



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



Tesis

**Prevalencia de parásitos gastrointestinales en búfalos de agua
(*Bubalus bubalis*) criados en el trópico húmedo de México.**

Que presenta:

Francisco Reyes Ramón.

Como requisito para obtener el Título de:

Lic. en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Asesores:

Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos.

M.C. Oswaldo M. Torres Chablé.

Villahermosa, Tabasco, México. Julio de 2015



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE ESTUDIOS TERMINALES

Asunto: Autorización de
Impresión de Tesis.

Fecha: 30 de Julio de 2015

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON,
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y
TITULACIÓN DE LA UJAT.
PRESENTE.

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado(a), informo a usted, con base al artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo **autoriza** al (a) **C. Francisco Reyes Ramón**, con **matrícula 092C7154**, egresado(a) de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, **la impresión de su trabajo recepcional** bajo la modalidad de **Tesis**, Titulado: "**Prevalencia de parásitos gastrointestinales en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) criados en el trópico húmedo de México.**"

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


DR. ROBERTO FLORES BELLO
DIRECTOR

U.J.A.T.



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS
DIRECCIÓN

C.c.p.- Expediente Alumno.
Archivo
DR.RFB/MC.MBC

Miembro CEMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIADA DE CALIDAD POR LA FORMACIÓN SUPERIOR

Km 25 de la carr. fed. 195, tramo Villahermosa-Teapa
Ra. La Huasteca, 2ª sección, 86298, Centro, Tabasco, México
Tel. (+52 993) 3581500-Ext. 6614
Correo electrónico: terminalesdaca@gmail.com

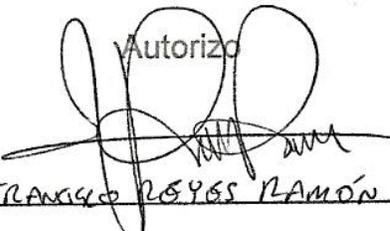
CARTA DE AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente la tesis de grado denominado **"Prevalencia de parásitos gastrointestinales en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) criados en el trópico húmedo de México"** de la cual soy autor y titular de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa mas no limitativa para subirla a la red abierta de biblioteca digital (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para fines estipulados en este documento.

Se firma la siguiente autorización en la ciudad de Villahermosa Tabasco a los 30 días del mes de Julio del año 2015.

Autorizo

FRANCISCO REYES RAMÓN
Tesista

DIRECTORIO

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Rector

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez

Secretaría de Servicios Académicos

Dra. Dora María Frías Márquez

Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez

Secretario de Servicios Administrativos

M.A. Rubicel Cruz Romero

Secretaria de Finanzas

L.C.P. Mariana Moreno Tejero

División Académica de Ciencias Agropecuarias

Director

Dr. Roberto Flores Bello

Coordinador de Investigación y Posgrado

Dr. Julio Cámara Córdoba

Coordinadora de Docencia

Dra. Edith Miranda Cruz

Coordinador de Difusión Cultural y Extensión

Dr. José Nava Ayala

Coordinadora Administrativa

M.A.E. María Esther Sala Pavón

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por sus esfuerzos y apoyo que permitieron alcanzar mi sueño.

A mis hijas que son el motor de mi vida.

A mis hermanas gracias por su apoyo y comprensión a lo largo de mi carrera y por toda la vida de estar conmigo.

A mis tías y primos por su apoyo, regaños y todos sus consejos.

A mis asesores gracias por darme su tiempo, ser mi guía y haberme ayudado en la redacción y desarrollo de mi tesis.

A mis amigos y colegas por esos momentos en los que necesité y me apoyaron durante mi estancia dentro y fuera de las aulas.

A mis maestros que nunca desfallecieron en sus intentos de hacerme una persona de bien y en un profesional.

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por abrirme sus puertas y permitirme ser parte de ella para enriquecer mi desarrollo personal y profesional.

Y a todas aquellas personas que participaron de una u otra forma en la meta que ahora cumplo con la elaboración del presente trabajo.

DEDICATORIAS

A mi madre, María Antonia Ramón Magaña con todo mi cariño y mi amor para la persona que hizo todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ti por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mis hijas Monserrat y Aimeé Valeria, con todo mi amor este trabajo es fruto de mi esfuerzo pensando en ellas que me dan la fuerza para superarme.

A mis hermanas Raquel y Ana María, con todo mi cariño para ustedes que siempre están cuando más lo necesito.

A mis tías y primos, no podría nombrarles a todos ya que son demasiados pero para todos ustedes con todo mi amor gracias por apoyarme y regañarme siempre, porque sus consejos le dan un plus a mi vida.

A mis asesores la Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos y al M.C. Oswaldo Margarito Torres Chablé, quienes me inspiraron en la realización de la tesis. Gracias por su apoyo, dedicación, sus conocimientos, orientaciones, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para mi formación.

A mis amigos y colegas Yesenia, Jorge, Emmanuel, Nahúm, Pablito, Juan Luis, Samuel, Viviana; muchas gracias por estar conmigo en todo este tiempo donde he vivido momentos felices y tristes, gracias por ser mis amigos y recuerden que siempre los llevare en el corazón.

A mis maestros y a la Universidad en general por las oportunidades que me han brindado son incomparables en conjunto con todo el copioso conocimiento que me han otorgado.

Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	II
RESUMEN.....	3
I.- INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.- Justificación.....	6
1.2.- Planteamiento del problema.....	7
1.3.- Objetivo general.....	7
1.4.- Objetivos específicos.....	8
II.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
2.1.- Producción de búfalos a nivel mundial.....	9
2.1.1.- Producción de búfalos en México.....	10
2.2.- Papel del búfalo en la producción de alimento.....	11
2.2.1.- Producción láctea.....	12
2.2.2.- Subproductos de la leche.....	14
2.2.3.- Producción de carne.....	14
2.3.- Infecciones parasitarias que afectan a los búfalos.....	15
2.4.- Prevalencia de parásitos gastrointestinales en búfalos.....	16
III.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1.- Ubicación de las unidades productivas.....	20
3.1.1.- Unidad productiva 1:.....	20
3.1.2.- Unidad productiva 2:.....	21
3.1.3.- Unidad productiva 3:.....	21
3.1.4.- Unidad productiva 4:.....	21
3.2.- Animales de estudio.....	21
3.3.- Periodo de muestreos.....	22
3.4.- Obtención de las muestras.....	22
3.4.1.- Procesamiento de laboratorio de las muestras.....	23
3.5.- Análisis de datos.....	24
3.6.- Análisis estadístico.....	24

IV.- RESULTADOS	26
4.1.- Prevalencia de búfalos parasitados.	26
4.2.- Parásitos gastrointestinales en búfalos.	27
4.3.- Parásitos gastrointestinales en búfalos por edad (Adultos y bucerros).....	29
4.4.- Frecuencia de nemátodos gastrointestinales recuperados en coprocultivos.	30
V.- DISCUSIÓN	31
5.1.- Frecuencia de búfalos parasitados.....	31
5.2.- Frecuencia de parásitos gastrointestinales en las búfalas y los bucerros estudiados.	32
5.3.- Géneros de parásitos gastrointestinales encontrados en coprocultivos.	32
VI.- CONCLUSIONES.	36
VII.- LITERATURA CITADA.....	37

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

RESUMEN

La crianza de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) ha sido extendida a diversas partes del mundo y representan un sistema de producción alternativo en algunos lugares inhóspitos. Una de las limitantes que afrontan los búfalos de agua son las infecciones parasitarias que afectan su salud y disminuyen su producción. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en búfalos de agua criados bajo condiciones del trópico húmedo de México. Un total de 383 búfalos procedentes de tres unidades de producción del sureste de Veracruz y una ubicada en Tabasco, fueron incluidos en este estudio. Se colectaron muestras de heces para determinar los géneros de parásitos por medio de la técnica de flotación usando solución de Sheather's modificada como medio de flotación. Adicionalmente, se realizaron coprocultivos para la identificación de géneros de nemátodos. El análisis de los datos se realizó usando estadística descriptiva y los datos fueron agrupados en dos categorías de edad: 1) Búfalas adultas y 2) Bucerros.

La prevalencia de parásitos gastrointestinales presentó ligeras variaciones entre las unidades productivas (34, 42, 54.3 y 32.6 % en las unidades productivas 1, 2, 3 y 4 respectivamente). En búfalas adultas la prevalencia varió de 19.6 % (unidad 3) a 34 % (unidad 1). La mayor variabilidad en la prevalencia se relacionó con la edad de los animales, los bucerros presentaron la prevalencia más elevada (60 %) y la prevalencia más baja fue observada en las búfalas adultas (40 %). También se observó una fuerte relación entre la variable edad de los animales y la presencia de animales parasitados ($\chi^2 = 77.4014$, d.f. = 1, $p = 0.000$). Así también

se demostró que los bucerros tienen 7.79 veces más de probabilidad de infectarse con relación a un animal adulto.

