



UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN CAMPUS LOMA BONITA

LICENCIATURA EN ZOOTECNIA

**PREVALENCIA DE RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA Y
DIARREA VIRAL BOVINA EN HEMBRAS EN TRES ÉPOCAS DEL
AÑO EN LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ.**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ZOOTECNIA**

PRESENTA:

C. ALAN GARCÍA CAMACHO

DIRECTOR:

DR. JOSÉ ABAD ZAVALA

CO-DIRECTOR:

DR. JUAN PRICILIANO ZARATE MARTÍNEZ

LOMA BONITA, OAXACA, 2019



UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN

CAMPUS LOMA BONITA

LA PRESENTE TESIS TITULADA “PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA Y DIARREA VIRAL BOVINA EN HEMBRAS EN TRES ÉPOCAS DEL AÑO EN LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ” PRESENTADA POR EL C. ALAN GARCIA CAMACHO, BAJO LA DIRECCIÓN DEL DR. JOSÉ ABAD ZAVALA, HA SIDO REVISADA Y ACEPTADA POR EL JURADO INDICADO PARA SER DEFENDIDA EN EL EXAMEN PROFESIONAL Y OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ZOOTECNIA.

JURADO EXAMINADOR

DR. JOSÉ ABAD ZAVALA

DIRECTOR

DR. VICTOR MANUEL MEZA VILLALVAZO

REVISOR

DR. NICOLAS VALENZUELA JIMÉNEZ

REVISOR

DR. CECILIO UBALDO AGUILAR MARTÍNÉZ

REVISOR

LOMA BONITA, OAXACA, MÉXICO, JULIO DEL 2019.



Universidad del Papaloapan

FECHA:	12 de Junio del 2019
ÁREA:	Vice-Rectoría Académica
OFICIO NÚMERO:	UNPA/VRA/158/2019
ASUNTO:	Autorización de Impresión de tesis.

C. Alan García Camacho
PRESENTE:

En base al artículo 120 del reglamento de alumnos, por medio de la presente se aprueba la impresión de la tesis titulada **“Prevalencia de IBR y BVD en hembras bovinas en tres épocas del año en la zona centro de Veracruz”** así como la programación del examen profesional bajo la dirección del Dr. José Abad Zavaleta.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,
terra ubérrima, mens aperta
Bou Lo-tama, chi jí jú


MC. HÉCTOR LÓPEZ ARJONA
Vice-Rector Académico.



C.c.p. Dra. Tania Zúñiga Marroquín Jefe de Carrera de la Lic. En Zootecnia
C.c.p. L.P. Yesenia Barrientos Arenal. Jefa del Departamento de Servicios Escolares
C.c.p. Dr. José Abad Zavaleta Director de Tesis.
C.c.p. Archivo.

OAXACA



Universidad del Papaloapan

Terra Ubellima, Mens Aperta

Licenciatura en Zootecnia

Loma Bonita, Oaxaca a 27 de mayo de 2019.

M.E. Yesenia Barrientos Arenal
Jefa del Departamento de Servicios Escolares
PRESENTE

Mediante la presente, le informo que la Vice-rectoría Académica, ha designado a los siguientes profesores como sinodales del examen profesional del exalumno, el **C. Alan García Camacho**, quien defenderá su trabajo de tesis titulado "**Prevalencia de IBR y BVD en hembras bovinas en tres épocas del año en la zona centro de Veracruz**", para obtener el título de **Licenciado en Zootecnia**.

Titulares:

Presidente: Dr. Victor Meza Villalvazo
Secretario: Dr. Nicolás Valenzuela Jiménez
Vocal: D.Ph. José Abad Zavaleta

Suplentes:

Dr. Cecilio Ubaldo Aguilar Martínez
M.C. Carlos Iván Medel Contreras

Sin más por el momento, le envió un cordial saludo.

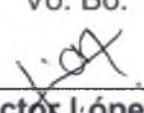
Atentamente



Dra. Tania Zúñiga Marroquín
Jefa de Carrera de Lic. en Zootecnia

LICENCIATURA
EN ZOOTECNIA

Vo. Bo.



M.C. Héctor López Arjona
Vice-rector Académico

C.c.p.: M.C. Hector López Arjona. Vicerector académico. Para su conocimiento
C.C.p: Archivo

DEDICATORIA

A mis padres Pedro y María que quienes, con su esfuerzo y empeño me enseñaron que todo es posible de conseguir con disciplina y sacrificios.

A mis hijos Axel y Elisa por ser motivo que cada día no deja rendirme en los momentos difíciles.

A mi esposa Vicky por ser mi compañera de vida que siempre ha estado apoyándome en todo momento.

A mis hermanos Omar y Perico que cuando necesite de su apoyo siempre me tendieron la mano y salir adelante en la vida.

A Don Alejandro y Lucas que en paz descansen por tanto y tanto de apoyo. Gracias por la enseñanzas y experiencias que vivimos.

Amigos y compañeros no me alcanza para mencionarlos a todos. Dejar uno fuera sería faltarles el respeto gracias por todos los momentos vividos buenos y malos, aprendizajes que en el camino de la vida hemos cultivado y preservado hasta la fecha.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco por este trabajo realizado a nuestro ser supremo de luz que nos da sabiduría, entendimiento para discernir un propósito de vida.

También a la Universidad del Papaloapan por formarme como profesional, a todo su equipo académico que nos compartió conocimiento durante nuestro paso por la misma.

Doy las gracias por los consejos y su paciencia a las personas involucradas en el presente trabajo:

Dr. José Abad, Dr. Juan Zarate, Dr. Nico, Dr. Meza, Dr. Ubaldo, Dra. Tania.

INDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	2
2.1. Enfermedades reproductivas infecciosas	2
2.2. La rinotraqueítis infecciosa bovina.....	3
2.3. La diarrea viral bovina.....	3
2.4. Situación actual sobre las enfermedades infecciosas	4
3. HIPOTESIS	6
4. OBJETIVOS	7
4.1. Objetivo general	7
4.2. Objetivos específicos	7
5. MATERIALES Y METODOS	8

5.1.	Localización	8
5.2.	Encuesta	9
5.3.	Identificación de los animales	9
5.4.	Determinación de la tasa de gestación	9
5.5.	Toma de muestras	10
5.6.	Técnica de diagnóstico.....	10
5.7.	Localización geográfica de las aéreas de frecuencia.....	11
5.8.	Datos climáticos	11
5.9.	Variables de respuesta.....	14
5.10.	Análisis estadístico	14
6.	RESULTADOS	15
6.1.	Manejo reproductivo.....	15
6.2.	Manejo sanitario.....	17
6.3.	Estado reproductivo	18
7.	DISCUSION.....	22
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
9.	LITERATURA CITADA.....	29
10.	ANEXO.....	36

INDICE DE CUADROS

No.		Pág.
1	Identificación, nombre y municipio de los ranchos estudiados.	9
2	Precipitación y temperatura promedio de la estación seca, lluviosa y con presencia de nortes en el estado de Veracruz.	13
3	Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) por rancho muestreado en tres municipios de la zona centro de Veracruz.	18
4	Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) en vacas gestantes y vacías de tres municipios de la zona centro de Veracruz.	19
5	Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) por época del año en vacas de tres municipios de la zona centro de Veracruz.	19

INDICE DE FIGURAS

No.		Pag.
1	Georeferenciación y promedio del comportamiento climático de los últimos 100 años en la época seca, lluviosa y con presencia de nortes en el estado de Veracruz.	12
2	Manejo reproductivo.	15
3	Adquisición de sementales.	16
4	Manejo de sementales adquiridos.	17
5	Interacción rancho por época sobre la prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR).	20
6	Interacción rancho por época sobre la prevalencia de diarrea viral bovina (DVB).	21

RESUMEN

El objetivo fue determinar la prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) mediante diagnóstico serológico en tres diferentes épocas del año: época seca (enero-mayo), época de lluvias (junio-agosto) y época de nortes (septiembre-diciembre) y su influencia en la tasa de gestación de los hatos evaluados. Se realizó un estudio en siete ranchos ubicados tres municipios de la zona centro de Veracruz (San Rafael, Medellín y Cotaxtla). La tasa de gestación se determinó mediante palpación rectal. Para realizar el diagnóstico serológico se tomaron tres muestras de sangre al azar en diferentes épocas del año (iniciando en febrero), en el 10 % de vacas gestantes y no gestantes de cada uno de los ranchos. La IBR y DVB se diagnosticaron mediante la prueba de ELISA. La tasa de gestación global en los ranchos evaluados fue de 52 %. Los rangos del porcentaje de gestación para los ranchos con menor y mayor prevalencia de IBR y DVB fueron de 54.76-96.26 % y 39.25-96.40 %, respectivamente, siendo el rancho número 4 el que mostró mayor prevalencia para estas enfermedades virales, el de menor prevalencia fue el rancho número 5 ($p=0.01$). No se encontraron diferencias para la prevalencia ($p>0.05$) de IBR y DVB de acuerdo al estado reproductivo (gestantes o vacías) en cada uno de los ranchos muestreados. Sin embargo, la interacción rancho por época del año mostró un efecto ($P \leq 0.01$) para la prevalencia de la IBR y DVB, observándose que la época seca todos los ranchos, muestran mayor prevalencia de ambas enfermedades con respecto a las épocas de lluvias y nortes. También se observa que, en la época de nortes, los ranchos 2 y 7 alcanzan hasta un 100 % de prevalencia ($P \leq 0.05$) para IBR y DVB. En el rancho 5, se ven las menores prevalencias ($P \leq 0.05$) en las tres épocas

del año y junto con el rancho 2 presentan el valor más bajo ($P \leq 0.01$) para DVB e IBR en la época de nortes respectivamente. No se encontró evidencia de que el estado reproductivo influya en la prevalencia de estas dos enfermedades. Se recomienda implementar en los hatos de la zona centro de Veracruz, manejo sanitario y vacunación contra estas enfermedades, ya que la aplicación incorrecta de las vacunas puede causar aborto o no generar una adecuada protección al utilizar la vacuna para hembras gestantes en hembras no gestantes.

