

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL:

**SITUACIÓN DE LA LEPTOSPIROSIS BOVINA EN EL MUNICIPIO DE LAS
CHOAPAS, VERACRUZ**

Presentador de servicio social:

Ricardo Rendón Albarran

2113075140

Asesor:

Dr. Jorge Isaac Torres Barranca

Numero económico: 3992

Lugar de realización:

Laboratorio de leptospira, en la UAM-X. Ubicada en Calzada del Hueso 1100,
Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C. P. 04960 México, D. F.

Fecha de inicio y término: 24 de mayo al 30 de Noviembre del 2015

INDÍCE

Resumen	1.
Introducción.....	2.
Marco teórico.....	5.
Objetivos	9.
Metodología.....	10.
Actividades realizadas.....	12.
Metas alcanzadas.....	12.
Resultados.....	13
Discusión	18
Conclusión	20
Recomendaciones.....	20
Bibliografía.....	21

RESUMEN

Existen problemas de salud animal que afectan la reproducción y producción de los bovinos, como la leptospirosis bovina una enfermedad ampliamente distribuida en el mundo, afectando principalmente el aparato reproductor de la hembra causando abortos y bajas en la producción láctea; el objetivo de este trabajo fue identificar la situación de la leptospirosis en bovinos localizados en el municipio de las Choapas, Veracruz. Donde se obtuvieron un total de 190 muestras divididas en 3 grupos por rango de edad, grupo 1 bovinos de 1 a 7 meses, grupo 2 bovinos de 8 a 18 meses y grupo 3 de 19 meses en adelante todos hembras. El diagnóstico de leptospirosis se realizó mediante la Prueba de Aglutinación Microscópica con 13 serovariedades de leptospira. Del total de las muestras analizadas para leptospira el 48.9% reaccionaron a 1 o mas serovariedades; siendo el grupo 3 quien obtuvo el mayor numero de muestras positivas (71%), el grupo 2 (37.7%) y por ultimo el grupo 1 (8.8%); Se demostró que en la zona existe infección por Hardjo, Tarassovi y wolffi siendo la Hardjo la más frecuente en la zona; Concluyendo que la leptospirosis está ampliamente distribuida en el municipio de las Choapas, Veracruz. Ocasionando una gran pérdida económica por abortos y bajas en la productividad, también concluimos que la edad apropiada para empezar los protocolos de vacunación es en un rango de edad de 8 a 18 meses ya que se observo que en esta etapa es cuando se empieza a presentar anticuerpos contra distintas serovariedades de leptospira.

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una enfermedad causada por especies y serovariedades patógenas del género *Leptospira spp.* (Córdova et al, 2002) está afecta a la mayoría de los mamíferos domésticos, en el ganado bovino, es una enfermedad que afecta a las unidades de producción tanto lecheras como cárnicas. La infección suele ser subclínica cuando es causada por serovariedades adaptadas al bovino, como la serovariedad Hardjo, o bien por serovariedades no adaptadas; se pueden manifestar signos como fiebre, hematuria, hemoglobinuria, ictericia y muerte en los animales jóvenes, mientras que en hembras gestantes se pueden presentar abortos

en cualquier estadio de la gestación, mortinatos, nacimiento de animales débiles, decremento en la producción láctea, agalactia transitoria, así como infertilidad (Acha y Szyfre, 2001).

Los estudios realizados en diversas partes del mundo indican que la distribución de la leptospirosis bovina es universal, las condiciones climáticas pueden favorecer su presentación; si bien, el impacto se aprecia con mayor frecuencia en áreas tropicales y subtropicales donde se presenta durante todo el año. La República Mexicana presenta todas las variantes climáticas en sus cuatro regiones ecológico-ganaderas: árida y semiárida, trópico seco, trópico húmedo y zona templada (Acha y Szyfre, 2003).

En México, al igual que en otras partes del mundo, la leptospirosis bovina es una infección ocasionada principalmente por la serovariedad Hardjo, genotipos Bovis y Hardjoprajitno, las cuales se transmiten en forma natural de bovino a bovino. En el caso de la serovariedad Hardjo la infección sólo se presenta en vacas gestantes o lactantes y no en animales jóvenes, debido probablemente a que las leptospiras colonizan el tejido uterino preñado y las glándulas mamarias en lactancia, adhiriéndose a receptores de superficie (Torres, 2006).

El diagnóstico se realiza con la técnica de aglutinación microscópica empleando antígenos vivos. Esta técnica permite determinar en forma cuantitativa el título de anticuerpos y las distintas serovariedades involucradas, considerando positivos aquellos animales que presenten títulos de 1:100 o superiores, como lo propone la Organización Mundial de Salud Animal (OIE).