La familia *Trichostrongylidae* fue encontrada en los dos grupos de edad además de los géneros *Eimeria spp.*, *Moniezia spp.*, *Trichuris spp.*, *Strongyloides spp.*, *Toxocara spp.* y *Capillaria spp.* Los coprocultivos realizados en las muestras positivas a la familia *Trichostrongylidae* presentaron los géneros siguientes: *Strongyloides spp.* (47.2 %), *Cooperia spp.* (33.9 %), *Oesophagostomum spp.* (4.6 %), *Ostertagia spp.* (3.3 %), *Haemonchus spp.* (10.4 %) y *Trichostrongylus spp.* (0.2 %). En conclusión, los búfalos de agua presentaron una amplia diversidad de parásitos gastrointestinales y la prevalencia de estos presentó una diferencia marcada dependiendo de la edad de los animales.

I.- INTRODUCCIÓN

Los búfalos han sido utilizados alrededor del mundo como un medio alternativo para la producción de proteína de origen animal derivada de su carne y leche bajo condiciones de manejo poco tecnificadas (Sheikh *et al.*, 2006; Anil *et al.*, 2006; Cruz, 2007; Cervantes *et al.*, 2010; Borghese, 2011) En algunos países son inclusive más utilizados que los bovinos domésticos para la producción de proteína animal (Bilal *et al.*, 2006; Borghese, 2011).

Esta especie de rumiantes presenta la ventaja de una mayor adaptación a los ambientes extremos como son los ríos, pantanos y zonas inundables, pueden adaptarse fácilmente a explotaciones poco tecnificadas y a la crianza en sistemas extensivos (Simón y Galloso, 2011), además consumen diversas plantas, algunas de las cuales no son consumidas por bovinos domésticos, debido a su baja calidad nutritiva y difícil digestibilidad (Georgoudis *et al.*, 1999).

Por otra parte, el búfalo como animal de producción no queda exento de la infección de varias especies de parásitos gastrointestinales (Hammed y Ahmad, 2009). Algunos investigadores han reportado al parasitismo como uno de los principales problemas que generan la mortalidad de bucerros, la variabilidad en la prevalencia de las parasitosis se encuentra delimitada por la región geográfica, condiciones climáticas, hábitos de pastoreo, estatus nutricional e inmunológico de los animales, presencia de hospedadores intermediarios, y número de larvas infectantes o cantidad de huevos ingeridos (Kumar *et al.*, 2006; Rana *et al.*, 2011).

Las helmintiasis gastrointestinales son regularmente observadas como una mezcla de varios géneros de parásitos que se encuentran presentes en el tracto digestivo de los rumiantes y sus efectos han sido estudiados con anterioridad, y

por lo general se ha reportado una disminución del consumo de alimento, emaciación, caquexia, anemia, hipoproteinemia y algunas alteraciones enzimáticas (Bhuto *et al.*, 2002). Así también, diversos tipos de ectoparásitos como moscas y garrapatas de varios géneros han sido encontrados en esta especie de rumiante. Las parasitosis se caracterizan también por afectar negativamente variables productivas, como son la ganancia diaria de peso, la condición corporal, producción de leche y bajos índices reproductivos (Mamun *et al.*, 2010). Lo anterior se ve agravado al combinarse con un pobre conocimiento de los productores, sobre dichos problemas, lo que conduce a un manejo inadecuado afectando la salud y productividad de los búfalos de agua.

1.1.- Justificación

Se ha mencionado que los búfalos de agua presentan una mayor capacidad de adaptación que el ganado bovino doméstico contra diversos agentes etiológicos, además tienen la capacidad de degradar forrajes fibrosos con alta cantidad de paredes celulares, y baja cantidad de proteínas y carbohidratos fácilmente fermentables, como son los forrajes que se encuentran en los climas tropicales húmedos del sureste mexicano. Además, poseen la capacidad de alimentarse de casi cualquier tipo de planta acuática o terrestre, por lo cual no se necesita derribar árboles o modificar el ecosistema para poder mantenerlos, aunado a esta ventaja, la gran extensión de mantos acuíferos que existen en esta zona del país con una gran cantidad de plantas acuáticas que en ocasiones son vistas por los productores de ganado bovino como malezas, pueden ser aprovechadas por los búfalos de agua.

Sin embargo, para lograr que se aprovechen todos estos recursos, y se disminuya el impacto ambiental que tienen los potreros convencionales usados para ganado bovino, los productores de búfalos necesitan aumentar su conocimiento sobre las infecciones parasitarias que afectan a estos animales para realizar un manejo que disminuya el impacto de las parasitosis sobre la producción de carne y leche de los búfalos de agua criados en esta zona del país.

1.2.- Planteamiento del problema

La producción de carne y leche de bovinos de la zona sureste de México se ve afectada negativamente por diversos factores inherentes al ambiente, dentro de los cuales destacan, las parasitosis, las cuales disminuyen directamente la absorción de nutrientes y ocasionan disminución de los parámetros productivos.

La crianza de búfalos de agua puede contribuir a mejorar la producción de alimentos de origen animal, sin embargo, estos animales también pueden disminuir su producción debido al efecto negativo de las parasitosis comunes en esta zona del país. En la actualidad no existen estudios que describan las especies de parásitos y las cargas parasitarias que afectan a los búfalos de agua criados bajo un sistema extensivo de producción alternativa en esta región del sureste de México.

1.3.- Objetivo general

Determinar la frecuencia y género de parásitos gastrointestinales presentes en búfalos de agua en tres unidades productivas del sureste de Veracruz y una en el municipio de Centro, Tabasco.

1.4.- Objetivos específicos

- Determinar la frecuencia de parásitos gastrointestinales, y la carga parasitaria de bucerros y búfalos adultas.
- Identificar los géneros de parásitos gastrointestinales en los búfalos de agua por unidad productiva.

México.

de Tabasco.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

La presente revisión de literatura contempla una amplia información acerca de la importancia de la producción de búfalos de agua alrededor del mundo, las diferentes razas de importancia productiva, así como el papel que actualmente juega el búfalo de agua en la producción de alimentos de origen animal.

De manera muy general se abordará una pequeña parte de las principales enfermedades que afectan a los búfalos de agua, enfatizando las infecciones parasitarias que han sido reportadas en otras partes del mundo y que pueden afectar la productividad y salud de estos animales que son una fuente viable de producción de alimentos.

2.1.- Producción de búfalos a nivel mundial

El búfalo de agua pertenece al reino Animalia, filo *Chordata*, clase *mammalia*, orden *artiodactyla* y a la familia de los *bóvidos*, este mismo se originó a partir de búfalo asiático salvaje que ha sido domesticado desde tiempos prehistóricos en Asia en particular en el subcontinente Indo-Pakistaní (Pasha y Hayat, 2012).

El búfalo de agua es nativo de Asia, la especie *Bubalus bubalis*, incluye 19 razas, mundialmente las cuatro más conocidas son Carabao, Mediterránea, Murrah y Jafaradabi, en cuanto a sus orígenes, hay antecedentes de la India de hallazgos arqueológicos que demuestran la presencia búfalos desde hace 60,000 años AC. (Almaguer, 2007).

El búfalo se encuentra actualmente en todos los continentes; tuvo su origen en Asia y se registran datos de su existencia como animal doméstico desde hace

4,500 años, en la región ocupada actualmente por India y Pakistán, después fue llevado de Asia a África, posteriormente a Europa, Oceanía y actualmente también se encuentra en el continente Americano (Patiño, 2004; Patiño, 2011). Datos más recientes indican un total de 177.25 millones de cabezas de búfalos, la distribución mundial indica que 171.86 millones de cabezas se encuentran en el continente Asiático, 3.98 millones de cabezas se encuentran en el continente Africano, 1.14 millones de cabezas están situadas en América y 0.27 millones de cabezas en Europa (Pasha y Hayat, 2012). En Europa se distingue Italia, el mayor productor de queso mozzarella del mundo, con más de 300,000, y se conocen informes sobre la existencia de hatos importantes en Bulgaria (Patiño, 2011).

2.1.1.- Producción de búfalos en México

En realidad los datos de la producción y comercialización de los búfalos de agua en México han sido escasamente publicados en estudios científicos. De acuerdo con Domínguez *et al.* (2013) en México el búfalo fue introducido desde hace 22 años, en los estados de Veracruz y Tabasco la introducción de búfalos es aún más reciente (Suazo-Cortez *et al.*, 2012) sin embargo, los datos exactos de su introducción y su historia en México son escasos, y la información que existe es relatada por comunicaciones personales por criadores de búfalos, así por ejemplo el Sr. Rafael De Hombre López secretario de Agronegocios de Coatzacoalcos Veracruz y criador de búfalos de agua mencionó que el búfalo de agua tiene 22 años de haber sido introducido a México y que alrededor de 10, 000 cabezas se encuentran en el sureste del país principalmente en los estados de Veracruz,

Chiapas y Tabasco (www.imagendelgolfo.com.mx/resumen.php?id=40968250). La introducción de búfalos a Veracruz y Tabasco fue realizada basándose en la gran capacidad de adaptación de estos bovinos a regiones tropicales y subtropicales, particularmente a zonas inundables, también Zava (2013) menciona que el inventario de búfalos de agua en México es de 10,000 cabezas, además menciona que en Chiapas, Veracruz y otros estados del sureste de México tienen un papel importante en la crianza de este animal en el país, también asegura que un hato importante de más de 1000 búfalos se encuentra en el estado de Puebla, México, en donde son engordados y posteriormente, vendidos en cortes con gran valor económico (Zava, 2011).

