



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Análisis del comportamiento del Complejo Respiratorio Bovino en la engorda “Dos Matas”, Municipio de Tierra Blanca, Veracruz, durante el periodo octubre 2009 – octubre 2010

TRABAJO RECEPCIONAL EN LA MODALIDAD DE:

T E S I S

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

ISMAEL ALFONSO ALVAREZ MUÑIZ

ASESOR:

MVZ JOSE ALFREDO VILLAGOMEZ CORTES

VERACRUZ, VER.

MARZO 2011

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	v
RESUMEN.....	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1 Etiología del complejo respiratorio.....	2
2.1.1 Virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR).....	3
2.1.2 Virus de la Parainfluenza.....	3
2.1.3 Virus Respiratorio Sincitial Bovino.....	3
2.1.4 Diarrea Viral Bovina (DVB).....	4
2.1.5 <i>Mannheimia haemolytica</i>	4
2.1.6 <i>Pasteurella multocida</i>	3
2.1.7 <i>Haemophilus somnus</i>	4
2.2 Aspectos clínicos.....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. HIPÓTESIS	7
5. OBJETIVOS.....	7
5.1 Objetivo general.....	7
5.2 Objetivos específicos.....	7

6. METODOLOGÍA.....	8
6.1 Localización.....	8
6.2 Diseño de la investigación.....	8
6.2.1 Datos generales.....	10
6.2.2 Datos de animales enfermos.....	10
6.3 Análisis y presentación de datos.....	10
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
7.1 Análisis del inventario del rancho Dos Matas.....	12
7.2 Análisis de animales afectados por CRB en primer tratamiento.....	13
7.3 Análisis de animales afectados por CRB por región de procedencia..	15
7.4 Análisis de animales afectados por CRB por época del año.....	16
7.5 Análisis de animales afectados por CRB por peso corporal.....	17
7.6 Morbilidad por CRB.....	18
7.7 Mortalidad y letalidad por CRB.....	19
7.8 Análisis de afectados por CRB en segundo tratamiento.....	21
7.9 Éxito al tratamiento.....	22
7.10 Análisis de animales recaídos por época del año.....	24
7.11 Análisis de animales recaídos por procedencia.....	24
7.12 Análisis de animales recaídos por CRB en relación con su peso.....	25
7.13 Análisis de animales recaídos por CRB en tercer tratamiento.....	26
8. CONCLUSIONES	27
9. LITERATURA CITADA.....	29

DEDICATORIA

Este trabajo que culmina mis estudios y formación para ser Médico Veterinario Zootecnista lo he logrado con los esfuerzos de mis padres Gelacia Muñiz Morales y Agustín Álvarez Lagunés que me brindaron su confianza y apoyo a lo largo de mi carrera profesional, que creyeron en mí hasta el último momento y fueron mi admiración y ejemplo a seguir, les dedico este trabajo.

A mis hermanos Mario Agustín Álvarez Muñiz y Rubén Arturo Álvarez Muñiz que estuvieron en todo, en momentos buenos y malos de mi formación profesional, que siempre me apoyaron y nunca me dejaron solo, siempre tendrán mi apoyo incondicional.

A mis abuelos tanto maternos como paternos que con tanta experiencia y sus consejos son un ejemplo a seguir.

Para mí la familia es lo más importante por lo que queremos superarnos y seguir adelante. Gracias por ser importantes y por creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor: el MVZ José Villagómez Cortés por su tiempo y apoyo brindado para que este trabajo recepcional fuera concluido, y que a pesar del poco tiempo de conocerme me apoyo y me dio su confianza.

Al MVZ Yamil García Kuri, quien representa a la empresa Dos Matas S.P.R. de R.L y al MVZ Juan Antonio Alarcón, encargado del área de novillos, por su apoyo y tolerancia brindada a lo largo de este trabajo recepcional, y por darme su confianza para tener un trabajo en su empresa.

A mis profesores: que a lo largo de mi carrera profesional con sus clases y enseñanza lograron formarme como MVZ. Gracias por su tiempo y dedicación.

A mis amigos: que siempre me apoyaron y nunca me dejaron solo, por los gratos momentos brindados, y que seguirán siendo mis amigos por siempre. Saben que de mi parte siempre contarán con un amigo.