Desde el punto de vista epidemiológico, los estudios publicados estiman que cerca de 40 % de los hatos en México están o han estado expuestos a *Leptospira* (Alonso et al, 2001)

El estado de Veracruz tiene condiciones climáticas que favorecen el crecimiento de la bacteria, principalmente porque el clima que predomina es cálido, y esto favorece tanto la incidencia como la prevalencia de la leptospirosis en el ganado bovino; cabe

mencionar que el estado ocupa el primer lugar en la producción de carne bovina con 234 mil toneladas de carne y el sexto lugar en producción de leche, siendo el principal productor de ganado bovino del país (Rodríguez, 2010). A pesar de la importancia que tiene la ganadería bovina en el estado de Veracruz, no existen estudios relacionados con la epidemiología de la enfermedad en el estado (Rodríguez, 2010).

Entre las serovariedades más comunes que afectan al ganado bovino en México, están: Hardjo, Wolffii y Tarassovi (Benavides et al, 2010).

La serovariedad Hardjo infecta únicamente a las vacas preñadas o en periodo de lactación ya que el microorganismo se limita a crecer en el útero grávido y en la glándula mamaria en lactación (Tripathy et al, 1985) esto causa pérdidas económicas graves al productor, es por ello la necesidad de evaluar la seroprevalencia de la leptospirosis bovina en el Municipio de Las Choapas, Ver. Con la finalidad de poder prevenir esta enfermedad y reducir los altos costos económicos que esta causa al reducir la producción láctea y provocar abortos, que en muchos de los casos los bovinos son de alto valor genético

MARCO TEORICO

Leptospirosis

La leptospirosis es una enfermedad infectocontagiosa de carácter zoonótico y de distribución mundial, ocasionada por diferentes serovariedades patógenas de espiroquetas del género *Leptospira* (Faine, 2000).

La leptospirosis es una enfermedad aguda y generalizada caracterizada por una vasculitis infecciosa que provoca innumerables alteraciones en órganos blancos como pulmones, hígado y riñones (Costa et al.,2001). La infección en bovinos se produce principalmente por un número limitado de serovariedades endémicas en una región o país y su presencia está íntimamente ligada a diferentes factores de riesgo como ambiental, zootécnico, cultural y social (Faine, 2000).

Una característica importante de la leptospirosis es su presentación estacional ya que se detectan picos de alta incidencia en verano y otoño en las zonas templadas, donde la temperatura es un factor limitante de la seroprevalencia de *Leptospira* en el ambiente. En las zonas cálidas secas el pico se da en las temporadas de lluvia, en estas áreas la desecación es un factor limitante para la sobrevivencia del microorganismo fuera del huésped. Finalmente en las zonas tropicales los picos de incidencia están relacionados con las lluvias abundantes, desborde de aguas residuales durante las inundaciones, suelos no ácidos, altas temperaturas como es el caso de la mayoría de los países tropicales y subtropicales de América, que contribuyen a la transmisión de esta enfermedad (Lomar et al., 2000; López et al., 2006).

Importancia de la leptospirosis en el ganado bovino

La leptospirosis causa en el ganado graves pérdidas económicas debido a que ocasiona abortos, fallas reproductivas y pérdidas en la producción láctea. Además de costos indirectos asociados a tratamientos, vacunación, atención veterinaria y pruebas de laboratorio (Torres, 2006)

La mortalidad en la leptospirosis bovina es baja (alrededor de 5%) pero la morbilidad puede alcanzar el 100% la frecuencia de problemas reproductivos como abortos llega a ser hasta de un 30% (Zavala y Pinzón, 1984).

La serovariedad más frecuente en bovinos es Hardjo que corresponde a los genotipos Hardjo bovis y Hardjo (Rebhun, 1995; Torres et al., 1998; Hernández de la Vega, 2005).

La ganadería en nuestro país se ha desarrollado con base a tres formas de producción del ganado bovino: la producción de ganado bovino lechero, producción de ganado bovino de carne y producción de ganado bovino bajo el sistema doble propósito (Soto et., al 1998).

No es fácil estimar la verdadera repercusión económica que causa esta enfermedad en el país; sin embargo, se sabe que más del 80% de las hembras gestantes que

se infectan abortan o tienen problemas reproductivos, lo que frena el desarrollo pecuario y retrasa los programas de mejoramiento genético, además de las pérdidas en producción de carne y leche, así como los gastos por servicios médicos, diagnósticos y medicamentos (Torres, 2006) además por la dificultad para realizar el diagnóstico preciso y también debido a la presencia de otras enfermedades bacterianas, virales y parasitarias que pueden cursar con los mismos signos (Zavala y Pinzón, 1984).

La transmisión de la leptospirosis puede ser por contacto directo o indirecto con orina infectada, fluidos placentarios o leche. Por lo que la transmisión de la infección está determinada tanto por situaciones de manejo como por factores ambientales, que proveen las condiciones necesarias para la diseminación intraespecie e interespecie (Cisneros et al., 2002).