2.2.- Papel del búfalo en la producción de alimento

Hurtado-Lugo *et al.*, (2004) mencionan que durante los últimos años, los búfalos han jugado un papel básico en el desarrollo económico en comunidades agricultoras de países europeos y asiáticos en la producción de carne, leche y trabajo. En países como Brasil, la contribución realizada por esta especie, en el aspecto económico ha sido de gran importancia, como en el caso de la producción cárnica, la cual presenta altos rendimientos en condiciones confinadas. Lo cual ha servido, para suplir la demanda cárnica de países en desarrollo.

Por otro lado, la carne bufalina posee una superioridad marcada en la composición nutricional, cuando es comparada con carnes rojas (bovinos) y blancas (aves). Los criterios para su introducción fueron: su rusticidad y el aprovechamiento de alimentos de baja calidad nutritiva, sus posibilidades para la cría extensiva en lugares donde los bovinos y otras especies no podían producir,

además de las cualidades nutritivas e industriales de sus productos (Simón y Galloso, 2011).

Borghese (2011) menciona que la India es el primer país del mundo en producción de leche de búfala (alrededor 54, 000,000 de toneladas). La carne de búfalo es relativamente sana para el consumo humano, ya que es baja en calorías y colesterol. La carne de búfalo también es comparable con la de vacuno en muchos de los atributos nutricionales, funcionales, propiedades fisicoquímicas y de palatabilidad (Anjaneyulu *et al.*, 2007). Los búfalos tienen una capacidad única de utilizar alimentos toscos como paja y residuos de cultivos y los convierte ricos en proteínas magras.

La composición de la canal varía con el porcentaje de rendimiento en las canales de búfalo. La carne de búfalo es el principal elemento de exportación de productos de origen animal en la India e inclusive de otros países que elaboran una sofisticada mercadotecnia de los productos orgánicos (Kandeepan *et al.*, 2009).

2.2.1.- Producción láctea

Las búfalas de río generalmente producen entre 1,500 y 4,500 litros de leche por lactación. Tienen una vida productiva considerablemente mayor a la del ganado vacuno, puesto que proporcionan crías y leche hasta después de los 20 años de edad según la FAO (2013). El hato bufalino ha alcanzado un notable crecimiento en el planeta en los últimos años; actualmente su producción láctea representa alrededor del 10% a nivel mundial y también resulta significativa su producción de carne (Simón y Galloso, 2011).

Un elemento que ha influido en el énfasis que se le está dando al desarrollo del búfalo para la producción láctea y de carne está dado, entre otros aspectos, por la similitud de algunas de sus características con las del vacuno, por lo que es necesario hacer pequeñas adaptaciones para ajustar las condiciones de explotación de una a otra especie. En este sentido se plantea que el búfalo es un animal que tiene rendimientos comparables con sus competidores comerciales vacunos (Angulo *et al.*, 2005).

La leche de búfala tiene un alto contenido de grasas que, por término medio, es el doble que la de vaca. La relación grasa/proteína de la leche de búfala es de 2:1 aproximadamente. En comparación con la leche de vaca, la leche de búfala también tiene una mayor relación caseína/proteína. El alto contenido de calcio de la caseína facilita la fabricación de quesos (FAO, 2013).

La composición láctea, y en especial los porcentajes de grasa que son los que determinan la calidad de la leche, pueden variar en las búfalas de acuerdo con la raza, la época del año, el estado de la lactancia, el número de partos, la edad, la alimentación y las condiciones climáticas, los contenidos de calcio y fósforo tienen un gran valor nutricional y hacen que el proceso de precipitación para la fabricación de queso ocurra rápidamente. Además la leche de búfala contiene más calorías y vitamina A que la leche de vaca, grasa, proteínas, lactosa y en general mayor cantidad de sólidos (Andrade *et al.*, 2009).

Cuadro 1.- Comparación de la leche bufalina con la de otras especies (%).

Tipo	Grasa	Proteína	Lactosa	Sólidos totales
Búfala	7.64	4.36	4.83	17.96
Vaca Europea	3.90	3.47	4.75	12.82
Cebú	4.97	3.18	4.59	13.45
Humana	3.90	1.3	7.00	12.45

Simón y Galloso (2011).

2.2.2.- Subproductos de la leche

Estas características de la leche bufalina la hacen muy buena para elaborar yogurt y excelentes cremas, mantequilla y queso, dándole especial textura y consistencia a los derivados lácteos. Barile (2005) menciona que la cría de búfalos está aumentando también en Italia debido a la creciente demanda del mercado de la leche de búfala que se utiliza exclusivamente para la producción de "Mozzarella". Simón y Galloso (2011) mencionan que en Italia se fabrican los quesos Mozzarella y Ricota con gran éxito en el mercado también menciona que con 100 litros de leche de búfala se pueden obtener 25 kg del legítimo queso Mozzarella. La leche de búfala se utiliza casi exclusivamente para la elaboración de quesos en algunos países, debido especialmente al elevado rendimiento quesero y al alto contenido de sólidos al igual que la leche de cabra y oveja.

2.2.3.- Producción de carne

Según Agudelo *et al.*, (2007) varios estudios reportan al búfalo como un animal precoz para producir carne en sistemas de pastoreo en comparación con el ganado vacuno y se ha encontrado que tienen mayor tasa de crecimiento alcanzando el peso para el sacrificio en periodos más cortos, ya que esta especie tiene la capacidad de aprovechar con mayor eficiencia las pasturas, presentando

mejores tasas de conversión alimenticia. La ganancia de peso entre el nacimiento y el destete ha sido usada para comparar el desempeño del animal y para realizar ajustes de pesos a diferentes edades, el peso al destete refleja la habilidad de la madre y es el inicio de las manifestaciones propias del becerro.

Simón y Galloso (2011) mencionan que la perspectiva de los países en desarrollo en la cría bufalina para carne es la de sacrificar los animales con la menor edad posible, que tiene como ventaja la eficiencia en la conversión de los alimentos y una menor acumulación de tejido adiposo con relación a los animales de mayor edad. En esta particularidad el búfalo tiene ventaja sobre el bovino, ya que alcanza la plenitud del desarrollo en poco tiempo, lo cual se manifiesta en más carne en menor tiempo y a menor costo.

2.3.- Infecciones parasitarias que afectan a los búfalos

El búfalo de agua es susceptible a la mayoría de las enfermedades y parásitos que afectan al ganado, a pesar de los efectos de la enfermedad sobre el búfalo y su productividad son a veces menos evidentes. Generalmente, el búfalo de agua es un animal sano, a pesar de vivir en un hábitat en regiones tropicales de calor y humedad, con condiciones muy favorables para la proliferación de microorganismos patógenos (Fagiolo *et al.*, 2005).

Al hacer un estudio coproparasitológico en animales infectados en condiciones naturales, es común encontrar simultáneamente en un mismo hospedador a varias especies de parásitos internos como *Spiculopteragia bubalis*, *Paracooperia nodulosa*, *Oesophagostomum radiatum*, *Mecistocirrus digitatus*,

Haemonchus similis, *Trichuris discolor*, *Capillaria bovis*, *Agriostomum vryburgi* y *Strongyloides papillosus* (Morales *et al.*, 1995)

Prada y Plazas (2010) reportaron diversos parásitos en los búfalos de agua de forma muy similar a otros rumiantes, los géneros reportados por estos investigadores fueron: *Strongyloides spp.*, *Neoascaris vitulorum.*, *Ostertagia spp.*, *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Oesofagostomum spp.*, *Chabertia ovina*, *Bunostomum spp.* y *Trichuris spp.*

2.4.- Prevalencia de parásitos gastrointestinales en búfalos

Uno de los principales factores que afectan la producción de búfalos es la infección por parásitos gastrointestinales, aunque la prevalencia varía dependiendo de cada región geográfica, las condiciones ambientales operantes en la región, los hábitos de pastoreo, el nivel inmunológico y nutricional del hospedador, la presencia de hospedadores intermediarios y el número de larvas ingeridas por los animales (Butho *et al.*, 2002).

Chowdhury (1970) Reportó *Neoascaris vitulorum*, *Trichuris globulosa*, *Bunostomum phlebotomum* y *Bunostomum bovis* en el tracto gastrointestinal de búfalos de diferentes edades.

Islam *et al.* (1992) examinaron un total de 480 búfalos vivos y 180 muestras viscerales para detectar la presencia de parásitos de los búfalos de agua en Bangladesh, durante septiembre de 1988. Los parásitos registrados fueron *Fasciola gigantica*, *Paramphistomidae spp.*, *Schistosoma indicum*, *Schistosoma spindale* y *Schistosoma nasalis*.

Los céstodos fueron *Echinococcus spp.*, *Cysticercum tenuicollis*. Los nematodos fueron *Strongyloides papillosus*, *Capillaria spp.*, (*C. bilobota*, *C. bovis*), *Setaria digitata*, *Onchocerca armillata*, *Thelazia rhodesii*, *Gongylonema pulchrum*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*, *Trichostrongylus axei*, *Mecistocirrus digitatus*, *Haemonchus contortus* y *Toxocara vitulorum*. Los protozoos fueron *Eimeria zuerni*, y *Trypanosoma theileri*. Los artrópodos fueron *Haemaphysalis bispinosa* y *Haematopinus tuberculatus*.