INDICE DE CUADROS

No.	Título	Pág.
1	Inventario del rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009-octubre 2010	12
2	Total mensual de casos de CRB sujetos a un primer tratamiento y lugar de tratamiento	15
3	Total de ganado y casos de CRB ocurridos en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009-octubre 2010 de acuerdo a su procedencia	16
4	Casos ocurridos por época del año en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009-octubre 2010	17
5	Casos relacionados con el peso (en KG) de los animales en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009-octubre 2010	17
6	Morbilidad sobre entradas y morbilidad sobre inventario total en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009-octubre 2010	19
7	Evaluación de mortalidad y letalidad por CRB en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009-octubre 2010	20
8	Casos de animales recaídos a CRB por mes en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009-octubre 2010	22
9	Éxito al primer tratamiento por CRB en el rancho Dos Matas durante el periodo octubre 2009-octubre 2010	23
10	Animales recaídos por CRB por época del año en el rancho Dos Matas durante el periodo octubre 2009-octubre 2010.	
11	Animales recaídos por CRB en el rancho Dos Matas por lugar de procedencia durante el periodo octubre 2009-octubre 2010	24
12	Animales recaídos por CRB en el rancho Dos Matas por peso en el periodo octubre 2009-octubre 2010	25
13	Casos de CRB en tercer tratamiento en el rancho Dos Matas durante el periodo octubre 2009-octubre 2010, y lugar donde se trataron	26

RESUMEN

Álvarez Muñiz, Ismael Alfonso. 2011. Análisis del complejo respiratorio bovino en la engorda "Dos Matas", municipio de Tierra Blanca, durante el periodo octubre 2009 y octubre 2010. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la presentación del complejo respiratorio bovino (CRB) en la engorda Dos Matas, municipio de Tierra Blanca en el periodo octubre 2009 a octubre 2010. Se efectuó un estudio epidemiológico retrospectivo de los registros colectados de 260,211 animales alojados en 210 corrales. El ingreso total fue de 67,467 novillos, con un promedio mensual de $5,190 \pm 1,252$. Hubo 12,783 casos de CRB (18.9 % del total de ingresos), que representaron entre 84.5 y 99.9 % del total de casos identificados en los corrales cada mes (95.18 ± 5.10 % por mes); otras condiciones para las que fue necesario medicar a los animales, fueron cojeras, diarrea y balanopostitis. El peso promedio al primer tratamiento fue de 335.71 ± 9.78 kg, pero la diferencia promedio entre los pesos a la llegada y al primer tratamiento fue de 15 Kg menos. La temperatura rectal promedio en los animales afectados por CRB fue de 39.34 ± 0.94 y en los recaídos de 39.23 ± 0.67 C. En el periodo en estudio murieron 405 animales (0.0155 % del total de los presentes). La mortalidad promedio por CRB fue de 25.9%, pero la proporción de muertos a causa de CRB en relación con el total de defunciones varió entre 0.22 % y 48.1 %, con los valores más altos entre julio y septiembre de 2010. La letalidad por CRB tuvo un valor promedio de 0.76 % durante el periodo estudiado, con un rango mensual entre 0.17 y 2.21. El éxito promedio del primer tratamiento fue de 92.38 %. El promedio de animales recaídos por mes fue de 67 ± 41.3 , con un rango entre 31 casos en abril y 172 en febrero. La mayor cantidad de enfermos se observó en invierno (34 %), con una cifra que resulta casi el doble del otoño, que tuvo la menor proporción de enfermos (18.1 %), y cifras intermedias en primavera (22.4 %) y verano (25.5 %). Solo cinco proveedores de ganado abastecieron a la empresa; la mayor parte provino del sur de Veracruz (54.6%, 35190/67467). El porcentaje de animales enfermos por región de procedencia fluctuó entre 3.68 % (Tuxtepec, Oaxaca) y 19.15 % (Chiapas). De acuerdo con el lugar de procedencia, el número de recaídos osciló entre uno (Tuxtepec, Oaxaca) y 493 (Sur de Veracruz); sin embargo, los animales procedentes de los lugares más alejados (Tabasco y Chiapas), exhibieron el mayor valor porcentual (entre 7.65 y 7.85 %). En relación al peso corporal, los animales más susceptibles a enfermar por CRB y requerir un segundo tratamiento son los más pesados y los más ligeros. Solo 11 animales requirieron un tercer tratamiento, de los cuales cinco lo ameritaron en febrero. En conclusión, los animales más susceptibles a enfermar por CRB son los que son transportados distancias más prolongadas, los que arriban en invierno, los más pesados y los más ligeros.