El ganado bovino actúa como hospedador de mantenimiento de la serovariedad Hardjo, no conociéndose para esta serovariedad ningún reservorio silvestre (Ellis, 1983, Hubener 1996), asegura que muchos animales silvestres, entre ellos los roedores, están perfectamente adaptados a las leptospiras y no manifiestan síntomas o lesiones.

Vías de Infección

Las principales vías de transmisión se clasifican en: directa e indirecta (Ingraham e Ingraham, 1998). Se ha demostrado la existencia de una transmisión vertical, tanto por vía transplacentaria como por vía galactófora (Amatredjo y Campbell, 1975).

La transmisión indirecta juega un papel muy importante en las infecciones esporádicas que ocurren cuando hay una exposición en un ambiente contaminado con material infectado. Por lo tanto, se ve favorecida por factores que permiten la sobrevivencia de la leptospira fuera del hospedero, así como por un sistema de manejo que facilita el contacto entre el portador y los animales susceptibles (Gravekamp et al., 1991).

Taxonomía y Clasificación

Las leptospiras (Gr. *Leptos*= Delgado, *speira* = espiral) son bacterias móviles, aerobias, cultivables, helicoidales, filiformes, muy delgadas de aproximadamente 0.1 μ de diámetro y de 6 a 15 μ de longitud (Plank y Dean, 2000); los extremos de los microorganismos están doblados en forma de gancho; presentan movimientos de rotación sobre su eje, flexión, ondulación, propulsión y translación (Edwin, 1981; Sonnenwirth, 1980, citado por González, 2004). El género *Leptospira* tiene dos especies: *L. biflexa* que es no patógena, *L. interrogans* que es patógena, de acuerdo con sus propiedades aglutinantes, se divide en más de 23 serogrupos, dentro de los cuales se incluyen 250 serovariedades capaces de producir enfermedad en los mamíferos, tanto domésticos como silvestres, incluyendo al hombre (Gonzalez, 1990; Moles et al., 2002).

La leptospira es resistente a la actividad bactericida del suero normal, y en ausencia de anticuerpos específicos no es fagocitada ni destruida por los polimorfonucleares o macrófagos. Después de penetrar la piel o las mucosas, la leptospira hace una bacteriemia que inicialmente alcanza todas las partes del cuerpo, incluyendo el líquido cefalorraquídeo (LCR) y los ojos, y genera la producción de anticuerpos aglutinantes y el fenómeno de opsonización entre los días 5 y 7. Si esta respuesta no es suficiente para detener su progreso, la leptospira avanza en los tejidos. Allí se multiplica en forma acelerada, deja de ser encontrada en la sangre y se elimina por la orina durante semanas o meses (fase inmune o de leptospiruria) (Acosta et al., 1994).

Los mecanismos por los que produce daño a los tejidos aún no están bien entendidos. La respuesta inmune está implicada en la patogénesis de la leptospirosis, con la formación de inmunocomplejos, liberación de citoquinas y vasculitis autoinmune (Noel, 2000).

Prueba de Aglutinación Microscópica (AM)

Es el método serológico de referencia internacional para evaluar otras pruebas para el diagnóstico de leptospirosis. Se emplea para detectar anticuerpos específicos contra *Leptospira* en sueros de individuos sospechosos (humanos y animales) o enfermos. Se hacen reaccionar los sueros animales contra antígenos vivos de leptospirosis de 10 días de crecimiento en medio líquido suplementado (Ellis, 1986; Heath y Johnson, 1994; Acosta 1994). Se ha reportado que la sensibilidad y especificidad de la prueba de AM llega hasta un 92% y 95% respectivamente, con un valor predictivo positivo de 95% y negativo 100% (Hickey, 2002). Los títulos obtenidos en la AM pueden ser bajos, medios, altos y muy altos, dependiendo de las condiciones del animal. Debido a que los anticuerpos pueden persistir por meses y aun por años, su presencia en una muestra única no necesariamente refleja una infección aguda. En general se acepta títulos de 1: 1600 o más son una prueba demostrativa de infección actual o reciente (Acosta et al., 2004)

OBJETIVO

Objetivo general

- Determinar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* spp. en bovinos de diferentes edades y sexo ubicados en el municipio de Las Choapas, Veracruz

Objetivos específicos

- Determinar las serovariedades de *Leptospira* spp más frecuentes en bovinos del municipio de Las Choapas, Veracruz.
- Comparar los perfiles serológicos contra leptospira de los bovinos de acuerdo con la edad y sexo.
- Determinar los porcentajes de seroprevalencia de cada una de las serovariedades.