En Turquía Nalabantoglu *et al.* (2008) identificaron 11 diferentes especies de *Eimeria* y una especie de *Isospora* en 75 % de los 104 búfalos de agua de la siguiente manera: *E. zuernii* (55.1%), *E. auburnensis* (44.9 %), *E. bovis* (44.9 %), *E. ellipsoidalis* (28.2 %), *E. ankarensis*(16.7 %), *E. subspherica* (16.7 %), *E. alabamensis* (11.5 %), *E. cylindrica* (10.3 %), *E. bareillyi* (5.1 %), *E. canadensis* (5.1 %), *E. brasiliensis* (3.8 %), e *Isospora spp.* (46.2 %).

En Hakkari, en la región oriental de Turquía Aydin *et al.* (2006) encontraron huevos de *Toxocara vitulorum* en muestras de heces de 208 de 718 bovinos (28.96 %). La tasa de infección fue de 34.4 % en ganado de uno a seis meses de edad, un 6.6% en ganado de seis meses a un año de edad y el 3.3 % en ganado mayor a un año de edad.

En Egipto (Abdel-Rahman y El-Ashmawy, 2013) realizaron un examen coprológico de 134 búfalos de agua de diferentes edades y se compararon con pruebas serológicas. Se encontró que la tasa general de prevalencia fue de 28.4 % mediante el examen fecal. Sin embargo, se obtuvieron resultados más altos 63.4 % utilizando el diagnóstico serológico en los mismos animales.

Van *et al.* (2000) observaron que la prevalencia global de infección por parásitos fue de 53 % para el ganado vacuno y del 28 % de los búfalos en Mindanao, Filipinas.

En la India, Rana *et al.* (2011) reportaron en terneros neonatos, una prevalencia 3.52 % para *Cryptosporidium spp.* registrándose una prevalencia más elevada durante el invierno, para *Eimeria spp.* se registró un 16.10 % durante la temporada de lluvias y con solo dos casos siendo el 1.4 % para *Strongyloides papillosus*.

En Polonia (Kobak y Pilarczyk, 2012) describieron que la prevalencia media de parásitos gastrointestinales en búfalos de agua fue de 44 %. Los nemátodos gastrointestinales representaron el 10 % y de los tremátodos encontrados *Fasciola hepática* presentó 32 % y *Paramphistomum cervi* el 11 %. La alta prevalencia de la infección con parásitos gastrointestinales fue causada por la falta de un programa de control de helmintos apropiada.

En Pakistán Raza *et al.* (2013) determinaron la prevalencia de *Toxocara vitulorum* en el ganado bovino y búfalos. En los búfalos la prevalencia de *Toxocara vitulorum* se registró en 63.8 %, mientras que en ganado vacuno fue de 37.5 %. Otro estudio realizado por Afridi *et al.* (2007) reveló que de un total de 500 muestras de heces examinadas, el 46.6 % resultaron positivos a *Trichostrongylus spp.* (21 %), *Oesophagostomum spp.* (18 %), *Haemonchus spp.* (16.3 %), *Toxocara vitulorum* (13.1 %), *Ostertagia spp.* (9.4 %), *Bunostomum spp.* (8.1 %), *Strongyloides spp.* (7.7 %) y *Trichuris spp.* (3.9 %).

En Venezuela (Colmenares y Del Valle, 2009) realizaron un estudio en el cual describen una prevalencia de parásitos gastrointestinales en 67.4 % de los

búfalos de *Eimeria spp.*, mientras que el 23.3 % presentó muestras positivas a ooquistes de *Cryptosporidium spp.*

En otro estudio, Ramírez *et al.* (2013) reportaron una prevalencia general de 60.7 % y la presencia predominante de cinco especies: *Eimeria bovis*, *E. alabamensis*, *E. zuernii*, *E. subspherica* y *E. ellipsoidalis*.

En Italia, Rinaldi *et al.* (2009) realizaron un estudio donde los estróngilos gastrointestinales fueron los helmintos más frecuentes (33.1 %) en las granjas analizadas, seguido de *Fasciola hepática* (7.1 %), el tremátodo del rumen *Calicophoron daubneyi* (7.1 %), y el nemátodo *Strongyloides spp.* (3.1 %), *Dicrocoelium dendriticum* (2.4 %) y *Moniezia spp.* (2.4 %).

Todas estas parasitosis internas afectan negativamente la salud y productividad de los búfalos, y disminuyen su capacidad de resistir otras enfermedades lo cual puede contribuir a incrementar la mortalidad de animales jóvenes y disminuir la productividad de los adultos debido a que disminuyen su consumo de alimento, pierden sangre y proteínas del plasma por el tracto gastrointestinal (Colditz *et al.*, 1996; Jyoti *et al.*, 2014).

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Ubicación de las unidades productivas

El presente estudio se llevó a cabo en cuatro unidades de producción de búfalos de agua, tres de las cuales se encuentran ubicadas en el sureste del estado de Veracruz y una en el Centro del estado de Tabasco (Figura 1).

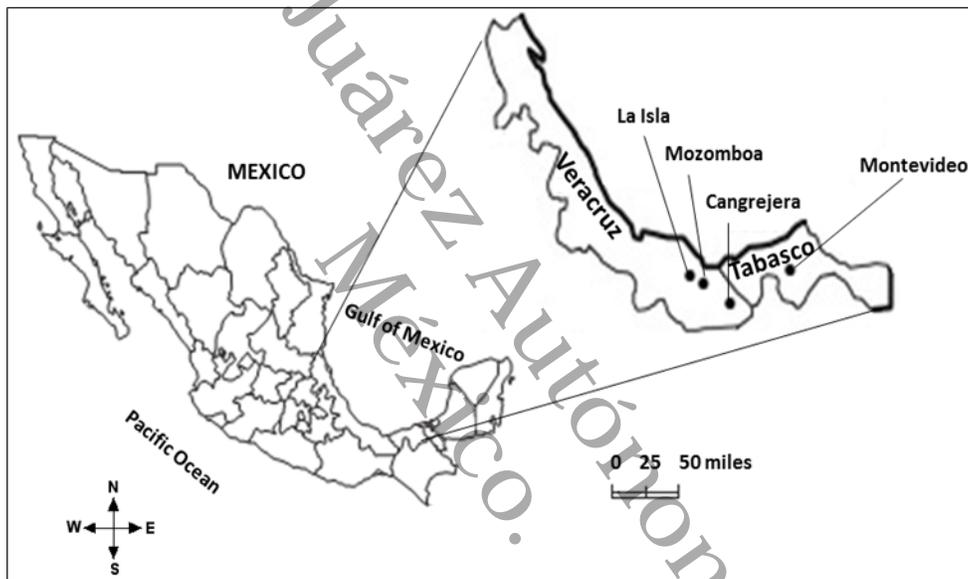


Figura 1.- Ubicación geográfica de las unidades de producción de búfalos de agua incluidas en el estudio.

3.1.1.- Unidad productiva 1: Se denomina “La Isla” y se encuentra ubicada en la ranchería Zapotal perteneciente al municipio de Ixhuatlan del sureste, en el estado de Veracruz, sus coordenadas geográficas se encuentran entre los $18^{\circ} 01'$ de latitud norte y $94^{\circ} 23'$ de longitud oeste y posee un altitud de 1msnm.

3.1.2.- Unidad productiva 2: Es denominada “Mozombo” y se encuentra ubicada en el km 5 de la carretera Coatzacoalcos - Las Choapas. Su ubicación geográfica se encuentra entre los paralelos 17° 55´ de latitud norte y 94° 06´ de longitud oeste a una altura de 10 msnm.

3.1.3.- Unidad productiva 3: Esta unidad de producción es denominada “El esfuerzo”. Se encuentra ubicada en el km 10 de la carretera Coatzacoalcos – Cárdenas, su ubicación geográfica se encuentra entre los paralelos 18°09´ de latitud norte y 94°26’’ de longitud oeste y una altura de 10 msnm.

3.1.4.- Unidad productiva 4: La cuarta unidad productiva se denomina “Montevideo” y pertenece al municipio de Centro, en el estado de Tabasco, se encuentra ubicada en la rancharía Coronel Traconis, a 18° 20´ de latitud norte y 93° 15´ de longitud oeste.

3.2.- Animales de estudio

Se utilizaron en total 383 búfalos, divididos en 2 etapas fisiológicas, hembras y bucerros de raza Murrah. En el CUADRO 2 se presenta el número de los animales muestreados por unidad productiva.

Cuadro 2. Número de búfalos y bucerros muestreados por explotación.

Unidad Productiva	N	Búfalos	Bucerros
1	50	50	--
2	150	98	52
3	94	51	43
4	89	52	37
Total	383	251	132

Los animales son criados bajo un sistema de pastoreo extensivo con forrajes como la base de su alimentación tales como pasto cabezón (*Paspalum paniculatum*), pasto humidícola (*Brachiaria humidicola*), algunos arbustos y árboles nativos, y no reciben ningún suplemento alimenticio. Su fuente de consumo de agua son los jagüeyes mismos donde se mantienen inmersos.

Los búfalos en las 4 unidades productivas son criados con escaso manejo, en muy pocas ocasiones tiene contacto con el ser humano por lo que se considera un sistema de crianza rustico.