Palabras clave: bovinos, enfermedades reproductivas, trópico.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the prevalence of infectious bovine rhinotracheitis (IBR) and bovine viral diarrhoea (BVD) by serological diagnosis during three different seasons: dry season (January-May), rainy season (June-August) and cold season (September-December) and its influence on the pregnancy rate in evaluated herds. A study was carried out on seven farms located in three municipalities of the central zone of Veracruz, México (San Rafael, Medellín and Cotaxtla). Pregnancy rate was determined by rectal palpation. Three random blood samples were taken every two months throughout the year in 10% of pregnant and non-pregnant cows from each one of the farms to perform the serological diagnosis (starting in February). The IBR and BVD were diagnosed by ELISA test. The overall pregnancy rate in the evaluated farms was 52%. Ranks of pregnancy rate on the farm with the lowest and highest prevalence of IBR and BVD were 54.76-96.26% and 39.25-96.40%, respectively. Ranch 4 showed the highest prevalence and ranch 5 showed the lowest prevalence ($p = 0.01$) for these viral diseases. No differences were found for prevalence ($p > 0.05$) of IBR and BVD according to the reproductive status (pregnant or empty) in each of the farms sampled. However, the ranch interaction by season showed a significant effect ($P \leq 0.01$) for IBR and BVD prevalence, dry season showed higher prevalence of both diseases with respect to the rainy season and cold season on all farms. It was also observed during cold season, ranches 2 and 7 reach up to 100% prevalence ($P \leq 0.05$) for IBR and BVD. Ranch 5 showed the lowest prevalence's ($P \leq 0.05$) are seen during the three seasons of the year. Both, farm 2 and 5 showed the lowest value ($P \leq 0.01$) for BVD and IBR during the cold season, respectively. No

evidence was found that the reproductive status influences the prevalence of two diseases. However, it is recommended to implement sanitary management and vaccination against these diseases in the herds of central zone of Veracruz, México since the incorrect application of these vaccines can cause abortion or not give adequate protection when using the vaccine for pregnant-females or empty females.

Key words: Bovines, reproductive diseases, tropics.

1. INTRODUCCIÓN

Más del 50 % de las fallas reproductivas en bovinos son debidas a causas infecciosas (Campero, 2002). Agentes infecciosos como los virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) y Diarrea Viral Bovina (DVB) están ampliamente distribuidos en la población bovina (Rivera *et al.*, 2004). Por lo tanto, es necesario conocer la prevalencia, distribución, factores de riesgo y en qué medida estas dos enfermedades pueden estar afectando la reproducción de las vacas en la zona centro del estado de Veracruz. La IBR tiene efectos en el tracto respiratorio y causa la vulvovaginitis pustular infecciosa (VPI) en el tracto genital en las vacas, así como mastitis y abortos. Además, establece latencia en su hospedero (Zapata *et al.*, 2002).

El agente causal de la DVB es un virus ARN del género *Festivirus* de la familia *Flaviridae*. Esta enfermedad es de importancia si la infección se adquiere en la etapa reproductiva ya que puede interferir en la concepción o convertirse en una infección transplacentaria en dependencia de la etapa de gestación y de las características de la cepa viral, por lo que puede inducir muerte embrionaria o fetal, aborto, momificación, malformaciones congénitas, mortalidad perinatal, respuesta inmune protectora o tolerancia (Landa, 2008).

Es necesario estudiar el comportamiento y la prevalencia de las enfermedades antes mencionadas para reconocer su participación en la reducción de la eficiencia reproductiva, así como su prevalencia en las diferentes épocas del año. Con tal información, se podría recomendar un protocolo integral de manejo sanitario para la detección y control de las enfermedades que complementen las prácticas de manejo que se llevan a cabo actualmente en los bovinos.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Enfermedades reproductivas infecciosas

La rentabilidad de las explotaciones bovinas de doble propósito se basa en mejorar la eficiencia reproductiva, y el manejo nutricional representa, uno de los factores importantes para controlar la reproducción. Una ingestión insuficiente de nutrientes es causa común de infertilidad al retrasar la pubertad y prolonga el anestro postparto, por que inhibe la actividad ovárica (Bishop *et al.*, 1994). Sin embargo, también existen otros factores tales como los agentes infecciosos que influyen en la eficiencia reproductiva y aunado a la falta de datos claros sobre la prevalencia de una enfermedad, repercute negativamente, ya que no se puede cuantificar apropiadamente el impacto que ésta tiene en los sistemas productivos y menos tomar decisiones para su control y eventual erradicación. Las características de los análisis del diagnóstico actualmente empleados requieren de muestras individuales de suero de cada animal, lo cual impide una vigilancia adecuada de todo hato bovinos susceptible de contagios (Felmer *et al.*, 2009).

Se considera que más del 25 % de las enfermedades reproductivas en bovinos son debidas a causas infecciosas específicas (bacterianas, virales, protozoáricas, etc.) y otro 25 % a causas infecciosas inespecíficas (endometritis). Este 50 % de patologías producen cuantiosas pérdidas económicas en los hatos bovinos, si bien se realizan esfuerzos para el control de estas enfermedades por medio de las vacunaciones específicas, todavía existen deficiencias (De Luca, 2008).

La eficiencia reproductiva de un hato ganadero se atribuye en gran medida al comportamiento reproductivo de las vacas (Haugan *et al.*, 2005). A través del tiempo, se ha documentado que la reproducción de los vientres bovinos es afectada por agentes infecciosos tales como la IBR y la DVB (Waldner, 2005).

2.2. La rinotraqueítis infecciosa bovina

Es una enfermedad infecciosa ocasionada por un virus herpes que se puede presentar en forma aguda y también en forma latente. Esta enfermedad fue descrita por primera vez en Alemania en 1841, como una enfermedad venérea. Posteriormente, se describe como una enfermedad respiratoria en Estados Unidos de América (EUA) y se le denominó nariz roja y rinotraqueítis infecciosa necrótica. En 1955, es designada con el nombre de rinotraqueítis infecciosa bovina (Obando, 1994).

La IBR se puede manifestar con varios signos clínicos de severidad variable. Crandell (1981) describe cinco formas de manifestación: respiratoria, genital, ocular, nerviosa y digestiva o forma sistémica fatal, en neonatos. Las presentaciones más comunes son la respiratoria y genital (Obando, 1994).

2.3. La diarrea viral bovina

La DVB es una enfermedad aguda, epizootica, que se caracteriza por presentar una gastroenteritis aguda, además de lesiones del tracto digestivo y una mortalidad entre el 4 y 8 %. Su agente etiológico ha sido denominado como el virus de DVB. Ramsey y Chivers (1953), reportaron una enfermedad con síntomas similares a los de la DVB,

pero con una morbilidad entre 5-20 % y una mortalidad superior al 90 %, a la cual denominaron enfermedad mucosal (EM). Investigaciones posteriores permitieron conocer que tanto la DVB como la EM son diferentes manifestaciones ocasionadas por el virus de la DVB. Más recientemente, se conoció que la EM sólo ocurre en bovinos persistentemente infectados (PI) con este virus, y que la condición de PI resulta de la infección de los fetos con el DVB, antes de que éstos adquieran la capacidad de responder inmunológicamente contra el virus (Obando, 1994).

Las infecciones con DVB pueden resultar en diversas formas de enfermedad mucosal, dependiendo de factores del huésped, cepa viral y condición ambiental. Con relación al huésped influyen en el estado inmunitario, condición de preñez, edad del feto, estrés ambiental y si el animal es inmunocompetente o inmunotolerante al virus del DVB. Con relación al virus, recordemos que hay diferencias antigénicas y de virulencia entre cepas de DVB.

Actualmente el diagnóstico de IBR y DVB se realiza mediante pruebas directas, las cuales se basan en el aislamiento del virus (cultivo celular), detección de antígenos virales (ELISA, Inmunofluorescencia o Inmunohistoquímica), material genómico del mismo (PCR) y anticuerpos monoclonales (Deregt, 1998).