Metodología

El estudio se realizó en el municipio de Las Choapas, Veracruz. se encuentra ubicado en la zona sureste del estado. Representa el 3.92% del área total del estado. Su clima es cálido-regular con una temperatura promedio de 27° C; con características húmedas. Se caracteriza por ser pantanoso en época de lluvias y poco susceptible a la erosión. Casi una tercera parte se dedica a la agricultura y la ganadería.

Se recolectaron 190 muestras de sangre de bovino, estas se dividieron en tres grupos por rango de edades que fueron distribuidas de la siguiente manera: 45 fueron de bovinos hembra de 1 a 7 meses de edad (grupo 1); 45 muestras de 8 a 18 meses (grupo 2) y 100 de 19 meses en adelante (grupo 3), estos bovinos pertenecen a diversas razas especializadas para pie de cría y producción de carne: Brahaman, Suizo Americano y Europeo, Simental que fueron seleccionados aleatoriamente. El sistema de producción es extensivo en áreas de pastizales perennes anuales (pasto estrella, santo domingo, insurgentes) siendo este el único alimento que consume el ganado, el consumo de agua es *ad libitum* a través de posas, lagunas, arroyos o ríos. El ganado apasenta, descansa y pernocta en las áreas de pastoreo. El manejo de los hatos en general consiste en baños garrapaticidas cada 15 o 21 días y cuando se requiere según el calendario de vacunación se aplican las dosis contra *Brucella*, rabia paratífica bovina y *Pasteurella* y demás procedimientos zootécnicos.

El tamaño de la muestra en el ganado bovino consistió en la selección representativa del 10% de los animales totales que se encontraban en los hatos de producción. Las muestras sanguíneas fueron obtenidas siguiendo los métodos de manejo y sujeción que se realizan normalmente en los hatos productivos de estudio, durante este manejo se realizó una punción en la vena coccígea, obteniéndose un total de 190 muestras de suero. Al mismo tiempo estas muestras fueron marcadas con número de identificación, edad, raza y hato productor.

Para la toma y envío de las muestras al laboratorio se siguieron los siguientes pasos:

1. Las muestras de sangre se colocaron en tubos estériles sin anticoagulante.
2. Para obtener el suero las muestras fueron centrifugadas a 1500 rpm durante 15 minutos, el suero se conservó a -6°C hasta la realización de la Prueba de Aglutinación Microscópica (AM) (Gonzalez, 2004).
3. Las muestras se transportaron en congelación al Laboratorio de *Leptospira* de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, para hacer el estudio correspondiente de identificación de anticuerpos antileptospira.

Las muestras sanguíneas se analizaron en el Laboratorio de *Leptospira* de la Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Xochimilco. Los títulos de anticuerpos antileptospira fueron determinados en los sueros con la Prueba de Aglutinación Microscópica (AM), contra 12 serovariedades vivas de *Leptospira spp.*: Bratislava Jez-Bratislava, Canícola Hound Utrech Iv, Portland-Vere cepa Sinaloa, Grippytyphosa Moskva v, Icterohaemorrhagiae cepa Palo Alto, Pomona Pomona, Pyrogenes Salinem, Hardjo Bovis LT, Hardjo Hardjoprajitno cepa H-89, Wolffi 3707 y Tarassovi Perepelitsin. Para determinar el título de anticuerpo se realizaron diluciones dobles del suero a partir de 1:50. El título de anticuerpos se determinará en la dilución más alta del suero donde se observó el 50% o más de aglutinación (microscopio de campo oscuro 10X).

Descripción de la prueba de Aglutinación Microscópica

- En una micro placa se colocaron 50µ de las diluciones del suero y se agregó el mismo volumen de los antígenos vivos de *Leptospira spp.* Con lo que se obtuvieron las diluciones finales de suero para los bovinos de 1:50, 1: 100, 1:200, 1:400, 1:800, 1:1600.
- Como control negativo se utilizaron los antígenos vivos diluidos 1:1 con solución amortiguadora de fosfatos.
- Se incubó a temperatura ambiente durante una hora en cámara húmeda.
- El grado de aglutinación se determinó utilizando un microscopio de campo oscuro magnificado a 160 aumentos.

El grado de aglutinación con cada antígeno fue determinado, de acuerdo a la siguiente escala:

0 Negativo- sin aglutinación

- I. 25% de aglutinación o desaparición, 75% de leptospiras libres
- II. 50% de aglutinación o desaparición, 50% de leptospiras libres
- III. 75% de aglutinación o desaparición, 25% de leptospiras libres.
- IV. 100% de aglutinación o desaparición, 0% de leptospiras libres.

Actividades realizadas

- Búsqueda de literatura internacional, nacional y regional, en libros, artículos de carácter científico, publicaciones en internet, memorias de congresos avaladas por el prestigio de instituciones que la presentan y/o cargo y trayectoria del autor referente a leptospirosis.
- Pláticas con ganaderos de las distintas unidades de producción, para conocer la situación y manejo de estas.
- Muestreo serológico de distintas unidades de producción bovina dedicadas a la recría de las Choapas, Veracruz.
- Realización de pruebas serológicas como AM para leptospirosis.
- Análisis de resultados.
- Entrega de resultados a los propietarios de cada unidad de producción, así como una orientación de cómo manejar el problema.