En ninguna etapa de vida son sometidos a un manejo sanitario preventivo tales como desparasitación interna o externa o a aplicación de vacunas.

3.3.- Periodo de muestreos

Se efectuaron en total 4 visitas, una por cada rancho, las visitas se realizaron en la época de lluvias durante el periodo comprendido entre los meses de Julio a Noviembre de 2013.

3.4.- Obtención de las muestras

Para determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en los búfalos de agua, se colectaron muestras de heces directamente del recto de todos los animales (una por animal) presentes de cada explotación. Los muestreos se realizaron en un horario de 6:00 am a 13:00 pm. Todas las muestras fueron obtenidas directamente del recto del animal empleando guantes de palpación de

plástico, recolectando aproximadamente 200 g de heces de cada animal, las muestras fueron cuidadosamente identificadas con el número de arete del animal. Las heces fueron mantenidas en refrigeración hasta su traslado y procesamiento en el laboratorio, el cual se realizó el mismo día de obtención de la muestra.

3.4.1- Procesamiento de laboratorio de las muestras

Las muestras fueron procesadas individualmente en el laboratorio por medio de la técnica de McMaster (Cringoli *et al.*, 2004; Tasawar *et al.*, 2010), utilizando la solución de Sheather's como medio de flotación, dicha solución se preparó utilizando 454g de azúcar y 355 mL de agua para obtener una densidad específica de 1.270 de acuerdo con lo descrito por Dryden *et al.* (2005).

Las especies de nematodos se identificaron por medio de las larvas infectantes, para lo cual se realizaron coprocultivos individuales, que fueron mantenidos en incubación por un periodo de siete días a temperatura ambiente (24 a 28°C) se verificó la humedad de las heces diariamente y se agregó agua individualmente con un aspersor manual a los cultivos que lo requerían (Roberts y O'sullivan, 1950; Van Wyk y Mayhew, 2013).

El día siete post-incubación, las heces se colocaron en el aparato de Baerman y la colección de larvas infectantes (L₃) se realizó 24 horas después de dejarlas en los embudos. Las larvas cosechadas fueron transferidas y mantenidas en tubos de centrifuga conservadas a 4°C, posteriormente fueron enviadas al CENID-PAVET INIFAP en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, donde fueron identificados los géneros de las larvas de acuerdo a las guías de identificación de nemátodos de rumiantes (Roberts y O'sullivan, 1950; Van Wyk y Mayhew, 2013).

3.5.- Análisis de datos

Se obtuvo el número y porcentaje de animales positivos a parásitos gastrointestinales por estado fisiológico por rancho y en total.

La prevalencia de parásitos gastrointestinales en los búfalos estudiados fue determinada usando la fórmula general de prevalencia descrita por Thrusfield (1990).

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de muestras positivas}}{\text{Total de muestras}}$$

Se obtuvo el grado de eliminación de huevos, también se determinó el número y porcentaje de los géneros de nematodos.

Se obtuvieron las frecuencias de cada género de nemátodos en los cultivos y la prevalencia por edad de los búfalos para cada género de parásitos encontrado.

3.6.- Análisis estadístico

Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva en el que se obtuvo, la prevalencia en cada unidad de producción, la prevalencia de acuerdo a la edad de los animales estudiados, la prevalencia total, así como el promedio y error estándar de la media de huevos por gramo de heces (HPG) por cada explotación. Este análisis se realizó utilizando el programa estadístico SAS/STAT.

Así también se determinó la asociación entre la variable independiente “edad de los animales” con la presencia o no de animales parasitados (de acuerdo a la presencia de huevos de parásitos en heces), para lo cual se realizó una tabla de contingencia 2x2 y se realizó la prueba estadística de Chi-cuadrada (χ^2) con un intervalo de confianza (IC) $P < 0.05$. Se obtuvo el odds ratio (OR) para determinar el grado de asociación entre las variables estudiadas. Para dichos análisis fue utilizando el programa para estudios epidemiológicos Epi info 7.0.

México.

IV.- RESULTADOS

4.1.- Prevalencia de búfalos parasitados

La prevalencia general de animales positivos a parásitos gastrointestinales fue de un 42 % (160/383). La prevalencia por unidad productiva varió de 32.6 a 54.3 %. La prevalencia general en búfalas adultas mayores a tres años de edad fue de 40 % mientras que la prevalencia en los bucerros menores de tres años fue de 60 % (ver CUADRO 3). La frecuencia de búfalas positivas a parásitos gastrointestinales fue diferente para cada unidad productiva (19.6 al 48.3 %), sin embargo, el rango de prevalencia en los bucerros menores a tres años de edad fue también variable pero con un rango mayor comprado con las prevalencias encontradas en las búfalas adultas (51.7 al 80.4 %). En la unidad productiva 1 no se encontraron bucerros en el momento del muestreo.

Cuadro 3. Prevalencia de parásitos gastrointestinales de búfalas y bucerros de las 4 unidades de producción.

Unidad Productiva	Prevalencia en Búfalas		Prevalencia en Bucerros		Prevalencia Total	
	N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)
1 (n=50)	17	(34)	--		17	(34)
2 (n=150)	23	(36.5)	40	(63.5)	63	(42)
3 (n=94)	10	(19.6)	41	(80.4)	51	(54.3)
4 (n=89)	14	(48.3)	15	(51.7)	29	(32.6)
Total (n=383)	64	(40)	96	(60)	160	(42)

(--) Ausencia de bucerros en esta unidad productiva al momento del muestreo.

Una fuerte relación fue observada entre la variable edad y la presencia de animales parasitados ($\chi^2 = 77.4014$, d.f. = 1, $p = 0.000$). Así también, el grado de

asociación entre estas variables demostró que los bucerros presentan una probabilidad de 7.79 veces más de poder infectarse con relación a un animal adulto como puede observarse en el cuadro 4.

Cuadro 4. Efecto de la edad sobre la frecuencia de parásitos gastrointestinales en búfalos de las cuatro unidades productivas.

	Positivos	Negativos	Total	OR	IC	Xi ²	P
Hembras	64	187	251	0.1283	0.0797 0.2769	77.4014	0.0000
Bucerros	96	36	132	7.7917	4.8370 2.2530		
Total	160	223	383				

OR= Odds Ratio, IC= Intervalo de Confianza, Xi²= Chi-Cuadrada, P= Valor de P.

4.2.- Parásitos gastrointestinales en búfalos

Como resultado de los muestreos realizados se obtuvo un total de 160 animales positivos a parásitos gastrointestinales representando una prevalencia total de 42 %.

La frecuencia de los diversos géneros de parásitos encontrados en los animales positivos fue variable: *Strongylidae* 45.6 %, *Strongyloides spp.* 36.9 %, *Eimeria spp.* 33.7 %, *Moniezia spp.* 18.1 % y *Trichuris spp.* 17.5 %.

La frecuencia de los principales géneros que se encontraron en cada unidad productiva también fue variable, en las unidades 1 y 2 la familia *Strongylidae* se encontró con mayor frecuencia (52.9 y 71.4 % respectivamente), mientras que en la unidad productiva 3 la mayor frecuencia de parásitos

encontrados estuvo representado por el género *Strongyloides spp.* (58.8 %) y finalmente en la unidad productiva 4 el principal género de parásitos encontrados en los búfalos fue *Eimeria spp.* (51.7 %). En el Cuadro 5 se presenta la frecuencia de los géneros de parásitos que fueron encontrados en cada unidad productiva durante los muestreos realizados.

Cuadro 5. Frecuencia de parásitos gastrointestinales por unidad productiva y total.

Unidad productiva	Positivos a parásitos	<i>Strongylida</i>		<i>Strongyloides spp.</i>		<i>Eimeria spp.</i>		<i>Moniezia spp.</i>		<i>Trichuris spp.</i>	
		N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)
1	17	9	(52.9)	0		7	(41.2)	5	(29.4)	2	(11.8)
2	63	45	(71.4)	28	(44.4)	21	(33.3)	12	(19.0)	2	(3.2)
3	51	6	(11.8)	30	(58.8)	11	(21.6)	4	(7.8)	24	(47.1)
4	29	13	(44.8)	1	(3.4)	15	(51.7)	8	(27.6)	0	
Total	160	73	(45.6)	59	(36.9)	54	(33.7)	29	(18.1)	28	(17.5)

Los parásitos que pertenecen al orden *Strongylida* y el género *Strongyloides* se han caracterizado por afectar fuertemente la salud de sus hospederos, la gravedad de la infección puede ser caracterizada clínicamente y puede ser relacionada con la producción de HPG, debido a lo cual se estimó la HPG de estos nemátodos en los búfalos de las cuatro unidades productivas (ver CUADRO 6)

El promedio general de producción de HPG (Bucerros y adultos) fue de 236.4 para el orden *Strongylida*, el valor más bajo se encontró en la unidad productiva 4 con 12.4 de HPG en promedio y la más elevada fue la unidad productiva 2 con 539.7 HPG (ver CUADRO 6).

Cuadro 6. Producción de huevos por gramo de heces de parásitos del orden *Strongylida* y la familia *Strongyloides spp.* en los búfalos estudiados.

