrolló mediante tacto rectal a los 45 días posterior a la IATF. El grupo de vacas tratadas con

Novormon obtuvo un porcentaje de preñez de 52.8% (74/140), mientras que el grupo sometido a Pregnenol obtuvo un porcentaje de preñez de 65.7% (92/140). Estos datos fueron sometidos a tablas de contingencia y χ^2 donde se pudo apreciar una diferencia estadística significativa para el uso del Pregnenol, lo cual puede deberse al grado de purificación del mismo.

Palabras Clave: eCG, porcentaje de preñez, vacas cebuinas.

INTRODUCCIÓN

Un conjunto de trabajos reproductivos se llevaron adelante con la finalidad de evaluar la adición de eCG en el momento del retiro del dispositivo.

Es conocido que las condiciones del anestro están íntimamente relacionadas con las condiciones nutricionales de las vacas en el post-parto. Si la condición corporal de las hembras es media 2.5 – 3 (escala 1 – 5), esta condición está caracterizada por la existencia de ondas foliculares y la presencia de folículos dominantes que no llegan a ovular. Generalmente esto es debido a una inhibición de la liberación pulsátil de GnRH y consecuentemente el folículo dominante no llega a producir suficiente cantidad de estradiol para inducir la retroalimentación positiva que desencadenara el pico de LH y la ovulación. La ovulación de estos folículos puede ser inducida con la administración exógena de estradiol, GnRH, hCG, o directamente LH. No obstante, la condición nutricional puede hacer que los folículos necesiten de un estímulo para crecer y llegar a ovular y esto si se podría conseguir administrando eCG.

La adición de Ecg para estimular el desarrollo folicular en vacas con cría tratadas con dispositivos con P4 y BE e inseminando a tiempo fijo fueron estudiados desde 1999 y luego de evaluar su beneficio se puede apreciar un conjunto de hormonas sintéticas con estructuras químicas similares a la Ecg natural.

Por lo tanto nace el interés de evaluar el rendimiento de las presentaciones farmacológicas más conocidas en el mercado nacional como son Pregnenol (eCG 6000 UI –

Bioniche, Canada) y Novormon (eCG 5000 UI – Syntex, Argentina).

Por lo cual el objetivo fue el de evaluar el efecto de la adición de 400 UI, eCG (Pregnenol y Novormon) sobre los porcentajes de preñez de vacas cebuinas de primer parto inseminadas a tiempo fijo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la estancia ganadera Palmares situada en la población de Santa Rosa, provincia Ballivian del departamento del Beni.

Estancia Palmares tiene una extensión de 3100 ha, conformada por pasto natural y cultivado (Paja Toruna y *Brachiaria Brizanta*) y una población ganadera de 2200 animales, de los cuales 1100 son hembras mestizas Cebú en edad reproductiva. El manejo reproductivo está desarrollado por monta estacionada y un programa anual de IATF con repaso de toros.

Tamaño de la muestra

Se emplearon 280 Vacas mestizas cebú de primer parto, con una condición corporal de 2.75 (Escala 1-5) repartidas en dos grupos al azar de 140 hembras por grupo.

El semen congelado empleado fue adquirido de la central de colecta MULTIGENES (Santa Cruz) y se seleccionó al toro Nelore Apolo de La Galicia, con una CE de 44.5 cm.

Método

Preparación de las hembras

Las hembras fueron seleccionadas al azar y se apartó 280 vacas mestizas Cebu divididas en dos grupos cada uno de 140 animales. Ambos grupos fueron sometidos a 45 días de preparación con antiparasitario Ivermic ADE (Ivermectina 1%) 1ml/50kg y el refuerzo a los 21 días. Se administró una dosis de Cuprohormone (4ml totales) y dos dosis de Selfos 1ml/50kg con una frecuencia de 30 días. El pastoreo de ambos grupos se llevó adelante en potreros con pasto natural (Paja Toruna).

Protocolo hormonal para IATF

Ambos protocolos, tanto el designada para el Pregnecol como para el Novormon fueron desarrollados con el empleo de dispositivos intravaginales CIDR-B 1g (Pfizer) con retiro en el día 8 y el empleo de PGF2 α y Benzoato de Estradiol.

Tabla 1. Protocolo de Sincronización.

PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN CON *eCG + INY + PGF2 α + BE*									
2mg BE								400 UI eCG + 150 μ g PGF2 α	52-56 hrs.
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CIDR-B								RET. DISP	IATF

Ambos tratamientos tuvieron una adición de 400 UI de eCG (Novormon y Pregnecol) en el momento del retiro del dispositivo (día 8).

El inicio de ambos protocolos y la respectiva administración hormonal, se llevó adelante a las 06:30. La IATF de ambos grupos fue desarrollada a las 52 – 56 horas, del retiro del dispositivo.

Evaluación del semen congelado.

Para una constancia de la calidad de la pajuela congelada, adquirida de MULTIGENES, se sometió a una evaluación

en campo de la motilidad individual observando un 40% de la misma y una concentración de 25.000.000 de Esp/dosis.

Diagnóstico de Preñez.

El diagnostico de preñez se realizó mediante tacto rectal a los 48 días post-IATF y los datos obtenidos fueron sometidos a tablas de contingencia y X².

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

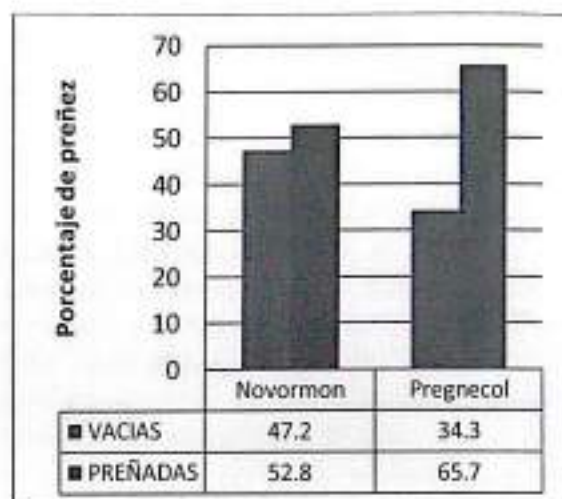


Figura 1. Porcentaje de Preñez mediante la adición de eCG (Novormon y Pregnecol) en el protocolo de IATF de vacas mestizas Cebú.

Concluido la evaluación de la Preñez, mediante tacto rectal el día 48 posterior a la IATF, podemos apreciar que el grupo de Pregnecol obtuvo un 65.7 de preñez (92/140) y el grupo de las hembras tratadas con Novormon expresaron un 52.8% de preñez (74/140).

El porcentaje obtenido en el grupo de Novormon se enmarca en los resultados observados en distintos trabajos de investigación. Mientras que la conducta del Pregnecol demuestra un porcentaje ligeramente superior con respecto a muchos trabajos ya sean probando Novormon o Foligon.

Estos datos expresan que la actividad del Pregnecol demuestra una diferencia significativa con un notorio 12.9% por encima del Novormon.

Esta diferencia de 18 vacas preñadas con el uso del Pregnenol (Bioniche – Canadá) con respecto al Novormon (Syntex – Argentina) probablemente exprese el grado de purificación del producto provocando un efecto mayor sobre la actividad ovárica y la sincronía de la ovulación.

La relación costo beneficio es notable justificando el uso de la eCG en protocolos de IATF como coadyuvante en la conducta reproductiva de hembras de baja condición corporal y en estados de lactancia.

CONCLUSIONES

La adición de eCG, mejora el porcentaje de preñez en vacas de primer parto.

Existe diferencia significativa en los porcentajes de preñez obtenidos, observándose mejor rendimiento con el Pregnenol (Biotay).

El uso de la eCG, permite la IA de vacas con ternero al pie y evita el destete temporario.

REFERENCIAS

Aanderson, J. 1999. Resultados de trabajos utilizando CIDR – B. Segundo Workshop de reproducción bovina. Tandil. Argentina.

Baruselli, P. S., Marques, M. O. y Nasser, L. F. 2003. Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR – B devices for timed artificial insemination. Theriogenology Abstract.

Bó, G. A. y Adams, G. P. 1995. Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol in cattle. Animal Reproduction Sci.

Cutaia, L., Tribulo, R., Moreno, D. 2001. Resincronización de celos en vaquillonas de carne utilizando progestágenos y benzoato de estradiol. 4º Simposio Internacional de reproducción animal. Huerta Grande. Córdoba. Argentina.

Cutaia, L., Veneranda, G. y Tribulo, R. 2003. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría. V Simposio internacional de Reproducción animal. Huerta Grande. Córdoba. Argentina.

MC Gowan, M. R. y Carroll, C. L. 1992. Fixed-time artificial insemination of *bos indicus* heifers following the use of syncro mate-B to synchronize estrus. Theriogenology.

ULTRASONOGRAFIA TESTICULAR Y CALIDAD DEL EYACULADO EN TOROS NELORE PUROS DE ORIGEN PREPARADOS PARA SERVICIO A CAMPO, ESTANCIA NAPOLES, SAN BORJA - BENI

Testicular ultrasonography and ejaculate quality in pure nelore bulls prepared for mating in field, Napoles ranch, San Borja - Beni

Aliaga, R.¹ Palma, C.², Sanjines, J.³

¹Docente Universitario. Reproducción Animal. Universidad Pública de El Alto. Gerente Técnico EMBRIOGENEXIS SRL. E-mail aliagarodrigo76@yahoo.es. embriogenexis@hotmail.com. Cel 73593345

²Docente Universitario. Producción de Bovinos de Carne. Universidad Pública de El Alto. Gerente Administrativo ZOOPHARMA. E-mail cpalma88@hotmail.com.

³Docente Universitario. Clínica y Cirugía de Animales Mayores. Universidad Pública de El Alto. E-mail jorsanli54@hotmail.com.

ABSTRACT

Beef production in Bolivia is developed mainly in tropical regions, in this context, Beni is the major volume producer. This line production is characterized by extension breeding as well as natural mating in 95% of the livestock establishments, therefore the bull plays an important role in the pregnancy percentages and genetic transmission and the main aim is to produce calves with high weight birth that represent at future high daily weight gains. The ejaculate quality was evaluated and related to testicular ultrasonography in bulls prepared for the mating season. One hundred bulls aged 8 years (carimbo 7) purchased in the Copacabana genetic center from Napoles cattle ranch were studied. The corporal condition for all bulls was 3 (scale 1-5) prepared 45 days prior to evaluation with antiparasite (Ivermic) and two doses of with a 30 day frequency of vitamins and minerals (Olivitasan Plus). For the testicular ultrasonography a Mindray DP 10 VET 7.5 Mhz sonogram was used. Nine percent of the bulls presented bilateral mineralization due to treatments with drugs with cooper contents. Bilateral testicular fibrosis was observed in 13% of the bulls which can be due to age. Bilateral Orquitis was found in 2% of the bulls. The first two conditions were associated with a low sperm concentration ejaculate, grey coloration and a mass motility + (poor) and individual motility of 40%. Two percent of the bulls with bilateral orquitis presented an ejaculation of good concentration and adequate coloration (white) but mass and individual motility were rated poor with sperm death of 90%. Twenty four percent of the bulls showed irreversible disorders (for discard) that affect directly the final pregnancy rate and the productive performance of the livestock establishment.

Key words: Ultrasonography, testicular.

RESUMEN

La producción bovina de carne en Bolivia se enmarca en zonas tropicales donde el mayor representante por volumen de producción es el departamento del Beni. Esta explotación se caracteriza por una crianza extensiva con montas naturales en el 95% de los establecimientos ganaderos, donde el toro de servicio a campo juega un papel fundamental en los porcentajes de preñez y en la transmisión genética, cuyo principal objetivo es la producción de terneros con pesos al nacimiento elevado, que represente a futuro un incremento sobresaliente en la ganancia diaria de peso. Es así, que decidimos evaluar la calidad del eyaculado y relacionarla con la ultrasonografía testicular de los toros preparados para la época de servicio. Para el presente estudio se empleó 100 toros con una edad de 8 años (carimbo 7) adquiridos de la central de genética Copacabana y de

propiedad de la estancia Nápoles. Todos se encontraban con una condición corporal 3 (escala 1 – 5) preparados 45 días antes de la evaluación con una dosis de antiparasitario (Ivermicgrafoca y dos dosis con una frecuencia de 30 días de vitaminas y minerales (Olivitasan Plus). Para la evaluación Ultrasonográfica del testículo, se empleó un ecógrafo Mindray DP 10 VET 7.5 Mhz. Se apreció un 90% de toros afectados con mineralización bilateral lo cual se debe a un uso indiscriminado de fármacos como el cobre. También se observó un 13% de toros con fibrosis testicular bilateral que puede estar relacionado con la edad y 2% con orquitis bilateral. Las dos primeras alteraciones se asociaron con un eyaculado pobre en concentración espermática y con una coloración grisácea y una motilidad masal + (mala) y motilidad individual de 40%. El 2% de toros con orquitis bilateral presento un eyaculado con muy buena concentración y coloración adecuada (Blanco) asociada a la misma pero la motilidad masal e individual calificadas como mala y una muerte espermática del 90%. Es así que se pudo apreciar un 24% de toros con alteraciones no reversibles (descarte) y que afectan directamente al porcentaje de preñez final y al rendimiento productivo del establecimiento ganadero.

Palabras Clave: Ultrasonografía, Testicular.

INTRODUCCIÓN

La producción Bovina de carne en Bolivia se ha constituido como uno de los rubros de mayor impacto económico, no solo por los volúmenes de producción sino por generar un flujo de capital representativo, ya sea por la venta de producto terminado para consumo humano, como también por la oferta de reproductores y matrices que son los responsables del avance genético de la producción.

La evolución de la demanda de toros, ha provocado un aumento de las empresas dedicadas a este rubro (Cabañas), ofreciendo reproductores Puros de Origen (PO) con genealogía proveniente de los toros TOP del Brasil y con DEPs elevados para la transmisión de características de interés productivo.

La relación toro/vaca en las pampas benianas es de 1/20, lo que generó que la demanda de toros vaya creciendo a medida que se fue incrementando no solo el número de vientres, sino también las extensiones de pastoreo y las características del campo.

La capacidad y habilidad de servicio de los toros determinara los porcentajes de preñez a la culminación de la época de monta, pero es imposible que este objetivo se cumpla sin una preparación previa de los vientres como también de los Toros. La evaluación anual de

los mismos debe ser incluida en el calendario de manejo de todo establecimiento ganadero, ya que nos permitirá conocer la capacidad productiva de los testículos y la conformación del aparato reproductor.

Evaluar Las características testiculares y la conformación de los mismos es de suma importancia, ya que nos permitirá conocer la capacidad y calidad de producción espermática, que indirectamente se correlacionara con los porcentajes de preñez final a la culminación de la época de servicio.

El objetivo del trabajo de investigación fue comparar las características testiculares mediante ultrasonografía con la calidad seminal de toros Nelore preparados para servicio natural a campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las estancias ganaderas Nápoles y Gran Poder, situadas en la población de San Borja, provincia Ballivian del departamento del Beni.

Nápoles tiene una extensión de 2200 ha, conformada por pasto cultivado (*Brachiaria brizantha* y *B. humidicola*) y una población ganadera de 1930 animales, de los cuales 56

son Toros Nelore PO adultos para servicio natural.

Gran Poder, tiene una extensión de 2500 ha, conformada por pastos cultivados como *Brachiaria brizantha* y *B. humidicola* y una población de 1800 animales, de los cuales 61 son Toros Nelore PO adultos responsable de las preñeces en la época de servicio.