METAS ALCANZADAS.

- Se realizó el diagnóstico serológico de 190 muestras de bovinos para distintas serovariedades de *Leptospira spp.* en el Laboratorio de Leptospira de la UAM-X.
- Se determinó la situación epidemiológica de la leptospirosis en las Choapas, ver.

- Se entregaron los resultados de la situación epidemiológica, así como una breve orientación de como ir controlando la leptospirosis en cada unidad de producción.

RESULTADOS

En el caso de las 190 muestras analizadas (45 muestras de animales de 0-7 meses (grupo 1), 45 muestras de animales, de 08-18 meses (grupo 2) y 100 muestras de animales de 19 meses en adelante (grupo 3) Para leptospirosis 93 reaccionaron con una o más serovariedades de *Leptospira spp.* Lo que representa el 48.9% de reacción (cuadro1).

Cuadro1.- Número de casos positivos y porcentaje.

Total, de muestras analizadas	N° de sueros positivos a 1 o más serovariedades.	% de reacción positiva a 1 o más serovariedades.
190	93	48.9%

Del total de sueros trabajados (190), reaccionaron de la siguiente manera: Icterohaemorrhagiae 43 positivas (22.6%), Pyrogenes salinem 14 positivas (7.36%), Gryppotyphosa 43 positivas (22.6%), canicola negativo (0%) , Pomona 27 positivas (14.2%), Hardjo 36 positivas (18.9%), hardjo Bovis LT 31 positivas (16.3%), Wolffi 38 positivas (20.0%), Tarassovi 33 reacciones 17.36%, Bratislava negativo (0%), Portland- vere 43 positivas (22.6%), Hardjo H-89 33 positivas (17.3%), Icterohaemorrhagiae negativo (0%) (cuadro 2).

Cuadro 2.- Anticuerpos antileptospira en total de sueros de bovinos trabajados (190).

Serovariedades	N°. de casos positivos.	% de sueros positivos
Icterohaemorrhagiae	43	22.6%
Pyrogenes	14	7.3%
Grippotyphosa	43	22.6%
Canícola	--	--
Pomona	27	14.2%
Hardjo	36	18.9%
Hardjo LT	31	16.3%
Wolffi	38	20.0%
Tarassovi	33	17.3%
Bratislava	--	--
Portland-vere cepa Sinaloa *	43	22.63%
Hardjo H-89 *	33	17.36%
Icterohaemorrhagiae cepa Palo Alto *	-----	-----

* Aislamientos nacionales

De acuerdo con los resultados por grupo; El grupo 1, 4 sueros positivos de los 45 sueros que corresponden al mismo margen de edad (8.8%); El grupo 2, 17 sueros positivos de los 45 sueros que corresponden al mismo margen de edad (37.7%); El grupo 3, 72 sueros positivos de los 100 sueros que corresponden al mismo margen de edad (72%). (Cuadro 3)

Cuadro 3.- Resultado de reacciones a una o más serovariedades de *Leptospira spp.* por grupo de edades en bovinos.

Grupo	N° de sueros que reaccionaron a 1 o más serovariedades.	% de seropositividad en 1 o más serovariedades.
1, 45 sueros 0-8 meses	4	8.8%
2, 45 sueros, 08-18 meses.	17	37.7%
3, 100 sueros 19 meses en adelante.	72	72%

En el grupo 1, bovinos de 0 a 7 meses cuatro sueros positivos que reaccionaron de la siguiente manera; Icterohaemorrhagiae 1 suero (2.2%); Grippotyphosa 1 suero (2.2%); Hardjo 1 suero (2.2%); hardjo LT 1 suero (2.2%); (cuadro 4).

Cuadro 4.- Anticuerpos antileptospira en los bovinos de 0-7 meses de edad (45 sueros)

Serovariedades	N°. de casos positivos.	% de sueros positivos
Icterohaemorrhagiae	1	2.2%
Pyrogenes	--	--
Grippotyphosa	1	2.2%
Canícola	--	--
Pomona	--	--
Hardjo	1	2.2%
Hardjo LT	1	2.2%
Wolffi	--	---
Tarassovi	--	--
Bratislava	--	--
Portland-vere cepa Sinaloa *	--	--
Hardjo H-89 *	--	--
Icterohaemorrhagiae cepa Palo Alto *	-----	-----

* Aislamientos nacionales

En el grupo 2, bovinos de 08-18 meses, diecisiete sueros reaccionaron con las siguientes serovariedades: Icterohaemorrhagiae 7 sueros (15.5%); Pyrogenes 3 sueros (6.6%); Grippotyphosa 4 sueros (8.8%); Pomona 7 sueros (15.5%); Hardjo 2 sueros positivos (4.4%); Hardjo bovis LT 1 suero positivo (2.2%); Wolffi 5 sueros positivos (11.1%); Hardjo H-89 2 sueros positivos (4.4%) (cuadro 5).