Palabras clave: complejo respiratorio bovino, estudio retrospectivo, epidemiología ganado bovino, engorda intensiva, trópico húmedo.

1. INTRODUCCION

Las neumonías representan en la actualidad una de las causas más importantes de pérdidas económicas en las unidades productoras de bovinos. Aunque la etiología de las neumonías pueden ser muy variada, se ha reconocido que el problema de mayor significancia lo constituye la llamada "fiebre de embarque" (Yates, 1982). Este término se ha utilizado desde hace varias décadas para denominar a un proceso neumónico agudo de los bovinos, que se observa cuando estos animales son sometidos a una situación de estrés, como el transporte del centro de acopio al de producción. Como en los casos de neumonía fibrinosa aguda se recupera comúnmente *Mannheimia haemolytica* o *Pasteurella multocida*, se utiliza también el nombre de pasteurelisis pulmonar para describir este tipo común de neumonía en los bovinos, Sin embargo, desde hace años es un hecho establecido que para que se desarrolle la enfermedad neumónica se requiere la presencia de otros factores, además de las bacterias citadas., es por eso que el termino de "complejo respiratorio bovino" implica la naturaleza multifactorial de esta enfermedad (Martin *et al.*, 1988). Para que un animal presente complejo respiratorio bovino no se requiere únicamente que entre en contacto con los agentes infecciosos específicos, sino que se necesita de la presencia de ciertas condiciones ambientales que faciliten el desarrollo de la lesión pulmonar, estas condiciones incluyen: hacinamiento, mezcla de animales de diferentes edades y niveles inmunológicos en los corrales, calor, elevada humedad relativa, transporte prolongado, instalaciones con ventilación deficiente y cambios bruscos de alimentación, entre otros (Sanderson *et al.*, 2008).

Es preciso resaltar que aunque la mortalidad por neumonía es el concepto que más impresiona al productor, las pérdidas económicas en los animales afectados crónicamente son mucho más importantes, debido a los gastos adicionales de en tratamiento, a la pérdida de peso, a una conversión alimenticia ineficiente, a la necesidad de manejo y mano de obra adicional, a los decomisos en rastro y a la menor producción de carne (Martin *et al.*, 1982).

2. ANTECEDENTES

En México, los estudios realizados en animales de desecho en rastros del altiplano, la presencia de neumonías fluctúa entre 13 y 31%, con una media de 8.7% (Zúñiga, 1984). En estos animales la patología pulmonar fue variada, incluyendo neumonía exudativas, abscesos, trombosis de la vena cava posterior y neumonías por aspiración. En dos estudios realizados en ganado de carne en Ontario, Canadá, se observó que 41 y 45% de los novillos, respectivamente, presentaron lesiones de neumonía fibrinosa (Martin *et al*, 1982). Sin embargo, Córdova-Izquierdo et al. (2009) mencionan que la frecuencia de seropositividad a IBR, DVB y VRSA en animales sin vacunar en los trópicos húmedos de México es cercana a 90%.

2.1 ETIOLOGÍA DEL COMPLEJO RESPIRATORIO BOVINO

2.1.1 Virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR)

El herpesvirus causante de la rinotraqueítis infecciosa bovina produce una infección aguda, contagiosa y febril en los bovinos, caracterizada por una inflamación intensa del aparato respiratorio superior, que se acompaña de disnea, depresión, conjuntivitis, descarga nasal serosa o mucopurulenta, pérdida del apetito y pérdida de condición corporal (Cusack *et al.*, 2003).

La observación de casos espontáneos y experimentales, indica que las lesiones pulmonares son casi siempre debidas a infecciones bacterianas secundarias, donde *Pasteurella spp.* juega el papel principal. El virus de IBR es capaz de infectar las células epiteliales de la tráquea del bovino y destruir la actividad del aparato mucociliar (Rossi, 1977). Como en otros países (Martin y Bohac, 1986; Gajendragad *et al.*, 1997; Semra *et al.*, 2007) la infección por virus de IBR en México, se encuentra ampliamente difundida (Calderón *et al.*, 1997). En un estudio realizado en diversas regiones de México, se encontró que la frecuencia de animales seropositivos varió de 19 a 84% en bovinos productores de leche, y de 20 a 70% en ganado productor de carne (Vilchis, 1985).