El manejo reproductivo de ambos establecimientos está desarrollado por monta estacionada y un programa anual de IATF con repaso de toros de alto valor genético adquiridos de las centrales de mejoramiento genético y de las ferias ganaderas más reconocidas del país.

Tamaño de la muestra

Se emplearon 50 toros provenientes de cada una de las estancias ganaderas, haciendo una muestra total de 100 toros en el programa de evaluación.

Todos los toros estaban con una condición corporal (CC) de 3 (escala 1 - 5).

Método

Preparación del Toro

Los toros fueron preparados 45 días previos a la evaluación con la administración de antiparasitario Ivermic 1ml/50kg (Ivermectina 1%) con refuerzo a los 21 días; también se administró dos dosis de Olivitasan (15 ml totales por dosis) con una frecuencia de 30 días y fumigación contra la mosca empleando Cipertampa (Cipermetrina) 1ml/2L.

El pastoreo del durante el proceso de preparación fue en potreros conformados por *Brachiaria brizantha*.

Ultrasonografía Testicular.

Previo a la colecta, se realizó la ultrasonografía de ambos testículos de cada toro empleando un Ecógrafo Mindray DP 10 VET con 7.5 Mhz.

Colecta de semen

La colecta se inició a las 07:00 am y se empleó Electroeyaculador E-PORVAC ejecutando el proceso empleando el brete y un cepo de sujeción.

Cada toro eyaculo en descargas osciladas entre 9 - 15 voltios y la colecta se la realiza con una manga y bolsas de colecta.

La temperatura promedio del día de colecta fue de 35°C. y fue controlado por un termómetro ambiental ubicado en el corral

Evaluación del semen

La evaluación seminal se la realiza inmediatamente posterior a la colecta empleando un microscopio de campo y las muestras fueron sometidas a observación de 10X para motilidad Masal y 40X para motilidad individual.

RESULTADOS Y DISCUSION

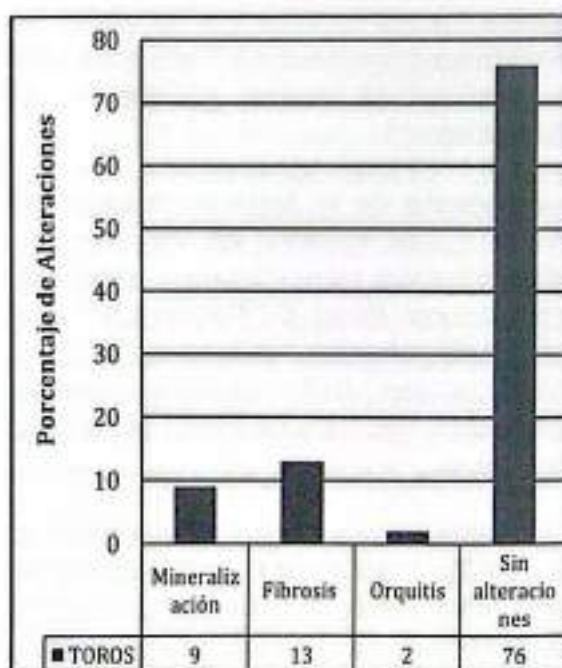


Figura 1. Porcentaje de alteraciones testiculares en toros Nelore observadas Mediante ultrasonografía.

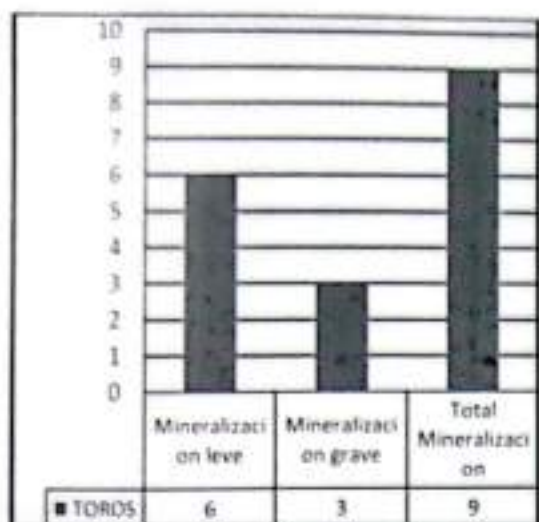


Figura 2. Calificación de la presencia de Fibrosis observada mediante Ultrasonografía testicular en toros Nelore.

Concluida la evaluación Ultrasonográfica, se puede apreciar un 24% final de alteraciones testiculares en toros Nelore preparados para servicio a campo.

El 9% (9/100) de las alteraciones patológicas fue la presencia de una mineralización bilateral donde se apreció que 6 toros presentaban mineralización Leve y 3 fueron diagnosticados con mineralización Grave. Posterior a la observación del eyaculado se apreció una motilidad Masal (Mala) con una motilidad individual del 35% - 40%. Esta alteración se relaciona con lo observado por Zeoane (2012), en evaluaciones de toros Senepol donde apreció un 7.5% de mineralización en zonas ganaderas de Venezuela.

El uso indiscriminado de fármacos y estructuras químicas complejas de difícil asimilación e eliminación, pueden provocar depósitos en estructuras anatómicas como los testículos y alterar el funcionamiento de los mismos.

El 13% (13/100) de las alteraciones observadas, fueron calificadas como fibrosis moderada, que de acuerdo al respaldo bibliográfico está relacionada a la edad pero que directamente afecto a la calidad del eyaculado observando una motilidad masal (Mala) y una motilidad espermática

individual de 45%. Los datos obtenidos se relacionan con lo descrito por Barth, (2006), quien manifiesta que la edad influye en la estructura testicular provocando una fibrosis con el pasar de los años.

En ambas patologías, se pudo apreciar una coloración Grisácea del eyaculado que se relaciona directamente con la concentración espermática por debajo de los 400.000.000 esp/ml. Esta concentración se encuentra en el mínimo aceptable para toros en servicio natural, pero la patología con tendencia a diseminarse en ambos testículos provocara que esta concentración sea inferior el próximo año.

El 2% (2/100) presento una orquitis, observándose precisamente una inflamación y dilatación a nivel mediastino testicular que posterior a la evaluación del eyaculado se apreció un 90% de células muertas. Este tipo de patologías, pueden estar asociadas a factores infecciosos y que provocan una infertilidad progresiva de los machos.

La coloración seminal de los toros con Orquitis fue un Blanco Lechoso, que nos permite asegurar una concentración espermática por encima a los 700.000.000 esp/ml. La inflamación enfocada en el mediastino testicular provoco una muerte espermática del 85% - 90% de las células.

Sometiendo los datos a la prueba estadística de X^2 podemos indicar que el 24% de patologías encontradas son estadísticamente significativas y que afectarían en el rendimiento productivo posterior al periodo de servicio.

CONCLUSIONES

La presencia de alteraciones testiculares en toros de servicio a campo, son una de las causas de los bajos porcentajes de preñez.

Es necesario someter a evaluación anual al total de los toros para decidir el destino de los mismos ya que pueden estar siendo afectados por procesos patológicos irreversibles.

La preparación previa de los animales y el análisis del comportamiento productivo de la estancia, nos permitirá tener una idea más clara de lo que está ocurriendo al final de la evaluación reproductiva y así tomar las decisiones pertinentes.

REFERENCIAS

- Barth, A. 2006. Ultrasonografía testicular de toros sometidos a condiciones extremas de pastoreo. Jornadas de Actualización en reproducción bovina. Huerta Grande. Córdoba, Argentina.
- Bó, G. A. y Caccia, M. 1997. Exanimación Ultrasonografía del aparato reproductor del bovino. Ultrasonografía. Curso de post-grado en reproducción bovina. IRAC.
- Curran, S., Pierson R.A. 1990. Ultrasonographic apparence of the bovine testes. Journal Animal Vet Med Assoc.
- Pierson, R.A. 1989. Ultrasonography of the bovine testes. Theriogenology. USA.
- Tribulo, R. 2006. Evaluación reproductiva del Toro. Post grado en reproducción bovina IRAC. Córdoba. Argentina.
- Tribulo, R. y Tribulo, H. 2008. Características seminales en toros Braford. Simposio de reproducción Animal. Huerta Grande. Córdoba. Argentina.

CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS Y MICROSCOPICAS DEL SEMEN EN *Orestias agassizii* - *Orestias luteus* (CARACHI) DEL LAGO TITICACA, LA PAZ

Macroscopic and microscopic characteristics of *Orestias agassizii*-*O. luteus* (Carachi) semen from the Titicaca Lake, La Paz

Vargas, V.¹, Alcón, M.², Siñani, E.³

¹Docente de Reproducción animal y patología de la Reproducción. Docente IICAT. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Cel. 591-79614944. email: vladi_vape@yahoo.es

²Auxiliar Investigador IICAT. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto.

³Auxiliar Investigador IICAT. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto.

ABSTRACT

The present work was conducted in order to determine preliminary the macroscopic and microscopic characteristics of *Orestias agassizii*. *O. luteus* (carachi) semen from the Titicaca Lake. Twenty fishes were evaluated. In the macroscopic evaluation the seminal volume was $36.7 \mu\text{l}$ DS $\pm 22.9 \mu\text{l}$. the mean pH value was 6.2 DS ± 0.39 , finally, the semen color was milky white in all the fish examined. Regarding the microscopic parameters, the individual motility reached 83.5% DS ± 7.48 . Sperm viability was also assessed, and a mean of 88.4% DS ± 4.19 was determined. Sperm morphology was 78.3% DS ± 1.79 ; finally the mean concentration was 10766000 million sperms per microliter DS ± 703212.628 sperms per microliter

Keywords: *Orestias agassizii*, *Orestias luteus*, sperm individual motility, viability, morphology.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar en forma preliminar las características macroscópicas y microscópicas del semen en *Orestias agassizii* *O. luteus* (carachi), peces que fueron pescados en el lago Titicaca; El número de peces que se evaluó fue de 20. Llegando a obtener el siguiente resultado: En la evaluación macroscópica del semen se observó que el volumen seminal que eyacularon los peces fue de $35.7 \mu\text{l}$. con una DS $\pm 22.9 \mu\text{l}$, en la evaluación del pH se observó que el promedio fue de 6.2 con una DS ± 0.39 . El color del semen eyaculado fue blanco lechoso en todos los peces colectados. Otro factor que se tomó en cuenta para el estudio fue la característica microscópica donde se observó los siguientes parámetros: Motilidad individual el cual llegó al promedio de 83.5% . Con una DS ± 7.48 ; otro parámetro que se evaluó fue la viabilidad espermática teniendo como promedio 88.4% con una DS ± 4.19 . Así también se observó la morfología espermática el cual nos muestran un promedio de 78.3% , con una DS ± 1.79 . Finalmente el último parámetro evaluado fue la concentración donde se observó que el promedio fue de 10766000 millones de espermatozoides por micro litro con una DS ± 703212.628 Esp/ μl .

Palabra Clave: *Orestias agassizii*, *O. luteus*, Motilidad individual, Viabilidad, Morfología espermática.

INTRODUCCIÓN

El lago Titicaca está ubicado entre los países de Bolivia y Perú es uno de los lagos más altos del mundo con bastante riqueza en plantas acuáticas y peces. El lago se encuentra situado a 3.810 m.s.n.m. el área total se estima en 8400 Km y las longitudes máximas son: 176 Km. de largo y 70 Km. de ancho.

El lago Titicaca viene hacer un lugar que representa una fuente de ingreso económico para los pobladores que viven al entorno de este. Quienes se dedican a la pesca y la comercialización de estos en los mercados de las grandes ciudades.

En los últimos años se ha observado la disminución de la población de peces nativos por diferentes factores, entre los cuales se puede mencionar la introducción de peces carnívoros (Pejerrey y Trucha). Peces que fueron introducidos desde 1941; quienes pudieron causar junto con la pesca la disminución notable de distintas variedades de peces. Entre los cuales podemos citar a la Boga (*Orestias pentlandii*), el cual se encuentra en peligro de la extinción. Otro factor preponderante que sufren los peces nativos y que realzan bastante diferentes investigadores es el bajo porcentaje de fecundidad, factor que viene hacer un problema que hasta el momento no se tiene definido cual la causa de este. Muchos investigadores indican un factor propio del pez otros se refieren a un desequilibrio de su habidad natural.

En el presente trabajo de investigación se tiene como objetivo determinar las características macroscópicas y microscópicas del semen de los peces nativos exclusivamente del genero *Orestias* (Carachi). Este trabajo viene hacer uno de los primeros que se realiza porque hasta la fecha no existen datos sobre la característica seminal de los peces citados. El resultado del trabajo nos permitirá tener información pertinente para poder realizar diferentes acciones sobre la problemática citada. Pero

sobre todo aportara datos relevantes a muchos investigadores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto del departamento de La Paz. La ciudad de El Alto geográficamente se encuentra a una altura de 3940 m.s.n.m. entre los paralelos 17° 55' 70" de latitud sur y 68° 40'00" de longitud este (SENAMI, 2015).

Materiales

Para la evaluación seminal se utilizaron 20 peces de las especies *Orestias agassizii* y *Orestias luteus*.

Métodos

Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo. El factor de estudio que se estudio fue el semen de cada pez, siendo las variables de respuesta las características macroscópicas y microscópicas del semen analizado.

Metodología experimental - Colecta de semen

Antes de realizar la colecta de semen primero se realizó la limpieza de los peces y el secado correspondiente. Luego se procedió a la colecta mediante masaje a nivel abdominal. El semen fue extraído en tubos ependorf a temperatura ambiente (8 a 10°C.).

Evaluación Macroscópica

Después de la colecta se procedió a la evaluación respectiva, los parámetros que se tomaron en cuenta fueron:

- Volumen
- pH.
- Color del semen

Para la evaluación del volumen en primera instancia se utilizó tubos endorf donde se realizó el depósito el semen, posteriormente se midió el volumen utilizando una micro pipeta.

La medición del PH fue realizado utilizando papel Tornasol e interpretando el cambio del color de este. Finalmente para la evaluación de color del semen este fue realizado mediante el método de la observación, tomando como parámetros.

Evaluación microscópica

Dentro la evaluación microscópica se tomó en cuenta como parámetros de evaluación los siguientes puntos:

- Motilidad Individual
- Viabilidad
- Morfología
- Concentración.

La evaluación de la motilidad individual se la realizó mediante la estimación del porcentaje de células con movimiento progresivo.

La viabilidad espermática nos indica la relación entre vivos y muertos, para la evaluación de este parámetro se hizo un frotis. Luego se realizó la tinción con eosina – nigrosina, posteriormente se observó en el microscopio con un aumento de 100X.

Para la evaluación de la morfología se realizó el mismo procedimiento de la viabilidad espermática. Con la única diferencia que se buscó anomalías.

Finalmente la determinación de la concentración espermática se la realizó en un hemocito metro, donde se realizó el conteo.

Análisis estadístico

En el trabajo de investigación para presentar los resultados se utilizó estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características Macroscópicas

Tabla 1. Parámetros preliminares de las características macroscópicas del semen.

Características	Estadísticos	Resultados
Volumen	Media	35.71
	Desviación estándar	22.99
	Mínimo	10
	Máximo	80
pH	Media	6.28
	Desviación estándar	0.39
	Mínimo	6
	Máximo	7

En el Tabla 1 se puede observar los resultados de la evaluación macroscópica del semen, llegando al siguiente resultado: El volumen seminal que eyacularon los peces fue de 35.7 μ l. con una DS $\pm$ 22.9 μ l. con un mínimo de 10 y máximo de 80 μ l en la evaluación del pH se observó que el promedio fue de 6.2 con una DS $\pm$ 0.39 un mínimo de 6 y un máximo de 7.