Cuadro 5.- Anticuerpos antileptospira en los bovinos de 8-18 meses de edad (45 sueros)

Serovariedades	N°. de casos positivos.	% de sueros positivos
Icterohaemorrhagiae	7	15.5%
Pyrogenes	3	6.6%
Grippotyphosa	4	8.8%
Canícola	--	--
Pomona	7	15.5%
Hardjo	2	4.4%
Hardjo LT	1	2.2%
wolffi	5	11.11%
Tarassovi	--	--
Bratislava	--	--
Portland-vere cepa Sinaloa *	--	--
Hardjo H-89 *	2	4.4%
Icterohaemorrhagiae cepa Palo Alto *	-----	-----

* Aislamientos nacionales

El grupo 3, bovinos de 19 meses en adelante setenta y dos sueros reaccionaron con las siguientes serovariedades: Icterohaemorrhagiae 36 sueros (36%); Pyrogenes 11 sueros (11%); Grippotyphosa 38 sueros (38%); Pomona 20 sueros (20 %); Hardjo 34 sueros (34%); Hardjo bovis LT 28 sueros (28%); Wolffi 33 sueros (33%); Tarassovi 33 sueros (33%); Portland-vere 43 sueros (43%); Hardjo H-89 31 sueros (31%);(cuadro 6).

Cuadro 6.- Anticuerpos antileptospira en los bovinos de 19 meses de edad en adelante (100 sueros).

Serovariedades	N°. de casos positivos.	% de sueros positivos
Icterohaemorrhagiae	36	36%
Pyrogenes	11	11%
Grippotyphosa	38	38%
Canícola	--	--
Pomona	20	20%
Hardjo	34	34%
Hardjo LT	28	28%
Wolffi	33	33%
Tarassovi	33	33%
Bratislava	--	--
Portland-vere cepa Sinaloa *	43	43%
Hardjo H-89 *	31	31%
Icterohaemorrhagiae cepa Palo Alto *	-----	-----

* Aislamientos nacionales

DISCUSION

Investigadores del laboratorio de Leptospira de la Universidad Autónoma Metropolitana (198 a la fecha) han trabajado diferentes muestras de sueros provenientes de varias regiones del trópico húmedo de México, los cuales han reaccionado principalmente con la serovariedad Hardjo y Wolffi. La serovariedad Tarassovi ha sido considerada como la siguiente en importancia.

Tripathy (1985) sugiere que la Leptospirosis causada por Hardjo ocurre únicamente en las vacas preñadas o que están lactando porque el microorganismo se limita a crecer en el útero preñado y en la glándula mamaria productora.

En este trabajo se confirmó que la serovariedad Hardjo es la más frecuente en el municipio de Las Choapas, Veracruz; habiéndose encontrado anticuerpos contra esta serovariedad en los tres grupos de animales muestreados, aunque el porcentaje más grande de animales seroreactores se encuentra en el grupo tres de animales de 19 meses en adelante donde se supone que el aparato reproductor ya se encuentra fisiológicamente funcionando.

Cord (2018) Demostró que existe una alta exposición de los bovinos a la serovariedad Tarassovi la cual es eliminada a través de su orina, por lo que fue considerada enfermedad emergente en Nueva Zelanda. En México investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana -Xochimilco han demostrado que la serovariedad Tarassovi se encuentra ampliamente distribuida en el ganado de nuestro país.

Dentro de los resultados de este trabajo se comprobó lo anterior ya que hubo una alta frecuencia de anticuerpos contra la serovariedad Tarassovi llamando la atención que solo se presentó en el grupo 3 de animales de 19 meses en adelante.

No todos los casos de leptospirosis presentan signos clínicos característicos. En la gran mayoría de los casos son inespecíficos o simplemente no hay evidencias clínicas de la enfermedad. Por lo tanto, es de suma importancia realizar pruebas de laboratorio para confirmar la presencia de la infección o de la enfermedad.

Las vacunas por sí solas y el tratamiento simultáneo con antibióticos son las herramientas más importantes con las que se cuenta para controlar y prevenir la enfermedad.

Generalmente las bacterinas que se utilizan para la prevención de la leptospirosis bovina es una suspensión de cultivos de una o más serovariedades de leptospira. En algunos países, incluyendo a México, a los biológicos que se utilizan para prevenir la leptospirosis, se les añaden otros antígenos, generalmente de origen viral. La vacunación debe realizarse con un biológico que contenga las serovariedades de la leptospira presentes en el hato y/o en la región. Vacunar a los machos y las hembras, gestantes y no gestantes cada cuatro a seis meses.