Unidad Productiva	Orden <i>Strongylida</i>				Genero <i>Strongyloides spp.</i>		
	N	Frecuencia	Promedio HPG (\pm EEM)	Rango de excreción	Frecuencia	Promedio HPG (\pm EEM)	Rango de excreción
1	50	52.9%	26(\pm 12.39)	0-550	0	0	0
2	150	71.4%	539.7(\pm 393.29)	0-58950	44.4%	201.7(\pm 60.57)	0-5900
3	94	11.8%	76.6(\pm 65.55)	0-6150	58.8%	3909.7(\pm 972.12)	0-50000
4	89	44.8%	12.4(\pm 4.94)	0-400	3.4%	334.3(\pm 334.27)	0-29750
Total	383	45.6%	236.4(\pm155.06)	0-58950	36.9%	1108.9(\pm262.26)	0-50000

EEM=Error estándar de la media. HPG=Huevos por gramo de heces

Se determinó la producción de HPG del género *Strongyloides spp.* el promedio fue de 1108.9, la más baja fue la unidad productiva 2 con 201.7 de HPG y la más alta con 3909.7 de HPG en la unidad productiva 3.

4.3.- Parásitos gastrointestinales en búfalos por edad (Adultos y bucerros).

Diferentes prevalencias de parásitos gastrointestinales fueron encontrados en relación a la edad de los búfalos estudiados. En las búfalas adultas el género de parásitos con mayor prevalencia fue *Eimerria spp.* con 45.3 % mientras que para los bucerros se observó una prevalencia de 59.4 % de *Strongyloides spp.*

Cuadro 7. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en relación a la edad de los búfalos.

	Positivos N° (%)	Sda. N° (%)	Sdes. N° (%)	<i>Eimeria spp.</i> N° (%)	<i>Moniezia spp.</i> N° (%)	<i>Trichuris spp.</i> N° (%)
Adultas	64(25.5)	24(37.5)	2(3.1)	29(45.3)	18(28.1)	3(4.7)
Bucerros	96(72.7)	49(51)	57(59.4)	25(26)	11(11.5)	25(26)

160

Sda= Orden *Strongylida*. Sdes= Género *Strongyloides spp.*

4.4.- Frecuencia de nemátodos gastrointestinales recuperados en coprocultivos

En los coprocultivos realizados a los búfalos que resultaron positivos a *Trichostongylus* en la prueba de McMaster se recuperaron diferentes larvas de nematodos gastrointestinales los resultados se muestran en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Frecuencia de nemátodos recuperados en coprocultivos de búfalos positivos por unidad productiva.

U P	<i>Haemonchus spp.</i>	<i>Ostertagia spp.</i>	<i>Oesophagostomum spp.</i>	<i>Cooperia spp.</i>	<i>Trichuris spp.</i>	<i>Trichostrongilus spp.</i>	<i>Strongyloides spp.</i>	TOTAL
1	6 (3.7%)	75 (45.7%)	82 (50%)	1 (0.6%)	-	-	-	164
2	222 (12.5%)	2 (0.1%)	25 (1.4%)	779(43.7%)	5 (0.3%)	-	756 (42.4%)	1789
3	-	-	-	-	-	-	200 (100%)	200
4	12 (8%)	-	-	1 (0.7%)	-	5 (3.3%)	132 (88%)	150
TOTAL	240 (10.4%)	77 (3.3%)	107 (4.6%)	781(33.9%)	5 (0.3%)	5 (0.2%)	1088 (47.2%)	2303

UP= Unidad productiva

En la unidad productiva 1, *Oesophagostomum spp.* representó el 50 % del total de larvas, seguido de *Ostertagia spp.* y *Haemonchus spp.* con un 45.7 y 3.7 % respectivamente.

Por otro lado, en la unidad productiva 2 el género con mayor prevalencia fue *Cooperia spp.* (43.7 %) y *Strongyloides spp.* (42.4 %). En la unidad productiva 3 todas las larvas recuperadas pertenecieron a *Strongyloides spp.* (100 %) y de igual forma una frecuencia elevada de este género de parásitos fue encontrado en la unidad productiva 4 (88 %).

V.- DISCUSIÓN

5.1.- Frecuencia de búfalos parasitados

Uno de los principales factores que afectan la producción de búfalos es la infección por parásitos gastrointestinales. La prevalencia de los parásitos varía dependiendo de cada región geográfica y las condiciones ambientales en esa región, también está influenciada por los hábitos de pastoreo, el nivel inmunológico y nutricional del hospedador, la presencia de hospedadores intermediarios (Butho *et al.*, 2002).

El búfalo de agua es susceptible a la mayoría de las enfermedades y parásitos que afectan a los rumiantes. El búfalo de agua es un animal sano, a pesar de vivir en un hábitat en regiones tropicales de calor y humedad, con condiciones muy favorables para la proliferación de microorganismos patógenos (Fagiolo *et al.*, 2005).

Del total de los búfalos presentes en el estudio el 42 % fueron positivos a parásitos gastrointestinales que coinciden con lo reportado por Kobak y Pilarczyk (2012) en Polonia con un 44 % de prevalencia, de igual manera Afridi *et al.* (2007) reportaron una prevalencia de 46 % en Pakistán.

La frecuencia de parásitos depende de la cantidad de las condiciones encontradas en cada unidad productiva y del manejo al que son sometidos los animales, en este trabajo el promedio de animales parasitados varió en cada rancho

5.2.- Frecuencia de parásitos gastrointestinales en las búfalas y los bucerros estudiados

Las prevalencias encontradas en las búfalas adultas de las cuatro unidades productivas presentaron una variación de 19.6 % hasta 48.3 %. En general la prevalencia fue de 40 % lo que coincide con lo reportado por Nisar *et al.* (2010) quienes obtuvieron una prevalencia de 39.8 % en búfalos de agua adultos en Pakistán.

Los bucerros presentaron una prevalencia de 60 % la cual fue mayor a las hembras adultas, esta prevalencia coincide con la reportada por Azam *et al* (2002) en Pakistán con 64.4 %, sin embargo fue mayor a lo reportado por Akther *et al* (2000) quienes encontraron una frecuencia de 27.8 % en bucerros.

5.3.- Géneros de parásitos gastrointestinales encontrados en coprocultivos

Los géneros de larvas infectantes de nematodos recuperadas de los coprocultivos variaron por unidad productiva (cuadro 8), la presencia fue diferente dependiendo de las condiciones ambientales particulares de la región y del manejo (Bhutto *et al.*, 2002; Azam *et al.*, 2002; Cringoli *et al.*, 2009).

El orden *Strongylida* presentó una prevalencia de 45.6 % del total de parásitos gastrointestinales encontrados, este dato fue menor a la prevalencia reportada por Liu *et al* (2009) en una provincia de China (66 %), y por Cringoli *et al* (2009) en Italia. Sin embargo la frecuencia encontrada fue similar a la reportada por Bhutto *et al* (2002) en Pakistán la cual fue de 43 % para nematodos intestinales.

La diversidad de géneros de parásitos encontrados en las unidades productivas denota la variedad de parásitos gastrointestinales que naturalmente afectan a los búfalos de agua. En diversas partes del mundo existen reportes de las especies de parásitos que afectan a los búfalos, con algunas variaciones que al parecer dependen de factores intrínsecos a cada región, no obstante, algunas especies o géneros coinciden en diversas partes del mundo donde se crían búfalos de agua, posiblemente relacionado con el origen tropical de este rumiante.

En ese sentido, Nisar *et al.* (2010) reportaron a *Trichostrongylus spp.* (21 %), *Oesophagostomum spp.* (18 %), *Haemonchus spp.* (16.30 %), *Toxocara vitulorum* (13.1 %), *Ostertagia spp.* (9.4 %), *Bunostomum spp.* (8.1 %), *Strongyloides spp.* (7.7 %) y *Trichuris spp.* (3.9 %) en búfalas lecheras adultas. Esta diversidad de géneros de parásitos gastrointestinales difiere con lo encontrado en el presente estudio.

Al respecto, la variedad de parásitos encontrados en las diferentes unidades productivas estudiadas, puede deberse a las diferentes condiciones ambientales prevalentes en el área al momento de la colección de las muestras, así como también a la capacidad individual de adaptación de cada animal a cada microambiente, además de las prácticas de manejo que se tienen en cada unidad productiva y que no fueron controladas o modificadas debido a la naturaleza del estudio.

Otro dato de interés con respecto a los géneros de parásitos encontrados es la presencia de *Strongyloides spp.* el cual se presentó en 59.4% del total de los bucerros infectados y en 3.1 % del total de las hembras adultas infectadas. La frecuencia elevada de este nematodo es de importancia en los bucerros, sobre

todo en aquellos menores a seis meses de edad, debido a que puede causar enteritis, bronconeumonía y aunque las búfalas adultas no presenten signos de esta parasitosis, se ha determinado que en vacas gestantes próximas al parto y en hembras lactantes, este nemátodo tiene la capacidad de infectar a los fetos por vía transplacentaria y galactófora, respectivamente. De acuerdo con Sandoval *et al.* (1997) *Strongyloides papillosus* es una de las especies de parásitos más comunes en rumiantes jóvenes.

Otro hallazgo importante de las infecciones parasitarias encontradas fue la baja frecuencia de *Haemonchus contortus* ya que es uno de los parásitos que más causan pérdidas económicas en las producciones de ganado en países tropicales y subtropicales (Amarante, 2011).