2.1.2. **Virus de la Parainfluenza 3**

Este paramixovirus es capaz de infectar el aparato respiratorio tanto de bovinos como de ovinos y causar infecciones subclínicas y clínicas. La infección por PI3 sola, produce fiebre, descarga nasal serosa, disnea y tos; y de no existir infecciones bacterianas secundarias, el animal vuelve a la normalidad en 2 o 3 días (Frank, 1983). La evidencia serológica indica que la infección por este virus se encuentra ampliamente difundida en los bovinos de México, con un 86% de seropositividad en los animales muestreados (Correa *et al.*, 1975).

2.1.3. **Virus Respiratorio Sincitial Bovino**

Este virus también produce, al igual que el virus de PI3, una infección discreta del aparato respiratorio de los bovinos, consistente en fiebre, rinorrea serosa, conjuntivitis, bronquiolitis y alveolitis (Obando *et al.*, 2002). Los estudios experimentales indican que este virus facilita el establecimiento de *P. haemolytica* en pulmón (Jacobs y Edington, 1975; Trigo *et al.*, 1984), con el que establece una relación patológica (Costa *et al.*, 2000).

2.1.4. **Diarrea Viral Bovina (DVB)**

Existe una seria controversia sobre la participación de DVB como agente importante en las neumonías en bovinos, debido principalmente a la falta de evidencia experimental (López *et al.*, 1982; Potgieter, 1984). Se estima conveniente esperar a que se genere más evidencia experimental al respecto, antes de concluir categóricamente que el virus de la diarrea viral bovina es un virus importante en el complejo respiratorio infeccioso de los bovinos (Obando *et al.*, 1999). La DVB es generalizada en todo el mundo y las infecciones tienen un amplio espectro clínico, desde una forma subclínica hasta la muy grave, conocida como enfermedad de las mucosas (Aly *et al.*, 2003.).

2.1.5. ***Mannheimia haemolytica***

Esta bacteria, al igual que *P. multocida*, se encuentra con relativa frecuencia como componente de la flora nasofaríngea de bovinos (Angen *et al.*, 1999; Katsuda *et al.*,

2007). En la actualidad, el consenso es que *Mannheimia haemolytica* es la bacteria más importante dentro del complejo respiratorio de los bovinos y causando la llamada “pasteurelosis pulmonar” (Jaramillo-Arango *et al.*, 2009; Rice *et al.*, 2008). En México, los estudios realizados en pulmones neumónicos de bovinos, indican también que esta bacteria se encuentra comúnmente involucrada en neumonías de becerros, vacas adultas y corderos (Blanco-Viera *et al.*, 1995; Jaramillo-Arango *et al.*, 2007a, 2007b, 2008).

2.1.6. *Pasteurella multocida*

No obstante que *P. multocida* se aísla con menos frecuencia que *Mannheimia haemolytica* a partir de casos de neumonía en bovinos, su participación dentro del complejo respiratorio de los rumiantes es importante (Frank *et al.*, 1996). En México se le aísla con relativa frecuencia de pulmones neumónicos de bovinos. De esta bacteria se conocen internacionalmente los tipos A, B, D y E. de acuerdo con la clasificación de Carter. Un estudio realizado en México indica que de 25 cepas de *P. multocida* aisladas de pulmones neumónicos de bovinos, todas correspondieron al serotipo A (Trigo, 1979). Sin embargo, es pertinente ampliar dichos estudios para incluir un mayor número de cepas (Guadarrama Cruz *et al.*, 2010).

2.1.7. *Haemophilus somnus*

Esta bacteria fue descubierta por primera vez en Colorado en 1956, como agente causal de meningoencefalitis tromboembólica en bovinos. En la actualidad, se sabe que produce la infección de diversos aparatos y sistemas, entre los que se incluyen el nervioso, el respiratorio, el reproductor, el digestivo, el musculo-esquelético y el urinario (Smith *et al.*, 2001).

Como se menciona antes, las condiciones ambientales y de manejo constituyen factores de “estrés” para el animal. El término estrés se refiere a una reacción neuroendocrinológica vagamente definida, que incluye la elevación de los niveles de esteroides endógenos en un animal (Kelley, 1980). Si el estrés se mantiene por un periodo prolongado, la hipersecreción de corticosteroides comprometerá la