2.4. Situación actual sobre las enfermedades infecciosas

Se han realizado trabajos para la detección de estas enfermedades en hatos ganaderos estabulados principalmente del altiplano, determinando su frecuencia a través de seroprevalencia y seroincidencia. Además, se ha estudiado la relación de estas enfermedades con los problemas reproductivos, los que incluyen abortos, reabsorciones embrionarias, momificaciones fetales y en general fallas reproductivas

que interrumpen la gestación (Álvarez y Cajal, 2004; Armas *et al.*, 2004; Escamilla *et al.*, 2004; Reyes *et al.*, 2004). Aunado a lo anterior, también se ha documentado la protección fetal de la vacuna contra la diarrea viral bovina (Álvarez y Cajal, 2004).

En el estado de Veracruz se han realizado algunos trabajos obteniendo datos importantes en cuanto a la prevalencia de estas enfermedades. En la zona sur del estado de Veracruz la IBR tiene una prevalencia de 58.6 % (De La Trinidad, 2010). En la zona centro del estado de Veracruz, se estima una prevalencia de DVB en las hembras de 41.23 % (Godoy, 2008), mientras que la prevalencia en el norte del estado es de 50.67 % (Landa, 2008). Por lo tanto y debido a que en la mayoría de las ganaderías del trópico veracruzano, la monta natural es el procedimiento para la reproducción y además, las enfermedades en mención limitan la reproducción en hembras, es necesario investigar sobre estos aspectos, como lo han hecho en otros estados del país (Álvarez y Cajal, 2004; Armas *et al.*, 2004; Escamilla *et al.*, 2004; Reyes *et al.*, 2004), esto con el propósito de conocer la frecuencia de estas enfermedades y elaborar un protocolo integral de manejo sanitario que permita mejorar las prácticas actuales sanitarias y para lograr mejor eficiencia reproductiva en el hato.

3. HIPOTESIS

Las prevalencias de rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina, varían entre hembras gestantes y vacías, y en función de algunos factores de riesgo (época, rancho, o estado reproductivo) en las explotaciones bovinas de la zona centro de Veracruz.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Determinar mediante diagnóstico serológico la prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina en diferentes épocas el año, y la asociación del estado reproductivo de los vientres bovinos con la prevalencia de las enfermedades en siete ranchos ubicados en la zona centro del estado de Veracruz.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar mediante diagnóstico serológico la prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina, en los vientres bovinos de siete ranchos ubicados en la zona centro de Veracruz.
- Determinar las fluctuaciones en la prevalencia de IBR y DVB en tres épocas del año en vientres bovinos de la zona centro de Veracruz.
- Determinar cómo el estado reproductivo se asocia con las prevalencias de las enfermedades IBR y DVB en los vientres bovinos de la zona centro de Veracruz.
- Determinar mediante encuestas los factores de riesgo de las enfermedades en los siete ranchos de la zona centro de Veracruz

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. Localización

El trabajo se realizó en siete ranchos ubicados en la zona centro de Veracruz. Los ranchos se encuentran en los municipios de San Rafael, Medellín y Cotaxtla, Veracruz. San Rafael, se ubica entre los límites de la zona centro e inicio de la zona norte del estado en las coordenadas 20° 11' de latitud norte y 96° 51' de longitud oeste, a una altura de 20 metros sobre el nivel del mar (INAPRED, 2005).

El municipio de Medellín, se encuentra ubicado en la zona centro del Estado, en las llanuras del Sotavento, en las coordenadas 19° 03' latitud norte y 96° 09' longitud oeste, a una altura de 52 metros sobre el nivel del mar (INAPRED, 2005).

El municipio de Cotaxtla, se localiza en las llanuras del Sotavento, en la zona centro costera del Estado ubicándose cerca de los límites de la zona sur, en las coordenadas 18° 50' latitud norte y 96° 24' longitud oeste, a una altura de 40 metros sobre el nivel del mar. Tiene una superficie de 659.68 Km², cifra que representa un 0.91 % del total del Estado. Su clima es cálido-seco con una temperatura promedio de 26° C; su precipitación pluvial media anual es de 1,900 mm (INAPRED, 2005). En el Cuadro 1 se encuentran los nombres de cada uno de los ranchos y municipios donde se realizó en estudio.

Cuadro 1. Identificación, nombre y municipio de los ranchos estudiados.

Identificación del Rancho	Nombre del rancho	Municipio
1	El Rosario	San Rafael
2	Jaral	San Rafael
3	Los Rivera	San Rafael
4	San Ignacio	Cotaxtla
5	San Ramón	Cotaxtla
6	Sta. Gertrudis	Medellín
7	Tres Bocas	Medellín

5.2. Encuesta

Se aplicó una encuesta (ver Anexo 1) para conocer las características del rancho, de los animales y las prácticas de manejo de los mismos en cada rancho, de este modo se identificaron los factores de riesgo y las características de producción.

5.3. Identificación de los animales

Las hembras consideradas para el estudio fueron identificadas por medio de los aretes del Sistema Nacional de Identificación del Ganado (SINIIGA). En el caso de no tener este arete, se utilizó el de la campaña de brucelosis y tuberculosis. La captura de los datos se realizó en libretas de campo y posteriormente en libros electrónicos para su análisis.

5.4. Determinación de la tasa de gestación

El diagnóstico de gestación en las vacas se realizó por medio de palpación rectal. A las hembras no gestantes, se les dio seguimiento hasta con tres palpaciones cada dos

meses. Se consideró como aborto la interrupción de la gestación hasta un mes antes de la fecha probable de parto, con la expulsión de un feto muerto, aunado a la estimación de su edad de gestación. Se consideró la expulsión al parto de un feto muerto, a aquel que fue expulsado en la fecha probable de parto, de acuerdo a la estimación de su tiempo de gestación.

5.5. Toma de muestras

En todos los animales incluidos en el estudio, se tomaron tres muestras de sangre (entre 5 y 10 mL) de la vena coccígea, con intervalo de dos meses. El muestreo incluyó al 20% los vientres existentes del hato: 10 % gestante y 10 % no gestante (con al menos 5 meses posparto) y preferiblemente con antecedentes de fallas a la concepción. Las muestras fueron identificadas. Una vez separado el suero, éste fue conservado en congelación a -20 °C hasta que se realizó el diagnóstico serológico de IBR y DVB en el Laboratorio de Leptospira del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria, Salud Animal e Inocuidad (Palo Alto Ciudad de México). En estas muestras se.

5.6. Técnica de diagnóstico

La IBR y DVB se diagnosticaron mediante la técnica de ELISA empleando un kit comercial IDEXX (Laboratories Inc., Westbrook, Maine, USA), con una sensibilidad de 100 % y especificidad de 98.9 %. La prueba de ELISA indirecta consistió en placas de microtitulación, sensibilizadas con antígenos (Ag) de las enfermedades. La lectura se realizó con un lector de ELISA utilizando un filtro a densidad óptica de 450 nm. Los criterios para el diagnóstico fueron los siguientes: absorbancia < 0.2, negativo; entre >

0.2 - <0.3 , sospechoso; y > 0.3 , positivo. Para el análisis de los datos, los sueros sospechosos se tomaron como negativos, por lo que el análisis epidemiológico correspondió a una variable de tipo dicotómico, es decir, positivo-negativo (Romero-Salas, 2012).

5.7. Localización geográfica de las áreas de frecuencia

En cada una de las unidades de producción en el estudio, se obtuvieron las coordenadas de los hatos muestreados de manera directa utilizando un geoposicionador manual o de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); o bien utilizando el buscador Google Earth cuando la localización del hato no se pudo realizar manualmente o no se encontró en la base de datos del INEGI. La frecuencia en cada hato muestreado para cada una de las enfermedades seleccionadas en el estudio, se determinó dividiendo el número de animales seropositivos sobre el total de animales muestreados, multiplicado por 100. Un hato positivo a las enfermedades incluidas en el estudio fue aquel que presentó una frecuencia mayor a cero.

5.8. Datos climáticos

Los datos climáticos presentados en la Figura 1 fueron obtenidos por fuentes de generación estadística climática como la Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el servicio meteorológico nacional, entre otras. Mediante la integración de las bases de datos climáticos de estas fuentes se generaron las estadísticas de temperatura y precipitación pluvial para un total de 95 estaciones meteorológicas ubicadas dentro del estado de Veracruz. Cada estación cuenta con

datos estadísticos de precipitación y temperatura diaria de por lo menos 40 años medidos dentro del periodo del año 1912 al año 2012 y los datos faltantes fueron generados por el modelo de simulación climática WIN EPIC (Sharpley y Williams, 1990).