De acuerdo a esto los sistemas de producción deben de mejorar para mantener niveles de productividad que el mercado demanda, en ese sentido la producción de búfalos de agua ha sido un sistema de producción alternativo en algunos países debido a que posee una mayor resistencia a condiciones ambientales extremas incluyendo las infecciones parasitarias tal y como menciona Luiz *et al.* (2013) quienes reportaron una menor carga parasitaria en búfalos de agua comparados con cabras y ovejas en condiciones de estudio similares, así como una mejor respuesta a tratamiento con bencimidazoles.

El lograr determinar las prevalencias de parásitos en cada región cobra importancia debido a que la gran mayoría de las infecciones en estos animales son llevadas de manera subclínica y por tanto, escapan de la atención por criadores o médicos veterinarios, además de que se contribuye a la identificación

de los animales problema que pueden ser grandes fuentes de diseminación de parásitos (Kobak y Pilarczyk, 2012).

Este estudio revela la prevalencia de parásitos gastrointestinales que afectan a los búfalos de agua criados en el sureste de México, sin embargo una mayor cantidad de estudios deberán ser llevados a cabo para disminuir el impacto de estas parasitosis sobre la salud y producción de estos rumiantes, aunque habrá de considerar también trabajos de selección de individuos resilientes o resistentes para conservar la naturaleza rústica de esta especie de rumiante.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

VI.- CONCLUSIONES

Los parásitos del orden *Strongylida* fueron encontrados en las 4 unidades productivas además los géneros *Eimeria spp.*, *Moniezia spp.*, *Trichuris spp.*, *Strongyloides spp.*, *Toxocara spp.* y *Capillaria spp.*

La frecuencia de parásitos gastrointestinales en búfalos de agua del presente estudio fue de 42 %. De manera general la frecuencia en los bucerros fue de 60 % que resultó mayor que en las búfalas adultas con 40 % de las 4 unidades productivas.

La carga parasitaria de las búfalas adultas en promedio fue de 118.8 hpg de la orden *Strongylida* y de 150 hpg del género *Strongyloides spp.* en cuanto a los bucerros obtuvieron un promedio de 1789.8 hpg para el orden *Strongylida* y 1568.9 hpg del género *Strongyloides spp.*

Los coprocultivos realizados en las muestras positivas al orden *Strongylida* presentaron los géneros siguientes: *Cooperia spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Ostertagia spp.*, *Haemonchus spp.* y *Trichostrongylus spp.*, además de los géneros *Strongyloides spp.* y *Trichuris spp.*

En la unidad productiva 1 los géneros con mayor frecuencia fueron *Oesophagostomum spp* (50 %) seguido de *Ostertagia spp.* (45.7 %), a diferencia de la unidad productiva 2 con los géneros *Cooperia spp.* y *Strongyloides spp.* con 43.7 % y 42.4 % respectivamente, en cuanto a la unidad productiva 3 solo se encontraron larvas de *Strongyloides spp.* de forma similar en la unidad productiva 4 *Strongyloides spp.* fue el género más frecuente con 88 %.

VII.- LITERATURA CITADA

- Abdel-Rahman M.A.M., El-Ashmawy W.R. 2013. *Toxocara vitulorum* in faeces, serum and milk of buffaloes in Giza Governorate. International Journal of Livestock Research. Vol. 3(2):89-99.
- Afridi Z.K., Khan K., Zaman G., Ullah S., Habibullah Q. 2007. Prevalence of gastrointestinal nematode parasites of economic importance in dairy buffaloes in Peshawar. Sarhad Journal of Agriculture. Vol. 23(3):787-792.
- Agudelo Gómez, D.A., Cerón Muñoz, M.F.; Hurtado Lugo, A. 2007. El búfalo como animal productor de carne: producción y mejoramiento genético. Revista Lasallista de Investigación. Vol. 4(2):43-49.
- Akther N., Mohammad, R.I., Mirbahar, B.K., Memon, IM. 2000. Helminthiasis in buffaloes as influenced by age and sex. Pakistan Veterinary Journal. Vol. 20 (3): 154-156.
- Almaguer Pérez Y. 2007. El búfalo, una opción de la ganadería. Revista electrónica de Veterinaria. Vol. 8(8).
- Amarante AFT. 2011. Why is it important to correctly identify *Haemonchus* species? Rev Bras Parasitol Vet. Vol. 20(4): 263-268.
- Andrade R.D., Vélez H.G., Arteaga M.M., Díaz Q.Y., Sánchez S.S. 2009. Neutralization and addition of sweetening effect in physicochemical microbiological and sensory properties of buffalo milk arequipe. Vitae. Vol. 16(2): 201-209.
- Angulo R.A., Restrepo L.F., Berdugo J.A. 2005. Quality characteristics of buffalo and cattle carcasses commercialized in Medellin, Colombia. Livestock Research for Rural Development. Vol. 17(9)

- Anil K.M.C., Karasalikar V.R., Thimma R.P.M., Prasana K.S. 2006. Comparative study of hematological and biochemical parameters in healthy and ascariasis affected buffalo calves. *Indian Journal of Animal Research*. Vol. 40(2):113-117.
- Anjaneyulu A.S.R., Thomas R., Kondaiah N. 2007. Technologies for Value Added Buffalo Meat Products-A Review. *American Journal of Food Technology*. Vol. 2:104-114.
- Aydin A., Göz Y., Yüksek N., Ayaz E. 2006. Prevalence of *Toxocara vitulorum* in Hakkari eastern region of Turkey. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*. Vol. 50:51-54.
- Azam M., Siddiqui, M.M., Habib, G. 2002. Prevalence of parasitic infection in buffalo calves in Khadagzai, District, Dir. *Pakistan Veterinary Journal*. Vol. 22 (2): 87-90.
- Ballweber L.R. 2001. *Veterinary Parasitology*. Butterworth-Heinemann. 319 p.
- Barile V.L. 2005. Buffalo production and research. Chapter IV Reproductive efficiency in female buffaloes. Food and Agriculture Organization of the United Nations. pp: 77-108.
- Bhuto B., Phullan S.M., Rind R., Soomro H.A. 2002. Prevalence of gastro-intestinal helminthes in buffalo calves. *Online Journal of Biological Sciences*. Vol. 2(1):43-45.
- Bilal M.Q., Suleman M., Raziq A. 2006. Buffalo: Black gold of Pakistan. *Livestock Research for Rural Development*. Vol. 18(9):15.
- Borghese A. 2011. Situation and perspectives of buffalo in the world, Europe and Macedonia. *Macedonia Journal of Animal Science*. Vol. 1 (2): 281-296.
- Cervantes A. E., Espitia P. A y Prieto M. E. 2010. Viabilidad de los sistemas bufalinos en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. Vol. 2 (1) 215-224.
- Chowdhury S.A. 1970. Survey and taxonomy of the intestinal nematode especially of the genera *Trichuris*, *Capillaria*, *Neoascaris*, *Agriostomum* and *Bunostomum* of cattle

and buffaloes in Bangladesh. M.Sc. (Vet. Sci.) Thesis, Faculty of Veterinary science, East Pakistan Veterinary University, Mymensingh.

Colditz G. I., Watson, L. D., Gray, G. D., Eady J. S. 1996. Some relationships between age, immune responsiveness and resistance to parasites in ruminants. *International Journal for Parasitology*, Vol. 26 (8-9): 869-877.

Colmenares M., Del Valle Y. 2009. Excreción de ooquistes de *Cryptosporidium spp.* *Yeimeria spp.* En búfalos de dos explotaciones ganaderas del occidente del país. *Mundo Pecuario*. Vol. 1:64-93.

Cordero C.M., Rojo-Vázquez F.A., Martínez-Fernández A.R., Sánchez-Acedo M.C., Hernández-Rodríguez S., Navarrete López-Cozar I., Diez-Baños P., Quiroz-Romero H., Carvalho-Vera M. 1999. *Parasitología Veterinaria*. 968 pp.

Cringoli G., Rinaldi L., Veneziano V., Capelli G., Scala A. 2004. The influence of flotation solution, sample dilution and choice of McMaster technique in estimating the faecal egg counts of gastrointestinal strongyles and *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary Parasitology*. Vol. 123:121-131 .

Cruz C.L. 2007. Trends in buffalo production in Asia. *Italian Journal of Animal Science*. Vol. 6(2):9-24.

Domínguez Aguilar G., Romero Salas D., Martínez Herrera D.I., García Vázquez Z. 2013. Los búfalos de agua y las enfermedades infecciosas. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*. Vol. 26 (2).

Dryden W.M., Payne A.P., Ridley R., Smith, V. 2005. Comparison of common fecal flotation techniques for the recovery of parasite eggs and oocysts. *Veterinary Therapeutics*. Vol. 6: 15-28.