Se ha observado que con la vacunación se reduce el número de abortos y se incrementan los índices de fertilidad y el número de becerros. El uso de las vacunas disminuye el número de animales portadores, pero no erradica la enfermedad en los animales localizados en una zona endémica de leptospirosis.

Una de las limitantes para mejorar la productividad de las unidades pecuarias es el bajo rendimiento reproductivo, lo que obliga a los productores a identificar los factores que están afectando la fertilidad. Hay que considerar que existen muchas enfermedades que afectan la reproducción y son de índole multifactorial, por lo que hay que considerar a la Leptospirosis Bovina una infección endémica en Las Choapas, Veracruz.

CONCLUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos en este proyecto se determina que la leptospirosis bovina causada por la serovariedad Hardjo, Wolffi y Tarassovi, se encuentra ampliamente distribuida en el municipio de las Choapas, Veracruz afectando a los animales del grupo 3 (19 meses en adelante). Siendo una de las principales causas de problemas reproductivos y productivos en los bovinos, lo cual afecta la rentabilidad de las unidades de producción, esto conlleva a una pérdida económica importante tanto como para el productor como para la población ya que es uno de los importantes flujos económicos de la región; además podemos concluir de igual manera que por los resultados en el segundo grupo de bovinos muestreados es importante empezar los protocolos de vacunación para leptospira justo entre los 8 y antes de los 18 meses de edad y realizar la vacunación cada cuatro o seis meses; se debe utilizar el análisis diagnóstico al sospechar de algún caso.

RECOMENDACIONES

- Realizar jornadas de estudios de diagnóstico para evaluar la situación epidemiológica de la leptospirosis región.

- incluir en los protocolos de vacunación que utilizan en las distintas unidades de producción, la vacuna contra leptospirosis.
- Capacitación del personal encargado del manejo de esta enfermedad relacionando signos, síntomas.
- Mantener niveles de higiene y sanidad adecuados en las instalaciones, con el propósito de mantener medidas de bioseguridad.
 - Evitar todos los métodos de trabajo que puedan llegar a estresar e inmunodeprimir a los bovinos para evitar contaminación de estos.

BIBLIOGRAFIA

- Acha P, Szyfres B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes a los humanos y a los animales. Washington, D.C. Organización Panamericana de la Salud. Public Scientific. No.354 5762.
- Alonso JE, García FJ, Ortega LM. 2001. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina. Invest. Agr. Prod. Sanid. Anim. Vol. 16 (2).
- Acha P. y Szyfres B. 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ª edición. Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud.
- Amatredjo A., Campbell R.S.F., 1975. Bovine leptospirosis. Vet Bull 43, 875-891
- Acosta, H.; C. Morena y D. Viáfara. 1994. Leptospirosis: Revisión del tema. Colombia Médica.Vol. 25:36-42.Web: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol25No1/leptospirosis.html> [08/10/2004]
- Adler, B. and De la Peña, A., 2010. Leptospira and leptospirosis. Vet. Microbiol, 140, 287-206.
- Benavides BB. 2010. Factores de riesgo asociados a aborto bovino en la cuenca lechera del departamento de Nariño. Revista MVZ Córdoba, Vol.15 (2): 2087- 2094, 2010.
- Cantú A. Factores asociados en la epidemiología de los principales problemas reproductivos en bovinos productores de carne en el estado de Nuevo León. Publicación científica. México 2003; s/p
- Costa E, Costa Y A, López A A, Sacramento E, Bina J C. 2001. Formas graves de leptospirosis: aspectos clínicos, demográficos e ambientales. Rev Soc Bras Med Trop; 34: 261-7.