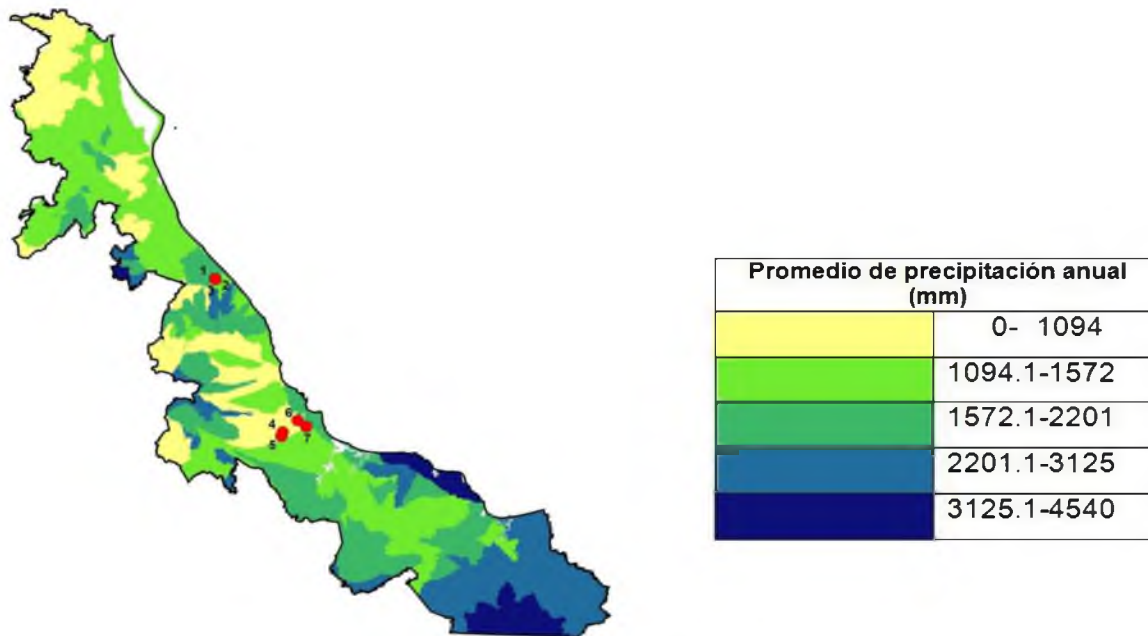


Figura 1. Georeferenciación y promedio del comportamiento climático de los últimos 100 años en la época seca, lluviosa y con presencia de nortes en el Estado de Veracruz.

Una vez integrados los datos estadísticos de las 95 estaciones dentro del estado de Veracruz se procedió a la ubicación geoespacial de los ranchos, para lo cual se identificó la estación climática más cercana para cada uno de ellos con la finalidad de generar promedios estadísticos sobre los datos de temperatura máxima y mínima y precipitación para los meses correspondientes a las tres estaciones analizadas.

En la Figura 1 se presenta la georeferenciación de los siete ranchos muestreados de la zona centro del estado de Veracruz, con las precipitaciones y temperaturas

promedio de las tres épocas durante los últimos 100 años. Los ranchos 1, 2 y 3 localizados en el municipio de San Rafael, Veracruz se encuentran dentro de las zonas de precipitación pluvial anual que van desde los 1094.1 a 2201 mm, con temperaturas mínima y máxima promedio de 22.15 y 28.10 ° C respectivamente. Los ranchos 4, 5, 6 y 7, se encuentran en los límites de una de las zonas más secas del trópico subhúmedo en donde la precipitación pluvial anual va de 0 a 1094 mm, con temperaturas mínima y máxima promedio de 23.50 y 27.95° C respectivamente. Cabe mencionar que los ranchos muestreados se encuentran desde el extremo norte hasta los límites de del sur de la zona centro del estado de Veracruz.

En el cuadro 2 se presentan los datos climáticos de precipitación y temperatura promedio donde se localizan los ranchos en estudio en cada una de las estaciones climáticas presentes durante el año en el estado de Veracruz.

Cuadro 2. Precipitación y temperatura promedio de la estación seca, lluviosa y con presencia de nortes en el estado de Veracruz

Rancho	Municipio	Precipitación			Temperatura		
		Época seca (mm)	Época lluviosa (mm)	Época de nortes (mm)	Época seca (°)	Época Lluviosa (°)	Época nortes (°)
1	San Rafael	174.90	225.20	447.00	26.00	28.10	22.95
2	San Rafael	174.90	225.20	447.00	26.00	28.10	22.95
3	San Rafael	110.40	250.30	192.00	25.55	28.10	22.15
4	Cotaxtla	18.60	458.90	110.00	27.00	27.55	23.65
5	Cotaxtla	18.60	458.90	110.00	27.00	27.55	23.65
6	Medellín	18.10	458.90	110.0	27.00	27.55	23.65
7	Medellín	16.10	612.70	373.00	27.00	27.95	23.50

5.9. Variables de respuesta

Las variables de respuesta fueron los porcentajes (%) de prevalencia de IBR y DVB. Para relacionar estas enfermedades con la gestación, se hicieron las comparaciones de las frecuencias de cada una de las enfermedades en estudio, entre las hembras gestantes y no gestantes.

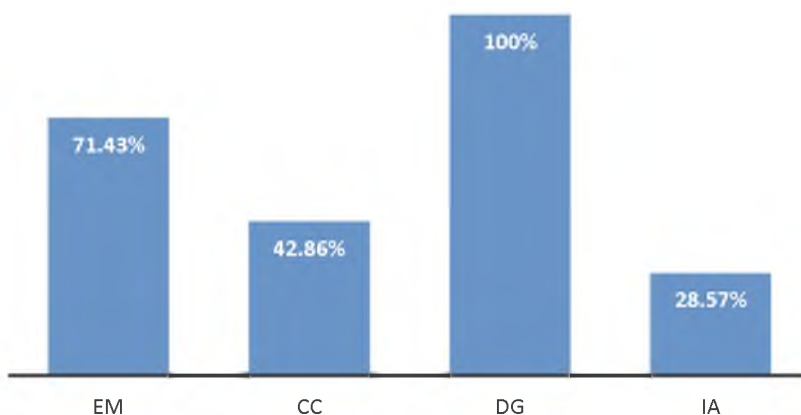
5.10. Análisis estadístico

Para determinar la prevalencia de la enfermedad en las hembras, se realizó un análisis de varianza utilizando el procedimiento de modelos lineales generalizados (PROC GLM) del paquete SAS (SAS 2002), con modelo que incluye los efectos fijos de rancho, época, estado reproductivo y la interacción rancho por época. El estado reproductivo se definió como vacío (0) o gestante (1). Las diferencias se probaron a una probabilidad menor a 0.05.

6. RESULTADOS

6.1. Manejo reproductivo

Los resultados que arrojan las encuestas en cuanto al manejo reproductivo, es que, de los siete ranchos, el 71.43 % realiza empadres en marzo y abril, mientras que el resto lo realizan todo el año. Así mismo, el 42.86 % califica la condición corporal de las hembras antes del empadre y el resto no lo hace, por otro lado, el 100 % realiza diagnóstico de gestación por lo menos una vez al año y solo el 28.57 % practica la inseminación artificial en sus hatos (Figura 2).



EM: Empadre; CC: Condición Corporal; DG: Diagnostico de Gestación; IA: Inseminación Artificial

Figura 2. Manejo reproductivo realizado en siete ranchos de la zona centro de Veracruz, en los que se realizó el diagnóstico de rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina en la zona centro de Veracruz.

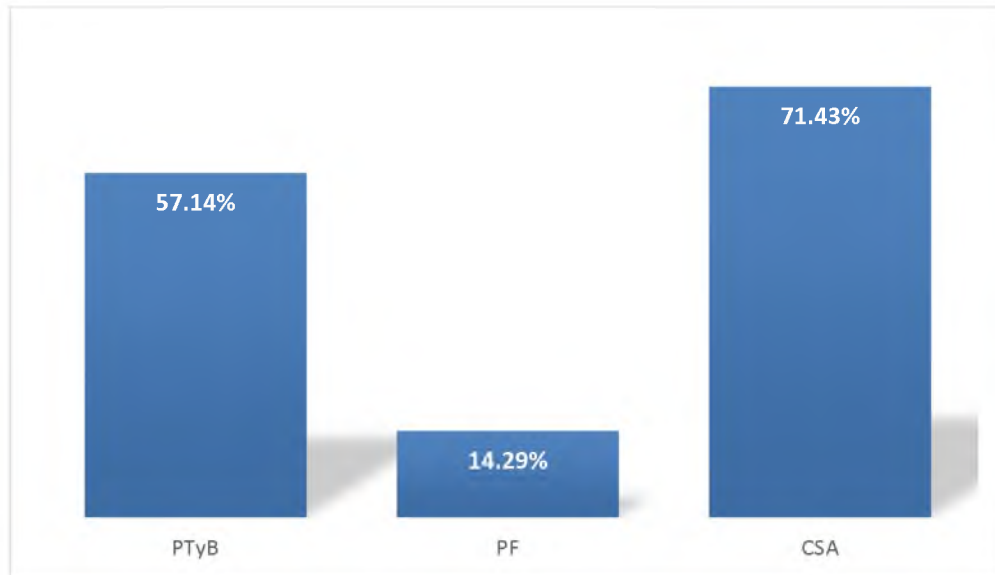
Los ganaderos cambian sus sementales al menos una vez cada 2 a 5 años, de los cuales el 42.86 % proviene de hatos de otros municipios, el 28.57 % se adquieren de ranchos de registro, el 28.57 % se adquieren de hatos locales (Figura 3).



HOM: Hatos de Otros Municipios; HR: Hatos de Registro; HL: Hatos Locales

Figura 3. Adquisición de sementales en siete ranchos de la zona centro de Veracruz.

De los sementales adquiridos, solo el 57.14 % de los ranchos realiza la prueba de tuberculosis y brucelosis, mientras que solo el 14.29 % realizan pruebas de fertilidad para sementales antes de su compra, y el 71.43 % tiene en cuarentena a los sementales adquiridos antes de que tenga algún contacto con el resto de los animales del hato o sean utilizados en las actividades reproductivas del mismo. Así mismo, el diagnóstico de gestación arrojo, que el porcentaje en promedio, para los siete ranchos fue de 52.04 % (Figura 4).