En cuanto al color del eyaculado este fue de un color Blanco lechoso en todos los peces evaluados. La época variabilidad se debe a que los peces se encontraban en época reproductiva por lo tanto en actividad sexual.

Características microscópicas

El Tabla 2 nos muestra el resultado de las características microscópicas del semen. Donde se puede observar que el promedio de la Motilidad individual es de 83.5% con una DS $\pm$ 7.48 y un mínimo de 70 y un máximo de 90%; en cuanto a la viabilidad espermática se tiene como promedio 88.4% con una DS $\pm$ 4.19 y un mínimo de 80 y un máximo de 93.2%.

Así también los resultados de la morfología espermática nos muestra un promedio de 78.3% con una DS $\pm$ 1.79 un mínimo de 75.8 y un máximo de 80%.

Tabla 2. Parámetros preliminares de las características microscópicas del semen.

Características	Estadísticos	Resultados
Motilidad individual	Media	83.57
	Desviación estándar	7.48
	Mínimo	70
	Máximo	90
Viabilidad	Media	88.45
	Desviación estándar	4.19
	Mínimo	80
	Máximo	93.2
Morfología	Media	78.35
	Desviación estándar	1.79
	Mínimo	75.8
	Máximo	80
Concentración	Media	10.766.000
	Desviación estándar	703.212.62
	Mínimo	9.954.000
	Máximo	11.172.000

Finalmente el último parámetro evaluado fue la concentración donde se observó que el promedio fue de 10.766.000 millones de espermatozoides por micro litro con una $DS \pm 703212.628$ Esp/ μ l. un mínimo de 9954000 y un máximo de 11172000 Esp/ μ l.



Figura 1. Porcentaje de espermatozoides anormales.

De acuerdo a la evaluación realizada la figura 1 nos muestra que las patologías encontradas en la morfología fueron las siguientes: Cola quebrada que fue un 0.17%. Cólas accesorias 0.8% cabeza piriforme 0.1% cola principal doblada 0.47% cola ondulada 1.88% cola corta 0.56% pieza intermedia arqueada 2.83%. teratoide 0.16% cabezas suelta 12.7% y macrocefalia 1.83%.

CONCLUSIONES

Las características macroscópicas del semen de peces se encuentran dentro los parámetros normales en comparación con la evaluación en otras especies.

En cuanto a las características microscópicas sobre la calidad seminal está dentro los parámetros establecidos en otras especies. Este resultado parcial permite conocer sobre la reproducción en *Orestias agassizii* y *Orestias luteus* siendo una alternativa para el inicio de la biotecnología reproductiva en las mencionadas especies de peces.

REFERENCIAS

- Apaza, R. 2009. Reproducción artificial de peces nativos del lago Titicaca; www2.produce.gob.pe/.../MANUAL%20REPRODUCCION%20SPP%20
- Van Damme, P. 2009. Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia; www.tipnisesvida.net/librorrojo
- SENAMI. 2015. Ubicación geográfica y características ambientales del departamento de La Paz. www.senami.bo
- SIDAB. 2002. Manejo de pesca sostenible en el Lago Titicaca. www.alt-perubolivia.org/Web_Bio/PROYECTO/Docum/21.25.
- Tribulo, H. 2006. Evaluación de Toros y Calidad Seminal; Especialidad en reproducción Bovina; Córdoba Argentina.

PELT. 2009. Reproducción artificial de especies nativas; www.alt-perubolivia.org/Web_Bio/.../Docum.../21.24%20manual.

ANEXOS



Anexo 1. Espermatozoides normales anormales.



Anexo 2. Espermatozoide con colas accesorias.



Anexo 3. Volumen del eyaculado.



Anexo 4. Método de colecta

COMPARACIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNICES CRIADAS EN JAULA Y PISO EN KALLUTACA, LA PAZ-BOLIVIA

Comparison of some characteristics of the egg quality of quails raised in cage and floor in Kallutaca, La Paz-Bolivia

Morales, J. M.¹, Vildoso, G.², Chaparro, A.³, Poma, R.⁴

¹ Docente Universitario. Nutrición Animal. Alimentos y Alimentación Animal. Docente IICAT. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. E-mail: jjunafitarvz@gmail.com. Cel. 591-72013210.

² Docente Universitario. Producción de Aves. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto.

³ Universitario Investigador IICAT. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto.

⁴ Universitario Investigador IICAT. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto.

ABSTRACT

The aim of this work was to compared some quality characteristics of Japanese quails and Californian quails (*Coturnix coturnix*) eggs which were in production under two systems of floor and cage. The supply (food) that they received was balanced commercial food with 21% PC. 50 eggs from cage and 50 from floor were used. Without considering the commercial line For the experimental design the "t" test of student was used. The treatments were cage and floor. No statistical differences were found for variables: egg diameter, egg size, pH of the yolk, pH of the albumen and Units Haugh. Statistical differences ($Pr < 0.05$) for the weight egg and yolk index was found. In conclusion, both production systems in cage an floor. Did not affect the quality characteristics of the egg.

Key words: *Coturnix* sp., Haugh units, Index of Yolk, Albumen.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue comparar algunas características de calidad del huevo de codornices japonesas y codornices californianas (*Coturnix coturnix*), que se encuentra en producción bajo dos sistemas de crianza en piso y jaula La alimentación que recibieron fue alimento balanceado comercial con 21%PC. Se utilizaron 50 huevos de jaula y 50 huevos de piso sin contemplar la línea comercial. Para el diseño experimental se utilizó la prueba de "t" de student. Los tratamientos fueron jaula y piso. No presentaron diferencias estadísticas para para las variables diámetro de huevo, tamaño del huevo, pH de la yema, pH de la albúmina y Unidades Haugh. Si se encontraron diferencias estadísticas ($Pr < 0.05$) para el peso del huevo y el índice de la yema. En conclusión, los dos sistemas de crianza en jaula y piso, no afectaron las características de calidad del huevo de codorniz.

Palabras clave: *Coturnix* sp., Índice de Yema, Unidades Haugh, Albúmina.

INTRODUCCIÓN

La codorniz (*Coturnix coturnix*) es una especie de rápido crecimiento, bajo consumo de alimento, de fácil adaptación y alta productividad de huevos, su alimentación es bastante exigente ya que requieren en las etapas iniciales de 24% de PC y en la etapa de producción oscila entre 18 a 21%PC, en el departamento de La Paz es una actividad nueva, es en ese sentido la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto, a iniciativa de docentes y universitarios de la asignatura producción de Aves del semestre II-2015 hacen posible esta crianza innovadora en el altiplano de La Paz, la crianza se la realiza en jaula y piso.

Las características de calidad del huevo en la codorniz y otras aves están influenciadas por diversos factores ya sean estos ambientales, nutricionales, manejo, infraestructura y sanidad. Necesariamente el alimento comercial debe estar bien balanceado y que contengan elementos principales como vitaminas, minerales y amino ácidos.

Con lo antes mencionado el objetivo del presente trabajo fue comparar algunas características de la calidad del huevo de codornices criadas en jaula y piso, en Kallutaca, La Paz-Bolivia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

Este trabajo fue realizado en la Unidad de Codornices de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto en la Sub sede Kallutaca en el Módulo Codornices, ubicado a 20km carretera Internacional al Desaguadero, a una altitud de 3830 m.s.n.m. con temperatura media de 10°C, 42% de humedad relativa, y 800 mm³ de precipitación anual (SENAMI, 2015).

Métodos

Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación fue experimental descriptivo. El factor de estudio corresponde al sistema de crianza piso y jaula y su influencia sobre las variables de respuesta que corresponden a: peso del huevo (g), diámetro del huevo (cm), tamaño del huevo (cm), índice de yema (%), pH de la yema, pH de la albumina, altura del albumen (mm) y unidades Haugh.

Se utilizaron 100 huevos de codornices criadas en piso y jaula cada una con 50 unidades, las mismas fueron las unidades de análisis.

Metodología experimental

Para la comparación de algunas características de calidad del huevo, los componentes del huevo fueron pesados y medidos por separado en una balanza digital.

Los componentes internos del huevo se colocaron en una superficie plana (vidrio 5mm), para separar la yema del albumen con la ayuda de papel toalla y una cuchara plástica y posteriormente se midieron por separado, como también se midió el pH de ambos.

La altura del albumen se midió con un cutímetro. Se estimó el valor de las Unidades Haugh relacionándolo con el peso del huevo y de la altura del albumen según fórmula descrita por Dudusola (2010) citado por Acuña et al. (2014).

$$HU = (H - G^{0.35}) \left(\frac{30 + W^{0.37} - 100}{100 + 1.9} \right)$$

H = Altura de la albumina

G = 32.2 (Constante)

W = Peso del huevo en g.

Análisis estadístico

Se utilizó la prueba de comparación de medias "t" Student con un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Resultados de la prueba "t".

Variables	Estadísticos	Jaula	Piso	Pr > F
Peso del Huevo	Media	8.38	7.57	0.0025*
	DS	0.189	0.45	
	Max	8.6	8.5	
	Min	7.9	8.6	
Diámetro del Huevo	Media	8.10	7.66	0.60NS
	DS	0.293	0.34	
	Max	8.6	8.2	
	Min	7.6	7.2	
Tamaño del huevo	Media	3.47	3.40	0.17NS
	DS	0.21	0.14	
	Max	3.7	3.1	
	Min	3.6	3.2	
Índice de la Yema	Media	28.61	26.34	0.043*
	DS	2.56	4.51	
	Max	33.3	34.10	
	Min	24.60	16.00	
pH de la Yema	Media	7.48	7.48	1.0 NS
	DS	0.23	0.22	
	Max	7.8	7.8	
	Min	7.0	7.0	
pH de la Albúmina	Media	7.48	7.49	0.23 NS
	DS	0.151	0.211	
	Max	7.80	7.80	
	Min	7.20	7.10	
Altura albúmina	Media	3.78	3.59	0.87NS
	DS	0.103	0.098	
	Max	3.92	3.81	
	Min	3.64	3.45	
Unidad Haugh	Media	69.07	68.14	0.89 NS
	DS	0.912	0.944	
	Max	70.50	70.30	
	Min	67.80	66.60	

Fuente: Elaboración propia (2015)

El peso del huevo obtenido es inferior al reportado por Acuña et al. (2014) de 10.8 g, esto se deba posiblemente al manejo en la alimentación. En vista de que las aves deben

consumir el 60% del alimento por las noches para una mejor asimilación de los nutrientes. Según Soares et al. (2003) citado por Acuña et al (2014), el peso del huevo oscila entre 8 y 10 g durante la fase de postura. Morales (2009) el peso de los huevos está relacionado con la ingestión de proteína y energía, debido al mayor consumo diario de alimento de las codornices en un ambiente como el altiplano. Castello (2012) indica que el peso del huevo de codorniz está asociado a la genética y su máximo potencial se expresa debido al alimento en 80%, North (2013) y Church y Pond (1998) coinciden en que la ingesta el alimento cumpliendo los requerimientos nutricionales hacen que el peso de los huevos sean más pesados. Es por eso que se encontraron diferencias significativas ($Pr < 0.01$) entre jaula y piso.

Para el diámetro del huevo y tamaño del huevo no se encontraron diferencias estadísticas (Tabla 1). Pero si se obtuvieron diferencias numéricas, para el diámetro del huevo en jaula presenta 8.10cm y para piso 7.66cm; para el tamaño del huevo en jaula se tiene 3.47cm y para piso 3.40cm al respecto Acuña et al (2014) no realiza el estudio de ambas variables. Quintana (2003) indica que el diámetro y tamaño de los huevos están en función a varios factores que va desde el desarrollo de los ovarios y la intensidad de la luz, Conv. Pers Dr. Vildoso indica que estos están en relación al desarrollo anatómico de las aves, así mismo North (2013) señala que la intensidad de luz mejora el desarrollo de los ovarios y estos hacen que sea mayor cantidad de secreción de albúmina en la formación del huevo.

Para el índice de yema se relaciona con el porcentaje que presenta la yema como parte comestible según Cumpa (1995) este oscila entre 30.5% a 31.5% en relación a los resultados obtenidos hay diferencias estadísticas ($Pr < 0.05$) siendo para jaula 28.61% y para piso 26.34% así mismo Periago (2010) y North (2013) coinciden en que cuando aumentan los valores por encima de 42% se debe a que la membrana vitelina va perdiendo elasticidad y se deshidrata esto

está en relación al tiempo de almacenamiento, Quintana (2003) menciona que yema al ser óvulos infértiles estos desarrollaran en función a los factores medioambientales.

El pH metro para la yema y la albúmina no se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) siendo para ambos de 7.48 pH. Para Periago (2010) y Castello (2012) coinciden en que los valores de pH para la yema y la albúmina tiene un valor de pH de 7.6 si está recién puesto y se eleva a 8.5 después de 24 hrs a 20°C alcanzando valores de 9.4 tras unos días de almacenamiento.

Para la altura de la albúmina no se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) siendo para jaula 3.78 mm y para piso 3.59 mm los valores relativos de la porción de albumen fueron inferiores a los encontrados por Acuña et al. (2014) con valores de 3.81 mm, North (2013) indica que la altura de la albúmina se incrementa cuanto más frescos son estos y para Quintana (2003) menciona que hay un rango de variación 3.5 hasta 3.9mm.

La calidad del huevo expresada en Unidades Haugh no presentan diferencias estadísticas ($P > 0.05$), siendo para jaula el 69.07% y para piso 68.14% al constatar con Acuña et al (2014) y Perigao (2010) que según la escala de Unidades Haugh la calidad media estimada del huevo es considerada como aceptable para el consumo.

CONCLUSIONES

Las codornices en fase media de postura alimentadas con raciones comerciales que no contengan insumos que aporten proteína y energía disminuirán en tamaño, diámetro y peso. El tiempo de almacenamiento hará que vayan perdiendo la calidad nutritiva del huevo. El sistema de crianza no influye en los valores encontrados salvo en el peso del huevo e índice de yema que no necesariamente se deba al sistema, por el contrario sea debido a otros factores.

La crianza de codornices se constituye una alternativa para la oferta de proteína de origen

animal para el consumo humano, ya que al encontrarse con una aceptable calidad (60% a 70%) de huevo según las Unidades Haugh.

REFERENCIAS

- Acuña, R. L., Hurtado, N.V., & Torrez, N. D. 2014. Evaluación de la calidad de huevos de codorniz. Revista Agroecológica de Colombia. Universidad de los Llanos. www. Rev Sist Prod Agroecol. Visitada 06/09/2015.
- Castello, J. 2012. Nutrición de las aves. Sertebi. España.
- Church, D. & Pond, C. 1998. Nutrición y alimentación animal. Interamericana. México.
- Cumpa, M. 1995. Departamento de Producción UNSM. Lima. Perú.
- Morales, F. J. M. 2009. Nutrición y alimentación animal. La Paz Bolivia.
- North, M.J. 2013. Manual de producción avícola. Manual Moderno. México
- Periago, C J. 2010. Higiene, inspección y control de huevos. Universidad de Murcia. España.
- Quintana, M. 2003. Avitecnia. Trillas. México.
- SENAMI. 2015. Ubicación geografía y características ambientales del departamento de La Paz. www.senami.bo.