respuesta del hospedador a los agentes infecciosos. Esto ocurre debido a una inhibición en la liberación de factores quimiotácticos por parte de los macrófagos alveolares, que se complementa con un bloqueo en la unión de los factores quimiotácticos con los granulocitos, lo que inhibe la capacidad de migración del macrófago alveolar (Binkhorst et al., 1990). Los animales suelen desarrollar el cuadro clínico de CRB en momentos de estrés, cuando el sistema inmunológico se ve comprometido (Galyean et al. 1999). Estos eventos incluyen el estrés del destete, la restricción de sus movimientos, la reorganización social, el transporte, y los cambios nutricionales (Duff y Galyean, 2007). Houe (1999) indicó que la presencia de CRB tiende a aumentar en los lugares con cambios climáticos severos, en hatos con una alta densidad de población, por los cambios en la dieta, insuficiencia de sales minerales y un manejo inadecuado de eventos estresantes, como transporte o descornado, que comprometen el sistema inmunológico, haciendo que el animal susceptible a las enfermedades causadas por virus y bacterias. Los eventos estresantes, son el factor primario que contribuye al llamado complejo respiratorio bovino (Loneragan *et al.*, 2001).

2.2. ASPECTOS CLÍNICOS

Las manifestaciones más comunes de complejo respiratorio bovino incluyen diferentes formas que van desde la inaparente hasta la mortal. Por lo común, se observa depresión y anorexia, una secreción conjuntival serosa, taquicardia y fiebre de hasta 42 C (Smith *et al.*, 2001). Aparece una rinitis mucopurulenta junto con tos, inicialmente la frecuencia respiratoria se incrementa, aunque después se presenta disnea severa que llega a causar respiración oral. Los animales afectados extienden el cuello y abducen los miembros anteriores para expandir el volumen de la capacidad torácica. A la auscultación, se detectan ruidos bronquiales que progresan a ronquidos; también se pueden apreciar ruidos de fricción pleural. Todos los animales sufren pérdida de peso y en algunos hay diarrea (Yates, 1982).

3. JUSTIFICACION

El complejo respiratorio bovino (CRB) es la enfermedad más común en el corral de engorda, y por ello, causa grandes pérdidas económicas en los ganaderos. Las pérdidas anuales para la industria ganadera en los Estados Unidos se estiman en cerca de US\$ 1 mil millones, mientras que los costos de prevención y tratamiento exceden \$ 3 mil millones al año (Griffin, 1997). En ese país, una estimación del costo asociado con CRB, incluido el tratamiento, la prevención, la morbilidad y la mortalidad, lo coloca en aproximadamente US\$ 13.90 por animal afectado (Snowder *et al.*, 2006). Aunque la mortalidad es de interés primordial, la morbilidad puede costar incluso más que la mortalidad, si se tienen en cuenta los gastos asociados con los medicamentos, el trabajo que conlleva el tratamiento, la eliminación prematura de algunos animales, y el costo de un menor rendimiento durante y después de una enfermedad (García *et al.*, 2010).

Por lo tanto, el conocimiento de la enfermedad y su comportamiento a lo largo del año puede ser de ayuda para a tomar las medidas preventivas pertinentes y lograr un incremento de la eficiencia productiva en el corral de engorda.

4. HIPOTESIS

La presencia de CRB en la engorda Dos Matas, municipio de Tierra Blanca, Veracruz varía en función de diversas variables como época del año, región de procedencia de los animales y peso de los animales al arribo.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar el comportamiento del Complejo Respiratorio Bovino en la engorda “Dos Matas”, ubicada en el municipio de Tierra Blanca, Veracruz, a lo largo de un año.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

5.2.1 Identificar la frecuencia de Complejo Respiratorio Bovino, diagnosticado clínicamente en bovinos de la engorda “Dos Matas”, municipio de Tierra Blanca, Veracruz durante el periodo octubre 2009- octubre 2010.

5.2.2 Caracterizar la presencia del Complejo Respiratorio Bovino en términos de morbilidad por CRB, éxito al tratamiento por CRB, letalidad por CRB, mortalidad por CRB, tratamientos por mes, porcentaje de enfermos por procedencia.

6. METODOLOGIA

6.1. LOCALIZACION

La engorda "Dos Matas" se ubica en la localidad Rancho Hidalgo, en el municipio de Tierra Blanca, Veracruz. Se localiza a 18° 45' 0" de latitud norte, 96° 48' 0" de longitud oeste, a una altura de 130 msnm.

La engorda tiene una capacidad para 20,000 novillos en engorda distribuidos en 210 corrales. Cada corral tiene capacidad para 65 o 120 animales.