- Fagiolo A., Roncoroni C., Lai O., Borghese A. 2005. Buffalo production and research. Chapter XIII Buffalo pathologies. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Pag. 249-296.
- FAO. 2013. Animales lecheros. <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/animales-lecheros/bufalos-de-agua/es/#.UmyQNVByGBQ>
- FAO. 2013. Leche y productos lácteos. Composición de la leche. <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/composicion-de-la-leche/es/#.UmyPIVByGBQ>
- Georgoudis A.G., Papanastasis V.P., Boyazoglu J.G. 1999. Use of Water Buffalo for environmental conservation of Waterland. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. Vol. 12(8):1324-1331.
- Hammed M.Q.A.B y Ahmad T. 2009. Prevalence of gastrointestinal parasites in buffalo and cow calves in rural areas of Toba Tek Singh, Pakistan. The Journal of Animal & Plant Sciences. Vol. 19(2): 67-70 ISSN:1018-7081.
- Hurtado Lugo N.A., Urrea D., Arcila M.P., Restrepo L.F. 2004. Análisis sensorial de la carne bufalina (*Bubalus bubalis*) en la ciudad de Palmira, Colombia. Revista Salud Pública y Nutrición. Vol. 5(4).
- Islam F.M.S., Rahman M.H., Chowdhury S.M.Z.H. 1992. Prevalence of parasites of water buffaloes in Bangladesh. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. Vol. 5(4): 601-604.
- Jyoti, Singh N.K., Juyal P.D. 2014. Prevalence of gastro-intestinal parasites in buffalo calves from different agro-climatic zones of Punjab. Journal of Parasitic Diseases. Vol. 38(4), 367-370.

- Kandeepan G.; Biswas, S.; Rajkumar, R.S. 2009. Buffalo as a potential food animal. International Journal of Livestock Production. Vol. 1(1):1- 5.
- Kaplan R. M. 2004. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. Trends in parasitology. Vol. 20(10), 477-481.
- Kobak P., Pilarczyk B. 2012. Prevalence of gastrointestinal parasites of water buffaloes raised in the Notecka Forest region (Poland). Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. Vol. 56(1):33-36.
- Kumar A.M.C., Kasaralika V.R., Reddy T.P.M., Kumar S.P. 2006. Comparative study of haematological and biochemical parameters in healthy and ascariasis affected buffalo calves. Indian Journal of Animal Research. Vol. 40(2):113-117.
- Luiz N.R., Loiola DL., Bastianetto E., Andrade DDA., Figueiredo BASB. 2013. Frequency of benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* populations isolated from buffalo, goat and sheep herds. Revista Brasileira de Parasitología, Jaboticabal. Vol. 22(4): 548-553.
- Mamun A.M.A., Begum N., Shahadat M. H y Mondal H. M. M. 2010. Ectoparasites of buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Kurigram district of Bangladesh. Journal of Bangladesh Agricultural University. Vol. 8(1): 61-66.
- Morales G., Moreno L.G., Pino L.A. 1995. Análisis de la comunidad de nematodos parásitos en búfalos *Bubalus bubalis* de Venezuela. Veterinaria Trop. Vol. 20:57-66.
- Nalabantoglu S., Sari B., Cicek y Zaraer R. 2008. Prevalence of coccidian species in the water buffalo (*Bubalus bubalis*) in the Province of Afyon, Turkey. Acta Veterinaria Brno. Vol. 77: 111-116.

- Nisar K. M., Sohail S. M., Kasib K. M., Iqbal Z y Hussain A. 2010. Gastrointestinal helminthiasis: Prevalence and associated determinants in domestic ruminants of district Toba, Tek, Singh, Punjab, Pakistan. *Parasitology Research*. Vol. 107: 787-794.
- Pasha T.N., Hayat Z., 2012. Present situation and future perspective of buffalo production in Asia. *The Journal of Animal and Plant Sciences*. Vol. 22(3):250-256.
- Patiño Exequiel M. 2004. Factores que afectan la composición físico-química de la leche de búfalos (*Bubalus bubalis*) en el nordeste argentino. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*. Vol. 5(10).
- Patiño Exequiel M. 2011. Producción y calidad de la leche bubalina. *Tecnología en Marcha*. Vol. 24(5):5-35
- Prada Sanmiguel G.A., Plazas Caro P. 2010. Elimination curve of eggs per gram of faeces of gastrointestinal parasites in water buffalo (*Bubalus bubalis*) in the Colombian middle Magdalena. *Revista de Medicina Veterinaria*. Vol. 19:47-59.
- Ramírez A., Valbuena R., Ochoa K., Uzcátegui D., Gil M., Chacin E., Simoes D., Ramirez R., Angulo Cubillán F. 2013. Coccidiosis (*Eimeria spp.*) en búfalos (*Bubalus bubalis*) del municipio Colón, Edo. Zulia, Venezuela. *Revista Científica*. Vol. 23(3):191-197.
- Rana N., Manuja A y Saini A. 2011. A study on parasitic prevalence in neonatal buffalo calves at an organized herd in Haryana. *Haryana Veterinary*. Vol. 50:95-97.
- Raza M.A., Murtaza S., Ayaz M.M., Akhtar S., Arshad H.M., Basit A., Khan M.I. 2013. *Toxocara vitulorum* infestation and associated risk factors in cattle and buffalo at Multan district, Pakistan. *Sci.Int (Lahore)*. Vol. 25(2):291-294.

- Rinaldi L., Musella V., Veneziano V., Condoleo R.U., Cringoli G. 2009. Helminthic infections in water buffaloes on Italian farms: a spatial analysis. *Geospatial Health*. Vol. 3(2):233-239.
- Roberts F., O'Sullivan P.J. 1950. Methods for eggs count and larval cultives for strongylus infesting the gastrointestinal tract for cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*. Vol. 1, 99-102.
- Sandoval E., Montilla W y Jiménez D. 1997. Evolución de las parasitosis, hematología y crecimiento en becerros predestete en una finca de doble propósito, ubicada en la unidad agroecológica ³l₆₁ del Valle de Aroa. *Veterinaria Tropical*. Vol. 22(2): 101-119.
- Sheikh A.P., Merry D.F., McGrath G.D. 2006. Water buffalo and cattle ranching in the Lower Amazon Basin: Comparisons and conflicts. *Agricultural Systems*. Vol. 87: 313-330.
- Simón L., Galloso M. 2011. Presence and perspective of buffaloes in Cuba. *Pastos y Forrajes*. Vol. 34(1):3- 20.
- Singh N.K., Singh H., Jyoti., Haque M and Rath MM. 2012. Prevalence of parasitic infections in cattle of Ludhiana, district, Punjab. *Journal of Parasitic Diseases*. Vol. 26 (1): 19-22.
- Suazo-Cortez, R., Romero-Salas, D., Villagómez-Cortéz, J. A. and Martínez-Herrera, D.I., (2012). First notification on the presence of brucellosis in water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Mexico by serological tests. *African Journal of Microbiology Research*. Vol. 6(13): 3242-3247.
- Tasawar z., Ahmad S., Lashari M.H y Hayat C. S. 2010. Prevalence of *Haemonchus contortus* in Sheep at Research Centre for Conservation of Sahiwal Cattle

(RCCSC) Jehangirabad District Khanewal, Punjab, Pakistan. Pakistan Journal of Zoology. Vol. 42(6):735-739.

Thrusfield M. 1990. Epidemiología veterinaria. Zaragoza. Ed. Acribia. V (Xi). 339p.

Van A.D., Dargantes A., Valdez L., Flores A., Dorny, P., Vercruysse J. 2000. Comparative study of strongyle infections of cattle and buffaloes in Mindanao, the Philippines. Veterinary Parasitology. Vol. 28(1-2): 33-37.

Van Wyk J.A., Mayhew, E., (2013). Morphological identification of parasitic nematode infective larvae of small ruminants and cattle: A practical lab guide', Onderstepoort. Journal of Veterinary Research. Vol. 80(1): 14p.

Waller P.J. 1997. Anthelmintic resistance. Veterinary parasitology. Vol. 72(3), 391-412.

Zava M. 2011. The Domestic Buffalo. Publishing Houses: Orientación Gráfica Editora S.R.L. and Agricultural Technology National Institute (INTA).

Zava M. 2013. Developments of Buffalo Industry in American. Buffalo Bulletin. Vol. 32 (1): 75-82.

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) criados en el trópico húmedo de México

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	scielo.sld.cu Internet	222 palabras — 3%
2	docplayer.es Internet	104 palabras — 1%
3	www.researchgate.net Internet	46 palabras — 1%
4	www.uttab.edu.mx Internet	43 palabras — 1%
5	worldwidescience.org Internet	37 palabras — < 1%
6	www.coursehero.com Internet	32 palabras — < 1%
7	ingrithoh.blogspot.com Internet	30 palabras — < 1%
8	oa.upm.es Internet	28 palabras — < 1%
9	baures.bau.edu.bd Internet	27 palabras — < 1%

10	www.engormix.com Internet	27 palabras — < 1%
11	www.researchtrend.net Internet	27 palabras — < 1%
12	lifescienceglobal.com Internet	26 palabras — < 1%
13	ciencia.lasalle.edu.co Internet	25 palabras — < 1%
14	colposdigital.colpos.mx:8080 Internet	24 palabras — < 1%
15	www.lrrd.org Internet	23 palabras — < 1%
16	www.uv.mx Internet	23 palabras — < 1%
17	todosloshechos.es Internet	22 palabras — < 1%
18	www.monografias.com Internet	22 palabras — < 1%
19	www.slideshare.net Internet	22 palabras — < 1%
20	bioone.org Internet	20 palabras — < 1%