RELACIÓN DE NIVELES DE ACHIOTE (*Bixa orellana*) EN LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE DE AVES DE ENGORDE, EN SUD YUNGAS, LA PAZ

Relation of achiote (*Bixa orellana*) levels in the meat pigmentation of broilers, south Yungas, La Paz

Perez, N.¹, Ochoa, R.²

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

² Docente Universitario. Estadística Aplicada. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto. Email: ochoatr@yahoo.com. Cel. 591-71980140

ABSTRACT

The poultry production in today looks for presenting nice and products accepted by the population as it is the coloration of the fattening chicken skin. Where they go on using synthetic products so far. Before this situation he considers the present achiote level addition work (0.0%, 0.3%, 0.6% and 0.9%) as natural pigment. Raising one as I objectify to determine the relation and trend of levels of achiote (*Bixa orellana*) in the pigmentation of the meat of birds of fattening in Sud Yungas department of La Paz. The evaluated variable was the pigmentation of the skin for which Roche Fan used one. In the results pointing out one is possible they have very strong positive relation between the quantity of achiote employee and the chicken color. The trend of achiote employee's level and the chicken color was her cubes, by what by each 0.1% that increments achiote level the pigmentation one I incremented in 1.36 units. Considering the trend the biggest pigmentation he will give if one arrived to apply a 1.067% of achiote, to one giving a 10.292 unit pigmentation value cubes.

Keywords: Pigment, bixina, regression.

RESUMEN

La producción avícola en la actualidad busca presentar productos agradables y aceptados por la población como es la coloración de la piel de pollos de engorde. Donde hasta la fecha se siguen utilizando productos sintéticos. Ante esta situación se plantea el presente trabajo de adición de niveles de achiote (0.0%, 0.3%, 0.6% y 0.9%) como pigmento natural. Planteándose como objetivo determinar la relación y tendencia de niveles de achiote (*Bixa orellana*), en la pigmentación de la carne de aves de engorde en Sud Yungas departamento de La Paz. La variable evaluada fue la pigmentación de la piel para lo cual se empleó el Abanico de Roche. En los resultados se puede señalar se tienen relación positiva muy fuerte entre la cantidad de achiote empleado y el color del pollo. La tendencia del nivel de achiote empleado y el color del pollo fue la cubica, por lo que por cada 0.1% que se incremente el nivel de achiote la pigmentación se incrementara en 1.36 unidades. Considerando la tendencia cubica la mayor pigmentación se dará si se llegara a aplicar un 1.067% de achiote, dando un valor de pigmentación de 10.292 unidades.

Palabras clave: Pigmento, bixina, regresión.

INTRODUCCIÓN

La producción y el consumo de pollos parrilleros se ha incrementado en los últimos años. Esto debido a muchos factores, uno de los cuales es la presentación de pollos con mejor color (Zeballos, 2006).

Según Roche (1995), en la actualidad para mejorar la calidad y presentación de carne, se emplean diferentes pigmentos tanto naturales como artificiales, obteniendo coloraciones como amarillo, rojo y anaranjado.

La coloración de la piel en pollos parrilleros está determinado por la adición de carotenoides en la dieta, principalmente xantofilas; las cuales también poseen propiedades antioxidantes e inmunomodulares, los que en cierta forma pueden llegar a mejorar los parámetros productivos (Mascarell & Carné, 2011).

El color de la piel del pollo, tiene importancia en la comercialización de este producto. El color del producto contribuye a una diferenciación, así como que el consumidor llega a relacionar el color con la calidad y salud, siendo esta una ventaja comercial lo que se traduciría en un mejor precio de venta y preferencia por los pollos con alta pigmentación (ALCOSA, 2014).

Es así que la percepción que se llega a tener por un producto es considerado actualmente como un signo de salud y frescura; y por el contrario un producto con colores pálidos llegan a ser muy poco apetitosos y estos estarían asociados a productos con presencia de enfermedad o en proceso de descomposición (Choque, 2008).

Según señala Parra (2004), hoy es una práctica común el de colorear los alimentos, para resaltarlos, recuperar o uniformar su color o simplemente hacerlos más atractivos para el consumidor. Existiendo en el mercado dos tipos de colorantes, los naturales y los sintéticos.

Según señala Martínez (2004), los pigmentos naturales tienen más ventajas sobre los

pigmentos sintéticos, esto debido a que aumentan las propiedades biológicas.

Rivera (s.f.), afirma que entre los pigmentos naturales se tiene a: Maíz amarillo (*Zea mays* L.), Harina de alfalfa (*Megicago sativa* L.), Cempasuchil, Chiles (*Capsicum*), Microalgas (*Haemotococcus pluviatilis*), Crustáceos, Leucaena (*Leucocephala*), Achiote (*Bixa orellana* L.), Harina de camarón, Zanahoria (*Daucus carota* L.)

En la actualidad crece día a día, el utilizar productos naturales en la industria de la alimenticia, tal el caso del achiote, que su importancia no solo es como colorante, si no también que la semilla contiene minerales que puede utilizarse en la alimentación animal (CNTAF).

Así mismo señalan que el cultivo del achiote tiene mucha importancia desde el punto de vista ecológico, debido a que no solo prefiere suelos fértiles, llegando a desarrollarse también en suelos pobres, y que por sus características fisiológicas, la planta cambia follaje, lo que deriva en un aporte de biomasa al suelo ayudando de esta forma al enriquecimiento de la fertilidad.

Soria (2014), señala que la intensidad del color amarillo en las aves está relacionada con la cantidad de pigmento incluida en la dieta y depositada en la piel.

Por esta razón el presente trabajo presenta la relación que se tiene entre el uso de diferentes niveles de achiote en la coloración de la carne de aves de engorde. Siendo que el achiote es un producto ampliamente distribuido en la región de los Yungas. Principal atractivo para ser incluido en la alimentación de aves de engorde.

En base a lo mencionado anteriormente planteamos como objetivo: Determinar la relación y tendencia de niveles de achiote (*Bixa orellana*), en la pigmentación de la carne de aves de engorde, en Sud Yungas departamento de La Paz.

Las hipótesis planteadas fueron:

H_0 : No se tiene relación de la pigmentación de pollos parrilleros de los niveles de achiote ($\beta_1 = 0$).

H_1 : Se tiene relación de la pigmentación de pollos parrilleros de los niveles de achiote ($\beta_1 \neq 0$).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la localidad de Sapecho del municipio de Palos Blancos Provincia Sud Yungas del departamento de La Paz. Ubicado geográficamente a 15°35'19.80" de latitud Sur y 67°18'23.02" de longitud Oeste y a una altitud media de 423 msnm, Sapecho tiene una temperatura promedio de 27°C una máxima de 31°C y mínima de 19°C (GAMPB, 2010).

Como material biológico se empleó 100 pollos parrilleros de la línea Cobb 500. Así mismo se empleó alimento balanceado y achiote.

Equipos y materiales de crianza de pollos como ser: Campana criadora, bebederos para pollitos bebe, bebederos automáticos, comederos para pollitos bebe, comederos tipo tolva, balanza, termómetro, gas licuado, cascarilla de arroz, abanico colorímetro de Roche.

La adición de los diferentes niveles de achiote se lo hizo desde la etapa de crecimiento hasta la etapa de acabado.

Los niveles (tratamientos) de achiote probados fueron:

$$T_0 = 0.0\%$$

$$T_1 = 0.3\%$$

$$T_2 = 0.6\%$$

$$T_3 = 0.9\%$$

La variable evaluada fue la pigmentación, la cual se evaluó al momento del faeneo, para tal medición se empleó el abanico colorímetro de Roche, con la prueba de puntaje para evaluar la pigmentación del pollo. Que según Montilla and Angula (2009), el uso del abanico de Roche, es uno de los métodos visuales más utilizados para la evaluación de diferentes grados de

pigmentación. Así también señala Gomez (2014), que para la evaluación de la pigmentación se emplean métodos indirectos como lo son: Prueba Rank para canales de pollo; Abanicos y escalas colorimétricas y; Fotocolorimetría de reflectancia.

Al plantearse un trabajo de relación y tendencia se empleó:

Coefficiente de correlación. Para poder determinar si existe una relación entre las dos variables en estudio.

Criterios de selección de modelos. Para la selección del mejor modelo con base a criterios individuales y poder determinar la tendencia de los niveles de achiote sobre la pigmentación de pollos, los que fueron (Ojeda & Rocco, 2011):

Tabla 1. Criterios de selección de modelos de regresión

No	Criterio	Regla de decisión
1	R2 ajustado	El modelo que presenta el R2 ajustado más alto.
2	Error estándar de la estimación	El modelo con menor EE de la regresión.
3	Criterio CIA de Akaike (AIC)	El modelo que presenta el menor valor de Akaike.
4	Criterio Cp de Mallows (Cp)	El modelo que presenta el menor valor de Cp de Mallows.
5	Criterio de información Schwarz (SBIC)	El modelo que presenta el menor valor de información de Schwarz.
6	Significancia global	El modelo con mayor significancia.
7	Cuadrado medio del error (CME)	El modelo con menor valor de cuadrado medio del error.

Fuente: Ojeda and Rocco (2011), Peña (1994)

Análisis de varianza de regresión.

Cálculo de coeficientes. De regresión lineal, cuadrática y cubica.

Los modelos de regresión empleados fueron:

Regresión lineal (Macías & Pincay, 2012):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

Regresión cuadrática (Carollo & Pateiro, 2011):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$$

Regresión cubica (Carollo & Pateiro, 2011):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$$

Dónde:

Y = Variable dependiente (Pigmentación)

β_0 = Ordenada en el origen

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ = Pendiente o grado de inclinación de la recta (Coeficiente de regresión)

X = Variable independiente (Niveles de achiote)

Según Aldás (s.f.), el análisis de regresión es una técnica estadística utilizada para analizar la relación entre una variable dependiente y una o varias independientes, siendo el objetivo del análisis de regresión el de predecir el comportamiento de la variable dependiente, midiéndose también la contribución que llega a tener la variable independiente sobre la dependiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación de Pearson tomó un valor $r=0,967$ ($p=0,000$); lo que nos indica que existe una asociación significativa entre los valores de pigmentación y niveles de achiote, siendo esta relación positiva muy fuerte (Hernández, Fernandez, & Baptista, 2014).

Tabla 2. Correlación entre Niveles de achiote y valores de pigmentación.

R Sig. (bilateral)	Achiote	Pigmento
Achiote		,967** ,000
Pigmento	,967** ,000	

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Al respecto Tecter and Wiernusz (2003), afirman que el color amarillo de los pollos parrilleros dependen enteramente de la cantidad de pigmento que se adiciona en el alimento y que esta se llega a depositar en la piel de las aves.

Criterios de selección de modelos

Según los criterios de selección, se aprecia que el modelo seleccionado para la determinación de la tendencia de los valores de pigmentación con niveles de achiote llega a ser la regresión cubica, el cual presenta los valores más bajos en coeficiente de determinación ajustado, error estándar de la estimación, Criterio de información de Akaike, Criterio de información de Amemiya y Criterio de información de Schwarz. Por lo que podemos señalar que la tendencia de los niveles de achiote sobre la pigmentación es cubica.

Tabla 3. Criterios de selección de modelos de regresión lineal, cuadrática y cubica.

Criterio	Lineal	Cuadrática	Cubica
R	0.967	0.974	0.978
R2	.935	.950	.957
R2 ajus	.934	.949	.956
EE	.86603	.76448	.70887
AIC	-26.788	-50.757	-64.898
Amemiya	.068	.054	.046
Cp	2.000	3.000	4.000
SBIC	-21.578	-42.942	-54.477
Sig.	.000	.000	.000
CME	.750	.584	.503

R2 ajus = Coeficiente de determinación ajustado.

EE = Error estándar de la estimación.

AIC = Criterio de Información de Akaike.

Amemiya = Criterio de Información de Amemiya.

Cp = Criterio Cp de Mallows.

SBIC = Criterio de información Schwarz (BIC).

Sig = Significancia del Anova de regresión.

CME = Cuadrado Medio del Error

Considerando la robustez de los criterios de selección de modelos como indica García (1996), como son el AIC y el SBIC a pesar que son parecidos, el emplear el SBIC nos indica un comportamiento más estable del modelo seleccionado.

Al respecto Peña (1994), indica que los buenos modelos coinciden, en la mayoría de los criterios, por lo cual su selección se debe basar en una criterio lógico adecuado a la realidad que se quiere describir.

Se puede apreciar en la Figura 1, que la regresión cubica es la que mejor se acomoda a los valores observados, así también Guerra, Cabrera, and Fernandez (2003), señalan que los modelos polinomiales, en especial el cúbico, describen mucho mejor los procesos biológicos que los modelos lineal simple y el cuadrático.

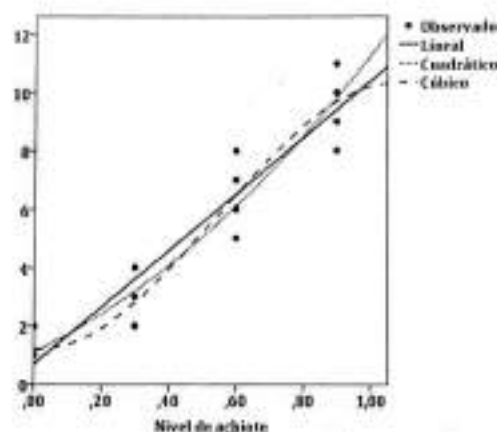


Figura 1. Tendencia de los valores de pigmentación y los niveles de achiote.

Se debe señalar por otra parte que el empleo de diferentes relaciones en nuestro caso supuso un incremento moderado en los valores de correlación, siendo la regresión cubica la que presento el valor más elevado ($r = .978$), similar criterio señala Ripoli, Panea, and Alberti (2012), quienes indican que las regresiones no lineales no suponen un gran aumento del coeficiente de correlación con respecto a la correlación lineal.

Regresión cubica

Considerando el análisis de regresión cubica se observa que el valor de P es inferior a 0.01 por lo que se rechaza la hipótesis nula ($\beta_1 \neq 0$) por lo que se puede afirmar que existe una dependencia cubica de la pigmentación de pollos parrilleros de los niveles de achiote en un 95.71%.

Tabla 3. Valor de F del análisis de varianza de la regresión cubica

Fuente	F-valor	Pr>F1
Regresión	714.10	<.0001
R2 ajustado	0.957110	

Considerando el ajuste lineal se formula la siguiente relación:

$$Pig = 1.24 - 1.22Nivel + 26.22Nivel^2 - 16.05Nivel^3$$

Se observa que la pigmentación está asociada a la adición del achiote, donde por cada 0.1% que se incremente el nivel de achiote, se tendrá un incremento en la pigmentación de 1.36 unidades como se aprecia en la siguiente figura:

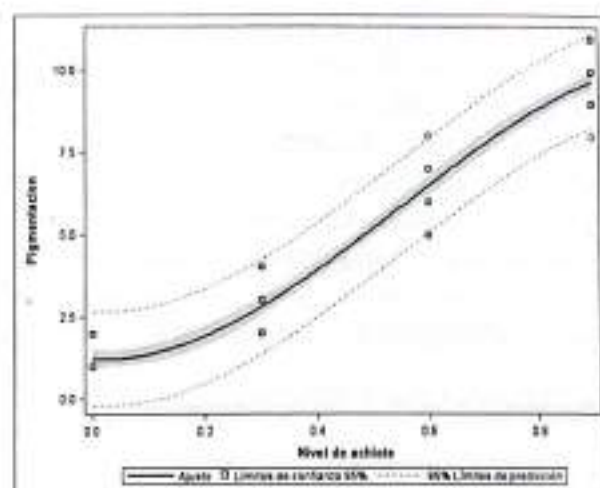


Figura 2. Ajuste cuadrático de la pigmentación de pollos parrilleros.