- Córdova IA, Cano MS, Moles LP, Cisneros PMA, Pérez GJF, 2002. Diagnostico serológico de leptospirosis en ganado bovino productor de carne. XVIII PANVET. La Habana, Cuba.
- Cisneros MPA, Moles LCP, Gavaldón DR. 2002. Serología diagnóstica de leptospirosis porcina en México 1995-2000. Rev.Cubana Med. Trop. 54: 28-31.
- Faine S, Adler B, Boilin C, Perolat P.1999 *Leptospira* and Leptospirosis. MediSci, Melbourne, Australia. CRC press, Universidad de Wisconsin.
- Farrelly H E, Adler B, Faine S 1987 Opsonic monoclonal antibodies against lipopolysaccharide antigens of *Leptospira interrogans* serovar hardjo. Journal of Medical Microbiology 23: 1-7.
- Gravekamp, C., Van de Kemp, H., Carrington, D., Van Eys, G.J.J.M., Everard, C. O. R. & Terpstra, W.J. (1991). Detection of leptospiral DNA by PCR in serum from patients with copenhageni-infections. In Leptospirosis. Proceedings of the Leptospirosis Research Conference 1990, The 75th Anniversary of the Discovery of Casual Organism of Weil's Disease by Inada and Ido, pp. 151-164. Edited by Y. Kobayashi. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Hernández de la Vega JE. 2005 Determinación de anticuerpos contra *Leptospira Interrogans* serovariedad Hardjo Cepa H89 en bovinos del centro de recría de la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo. Tecnología de la producción Agropecuaria. Universidad Autónoma Metropolitana. UAM-Xochimilco.
- Hubener S. 1996 Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. 3ra edición. Editorial Acribia . España. pp. 112-120.
- Ingraham L. J. e Ingraham A.C 1998. Introducción a la microbiología Ed. Reverté, Barcelona. 2:710-713
- Noel, R. y K. Latimer. 2000. An Overview of Canine Leptospirosis. College of Veterinary Medicine, University of Georgia, Athens. Web: <http://www.vet.uga.edu/vpp/CLERK/noel/> [14/03/2006]
- Ellis WA. 1983. Recent developments in bovine leptospirosis. Vet. Annu. 23:91-95
- Escamilla HP, Martínez MJ, Medina CM, Morales SE. Frequency and causes of infectious abortion in a dairy herd in Querétaro, Mexico. Can J Vet Res. 2007;71(4):314-317
- Laguna Torres, Victor Alberto. 2000. Leptospirosis. Oficina general de epidemiologia-Instituto Nacional de la Salud en Lima-Peru. Serie documentos monográficos N° 2:1-56.
- Lomar, A.V, Diament D. y Torres J.R. *Leptospira* in Latin America. 2000. Infect Dis Clin North Am., 14: 23.39.
- Little T.W.A., 1986. Changes in our understanding of the epidemiology of leptospirosis. In: Ellis W.A., Little T.W.A. (Eds.) Present state of leptospirosis diagnosis and control. Martinus Nijhoff Publishers, pp. 149173.

- López O.D. Rangel I.R.C. Mejía A.Z. Pintado M.E.A. Atilano D.L. Ojeda J.C. Yañez I.M. 2006 Generalidades de leptospirosis en felinos silvestres en cautiverio. En: Memorias de patología de la fauna silvestre, de 31 de Agosto a 1 de Septiembre. UNAM.
- OIE. 1992. Manual of standards for diagnostic test and vaccines. Office international des Epizooties. París, France.
- Quinn P.J., Markey B.K., Carter M.E., Donnelly W.J.C., Leonard F.C., Maghire D. 2002. Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Great Britain. Blackwell Publishing. 176-177 pp.
- Ramadas P, Jarvis BWD, Corner RJ, Penny D, Marshall RB. 1992. Genetic characterizations of pathogenic *Leptospira* species by DNA Hybridization. *Int J Syst Bacteriol.* 1992; 215-219.
- Rebhun W.C. 1995. Enfermedades del Ganado vacuno lechero. Acribia. Zaragoza, España.
- Rodríguez B.S.A. 2010. Seroprevalencia de leptospirosis bovina en cuatro municipios ubicados en el sur del Estado de Veracruz. Universidad Veracruzana, Tesis, MC.
- Soto I.E; Frish U.G; De Haro D.A. y Ruiz B.J. 1998 Panorama de la ganadería Mexicana: aspectos estructurales . Editorial SEP. D.F. México.
- Tripathy, D.N.et al. (1985) *Am.F. Vet. Res.*, 46, 2512 y 2515.
- Torres B.J. 2006. *Leptospira*, una enfermedad desconocida con gran impacto en la producción. En memorias: V Foro de Lechería Tropical 2006.
- Torres B.J; Moles C.L.P; Gavaldón R.D Y Rojas S.N. 1998. Importancia de la Leptospirosis como una zoonosis emergente en México. Curso teórico organizado por el programa de zoonosis de la coordinación de vigilancia Epidemiológica de la Subsecretaria de Prevención y Control de Enfermedades de la Secretaria de Salud. 20 y 21 de Julio, México D.F.
- Zavala V.J; Pinzón C.E. y Centeno A. 1984. La leptospirosis en Yucatán. Estudio serológico en humanos y animales.
- Yasuda PH, Steigerwalt AG, Sulzer KR, Kaufmann AF, Rogers F, Brenner, FJ. 1987. Deoxyribonucleic acid relatedness between serogroups and serovars in the family *Leptospiraceae* with proposals for seven new *Leptospira* species. *Int J Syst Bacteriol*; 37: 407-415.
- Yuri, K.; Takamoto, Y.; Okada, M.; Hiramune, T.; Kikuchi, N.;Anagawa, R. 1993. Chemotaxis of leptospire to hemoglobin in relation to virulence. *Infection and Immunity.* v., 61, p. 2270 – 72.