PTyB: Pruebas de Tuberculosis y Brucelosis; PF: Pruebas de Fertilidad; CSA: Cuarentena de Sementales Adquiridos

Figura 4. Manejo de sementales adquiridos en siete ranchos de la zona centro de Veracruz.

6.2. Manejo sanitario

Con respecto a la parte zoonosanitaria, de los siete ranchos muestreados en la zona centro de Veracruz el 85.71 % aplica vacunas, de los cuales el 57.14 % vacuna contra la rabia, el 85.71 % contra clostridiosis, el 42.86 % contra pasterelosis y el 57.14 % contra brucelosis. También el 85.71 % de los siete ranchos desparasita interna y externamente a su ganado. Sólo el 28.57 % de los siete ranchos observa abortos y también el 28.57 % de los ranchos informa sobre un aumento en los índices de mortalidad de animales jóvenes en alguna época del año.

6.3. Estado reproductivo

Los resultados obtenidos sobre el estado reproductivo de los siete ranchos fueron de un 52 % de vacas gestantes. El rango de IBR que presentaban los ranchos fue de 54.76 al 96.26 % para el de menor y mayor prevalencia, respectivamente. Mientras que, para DVB el rango fue de 39.25 a 96.40 %, para el rancho con menor y mayor prevalencia, respectivamente (Cuadro 3), siendo el rancho número cuatro el que mostró mayor prevalencia para estas enfermedades virales y el de menor prevalencia fue el rancho número cinco para ambas enfermedades ($p=0.01$).

Cuadro 3. Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) por rancho muestreado en tres municipios de la zona centro de Veracruz.

Rancho	Prevalencia de IBR (%)	Prevalencia de DVB (%)	Municipios	Muestras
1	78.37 ^a	80.02 ^a	San Rafael	
2	63.36 ^b	93.27 ^b	San Rafael	
3	78.43 ^a	83.37 ^a	San Rafael	1,260
4	96.26 ^c	96.40 ^b	Cotaxtla	
5	45.55 ^d	39.25 ^c	Cotaxtla	840
6	85.33 ^e	80.16 ^a	Medellín	
7	86.94 ^e	96.44 ^b	Medellín	840
Rangos y totales	45 – 96	39 – 96	3	2,940

^{abcd} Distintos superíndices por columna muestran diferencia estadística ($p < 0.05$).

No se encontraron diferencias para la prevalencia ($p > 0.05$) de IBR y DVB de acuerdo al estado reproductivo (gestantes o no gestantes) en cada uno de los ranchos muestreados en los tres municipios de la zona centro de Veracruz (Cuadro 2). Sin embargo, el efecto de época del año sí causó un efecto ($p = 0.01$) en la prevalencia de estas dos enfermedades virales, siendo la época seca la de mayor prevalencia (Cuadro 3).

Cuadro 4. Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) en vacas gestantes y vacías de tres Municipios de la zona centro de Veracruz.

Estado Reproductivo	Prevalencia de IBR (%)	Prevalencia de BVD (%)
Gestante	77.70	81.81
No gestante	75.00	80.73
No. Observaciones	440	440

$P > 0.05$. Gestantes ($n=230$) no gestantes ($n=210$)

Cuadro 5. Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) por época del año en vacas de tres Municipios de la zona centro de Veracruz.

Época	Prevalencia de IBR (%)	Prevalencia de DVB (%)
Seca	87.20 ^a	88.61 ^a
Lluvias	74.10 ^b	79.80 ^b
Nortes	67.70 ^b	75.42 ^b
No. Observaciones	147/época	147/época

^{abc} Distintos superíndices por columna muestran diferencias estadísticas ($P < 0.05$).

La interacción rancho por época del año mostró un efecto ($P \leq 0.01$) para la prevalencia de la IBR y DVB, observándose que la época seca para todos los ranchos, muestra una mayor prevalencia y una tendencia más uniforme que las otras dos épocas de lluvias y nortes que muestran grandes variaciones. También se puede observar que para los ranchos 2 y 7 la época de nortes alcanza hasta un 100 % de prevalencia ($P=0.05$) para IBR y DVB, y en el rancho 5 se ven las menores prevalencias ($P=0.05$) en las tres épocas del año y junto con el rancho 2 presentan el valor más bajo ($P=0.01$) para DVB e IBR en la época de nortes, respectivamente (Figuras 4 y 5).

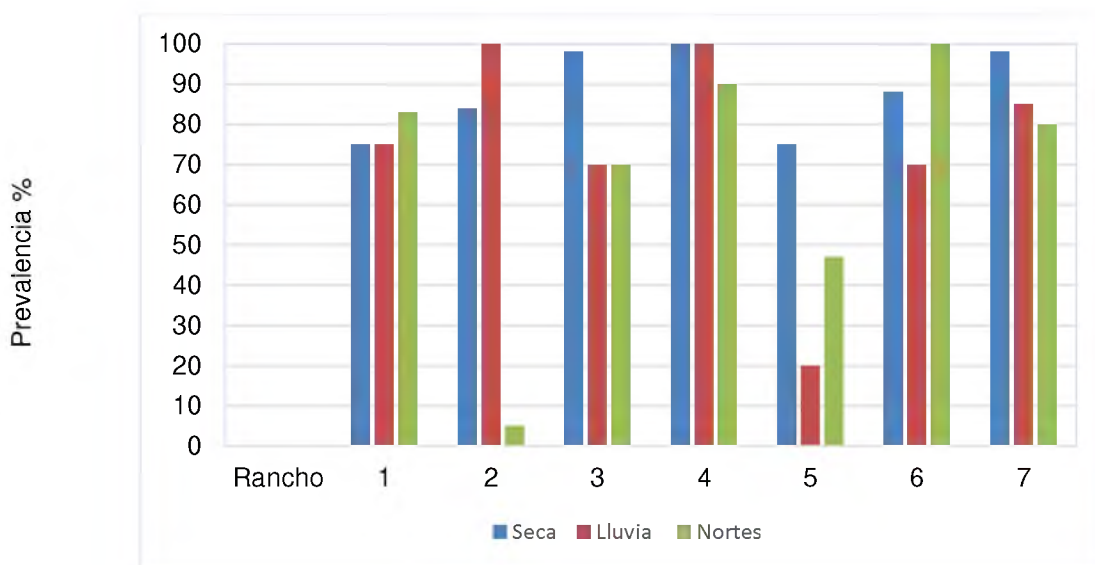


Figura 5. Interacción rancho por época sobre la prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR).

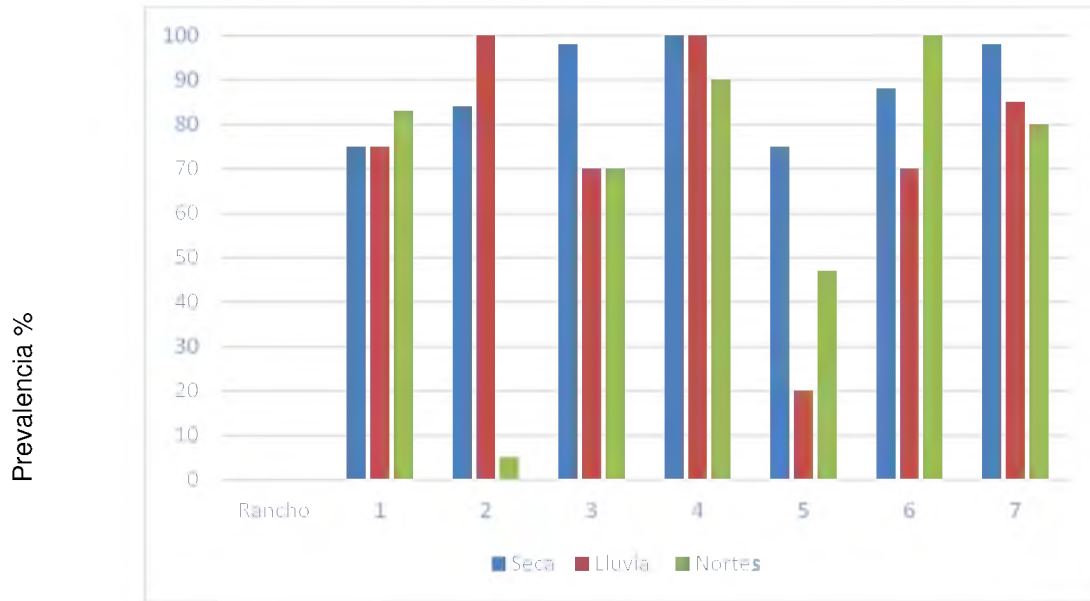


Figura 6. Interacción rancho por época sobre la prevalencia de diarrea viral bovina (DVB).