Los valores de pigmentación presentados en el presente trabajo son mayores a los reportados por Choque (2008), el cual encontró valores de coeficientes de determinación de 59,5%, señalando que por cada uno por ciento que se incremente los niveles de achiote se tendrá un incremento en el porcentaje de pigmentación en 0,4987 unidades, habiendo empleado una regresión lineal simple.

Derivando la ecuación cuadrática para encontrar los puntos máximos y mínimos de los niveles de achiote para la pigmentación tenemos (Campos, Cabrera, Condori, Garcia, & Gonzalez, 2015):

$$\frac{dy}{dx} (1.24 - 1.22Nivel + 26.22Nivel^2 - 16.05Nivel^3)$$

Lo que nos da como resultado:

$$-48.09\text{Nivel}^2 + 52.44\text{Nivel} - 1.22$$

Determinando los valores mínimo y máximo de nivel de achiote, tenemos:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$X = \frac{-(52.44) \pm \sqrt{52.44^2 - 4(-48.09)(-1.22)}}{2(-48.09)}$$

$$X_1 = 0.024$$

$$X_2 = 1.067$$

Reemplazando en la ecuación original de la regresión cubica:

$$\begin{aligned} Pig_{(0.024)} &= 1.24 - 1.22(0.024) \\ &\quad + 26.22(0.024)^2 \\ &\quad - 16.05(0.024)^3 \end{aligned}$$

$$Pig_{(0.024)} = 1.226$$

$$\begin{aligned} Pig_{(1.067)} &= 1.24 - 1.22(1.067) \\ &\quad + 26.22(1.067)^2 \\ &\quad - 16.05(1.067)^3 \end{aligned}$$

$$Pig_{(1.067)} = 10.292$$

En función a los resultados podemos señalar que si se aplica un porcentaje de 0.024% de achiote, se tendrá un nivel de pigmentación de 1.226 que representa el valor más bajo de pigmentación. En tanto que el valor máximo de pigmentación se obtendrá si se llega a adicionar 1.067% de achiote, obteniéndose un valor de pigmentación de 10.292.

Podemos señalar que la alimentación es un factor muy importante a la hora de poder tener un producto que por su apariencia pueda ser más atractivo para el consumidor como el la pigmentación de la carne de pollo, tal cual señalan Boada, Lannes, Rodríguez, Vargas, and Chavez (1992), que para aumentar la pigmentación de los pollos parrilleros se debe aumentar el nivel de achiote en su dieta.

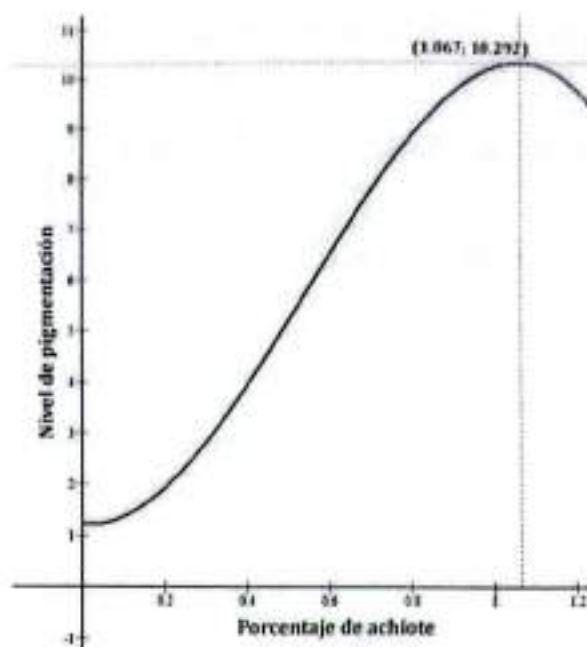


Figura 3. Valor del punto máximo de pigmentación con achiote.

CONCLUSIONES

El coeficiente de correlación, presento que se tienen relaciones significativas altas entre los niveles de achiote y los valores de pigmentación de los pollos parrilleros.

Según los criterios de selección de modelos empleados para la determinación de la tendencia de regresión, se pudo establecer que la tendencia de los niveles de achiote sobre la pigmentación llega a tener una tendencia cubica, siendo esta influencia positiva, es decir el incremento de niveles de achiote en el alimento producirá una mayor pigmentación de la piel de los pollos parrilleros.

El valor más bajo encontrado de porcentaje de achiote es de 0.024% que nos dará un valor de pigmentación de 1.226, en tanto que el valor más alto de nivel de achiote (1.067%), dará un valor de pigmentación de 10.292.

REFERENCIAS

ALCOSA. 2014. En la industria avícola. Recuperado de <http://www.alcosa.com.mx/pigmento.htm>

- Aldás, J. (s.f.). *El análisis de regresión*. s.l.: Universidad de Valencia.
- Boada, B., Lannes, M., Rodríguez, M., Vargas, A., & Chavez, J. 1992. *Nutrición Animal Tomo I*. La Habana, Cuba: Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana.
- Campos, J., Cabrera, D., Condori, J., García, D., & Gonzalez, R. 2015. *Modelos de curva cubica*. Tumbes, Perú: Universidad Nacional de Tumbes.
- Carollo, M., & Pateiro, B. 2011. *Extensiones del modelo de regresión*. España: Universidad de Santiago de Compostela.
- CNTAF, (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). *Manual Técnico: El cultivo del achiote, Bixa orellana L.* El Salvador: CNTAF.
- Choque, R. 2008. *Evaluación de la adición de cuatro niveles de cúrcuma (Curcuma longa L.) y achiote (Bixa Orellana), en la ración para la pigmentación de la carne de pollos parrilleros*. (Tesis de Lic. Ing. Agr.), UMSA, La Paz, Bolivia.
- GAMPB, (Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos. 2010. *Plan de Desarrollo Municipal-Palos Blancos*. La Paz, Bolivia: GAMPB.
- García, C. 1996. Estabilidad de algunos criterios de selección de modelos. *QÜESTHO*, 20, 147-166.
- Gomez, H. 2014. *Pigmentación en la industria avícola*. s.l.: BM Editores.
- Guerra, C., Cabrera, A., & Fernandez, L. 2003. Criterios para la selección de modelos estadísticos en la investigación científica. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 37, 3-10.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. 2014. *Metodología de la Investigación* (6 ed.). México: McGraw Hill/Interamericana.
- Macias, S., & Pincay, C. 2012. *Construcción de Software para Regresión: El Caso de Selección de Modelos y Pruebas de Homocedasticidad [Diapositivas]*: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Martínez, A. 2004. *Evaluación del crecimiento celular y de los pigmentos obtenidos de la microalga Haematococcus pluvialis (Chlorophyta: volvocales) cultivada en diferentes medios*. (Tesis de Doctorado), Instituto Politécnico Nacional, Mexico.
- Mascarell, J., & Carné, S. 2011. Pigmentantes naturales: Combinación de xantofilas amarillas y rojas para optimizar su utilización en broilers. *Selecciones Avícolas*, 14-16.
- Montilla, J., & Angula, A. 2009. *Pigmentantes en raciones para aves*. España: s.e.
- Ojeda, C., & Rocco, C. 2011. *Metodología para selección de modelos de regresión lineal múltiple basada en métodos multiobjetivo*. Paper presented at the XXI Simposio de Estadística: Modelos de Regresión, Bogota.
- Parra, V. 2004. *Estudio comparativo en el uso de colorantes naturales y sintéticos en alimentos, desde el punto de vista funcional y toxicológico*. (Tesis de Lic. en Ciencias de los Alimentos), Universidad Austral de Chile, Chile.
- Peña, D. 1994. *Estadística: Modelos y Métodos, Modelos lineales y series temporales*. Madrid, España: Alianza.

Ripoli, G., Panea, B., & Alberti, P. 2012. Apreciación visual de la carne bovina y su relación con el espacio de color CIELab. *ITEA*, 108, 222-232.

Rivera, W. s.f. Uso de pigmentos en producción avícola. Recuperado de <http://studylib.es/doc/5304273/uso-de-pigmentos-en-produccion-avicola>

Roche. 1995). *Pigmentación e las aves de carne con Coraphil*. s.l.

Soria, R. 2014. *Efecto de dos niveles de hoja deshidratada de yuca (Manihot esculenta) en la pigmentación de pollos de engorde de la línea Ross*

308 en la comunidad apinguela (provincia Sud Yungas). (Tesis de Lic. Ing. Agr.), UMSA, La Paz, Bolivia.

Teeter, R., & Wiernusz, C. 2003. *Cobb Broiler nutrition guide*. Arkansas, USA: Cobb-Vantress.

Zeballos, H. 2006. *Agricultura y Desarrollo Sostenible*. La Paz, Bolivia: SIRENARE/COSUDE.

PARÁMETROS DE DEGRADACIÓN *IN SITU* DEL PASTIZAL CHILLIWAR A DIFERENTES EDADES EN ÉPOCA DE LLUVIAS EN TIAHUANACU, BOLIVIA

Parameters of in situ degradation of the Chilliwar pasture at different ages during the rainy season in Tiahuanacu, Bolivia

Merlo, F.E.¹, Ku, J.C.², Condori, R.¹, Pérez-Lugo, L.³, Albarracin, A.¹, Vargas, J.¹

¹Centro de Estudios y Formación de Post Grado e Investigación, Universidad Pública de El Alto, Bolivia, E-mail address: merlomaydana@hotmail.com

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida-Xmatkuil Km 15.5, CP, 97100 Mérida, Yucatán México

³Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México

RESUMEN

El objetivo fue evaluar los parámetros de degradación en el primer compartimento (C1) de llamas de la materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN) y la fibra detergente ácida (FDA) del forraje *F. dolichophylla* cosechado a 3, 6, 9, 12 y 15 semanas de crecimiento durante dos épocas lluvias. Los parámetros de degradación *in situ* fue descrita por la ecuación de Ørskov *et al.*, (1980) $D=a+b(1-\exp^{-ct})$. Se uso un diseño bloques completamente al azar. Los parámetros de degradación de MS (c, a, b, a+b) no fueron difidentes ($P<0.05$) entre edades y bloques, la tasa (c) 3.1 % h⁻¹, intercepto de la curva (a) 23.4 %, y el potencial de degradación (a + b) 91.4 %. Sin embargo, la degradación efectiva de MS (estimada con una tasa de flujo de $k=2$ % h⁻¹) fue afectado ($P<0.05$) por la edad, que disminuyó de 69.2 y 58.9 % de 3 a 15 semanas de crecimiento, respectivamente. Las tasas de degradación de PC, 6.7 % h⁻¹, FDN, 3.9 % h⁻¹ y la FDA, 3.6 % h⁻¹, no fueron afectados ($P>0.05$) por la edad de crecimiento. Sin embargo, la degradación potencial y la efectiva ($k=2$ % h⁻¹) fue influida por la edad de crecimiento, variando de 97.7 a 90.1 %, 86.0 a 80.8 %, y de 72.4 a 71.9 % de 3 a 15 semanas de crecimiento. La degradación efectiva de la PC, FDN y FDA fue afectada ($P<0.05$) por la edad de crecimiento, disminuyendo de 88.6 a 63 %, 63.5 a 57.1 %, y de 51.7 a 40.3 % de 3 a 15 semanas de crecimiento. Se concluye que la degradación acelerada de la proteína a tempranas horas, y baja degradación de paredes celulares provoca un desbalance en la disponibilidad de proteína y ausencia de energía.

Palabras clave: Chilliwa, estacionalidad, madurez, cinética de degradación, calidad de pasto nativo.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the parameters of degradation in the first compartment (C1) of llamas of dry matter (DM), crude protein (PC), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) of forage *F. dolichophylla* harvested at 3, 6, 9, 12 and 15 weeks of growth during two rainy seasons. The in situ degradation parameters were described by the equation of Ørskov *et al.* (1980) $D = a + b(1 - \exp^{-ct})$.

et). A completely randomized block design was used. The degradation parameters of MS (c, a, b, a + b) were not different ($P < 0.05$) between ages and blocks, the rate (c) 3.1% h⁻¹, intercept of the curve (a) 23.4%, and the degradation potential (a + b) 91.4%. However, the effective degradation of MS (estimated with a flow rate of $k = 2\%$ h⁻¹) was affected ($P < 0.05$) by age, which decreased from 69.2 and 58.9% from 3 to 15 weeks of growth, respectively. The degradation rates of PC, 6.7% h⁻¹, NDF, 3.9% h⁻¹ and the FDA, 3.6% h⁻¹, were not affected ($P > 0.05$) by the age of growth. However, the potential and effective degradation ($k = 2\%$ h⁻¹) was influenced by the age of growth, ranging from 97.7 to 90.1%, 86.0 to 80.8%, and from 72.4 to 71.9% from 3 to 15 weeks of increase. The effective degradation of PC, NDF and ADF was affected ($P < 0.05$) by the age of growth, decreasing from 88.6 to 63%, 63.5 to 57.1%, and from 51.7 to 40.3% from 3 to 15 weeks of growth. It is concluded that the accelerated degradation of the protein at early hours, and low degradation of cell walls causes an imbalance in the availability of protein and absence of energy.

Palabras clave: Chilliwa, seasonality, maturity, kinetics of degradation, quality of native grass.

INTRODUCCIÓN

La utilización de los pastizales naturales en la alimentación de los rumiantes es conocido por los productores a nivel de Latinoamérica, de la misma forma en el Altiplano boliviano, directamente por medio del pastoreo. Sin embargo las características climáticas en el Altiplano boliviano provocan un desbalance en la producción de pastos, y la disponibilidad de los nutrientes que se reduce en la medida de la edad. El pastizal chilliwar *Festuca dolichophylla* es uno de los más utilizados en las regiones del Altiplano para la alimentación de rumiantes, ya que se caracteriza por su potencial productivo, resistente al pisoteo de los animales, además persistente a climas de frío extremo, (Merlo *et al.*, 2012; Merlo *et al.*, 2018). Con relación a la degradabilidad potencial de la materia seca (MS) del pastizal chilliwar, se han reportado valores en el rango de 76 a 99 %, y tasas de degradación de 1.2 a 4.4 % (Acho, 2003; Merlo *et al.*, 2012). Sin embargo, en los pastizales de altura en la medida que maduran sus tejidos se modifica su naturaleza anatómica y química, lo que implica una reducción de la digestibilidad y en consecuencia el consumo del forraje (Ramírez *et al.*, 2002). La técnica *in situ*

recomendada por Ørskov *et al.* (1980) es adecuado para cuantificar el aprovechamiento digestivo de los forrajes en los rumiantes, por la rapidez de la obtención de los resultados, simplicidad y economía. Entre sus ventajas en está sólo se requiere pequeñas cantidades de muestras y utilizando bolsas de material sintético incubadas en rumen, se calcula la porción que desaparece como sinónimo de la fracción degradable de ese alimento, mientras que la que permanece en las bolsas es la fracción no degradable o indigestible (Ayala *et al.*, 2003). No existe información en la literatura científica sobre la digestibilidad del pastizal nativo chilliwar *F. dolichophylla* en diferentes estadios fenológicos y épocas bajo las condiciones de Altiplano, de Bolivia, por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue evaluar la degradabilidad *in situ* en llamas del forraje de *F. dolichophylla* cosechado a diferentes edades en época de lluvias en Tiahuanacu, Bolivia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la Comunidad Originaria

Guaraya, del Municipio de Tiahuanaco, Provincia Ingavi, del departamento de La Paz del Estado Plurinacional de Bolivia a 75 km de la sede de Gobierno, carretera Internacional La Paz – Desaguadero, entre los paralelos 18° 20' y 16° 40' latitud sur, 68° 35' y 69° 15' longitud oeste. El clima se caracteriza por ser relativamente frío con temperaturas promedio máxima de 15.8 y mínima de 6.3 °C, con lluvias en verano, con una precipitación pluvial promedio anual de 450 mm, respectivamente.