7. DISCUSION

Las enfermedades reproductivas virales como la IBR y la DVB, se encuentran ampliamente distribuidas por todo el mundo y afectan de manera negativa la reproducción de los hatos ganaderos. La IBR provoca abortos, endometritis, metritis, vulvovaginitis pústular, infertilidad temporal y disminución de las tasas de concepción (Cuervo, 2017). La forma respiratoria de la IBR puede ocasionar abortos de 3 a 6 semanas posteriores al ingreso del virus, en cualquier momento de la gestación (Arboleda *et al.*, 1996). La forma genital del IBR causa vulvovaginitis en hembras o balanopostitis en machos (Pritchard *et al.*, 1997).

Mientras que, la DVB, afecta la fertilidad reduciendo las tasas de concepción, provocando muerte embrionaria temprana, abortos y defectos congénitos en hembras. Mientras que, en machos, se reduce la densidad, la motilidad espermática y hay un aumento en las anomalías de los espermatozoides (Odeon, 2006). La infección por DVB de la madre y grado de afectación en la preñez va a depender de la edad del embrión o el feto, si la infección ocurre durante la gestación temprana, presenta un leve incremento de la temperatura y una profunda leucopenia de corta duración, con una viremia que puede persistir hasta por 15 días, en esta fase el virus atraviesa la placenta e infecta los tejidos fetales. Antes del día 60 de gestación puede causar muerte fetal y aborto (Costable, 1993) o también puede haber momificaciones y retención del feto muerto (Bewoo *et al.*, 2007). Cuando la infección ocurre entre los días 100 y 150 de gestación, puede provocar el nacimiento de terneros débiles con

alteraciones congénitas, hipoplasia cerebral y lesiones oculares como degeneración de retina e hipoplasia o atrofia de la retina.

La infección con DVB incrementa significativamente el intervalo entre ciclos y la progesterona posovulatoria, también se ha indicado que el nivel elevado de cortisol puede suprimir la liberación de la hormona luteinizante (LH) y la afectación de los folículos preovulatorios puede resultar en una reducción de la esteroidogénesis (Rondón, 2006).

Debido a todas estas variantes en ambas enfermedades se le da la importancia de ver la prevalencia en los hatos bovinos y surge la necesidad de generar planes para el control y manejo sanitario de los hatos bovinos en el trópico y específicamente en el estado de Veracruz. Por todo lo anterior, desde la década de los 60's, diversos estudios en Europa, han reportado casos en distintos países, de IBR, principalmente en Alemania (Gibbs y Rweyemamu, 1977), mientras que, en América Latina, se reportan signos compatibles con la enfermedad hasta a finales de esa misma década en Colombia (Vera *et al.*, 2006). Así mismo, Griffiths *et al.* (1982) reportan prevalencias de 21.5, 20.6 y 51.7 % en diferentes regiones de Colombia.

Por otro lado, para el caso de la DVB, Houe (1991) encontró en Suecia una prevalencia del 41% en novillonas, así mismo, Houe (1995) menciona que el 50 % de los hatos en EUA tienen un historial con dicha enfermedad de hasta un 89 % de animales seropositivos, mientras que Braun *et al.* (1997) identificó una prevalencia del 83 % de

animales positivos en Suiza y por su parte, Zaghawa (1998) encontró un 49.2 % de prevalencia en Egipto.

Mientras que, en México, no es la excepción, estas enfermedades se encuentran ampliamente difundidas. Tal es el caso como el de Moles *et al.* (2002), donde reportaron una prevalencia del 73.2 % en el centro del país. Sin embargo, Córdova-Izquierdo *et al.* (2007) encontraron un 12.27 % de prevalencia en sur del país. Así mismo, Godoy (2008), reportó que la prevalencia de DVB en cuatro municipios de la zona centro del estado de Veracruz fue de 42.36 % y Romero (2012), encontró prevalencias del 71 % para DVB y 74 % para IBR en unidades de producción que utilizan monta natural. Los resultados encontrados en este estudio, muestran prevalencias más altas que las reportadas por estudios previos en México, con 76.32 y 81.27 %, para IBR y DVB, respectivamente, con rangos por rancho de 45-96% y 39-96 %, para la prevalencia de IBR y DVB, respectivamente.

Estos resultados pueden atribuirse al mal manejo reproductivo y sanitario que se lleva a cabo en las diversas explotaciones ganaderas que se incluyeron en este estudio, debido a que existen reportes de que estas dos enfermedades virales son transmitidas por vía venérea (Odeón, 2006; Rondón, 2006 y Oliveira *et al.*, 2011) y pueden causar abortos. Muchos de estos animales transmisores, aunque con retraso en el crecimiento, llegan a ser el principal reservorio del DVB (Bewoo *et al.*, 2007), debido a que la infección ocurre entre los días 60 y 100 de gestación, con el sistema inmune del feto desarrollado, este no reconoce al virus como extraño y el animal se vuelve

inmunotolerante, clínicamente normal, pero portador y transmisor del virus, durante el resto de su vida (Brownlie *et al.*, 1989).

Por lo tanto, es muy importante que se realice una campaña de control para estas enfermedades en las unidades de producción de la zona centro de Veracruz, ya que, si se desea mejorar la eficiencia reproductiva de los hatos en condiciones tropicales y/o hacer reproducción programada, se debe mejorar considerablemente el manejo sanitario. Debido a que según las encuestas, ningún ganadero vacuna contra enfermedades reproductivas, lo cual repercute en la alta prevalencia de IBR y DVB. Lo anterior implica calendarizar los programas de vacunación de los hatos ganaderos, como se realiza en los sistemas de producción de leche y carne de Brasil (SáFilho *et al.*, 2013), en donde, las unidades productivas que pretenden utilizar técnicas reproductivas, primero tienen que vacunar contra IBR y DVB, incrementando con ello la eficiencia de los hatos ganaderos, y así generar anticuerpos como contra las enfermedades, como sucede de manera natural contra el DVB, si la infección ocurre después del día 150, cuando el sistema inmune se encuentra desarrollado, no se produce aborto y el animal es capaz de producir anticuerpos, estos animales nacen sanos y no son portadores del virus (Bewoo *et al.*, 2007)..

Es importante mencionar algunas particularidades asociadas al tipo de vacunas que se utilizan para el control de la IBR y DVB. Las vacunas de virus activo modificado o atenuado ("virus "vivo"), no deben utilizarse en vacas preñadas debido a que éstas provocan una infección y causan muerte fetal, por lo que se recomienda utilizar este tipo de vacunas entre los 5 y 6 meses de vida y antes de su primera gestación

(Zambrano, 2007). Así mismo, Ellsworth *et al.* (2003) mencionan que la inmunización de los animales deberá hacerse antes de iniciar su vida reproductiva. En el caso de las vacunas de virus inactivado (virus “muerto”), no se presenta el problema anterior por lo que se pueden aplicar en cualquier etapa fisiológica, permitiendo un manejo más fácil de los hatos. Sin embargo, este tipo de vacunas genera una inmunidad menor, por lo que es necesario acortar los intervalos de vacunación.

Los resultados del presente trabajo, muestran una alta prevalencia de IBR y DVB, por lo que es necesario implementar calendarios de vacunación en las unidades productivas evaluadas. Así mismo, la mayor prevalencia de ambas enfermedades durante la época de secas, permite recomendar la vacunación antes de esa época (en marzo), debido a que se detectó un mayor número de animales enfermos durante esa época con respecto a las otras dos (lluvias y nortes). Lo anterior, posiblemente se deba a que, al disminuir los nutrientes en la dieta del animal por escasez de alimento, existe una inmunodepresión que ocasiona una mayor susceptibilidad a este tipo de enfermedades virales. Una suplementación tanto de minerales como de proteína y energía, junto a un buen calendario de vacunación pudiera revertir este problema.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

El diagnóstico serológico mostro la prevalencia de la rinotraqueítis infecciosa bovina y la diarrea viral bovina como enfermedades que alteran la reproducción, sin embargo en este estudio no se observó un efecto del estado reproductivo sobre la prevalencia de las enfermedades en los ranchos muestreados de la zona centro de Veracruz.

La prevalencia de estas dos enfermedades es influida directamente por época de secas como la de mayor prevalencia.

El estado fisiológico de las hembras no es un factor que influya en la prevalencia de estas dos enfermedades, debido a que no se observaron diferencias entre animales gestantes y animales vacíos

Las encuestas muestran que el factor de riesgo de las enfermedades podría ser la adquisición de sementales como una fuente importante de diseminación de estas, ya que solo se hacen pruebas de brucelosis y tuberculosis, mas no de dichas enfermedades, además de que, los resultados, muestran que ningún ganadero vacuna contra enfermedades virales reproductivas, lo cual, también repercute en la alta prevalencia de IBR y DVB.

8.2 Recomendaciones

Se recomienda implementar en los hatos de la zona centro de Veracruz no solo el diagnóstico, manejo sanitario y vacunación contra estas enfermedades, sino también el diagnóstico de gestación que permita utilizar de forma eficiente las vacunas que existen en el mercado con virus vivos atenuados y liofilizados en las novillonas de reemplazo antes de su primer servicio y en vacas en el posparto, y la vacuna con virus muertos o liofilizados específicamente para vacas gestantes, ya que la aplicación incorrecta de estas vacunas pueden causar aborto o no dar la protección adecuada al utilizar la vacuna para hembras gestantes en hembras no gestantes.