Muestras de forraje

Se utilizaron muestras de planta completa (hoja y tallo) del pastizal chilliwar *F. dolichophylla* de cinco edades (3, 6, 9, 12 y 15 semanas de crecimiento) de la época de

lluvias, provenientes de un experimento de rendimiento y composición química del pastizal chilliwar (Merlo *et al.*, 2018). En el Tabla 1 se muestra la composición química de los materiales evaluados.

Animales

Para la degradación *in situ* de MS de *F. dolichophylla* se utilizaron cuatro llamas machos (*Lama glama*) con peso promedio de 75.5 ± 2.4 kg de peso vivo con cánula permanente en el primer compartimento (C1), alojados en corrales de 3 x 5.5 m con piso de tierra y sin techo. Las llamas se pastorearon en el mismo pastizal chilliwar durante el proceso de desarrollo de la investigación.

Tabla 1. Composición química (%) de *F. dolichophylla* diferentes edades en época de lluvias utilizadas en la degradación *in situ* (cosechada en 2016).

Edad	MO	PC	FDN	FDA	Lig.
3	80.5	18.4	49.3	29.9	7.1
6	82.2	14.9	51.8	31.4	6.3
9	85.5	14.0	63.8	31.9	7.6
12	88.4	7.0	66.2	36.8	8.9
15	86.3	5.3	79.9	42.7	10.1

Degradabilidad de las muestras

La degradabilidad *in situ* de *F. dolichophylla* fue evaluada de acuerdo a la técnica descrita por Ørskov *et al.* (1980). Se utilizaron 384 bolsas de poliéster de 14 x 7 cm con 50 micras de poro (Ayala y Rosado 1999). Cada bolsa fue identificada y pesada en balanza electrónica con precisión de centésimas de gramo, utilizándose 3 g de muestra de pasto (22 mg/cm²). Para cada edad y época se prepararon 2 bolsas (réplicas) por animal en los tiempos señalados. Antes de incubarse en el primer compartimento las

muestras se hidrataron en agua 15 minutos, se colocaron en una bolsa de malla plástica de 30 x 40 cm, la cual se introdujo al primer compartimento y se sujetó al exterior de la cánula con un cordel de plástico. Las bolsas con muestras se introdujeron al primer compartimento en tiempos regresivos es decir, empezando con tiempos largos y terminando con tiempos cortos, retirando todas las bolsas simultáneamente al final. Las bolsas fueron lavadas (Ayala *et al.*, 2003) junto a las bolsas del que se estimaron la pérdida de material soluble al tiempo 0 horas (So⁽¹⁾). Las bolsas ya lavadas se secaron en estufa

de aire forzado a 60 °C por 72 horas aproximadamente, hasta obtener el peso constante.

Parámetros de la degradación ruminal

Los parámetros de la degradación ruminal de la MS se derivaron con base a la ecuación exponencial descrita por Ørskov *et al.* (1980), $D=a+b(1-\exp^{-ct})$.

Se empleó el programa NOWAY (1994), para estimar los parámetros a , b , c , $a+b$, y se estimó la Degradación Efectiva a tasas de flujo de pasaje "k" de 2 h⁻¹.

Análisis químico de los residuos

Se realizó análisis de proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) de los residuos de degradación de MS de la época de lluvias (AOAC 1980; Van Soest, 1965). Se eligió la época de lluvias para estos análisis por presentar el mayor rango de variación de producción agronómica, además por no presentar variación de degradación de materia seca entre épocas.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente a azar, es decir cinco

edades con 4 animales (bloques), bajo el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + E_{ijk}$$

Análisis estadísticos

Se analizó por varianza los parámetros de degradación a ; b , c , $a+b$, y la Degradación Efectiva a tasas de flujo de pasaje "k" de 2 y 4 % h⁻¹ en la MS, PC, FDN y FDA a diferentes edades ($P<0.05$) usando SAS 9.1 (PROC GLM); el contraste de medias en edades a través de la prueba de Tukey ($P<0.05$), se realizaron superficies de respuestas para determinar las tendencias (lineal y/o cuadrática).

RESULTADOS

Degradabilidad *in situ* de la MS del pasto chilliwar

Los valores de tasa de degradación (c), intercepto (a), la degradación de la fracción no soluble (b) y la degradación potencial ($a+b$), de la MS del pasto chilliwar (Cuadro 2) no fueron estadísticamente diferentes ($P>0.05$) entre edades, sin embargo la degradación efectiva ($k=2$ h⁻¹ y 4 % h⁻¹) fueron diferentes ($P<0.05$) entre edades.

Tabla 2. Parámetros de degradación (%) de MS de *F. dolichophylla* a diferentes edades y épocas (secas, lluvias) en Tiahuanacu, Bolivia.

Edad	$c^{(1)}$	$a^{(1)}$	$b^{(1)}$	$a+b^{(1)}$	2% h ⁻¹ (2)	4% h ⁻¹ (2)
3	3.15	24.6	66.6	90.8	69.2 a	58.2 a
6	3.13	23.8	67.4	91.3	66.4 b	55.5 b
5	3.38	23.3	71.4	94.7	65.7 b	55.0 b
12	3.40	21.2	65.9	87.1	63.1 c	52.0 c
15	2.33	24.9	68.5	93.4	58.9 d	48.5 d
Media	3.08	23.4	67.9	91.4	65.1	53.8
EE	0.20	0.66	0.96	1.30	1.64	1.66
Lineal	0.043	NAL	0.798	NAL	0.013	0.004
Cuadrática	0.131	NAL	0.032	NAL	0.057	0.024

a,b,c,d: Medias con letras diferentes entre filas son estadísticamente diferentes (Tukey, 0.05)

(1) Parámetros de degradación del modelo $D=a+b(1-\exp^{-ct})$ (Ørskov *et al.*, 1980)

(2) Degradación efectiva con tasas de pasaje de digesta "k" de 2 y 4 % h⁻¹ a nivel del primer compartimento.

Degradación de la proteína de muestras del pasto chilliwar de la época de lluvias

El intercepto (a) y la degradación de la fracción no soluble (b) de la PC (Tabla 3) no fueron diferentes entre edades ($P>0.05$). Sin embargo la tasa (c), degradación

potencial (a+b) y efectiva ($k=2\text{ h}^{-1}$ y 4 h^{-1}) fueron diferentes ($P<0.05$) entre edades. La degradación potencial, y la degradación efectiva tuvo un comportamiento cuadrático, sin embargo la tasa de degradación fue lineal.

Tabla 3. Parámetros de degradación de la proteína (%) de *F. dolichophylla* de diferentes edades y cosechada en épocas de lluvias, en Tiahuanacu, Bolivia.

Edad semanas	c ⁽¹⁾	a ⁽¹⁾	b ⁽¹⁾	a+ b ⁽¹⁾	2% h ⁻¹⁽²⁾	4% h ⁻¹⁽²⁾
3	8.8	48.9	48.8	97.7	88.6	82.4
6	8.1	33.0	63.2	96.2	83.7	75.4
9	6.8	35.3	60.8	96.1	82.3	73.6
12	5.0	6.8	87.2	93.8	68.7	54.8
15	4.9	1.4	88.7	90.1	63.0	48.7
Media	6.7	31.0	69.7	94.8	77.3	66.9
EE	0.79	7.87	7.83	1.33	4.86	6.46
Lineal	0.005	0.014	0.018	0.018	0.008	0.009
Cuadrática	0.047	0.093	0.123	0.030	0.043	0.052

(1) Parámetros del modelo $D = a + b(1 - e^{-ct})$ (Orskov *et al.*, 1980)

(2) Degradación efectiva con tasas de pasaje "k" de 2 y 4 % h⁻¹ de la digesta a nivel del primer compartimento.

EE: Error estándar de medias. Lineal; Cuadrática = Valor de P

Degradación de la fibra detergente neutra del pasto chilliwar de la época lluviosa

Los parámetros de degradación "a+b", "b" y "c" de la FDN (Tabla 4) no fueron

diferentes entre edades ($P<0.05$). Sin embargo la degradación efectiva ($k=2\text{ h}^{-1}$ y 4 h^{-1}) fueron diferentes ($P<0.05$) entre edades de 3 a 15 semanas de corte, con un comportamiento lineal.

Tabla 4. Parámetros de degradación de la FDN (%) de *F. dolichophylla* de diferentes edades, cosechada en épocas de lluvias en Tiwanaku, Bolivia.

Edad semanas	c ⁽¹⁾	a ⁽¹⁾	b ⁽¹⁾	a+ b ⁽¹⁾	2% h ⁻¹⁽²⁾	4% h ⁻¹⁽²⁾
3	4.1	17.0	69.0	86.0	63.5	52.1
6	4.2	14.0	71.4	85.4	62.4	50.6
9	3.6	16.4	70.9	87.3	62.2	50.2
12	3.5	14.5	69.0	83.4	58.3	46.6
15	4.3	6.4	74.1	80.8	57.1	45.0
Media	3.9	13.6	70.8	84.6	60.7	48.9
EE	0.16	1.90	0.94	1.14	1.26	1.33
Lineal	NAL	NAL	NAL	NAL	0.014	0.007
Cuadrática	NAL	NAL	NAL	NAL	0.065	0.039

(1) Parámetros del modelo $D = a + b(1 - e^{-ct})$ (Orskov *et al.*, 1980)

(2) Degradación efectiva con tasas de pasaje de digesta "k" de 2 y 4 % h⁻¹ a nivel del primer compartimento.

EE: Error estándar de medias. Lineal; Cuadrática = Valor de P; NAL: No se aplicó linealidad.

Tabla 5. Parámetros de degradación de la FDA (%) de *F. dolichophylla* de diferentes edades, cosechada en épocas de lluvias en Tiwanaku, Bolivia.

Edad semanas	c ⁽¹⁾	a ⁽¹⁾	b ⁽¹⁾	a+b ⁽¹⁾	2% h ⁽²⁾	4% h ⁽²⁾
3	4.6	3.9	68.5	72.4	51.7	40.6
6	4.5	4.0	67.5	71.5	50.8	39.8
9	4.1	2.7	69.7	72.3	49.6	38.1
12	2.5	4.0	72.3	76.2	44.3	31.9
15	2.4	2.9	69.0	71.9	40.3	28.5
Media	3.6	3.5	69.4	72.9	47.3	35.8
EE	0.49	0.29	0.81	0.85	2.18	2.38
Lineal	0.021	NAL	NAL	NAL	0.012	0.011
Cuadrática	0.018	NAL	NAL	NAL	0.015	0.027

(1) Parámetros del modelo $D = a + b(1 - e^{-ct})$ (Orskov *et al.*, 1980)

(2) Degradación efectiva con tasas de pasaje de digesta "k" de 2 y 4 % h⁻¹ a nivel de C1.

EE: Error estándar de medias. Lineal; Cuadrática = Valor de P; NAL: No se aplicó linealidad.

Degradación de la fibra detergente ácida del pasto chilliwar en la época lluviosa

Los parámetros de degradación "a+b", "b" y "c" de la FDA (Tabla 5) no fueron diferentes entre edades ($P < 0.05$). Sin embargo la degradación efectiva ($k = 2\%$ h⁻¹ y 4% h⁻¹) fueron diferentes ($P < 0.05$) entre edades, con un comportamiento de degradación de manera lineal.

DISCUSIÓN

El comportamiento estadístico de similitud de los parámetros de degradación de MS (c, a, b, a+b) entre edades probablemente este asociado con la composición química en la planta, específicamente FDA y Lignina la cual no varió ampliamente (Tabla 1). Sin embargo, existe diferencia de valores, que estarían explicadas por la variación de las proporciones de paredes celulares (celulosa, hemicelulosa) en función a la edad de crecimiento, en vista de a menor edad mayor sea la concentración de hojas, en cambio a la edad de 12 y 15 los pastos llegaron a floración y fructificación, lo

que influye en la reducción de parámetros de degradación, similares comportamientos fueron reportados por, Acho *et al.* (2003), y Merlo *et al.* (2012), en pastizales nativos en diferentes meses en época de lluvias. En relación a la degradación de la fracción soluble (a), Merlo *et al.* (2012), reporta de 15 a 20.9 %, estos valores son inferiores a datos obtenidos en el presente trabajo, probablemente este asociadas a la naturaleza de las especies en estudio, es decir, la asociación de especies, en vista de que el pastizal *F. dolichophylla* en estudio existía presencia de leguminosas, en estudios en pastizales de Zonas Tropicales se encontraron, datos similares (28 a 31%) comportamientos en pastos hasta la edad de 8 semanas de crecimientos por Grajales *et al.* (2004), y Vergara y Araujo (2006). Para la degradación de la fracción b y a+b, Merlo *et al.* (2012) reportó de 57 a 82 % para b y 76 a 99 % para a+b, valores similares al presente trabajo. No obstante, la degradación potencial en este estudio es superior a otras especies de gramíneas reportadas por Mendoza (1998), aunque estas mostraron tasas de degradación

superiores al *F. dolichophylla* lo cual sugiere que la fibra de la *F. dolichophylla* es menos aprovechado que otras especies de pastos. La forma de asociación de paredes celulares con lignina, composición química, tienen un efecto en la cantidad de nutriente que puede estar disponible (degradable) para el rumiante que se alimente de un forraje. De manera general, la materia seca de *F. dolichophylla* muestra menor disponibilidad cuando la edad del pasto avanza. La degradación efectiva de la materia seca a un flujo de pasaje de 2 y 4 % h⁻¹ tuvo su efecto en relación de la edad del pasto, es decir en la medida de la edad del pasto disminuye su degradabilidad, que es explicada por la composición química del pasto, la concentración de fracciones de paredes celulares y preferentemente la lignina, son compuestos que influyen el grado de utilización o degradación de nutrientes por los microorganismos, en los pastos de *F. dolichophylla* se ha observado que las paredes celulares y lignina incrementaron en la medida de la edad, lo que ha repercutido en la degradación efectiva, valores inferiores (34 a 41 %) han sido reportados por Acho (2003) y Merlo *et al.* (2012), comparados con datos de *F. dolichophylla* a tasa de pasaje de 2 % h⁻¹ (59 a 67%) y de 4% h⁻¹ (47 a 55), son muchos factores que influyen estas diferencias, la sincronía de degradación de los componentes como la proteína y paredes celulares y la tasa de pasaje del alimento.