8. LITERATURA CITADA

Álvarez C.A. y M.C. Cajal. 2004. Comparación de dos grupos de hembras bovinas vacunadas en contra de Diarrea Viral Bovina y la observación del efecto de protección fetal. (Resumen). XXVIII Congreso Nacional Buiatría, Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A.C (AMMVEB, A.C.). Morelia Michoacán. P. 177.

Arboleda J., Rodas J., Ossa Zuluaga F. 1996. Espectro Clínico y Epidemiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 9(1-2):3-13.

Armas, C.A.C., M.C.R. Muñoz, L.D.J. Bolaños, M.G. Iñiguez. 2004. Determinación de agentes infecciosos causantes de abortos fetales en un hato lechero en Tizayuca Hidalgo, México. (Resumen). XXVIII Congreso Nacional Buiatría: Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos A.C, Morelia Michoacán. P. 135.

Bishop D.K., R.P. Wettemann, L.J. Spicer. 1994. Body energy reserves influence the onset of luteal activity after early weaning of beef cows. Journal Animal Science. 27:2703-2708.

Braun, U., G. Landlot, D.Y. Brunner, T. Giger. 1997. Epidemiologische untersuchungen uber das vorkmmen von BVD/MD bei 2892 rnder in 95 Milchviehbetrieben. Schweizer Archiv für Tierheilkunde.139(4):172-176.

- Brownlie J., Clarke M. C., Howard C. J. 1989. Experimental infection of cattle in early pregnancy with cytopathic strain of bovine virus diarrhea virus. *Research in Veterinary Science* 46:307-311.
- Campero, C.M. 2002. Pérdidas ocasionadas por las enfermedades venéreas de los bovinos. *Revista Idia Buenos Aires*. 21(2):127-131.
- Costable P.D., Hull B.L., Wicks Jr. Myrew. 1993. Femoral and tibia fractures in a newborn calf after trasplacental infection with bovine viral diahorrea virus. *Veterinary Record*. 132: 383-385.
- Córdova-Izquierdo, A., C.A. Córdova-Jiménez, M.S. Córdova-Jiménez, J.A. Saltijeral-Oaxaca, C.G. Ruiz-Lang, V.M. Xolalpa-Campos, S. Cortés-Suárez y J.E. Guerra-Liera. 2007. Seroprevalencia de enfermedades causantes de aborto bovino en el trópico húmedo mexicano. *Veterinary Record* 18(2):139-142.
- Crandell, R.A. 1981. In current Veterinary therapy: Food Animal Practice. W. B. Saunders Company, London 543-546 p.
- Cuervo-Márquez, S. 2017. Programa de monitoreo de Diarrea Viral Bovina (DVB) y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en leche de tanque. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria. Caldas-Antioquia, Colombia. 44 p.
- De La Trinidad, S.H. 2010. Seroprevalencia y factores de riesgo de Rinotraqueitis Infecciosa bovina en ranchos ganaderos de la Choapas, Minatitlán y Moloacan ubicados en la zona sur del estado de Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz. 48 p.
- De Luca, L. 2008. Aborto Bovino. Engormix.com. Laboratorios Burnet. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/aborto-bovino-t25883.htm>

- Deregt, D. 1998. Rinotraqueitis infecciosa bovina y diarrea viral bovina: Repercusiones en la salud animal y el comercio internacional Conf. OIE, 147-156. Disponible en; <http://www.oie.int/doc/ged/D5646.PDF>. Consultado en diciembre del 2014
- Escamilla, H.P., S.E. Morales, M.J.J. Martínez, C.M. Medina. 2004. Frecuencia y causas de aborto de origen infeccioso en hato de bovinos en el estado de Querétaro. [Resumen]. XXVIII Congreso Nacional Buiatría: Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A.C. Morelia Michoacán.111.
- Felmer, R., J. Zúñiga, A. López, H. Miranda. 2009. Prevalencia y distribución espacial de brucelosis, leucosis bovina, diarrea viral bovina y rinotraqueítis infecciosa bovina a partir del análisis ELISA de estanques prediales en lecherías de la IX Región, Chile. Archivos de Medicina Veterinaria 41,1:17-26. Disponible en:
- Gibbs, E.P.J. y M.M. Rweyemamu. 1977. Bovine Herpesviruses. Part. 1 En: The Veterinary Bulletin. 47(5): 317-340.
- Griffiths, Gallego, L. Villamil. 1982. Factores de infertilidad y perdidas de ganado de leche en Colombia. Publicaciones ICA. 168 p.
- Gogoy, S.O.D. 2008. Prevalencia de la diarrea viral bovina en los sistemas ganaderos de Ignacio de la llave, Manlio Fabio Altamirano, Medellín y Tlalixcoyan de la zona centro del estado de Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz. 47p.
- Haugan, T., O. Reksen, Y.T. Grøhn, E. Kommisrud, E. Ropstad, E. Sehested. 2005. Seasonal effects of semen collection and artificial insemination on dairy cow conception. Animal Reproduction Scientist. 90: 57-71.
- Houe, H. 1995. Epidemiology of bovine viral diarrhoea virus. The Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice 11:521-547.

Houe, H. 1999. Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. *Veterinary Microbiology*. 64:89-107.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005. Enciclopedia de los municipios de México Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Cotaxtla. Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Xalapa, México. Disponible en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM30veracruz/index.html>. Consultado el 5 de noviembre de 2014.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005. Enciclopedia de los municipios de México Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Medellín. Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Xalapa, México. Disponible en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM30veracruz/index.html>. Consultado el 5 de noviembre de 2014.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005. Enciclopedia de los municipios de México Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, San Rafael. Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Xalapa, México. Disponible en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM30veracruz/index.html>. Consultado el 5 de noviembre de 2014.

Landa, R.G. 2008. Seroprevalencia de la Diarrea viral bovina en los municipios de Papantla, Coyutla y Tecolutla ubicados en la zona norte del estado de Veracruz, México. Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz. 45 p.

Moles, C.L.P., Gavaldón, D., Torres, B.J., Cisneros, P; Aguirre, S., Rojas, S. 2002. Seroprevalencia simultánea de leptospirosis y tres enfermedades de importancia

- reproductiva en bovinos del altiplano central de la república mexicana. *Revista Salud Animal*. 24(2):106-110.
- Obando, C.A.R. 1994. Problemas Respiratorios, entéricos y reproductivos en ganado bovino, ocasionados por virus. *Fonaiap Divulga*. 45: 1-7.
- Odeón, A. 2006. Diarrea viral bovina (DVB). *Producir XXI*, Buenos Aires 14(174):24-30.
- Oliveira, M.T., F.S. Campos, M.M. Días, F.A. Velho, G.E. Freneau, W.M.E.D. Brito, F.A.M. Rijsewijk, A.C. Franco, P.M. Roehe. 2011. Detection of bovine herpesvirus 1 and 5 in semen from Brazilian bulls. *Theriogenology*. 75: 1139-1145
- Rondon, I. 2006. Diarrea viral bovina: patogénesis e inmunopatología. *MVZ Córdoba* 11:694-704.
- Ramsey, F.K. y W.H. Chivers. 1953. - Mucosal disease of cattle. *The American Veterinary*. 34, 629-633.
- Rivera, H.G., Z.A. Benito, C.O. Ramos, S.A. Manchego. 2004. Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de la estación experimental de trópico del Centro de investigaciones IVITA. *Revista de Investigación Veterinaria de Perú*, 15(2):120-126.
- Reyes J.M., R. Vázquez, J.A. García. 2004. Seroprevalencia de IBR y DVB en hatos muestreados en México, (resumen). XXVIII Congreso Nacional de Buiatría: 112 p.
- Romero-Salas, D. 2012. Folleto técnico No.1 Enfermedades que causan abortos en la ganadería bovina. Universidad Veracruzana. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Veracruz. 44 p.
- Sá Filho, M.F.L., L. Vieira, C.M. Martins, C.A. Rodríguez, P.S. Baruselli. 2013. New approaches in superovulation programs and embryo transfer in Brazil. *Memorias Curso*

Internacional de Biotecnologías Reproductivas en Ganadería Tropical. p 1-9

SAS Institute. 2002. SAS User's Guide: Statistics. Version 9.0. Statistic Analysis System Institute. Cary, North Carolina, USA. 132p.

Sharpley, A.N. and Williams, J.R. (1990) EPIC Erosion/Productivity Impact Calculator: 1. Model Documentation. USA Department of Agriculture Technical Bulletin No. 1768, USA Government Printing Office, Washington DC.

Vera, V., C. Ramirez, L. Villamil, M. Moreno, J. Jaime. 2006. Biología molecular, epidemiología y control de la Rinotraqueitis Bovina Infecciosa y de la Diarrea Viral Bovina. Edición Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Genética. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Disponible en: https://books.google.com.mx/books?id=Gbx-qlxUe8EC&pg=PA74&lpg=PA74&dq=Biolog%C3%ADa+molecular,+epidemiologia+y+control+de+la+Rinotraqueitis+Bovina+Infecciosa+y+de+la+Diarrea+Viral+Bovina&source=bl&ots=eYjphSFX-4&sg=H1Jy_b4sSP9URbJ6Oa7QzSq3VaQ&hl=es-419&sa=X&ved=0CBwQ6AEwAGoVChMI0Y71hpKGxgIVyh6sCh14NQAG#v=onepage&q=Biolog%C3%ADa%20molecular%2C%20epidemiologia%20y%20control%20de%20la%20Rinotraqueitis%20Bovina%20Infecciosa%20y%20de%20la%20Diarrea%20Viral%20Bovina&f=false. Consultado en mayo del 2015.

Waldner C.L. 2005. Bovine Viral Diarrhea virus and Infectious bovine Rhinotracheitis virus at pregnancy testing and reproductive performance in beef herds. Animal Reproduction Science. 90: 219-242.

Zapata, J.C., J.E. Ossa, F.N. Zuluaga. 2002. Actualización de los viejos enigmas y visión de futuro de la IBR en Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 15 (2) p. 155-159.

Zaghawa, A. 1998. Prevalence of antibodies to bovine viral diarrhea virus and/or border diseases virus in domestic ruminants. *Journal of Veterinary Medicine, Series B* 45(6): 334-351.

9. ANEXO

ENCUESTA APLICADA A PRODUCTORES EN EL PROYECTO: ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE CUATRO ENFERMEDADES QUE PODRIAN AFECTAR LA REPRODUCCIÓN EN HEMBRAS BOVINAS EN LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ

DATOS PARTICULARES

Nombre del Propietario:	
Domicilio:	Tel:
Nombre del Rancho:	
Congregación:	
Municipio:	Estado:

DATOS DEL PREDIO

¿A cuántos km se encuentra de su cabecera municipal? _____ Km.

Camino de acceso por: carretera _____ Brecha _____ Vereda _____ Otro _____

Ubicación Georrefenciada:

Latitud			Longitud		
Grados	Min	Seg.	Grados	Min	Seg.

Extensión: _____ has Altura sobre el nivel del mar: _____ m

Clima: _____

Árido: ____ Semi-árido ____ Templado ____ T. húmedo ____ T. seco ____ Otro ____

Topografía del terreno (%): Plano ____ Lomerío ____ Quebrado ____ Otro ____

Tipo de tenencia: Particular ____ Ejidal ____ Comunal ____ Rentada ____ Otras ____

Unidad de Producción dedicada a:

Ganadería _____ Agricultura _____ Forestería _____ Acuacultura _____ Otro _____

Grado de tecnificación:

Tecnificado _____ Semi-tecnificado: _____ tradicional: _____

Con riego _____ temporal _____ mixto _____

Número de padrón Ganadero Nacional (PGN): _____

INFORMACIÓN PECUARIA

Superficie dedicada a Bovinos _____ has Núm. de divisiones _____

Origen del ganado:

Criollo _____ Proviene de otros estados _____ Proviene de otros países _____

Finalidad zootécnica:

Prod. de becerros al destete _____ Toretas de media ceba _____ Finalizados _____

Ambos _____ Prod. de leche y becerro _____ Prod. de pie de cría _____ Otros _____

Razas que maneja:

Genotipo	En las vacas	En los sementales
Cebú		
Suizo Pardo		
Simmental		
Holstein		
Cruzas:		
Criollo		

Conformación actual del hato:

Tipo de animales	No. de cabezas
Sementales	
Vacas adultas	
Vaquillas (servicio – primer parto)	
Hembras en desarrollo (destete – servicio)	
Becerras	
Becerros	
Toretas (destete-venta)	

DATOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

Núm. de trabajadores en el año:

Fijos familiares _____ Fijos contratados _____

Eventuales familiares _____ Eventuales contratados _____ Otros _____

Cuanto tiempo hace que se dedica a la producción de bovinos _____

Identifica sus animales: Sí _____ No _____ Cuando? _____

¿Cómo?: Nombre _____ Arete plástico _____ Arete campaña _____ Tatuaje _____

Arete SINIGA _____ Otro _____ ¿Cuál? _____

Los maneja en grupos o lotes Sí _____ No _____ ¿Cuáles? :

Nombre	Conformado por

¿Lleva algún tipo de registro de información de los animales? Sí _____ No _____

¿Que anota?: _____

Fecha de servicio____, Identificación de los progenitores____, Identificación y fecha de nacimiento de los becerros____, Peso al nacer____, Peso al destete____, Vacunas que aplica____, Desparasitaciones internas y externas____, Animales muertos y causa____, etc.

¿Está inscrito en la Campaña del CANETEB? Si ____ No ____ Porque?_____

¿Hacia dónde comercializa su producción?:

Pie de cría _____ Abasto: _____ Leche: _____

¿Pertenece a alguna organización de productores? Sí _____ No _____

¿A cuál?_____

Alimentación

¿Con que cuenta para la alimentación de los animales a través del año?

Fuente	Sup. Has	Especies forrajeras	Meses de disponibilidad	Observaciones
Agostaderos				
praderas				
esquilmos agrícolas				
cultivos forrajeros				
alimento balanceado				
otros				

¿Fertiliza sus pastos?: Sí ____ No ____ ¿Cada cuándo?_____ ¿Con que?_____

¿Mantiene libre de malezas las áreas de pastoreo? Sí ____ No ____ ¿Cómo?_____

¿Suministra sal mineralizada?: Si _____ No _____

Con qué frecuencia?: Cada semana_____ Mes _____ A libertad _____ Otra _____

¿Dónde toman agua los animales?: Arroyo_____ Río_____ Presa_____
Manantial _____ Toma domiciliaria _____ Extraída de pozo _____ Otro _____

Instalaciones

¿Tienen sombra donde pastorean? Sí _____ No_____

¿Cuentan con otras instalaciones para la estancia y manejo de los animales?:

Corrales: _____ Manga de manejo: _____ Báscula: _____

Comederos: _____ Bebederos: _____ Saladeros: _____ Otros: _____

Baño garrapaticida _____ Trampa mecánica _____

Reproducción

¿Los sementales están con las hembras todo el año?: Si _____ No _____

¿Cuándo realiza los empadres? _____ Porqué:

¿Califica la condición corporal de las hembras que entrarán a empadre?

Sí _____ No _____ ¿Porque? _____

¿Hace diagnóstico de gestación en sus hembras? Sí _____ No _____

¿Porque?: _____

¿Utiliza la Inseminación Artificial?: Si _____ No _____ En qué % de las vacas _____

¿Cambia sementales en el hato?: Sí _____ No _____ ¿Cada cuándo? _____

¿Dónde adquiere los nuevos sementales? _____

Como selecciona _____

¿Qué pruebas para detectar enfermedades traen al adquirirlos?:

Brucelosis _____ Tuberculosis _____ Otras _____

¿Los introduce al hato recién adquiridos?: Si _____ No _____

¿En cuánto tiempo a partir de su llegada? _____

¿Es fácil la adquisición de sementales?: Si _____ No _____

Algo de manejo al adquirir: _____

Sanidad

¿Qué manejo les da a los becerros al nacimiento? _____

Vacuna a sus animales: Si _____ No _____

Vacuna	Mes del año	A qué edad
Rabia Paralítica		
Clostridiasis		
Pasterelosis		
Brucelosis		

¿Desparasita sus animales?: Si _____ No _____

¿Realiza diagnóstico coproparasitológico previamente?: Si _____ No _____

Parasitos	Producto	Edad	Periodicidad
NGE (redondos)			
Fasciola h (del hígado)			
Taenias (planos)			
Garrapatas			
Moscas			

¿Ha observado abortos en sus vacas?: Si _____ No _____ Los registra _____

¿Cuáles son los problemas de salud más frecuentes en su rancho?:

Problema detectado	Casos al año (aprox.)
Retención de placentas	
Abortos	
Diarreas	
Neumonías	
Mastitis	
Rabia (derriengue)	
Procesos nerviosos	
Procesos cutáneos	
Procesos artríticos	
Procesos hemorrágicos	
Fracaso a la concepción (repetición de celos)	
Pérdidas de crías (abortos)	
Problemas en ojos	
Tumores	
Nacimiento de crías débiles	
Nacimiento de crías pequeñas	
Parálisis de miembros anteriores y/o posteriores	
Timpanismo	
Retraso en el desarrollo (raquitismo)	
Muerte repentina	

¿Observa mortalidad elevada en alguna época (s) específica del año?:

Si _____ No _____ ¿Cual (es)?: _____

¿Con que signos?: _____

¿Ha acudido al laboratorio de Salud Animal para su diagnóstico?: _____

¿Recibe actualmente asistencia técnica?: Si _____ No _____

¿De qué tipo? _____ ¿Cada cuándo? _____
Particular _____ Gob. del Edo. _____ Gob. Federal _____ Otro _____

¿Qué criterio utiliza para desechar animales en edad productiva?:

Desarrollo deficiente _____ Problemas reproductivos _____ Problemas de patas _____
Problemas de ubre _____ Otros problemas _____

¿Cuáles?: _____

Economía

¿Es la ganadería de bovinos su principal fuente de ingresos?: Si _____ No _____

¿En qué porcentaje contribuye a su ingreso familiar? _____

¿Según su administración, esta actividad le es rentable?: Si _____ No _____

¿Produce otros animales en su rancho?: Si _____ No _____

¿Cuáles?: _____

NOTA: La información aquí obtenida se utilizará para fines del estudio y será totalmente confidencial.

Nombre y firma del Propietario

Nombre y firma del Encuestador

Lugar y fecha _____