El promedio de la tasa de degradación de la proteína cruda del pastizal de la *F. dolichophylla* de las cinco edades evaluadas fue 6,7 %, inferior a lo reportado por Merlo *et al.* (2012), de 9.8 %, esto probablemente sea producto de que las muestras utilizadas fueron de la

ingesta seleccionada por las llamas lo que implica partes tiernas de las plantas (hojas e inflorescencia) donde la tasa de la degradación de este tipo de muestras es alta en comparación de muestras de planta entera (tallo, hojas y inflorescencia). Sin embargo, la tasa de degradación de las edades de 3 y 6 (8.8 y 8.1) semanas de crecimiento fue mayor, lo cual estaría explicado en parte por lo tierno que es el pasto en el inicio de rebrote es decir en la mayoría de los pastos en crecimiento se reporta mayor proporción de hojas. Las tasas obtenidas en las edades 9, 12 y 15 semanas son similares a especies de gramíneas de Subtropico y Trópico como *B. brizantha* (6.5), *C. nlemfuensis* (4.5), *P. maximum* (4.2) y *B. decumbens* (4.2) reportado por Merlo *et al.* (2008) y Mendoza, (1998). La degradación potencial (a+b) y efectiva, fue disminuyendo con el aumento de edad de la planta del pastizal nativo, la cual tiene relación con un incremento de paredes celulares (Tabla 1), que probablemente este asociado con el mayor contenido celular a tempranas edades encontradas en el presente trabajo. No obstante la degradación potencial (a+b) y la fracción soluble (a) degradación efectiva ($k=2\% h^{-1}$ y $4\% h^{-1}$) disminuyeron numéricamente con la edad. Sin embargo la tasa de degradación de la FDN (Tabla 3), fueron similares a pastizales nativos (4 a 5 %) reportados por Acho (2003), y a pastos de zonas tropicales como *B. brizantha* (5.1), y superior a *B. decumbens* (3.2) reportados por Merlo *et al.* (2008). Asimismo la degradación potencial fue superior a los reportes de Mendoza (1998); Acho (2003) y Merlo *et al.* (2012) en *F. dolichophylla* (71 a 82 %), contrastando objetivamente con la disponibilidad de energía que debería existir para la síntesis de microorganismos, en las primeras horas,

es probable que haya deficiencias, por lo tanto no haya síntesis de microorganismos, degradación baja pasaje de alimento lento y haya reducción de consumo de alimento. Similarmente la degradabilidad de la FDA (Tabla 4), se observó que la c , a , b , $a+b$, y la degradación efectiva ($k=2\% h^{-1}$ y $4\% h^{-1}$) disminuyeron en la medida de la edad del pastizal. Contrastando con la concentración de lignina que no varió con la edad (Tabla 1) la cual es un comportamiento diferente de *F. dolichophylla* con respecto a otros pastos de zonas del Altiplano. En este caso la disminución de la degradación efectiva probablemente sea efecto de degradación potencial. Lastimosamente la carencia de información relacionada con este componente, hace que se compare con pastizales de otras regiones, sin embargo la degradación de FDA, es un factor determinante para influir en la degradación de la MS, PC, y FDN, en vista de que forma parte de la FDA la Lignina que deprime la degradabilidad, tanto en la FDN y FDA se observa que la degradación a primeras horas es lenta lo que significa que no existe energía, y obviamente será deprimida la síntesis bacteriana que repercute en la degradación, y al final al consumo de alimento por los animales.

CONCLUSIÓN

Los parámetros de degradación (c , a , b , $a+b$) no fueron afectados por la edad del pasto, no obstante la efectiva de MS, fue influida por la edad, se redujo conforme a la edad del pasto. Así mismo la degradación efectiva y potencial de PC, fueron disminuyendo con la edad del pasto, mientras que la tasa de degradación no varió con la edad.

La degradación efectiva de la FDN y FDA fue disminuyendo con el incremento de la edad del pasto. La degradación potencial y la tasa no variaron en las edades evaluadas.

En base a la degradación de MS, PC, FDN y FDA se concluye que la degradación acelerada de la proteína a tempranas horas, y baja degradación de paredes celulares provocará un desbalance en la disponibilidad de proteína y ausencia de energía en animales que se alimenten de este pasto, por lo tanto lo recomendable es suministrar fuentes de energía para utilizar eficientemente la proteína, así incrementar la degradabilidad y el consumo.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Acho, N.M. 2003. Degradabilidad in situ de pradera nativa en llamas (*Lama glama*) en época lluviosa en la Comunidad Pujrta-Provincia Pacajes. La Paz Bolivia.
- AOAC. 1980. Oficial methods for análisis, 13th Edition. Association of Oficial Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Ayala, B.A., Rosado, R.C.M., Capetillo, L.C., Sandoval, C.C. 2003. Evaluación del método de lavado de bolsas (manual vs lavadora) en la técnica de degradación *in situ*. Téc. Pecu. Mex. 4 (3) 337-342.
- Ayala, B.A., Rosado, R.C.M. 1999. Técnica degradación ruminal *in situ*. Material de apoyo didáctico.

Departamento de Nutrición Animal. FMVZ-UADY.

- Grajales, Z.R. 2004. Evaluación de la calidad nutritiva de *B. brizantha* bajo tres presiones de pastoreo, durante la época de lluvia en el oriente de Yucatán. Tesis de Maestría Universidad Autónoma de Yucatán - México.
- Mendoza, N.P. 1998. Producción de gas en vitro y la degradabilidad ruminal por la técnica de la bolsa de nailon como predictores de la digestibilidad aparente in vivo y el consumo voluntario de pastos tropicales en ovinos. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Autónoma de Yucatán.
- Merlo, F.E., Ku Vera, J.C., Condori, R., Perez, L., Albarracin, A. 2018. Efecto de la edad y la época del año sobre el rendimiento y composición química del pastizal chilliwar *Festuca dolichophylla* en Tiahuanaco, Bolivia, ABOPA, Santa Cruz Bolivia.
- Merlo, F.E., Ramirez, L., Ayala, A., Ku Vera, J.C. 2008. Rendimiento y valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* a diferentes edades y épocas del año en Yucatán, Mexico. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- Merlo, F.E., Copa, S., Loza, L., Quispe, E. Centellas N. 2012. Evaluación del rendimiento, composición florística, química y caga animal de cinco tipos de praderas nativas en la Estancia Larqa Uma de la Provincia Pacajes del Altiplano Central de Bolivia. Revista Ciencia Animal. Universidad Pública de El Alto.
- NOWAY. 1994. A Program for the Calculation of Degradation Curves (C) Chris Harbron, SASS, Rowett Research Institute.
- Orskov, E.R., Hovell, F.D.D., Mould, F. 1980. The use of nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. Trop. Anim. Prod. (5) 213-223.
- Ramírez, B.L. 2002. Caracterización y alternativas productivas para fincas ganaderas establecidas en la amazonia colombiana. Rev. Agroforestería en las Américas. 9:53.
- SAS. Institute Inc. SAS® 9.1.2 Qualification Tools User's Guide, Cary, NC USA. 2004.
- Van Soest, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. Journal of Animal Science; 24(3) 834-844.
- Vergara, L.J., Araujo, F.O. 2006. Producción, composición química y degradabilidad ruminal In situ de *Brachiaria humidicola* (RENDLE) Schweick en el Bosque Seco Tropical. Revista Científica, FCB-LUZ 16(3) 239 - 248.

VARIACION ESTACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE *Festuca orthophylla* EN EL ALTIPLANO, LA PAZ

Season variation of nutritional content of *Festuca orthophylla* on highland, La Paz

Mamani-Linares, L.W.^{1*}, Larico, R.²

¹Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto, *willymlmvzupea_1@hotmail.com

²Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pública de El Alto.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar el valor nutricional de *Festuca orthophylla* en diferentes estaciones del año en ambientes secos del altiplano usados para cría de llamas. Las muestras fueron colectados en el periodo de lluvia (diciembre IPL, febrero MPL y abril FPL) y en el periodo seco (agosto MS). El material cosechado fue mezclado con el objetivo de obtener una muestra compuesta y representativa. Las muestras se molieron a través de un tamiz de 1 mm y analizados para MS, PC, ceniza, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido y energía metabolizable. Los valores de contenido de proteína fueron menores en el periodo seco en comparación al periodo de lluvia. Por otro lado en general en ambas estaciones *F. orthophylla* mostro bajos valores (2.67 a 5.14%) en contenido de proteína. Con respecto a Fibra Detergente Neutro (73.8 a 78.9) y Fibra detergentes ácido (43.5 a 47.8) muestra altos valores. Por otro lado la estación parece tener el mismo efecto sobre las variables NDF y ADF. El contenido de energía metabolizables es bajo en mediados del periodo seco seguido del inicio del periodo de lluvia. En conclusión *Festuca orthophylla* basado en su contenido de nutrientes muestran bajo potencial como alimento que puede sostener la producción de llamas especialmente durante los meses críticos del año.

Palabras clave: Contenido nutricional, *Festuca orthophylla*, estación del año.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the nutritional value of *Festuca orthophylla* in different seasons of the year in dry altiplano environments used for llama breeding. The samples were collected during the rainy season (December IPL, February MPL and April FPL) and in the dry period (August MS). The harvested material was mixed with the aim of obtaining a composite and representative sample. The samples were milled through a 1 mm sieve and analyzed for MS, PC, ash, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and metabolizable energy. Protein content values were lower in the dry period compared to the rainy period. On the other hand in general in both stations *F. orthophylla* showed low values (2.67 to 5.14%) in protein content. With respect to Neutral Detergent Fiber (73.8 to 78.9) and Fiber detergent acid (43.5 to 47.8) it shows high values. On the other hand, the station seems to have the same effect on the

NDF and ADF variables. The metabolizable energy content is low in the middle of the dry period followed by the start of the rainy season. In conclusion *Festuca orthophylla* based on its nutrient content show low potential as a food that can sustain the production of llamas especially during the critical months of the year.

Key Word: Nutritional content, *Festuca orthophylla*, season.

INTRODUCCION

Las praderas nativas, pese a su bajo nivel productivo, constituyen un recurso valioso para la cría de camélidos, debido a que el 100% de los recursos forrajeros proviene de este tipo de praderas. Los principales tipos de praderas nativas o comunidades vegetales de las zonas de cría de camélidos son conocidos como pajonales (*Stipa ichu*, *Calamagrostis* spp., *Festuca orthophylla*), tolares (*Parastrephia lepydophylla*, *Baccharis incarum*, *B. santelisis*), gramadales (*D. humilis*, *Juniellia minima*), bofedales (*Distichia muscoides*, *Oxychloe andina* y especies de *Calamagrostis*), chilihuares (*Festuca dolichophylla*) y la combinación de éstos.

En general, las llamas utilizan para su alimentación principalmente pajonales y tolares; en cambio las alpacas usan principalmente los bofedales. Del total de praderas nativas del altiplano boliviano (24.183.200 ha.), la mayoría corresponde a tolares, seguido de pajonales, gramadales, chilihuares y bofedales y el resto a otro tipo de praderas. Los tolares y pajonales son de condición regular y pobre; consecuentemente, los rendimientos de forraje son bajos (pajonales 430 kgMS/ha y tolares 841 kgMS/ha, en la zona central). Praderas de tipo bofedal cubren una menor superficie pero con mayores rendimientos de forraje (1.433 kgMS/ha en la zona central), con respecto a los pajonales y tolares (Choque, 2003; FAO, 2005).

La *Festuca orthophylla* es una planta cespitosa, de color verde grisáceo, con cañas cilíndricas de 15-70 cm de alto. Vainas basales, jugosas y lustrosas. Láminas rígidas con haz lanoso y con ápice fuertemente punzante. Panícula oblonga, contraída, de 8-20 cm de largo, con ramas cortas. Espiguillas de 7-8 mm de largo. Glumas y lemmas villosa-pubesciente hacia los márgenes. Fruto cariopse. Espiga en febrero, abril y octubre (CIF-UMSS, 2013).

Estudios sobre valor nutricional y su variación estacional de especies nativas son escasos y la mayoría de la información es del ecosistema húmedo del altiplano (bofedal), que son generalmente usados para cría de alpacas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar el valor nutricional de *Festuca orthophylla* en ambos periodos del año en ambientes secos del altiplano usados para cría de llamas.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en un predio localizado en el municipio de Comanche (latitud 16°45'49'' y longitud 68°2'27''), provincial Pacajes, La Paz-Bolivia, entre diciembre del 2013 y Agosto del 2014. La temperatura promedio fue 8.6 °C, con una precipitación promedio mensual de 13.1 mm.

Colección y procesamiento de muestras

Las muestras fueron colectadas en el periodo de lluvia (diciembre IPL, febrero MPL y abril FPL) y en el periodo seco (agosto MS)

del sitio de estudio (Iral) y taxonómicamente identificado de acuerdo a las claves taxonómicas descritas por Rossel *et al.* (1992). El material cosechado fue mezclado con el objetivo de obtener una muestra compuesta y representativa. Las muestras se molieron a través de un tamiz de 1 mm y analizados para MS, PC, ceniza, fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA). Energía metabolizable de la pasture fue estimado por regresión usando un valor de 'D' (materia orgánica digestible/MS $\times$ 100) y fue determinado en vitro.

Análisis estadístico

Los resultados en principio fueron registrados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y sometidos a un análisis estadístico descriptivo, expresándolos como promedios y desviaciones estándares, siendo éstos, representados a través de cuadros.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se muestra la disminución significativa en la oferta de MS del iral a medida que se cambia de estación, siendo mas bajo a inicios de periodo de lluvia. De acuerdo a Genin *et al.* (1994) los pajonales de iru ichu (*Festuca orthophylla*): Ocurren en comunidades mono-específicas sobre suelos pobres, con altos porcentajes de arena; sin embargo, se puede encontrar la planta asociada, con manchones de tolas dispersas de *Parastrephia lepidophylla* y más comunmente con especies de gramíneas bajas de *Distichlis humilis*, *Mulhenbergia fastigiata* y *Deyeuxia* spp. La biomasa del principal componente de este tipo de campo nativo de pastoreo (CANAPA), *F. orthophylla*, es en promedio de 2.500 kg MS/ha pero como forraje solo alcanza a 460 kg MS/ha, siendo la capacidad de carga de

alrededor de 0.5 ULL/ha (ULL=Unidad Llama, llama adulta de 80 kg/PV).

Los valores de contenido de proteína de *Festuca orthophylla* fueron más bajos en el periodo seco en comparación al periodo de lluvia (Tabla 1). Sin embargo en ambas estaciones la *Festuca orthophylla* mostro bajos valores (2.67 a 5.14%) en contenido de proteína en comparación a otras especies forrajeras nativas. *F. orthophylla* tiene en promedio 3.9% de proteína cruda (PC). Aunque con bajo valor nutritivo, siendo la digestibilidad de la materia seca en estado verde en llamas de 54% y en ovinos de 41%, mientras que ésta es de alrededor de 40% en periodo seco para ambas especies, el iru ichu contribuye con el 34% de la dieta anual de las llamas y cerca de 26% a la de los ovinos (Castellaro y Araya, 2012).

Con respecto a Fibra Detergente Neutro (NDF) y Fibra detergentes ácido (ADF) la especie *Festuca orthophylla* muestra altos valores en las diferentes estaciones (73.8 a 78.9 para NDF y 43.5 a 47.8 para ADF). Castellaro y Araya (2012), mencionan que la *F. orthophylla* se caracteriza por poseer altos contenidos de pared celular (hojas verde = 64,7 % FDN, hojas secas amarillentas = 65,1% FDN y hojas y panojas maduras = 76,7% FDN), la cual es rica en sílice, lo que explica los bajos valores de digestibilidad (30,9 a 43,4%) y así como bajo contenido de proteína (hojas y panojas verde = 3,4 % PB, hojas y panojas maduras = 2,7% PB, hojas secas amarillentas = 0,9 % PB y hojas y secas grises = 1,4% PB).

El contenido de energía metabolizables es bajo a mediados de periodo seco, seguido de inicio de periodo de lluvia. Al respecto Castellaro y Araya (2012), reportan valores de EM para *F. orthophylla* de 0.79 a 1.29 Mcal/kg.

El Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología (IICAT) de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en cumplimiento de la resolución del Honorable Consejo de Carrera, convoca a los profesionales de las ciencias Veterinarias a presentar sus artículos científicos para ser publicados en la Revista CIENCIA ANIMAL, con el propósito de fomentar la labor investigativa y difundir los productos generados mediante la investigación.

ALCANCE Y POLÍTICA EDITORIAL

Ciencia Animal publica, en español, contribuciones científicas originales en la forma de artículos científicos, revisiones bibliográficas y comunicaciones cortas que pueden incluir observaciones clínicas, descripciones de técnicas o métodos, y avances en todos los aspectos de las ciencias veterinarias.

FORMA Y PREPARACIÓN DEL ARTÍCULO

Tipos de artículos

Artículos de revisión: son realizados por expertos que resumen y proyectan el conocimiento actualizado en un campo particular en las Ciencias Veterinarias, y no necesariamente se ajustan a un formato definido de presentación. Los autores deberían previamente consultar a los editores antes de iniciar el trabajo de revisión. El Comité Editor podrá solicitar a expertos el envío de artículos de revisión, los que también serán sometidos al proceso de arbitraje y edición. No deben exceder de 30 páginas, incluidos cuadros, figuras y referencias.

Artículos científicos: éstos informan un nuevo avance en Ciencias Veterinarias basados en una investigación original. El formato de ellos deberá incluir abstract, resumen, introducción, material y métodos,

resultados, discusión, agradecimientos (cuando corresponda) y referencias. No deben exceder de 20 páginas, incluidos cuadros, figuras y referencias.

Comunicaciones cortas: informan de manera breve un avance, resultado de un experimento, o nueva metodología, ajustándose al siguiente formato: summary, introducción, material y métodos, resultados y discusión (sección conjunta), resumen, agradecimientos (cuando corresponda) y referencias. No deben exceder de 12 páginas, incluidos cuadros, figuras y referencias.

Reporte de caso: son notas cortas que describen nuevos hallazgos y contribuyen en forma significativa al entendimiento de las Ciencias Veterinarias. No debe exceder de 1.300 palabras incluyendo un summary de 50 palabras, 15 referencias y 2 cuadros o 2 figuras, o una de cada una. No se deben usar subtítulos para dividir el cuerpo del texto.

ESTILO Y FORMATO DE LA REVISTA

Presentación general:

Los artículos deberán ser escritos con letras Times New Roman 12, por un solo lado de las hojas, a interlineado y medio, en tamaño carta (21,5 x 27,9 cm), dejando un margen de 2 cm. en los cuatro bordes.

Todas las páginas deben ser numeradas de manera consecutiva en el ángulo superior derecho, y las líneas deberán ser numeradas en cada página, iniciándose con el número 1, junto al margen izquierdo, en todo el trabajo.

Los títulos de capítulos deben ser escritos en mayúscula, justificados al lado izquierdo, en líneas separadas y sin punto final. Ejemplo: MATERIAL Y MÉTODOS. En los subtítulos sólo la primera letra es mayúscula. (Ejemplo: Diseño experimental) y deberá ser justificado al lado izquierdo. Subtítulo secundario debe ser justificado al lado izquierdo y en letra cursiva. No deberán usarse subrayado ni numeración de subtítulos o lista de ítemes.

Las cifras deben ser escritas en números. Cuando están al inicio de una frase, o cuando la claridad del texto lo requiera, deben ser expresadas en palabras. Un decimal deberá ser precedido de un numeral usando punto (Ejemplo: 0.5). Múltiplos de mil deben escribirse separados por coma según idioma inglés (Ejemplo: 1,000). Las medidas de cantidad deberán ajustarse al Sistema Internacional de Unidades, a menos que la práctica en una disciplina use derivados de ellos (Ejemplo: la unidad internacional de Curie). Las fechas deben ser expresadas como "07 de septiembre de 1954" en el texto, pero pueden presentarse abreviadas en los cuadros y figuras. El tiempo diario se debe expresar según las 24 horas cronológicas (Ejemplo: 13:00 h).

Los términos en latín y sus abreviaciones que son de uso común en la literatura científica, tales como: *in vitro*, *in vivo*, *ad libitum* deberán ir en cursiva. Los nombres científicos de especies animales se mencionan una vez en el texto, completos y entre paréntesis, y luego se usa solo el nombre común. Los valores de probabilidad deben ser dados en la forma de $P < 0.05$ o $P < 0.01$. Desviación estándar, error estándar de la media e intervalos de confianza, se abreviarán: DE, EE y IC, respectivamente.

Título

El título del trabajo debe ser conciso, específico e informativo. Sólo la primera letra será mayúscula, en negritas, centrado, sin usar marcas comerciales o abreviaciones. Se deberá señalar, con superíndice (#) la fuente de financiamiento, si lo hubiese, que se detallará a pie de página. Separado por el espacio de una línea se deberá escribir el título en inglés.

Autores y direcciones

Los nombres de los autores se escribirán bajo el título separados por un espacio. Use iniciales (con puntos) y apellido separando por punto y comas entre los autores, ajustándose al siguiente ejemplo: C.T. Westwood; E. Bramley; I.J. Lean. Al término de cada nombre de autor debe identificarse con una letra en superíndice, el nombre de la sección, departamento, servicio o institución a la que pertenece o perteneció dicho autor, durante la ejecución del trabajo. La letra con un asterisco indica el autor responsable de la correspondencia, debiéndose señalar a pie de página el número de fax, correo electrónico y casilla de correo.

Abstract

El Abstract de no más de 250 palabras que describa los objetivos del estudio o investigación, el material y métodos usados, los resultados principales y las conclusiones más importantes. Abreviaciones no estándares no den ser usadas. En una línea separada, justificada a la izquierda, y separada por un espacio, hasta cuatro Palabras clave (key words) deberían ser usadas. El uso de palabras clave compuestas que contengan más de dos palabras debe evitarse.

Resumen

Un resumen en español es requerido y debe contener los mismos elementos que el

abstract. En una línea separada, justificada a la izquierda, y separada por un espacio, hasta cuatro Palabras clave deberían ser usadas.

Introducción

En la línea 1 se escribirá el título del capítulo. En la línea siguiente, con sangría, predeterminada de un tabulador en 5 espacios, se plantearán los antecedentes que sustentan el propósito del artículo, sin un despliegue extensivo del tema y utilizando sólo las referencias más pertinentes. Se deben indicar, cuando corresponda, la hipótesis que se postula y los objetivos de la investigación.

Entre párrafos debe conservar el interlineado y medio.

Material y Métodos

Separado por un espacio de la sección anterior, se deberá describir el capítulo con suficientes detalles para permitir a otros repetir el estudio. Después de la primera referencia en el texto a drogas o reactivos, se deben señalar el nombre genérico, dosis y vía de administración. Para el caso de equipo especializado se indicarán la marca, el modelo y el nombre del fabricante.

Los métodos estadísticos utilizados deben ser señalados como subtítulos: "Análisis estadístico" y deben incluir un adecuado detalle, que permita a los lectores establecer con precisión cómo han sido analizados y presentados los datos y las unidades de medidas en que están expresadas (medias aritméticas, desviaciones estándares, errores estándares de la media, medianas, rangos o límites de confianza, etc.). Si las pruebas usadas fueron paramétricas (Chi cuadrado, prueba "t" de Student, Anova, etc.) o no paramétricas (Wilcoxon, Kruskal-Wallis, etc.). Se deberán identificar el nombre, la versión y el proveedor del programa computacional utilizado, ejemplo: S PS S versión 9.0 para Windows (S PS S Inc, Chicago IL, USA).

Resultados

Separado por el espacio de una línea de la sección anterior, se deberá describir el capítulo de resultados, presentado en forma concisa y lógica, sin discusión o referencia a otro trabajo. Los cuadros y figuras deben ser los mínimos necesarios y los datos no deben ser repetidos en el texto y tampoco deberán ser mostrados simultáneamente o reiterados.

Discusión

Esta sección, separada por una línea de la anterior, debe evaluar e interpretar los resultados, relacionándolos a los de otros estudios relevantes. No debe repetir resultados o presentar nuevos. Debe ser diligentemente tratada en su desarrollo, haciéndola de manera lógica y concisa, estableciendo conclusiones, relevancias y proyecciones del trabajo. Debe evitarse formular conclusiones que no estén respaldadas con sus hallazgos ni sustentadas en trabajos aún no publicados.

Agradecimientos

Deben ser breves y sólo incluir personas o instituciones que han hecho una contribución directa, han provisto material necesario o dado las facilidades para la realización del estudio.

Referencias

La precisión con la que son señaladas las referencias es de responsabilidad de los autores y deben corresponder al artículo original; asegúrese que todos los artículos citados en el texto estén incluidos en el listado de referencias y viceversa. En el texto, las citas se deben indicar entre paréntesis y en orden cronológico, citando el apellido del autor y la expresión "*et al*" después del apellido del primer autor, cuando son más de dos, Ej.: (Pérez, 1994; Castro y Martínez, 1996; Cifuentes *et al.*, 2002).

El listado de referencias debe ir en orden alfabético de acuerdo al apellido del primer autor y debe incluir el apellido e iniciales de todos los autores. Cuando no se dispone del nombre del autor, use el término anónimo entre comillas, tanto en el texto como en el listado de referencias. Las referencias, cuando son del mismo autor, solo o con más autores, deben ser escritas en orden cronológico. Las letras a, b, c, etc., deberían ser agregadas como superíndice cuando un autor escribe más de un trabajo en el mismo año. Los nombres de los autores deben escribirse en minúsculas, con punto entre las iniciales. Los nombres de las revistas y de los libros deben ser en letra cursiva, usando la abreviatura estandarizada. Use los siguientes ejemplos como guía.

Para artículos en revista:

Matamoros, R., C. Gómez, M. Andaur. 2002. Hormonas de utilidad diagnóstica en medicina veterinaria. *Arch Med Vet* 34, 167-182.

Severino, G., M. del Zompo. 2004. Adverse drug reactions: role of pharmacogenomics. *Pharmacol Res* 49, 363-373.

Para capítulos en libros o publicaciones ocasionales:

Horneck, D.A., R.O. Miller. 1998. Determination of total nitrogen in plant tissue. In: Kalra, Y.P. (ed). *Handbook of Reference Methods for Plant Analysis*. 2nd ed. CRC Press, Washington DC, USA, Pp 75-83.

Flórez, J. 1992. Fármacos analgésicos opiáceos. En: Flórez, J (ed). *Farmacología Humana*. 2a ed. Masson-Salvat, Barcelona, España, Pp 25-28.

WHO, World Health Organization. 1972. *International Drug Monitoring: The role of national centres*. Tech Rep Ser WHO N° 48.

SAG, Servicio Agrícola y Ganadero, Chile. 1996. Resolución Exenta N° 3599 del 29 de noviembre de 2006.

Weinstein, L., M.N. Swartz. 1974. Pathogenic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA (eds). *Pathogenic physiology: Mechanism of Disease*. WB. Saunders, Philadelphia, US A, Pp 457-472.

Para artículos y resúmenes publicados en series regulares:

Contreras, P.A., V. Ruiz; F. Wittwer; H. Böhmwald. 1998. Valores sanguíneos de triyodotironina (T3) y tiroxina (T4) en vacas lecheras del sur de Chile. Resúmenes del X Congreso Chileno de Medicina Veterinaria, Valdivia, Chile, Pp 135-136.

Para tesis:

Vilanova, L.T. 2002. Presencia y funcionamiento del receptor GM-CS F en espermatozoides bovinos y su relación con la motilidad espermática. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Bolivia.

Minimice el uso de resúmenes como referencias. Evite usar "datos no publicados" o "comunicación personal" al menos que de ello exista una forma escrita. Si esto ocurriera, debe hacerse referencia en el texto, pero no debe aparecer en el listado de referencias. Las referencias a trabajos que han sido aceptados para publicación deben ser citados como "en prensa"; sin embargo, trabajos que han sido sometidos a publicación, pero no han sido aceptados todavía, deben ser referidos como "datos no publicados".

Direcciones de páginas Web no deben ser incluidas en las referencias; si su uso es imprescindible, la dirección debe ser señalada

en el texto como pie de página, incluyendo fecha de consulta.

Instrucciones complementarias Tablas

Las leyendas de tablas y figuras

Las tablas deben ser el menor número posible, presentados en hoja aparte, con sus respectivos títulos en la parte superior. La información de los cuadros no debe repetir lo del texto. Los cuadros deben ser numerados consecutivamente con números arábigos, en el orden en que aparecen en el texto, asignándoseles un título breve y autoexplicativo que indique su contenido. Sobre cada columna del cuadro debe colocarse un encabezamiento corto o abreviado. Sólo los encabezamientos de las columnas y los títulos generales se separan con líneas horizontales. Las columnas de datos deben separarse por espacios y no por líneas verticales. Cuando se requieran notas aclaratorias, deben agregarse al pie del cuadro. Las notas aclaratorias para todas las abreviaturas no estándar y las unidades de medida deben ser agregadas entre paréntesis. Se usará como superíndices para señalar diferencias entre valores use a, b, c, minimice el número de dígitos en cada columna.

Figuras

Las figuras deben ser presentadas en hojas separadas con sus respectivos títulos en la parte inferior y numeradas consecutivamente usando números arábigos, según el orden en que aparecen en el texto. Ej.: Figura 1, no Fig. 1. Denomine figura a cualquier ilustración que no sea cuadro, Ej.: gráficos, radiografías, ecografías, electrocardiogramas, fotografías, etc.

Cuando las figuras no son originales debe señalarse la autoría, y cuando corresponda, se debe adjuntar la autorización del autor para ser reproducidas.

Pruebas de imprenta

Una prueba de imprenta será enviada al autor encargado de la correspondencia, para su lectura y corrección puntual, y debe ser devuelta al editor dentro del plazo que se especifique. Por otra parte, el editor se reserva el derecho a corregir la prueba de imprenta cuidadosamente, pero sin asumir responsabilidad de tal, y de esta manera agilizar el proceso de publicación.

La decisión final para la publicación del trabajo será en el momento en que el Comité Editor acepte las correcciones, que a sugerencia de los árbitros han realizado los autores. Modificaciones a las pruebas de imprenta que no sean de errores menores no serán aceptadas. Ni los editores ni la imprenta aceptarán responsabilidad por la impresión de errores de los artículos que los autores no hayan corregido en la prueba de imprenta.

Envío de los manuscritos

Los artículos deben ser enviados al Editor en forma electrónica al correo willymlmvzupea_1@hotmail.com, e incluir:

- Una versión electrónica del texto (en formato MS Word), cuadros (preferentemente en formato MS Word), gráficos (en formato Excel), figuras y fotografías (TIFF, 300 ppp).
- Los trabajos deben ser originales, inéditos y no deben estar en proceso de arbitraje en otra revista.
- Los artículos que se presenten sin considerar las normas de estilo serán devueltos sin ser sometidos a revisión.
- Incluir y completar una declaración de la responsabilidad de autoría, con la firma de todos los autores.
- Se deberá incluir una carta dirigida al Editor solicitando la publicación de su trabajo y señalando a uno de los autores como responsable de la revisión de las pruebas de imprenta y de la correspondencia.



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