A su llegada, los animales se desembarcan en el corral de manejo, el cual cuenta con una prensa hidráulica para un mejor trato y bienestar del animal. Cada animal que arriba se identifica mediante un arete de identificación en cada oreja, se da de alta en la base de datos, y se le aplican vacunas virales y bacterianas (virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina, virus de la diarrea viral bovina Tipo 1 y Tipo 2), virus de parainfluenza 3, virus respiratorio sincitial bovina, *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* type A1, *Clostridium chauvoei*, *septicum*, *novyi*, *sordellii*, *perfringens* tipo B, C y D).

Cada animal recibe también un implante a base de acetato de trembolona y benzoato de estradiol para una mejor conversión alimenticia, un fasciolicida por vía intraruminal (triclabenzadole), un desparasitante tanto para parásitos internos como para externos (doramectina). El ganado que se engorda son cruza en diverso grado de *Bos taurus* y *Bos indicus* y criollos. Los animales durante toda su estancia en los corrales reciben dos dietas, una dieta húmeda a base de cebada y una dieta seca a base de maíz. La ganancia promedio de peso por animal en el periodo octubre 2009 a octubre 2010 fue de 1850 gramos diarios.

6.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Se efectuó un estudio epidemiológico retrospectivo de los registros colectados en 210 corrales de la engorda "Dos Matas" entre octubre 2009 – octubre 2010, con un enfoque basado en las recomendaciones de Corbin y Griffin (2006). Las variables que se consideraron para este estudio fueron las siguientes:

6.2.1 Datos generales. Variables colectadas a todos los animales que arribaron.

Fecha de arribo: día, mes y año en que llegó el animal al centro de producción.

Talla de la animal: mínimo (250-300 Kg), chico (301-330) Kg, mediano (331-360 Kg), grande (361-390 Kg) o extragrande (391-430 Kg).

Región de origen: Sur de Veracruz, Chiapas, norte de Chiapas y Tabasco, Tabasco, Tuxtepec, Oaxaca.

Numero de compra: viaje en el que llegó.

Lote: el grupo de animales que conforman un corral se forma por el peso a la llegada.

Peso individual a la llegada, en kg.

Edad a la llegada, en meses.

Temperatura rectal a llegada, en C.

6.2.2 Datos de animales enfermos

Fecha de primer tratamiento: Día en el que se aplico algún medicamento por cualquier causa.

Causa del primer tratamiento: complejo respiratorio, diarrea, dolor, claudicación, etc.

Lugar del primer tratamiento: si es en hospital o fue tratado en corral.

Peso al primer tratamiento: peso registrado al pasar en prensa. En función al peso, el médico veterinario aplica la dosis correspondiente.

Temperatura rectal al primer tratamiento, en C

Fecha de segundo tratamiento (si se realizó)

Causa del segundo tratamiento: CRB, diarrea, dolor, claudicación, etc.

Lugar del segundo tratamiento: corral u hospital.

Peso al segundo tratamiento, en kg

Temperatura rectal al segundo tratamiento, en C

Fecha de tercer tratamiento (si se realizó)

Causa del tercer tratamiento: CRB, diarrea, dolor, claudicación, etc.

Lugar del tercer tratamiento: corral u hospital.

Peso al tercer tratamiento, en kg

Temperatura rectal al tercer tratamiento, en C

6.3 ANALISIS Y PRESENTACION DE DATOS

Con base en los registros del periodo en estudio, se elaboraron cuadros usando tablas pivote (dinámicas) y/o se calcularon los valores descriptivos correspondientes (media aritmética \pm desviación estándar).

6.3.1 Análisis de las características de los animales enfermos

Inventario total.

Entradas de reemplazos por mes.

6.3.2 Primer tratamiento

Tiempo entre arribo y primer tratamiento, días: este dato se aplica cuando el animal presenta un cuadro de complejo respiratorio, en cuyo caso es tratado.

Tiempo entre arribo y segundo tratamiento, días: solo si se requiere

Tiempo entre primer y segundo tratamiento, días: por lo regular son 5 días después del primer solo que tenga síntomas de CRB.

Número total de casos de CRB por mes.

Número promedio de casos por CRB por mes.

Número total de casos de CRB por época del año.

Número promedio de casos por época del año.

Número total de casos de CRB por procedencia.

Porcentaje de casos de CRB por procedencia.

Total de muertes en el periodo estudiado.

Total de muertes por CRB y porcentaje del mismo.

Total de animales que recibieron un segundo tratamiento y porcentaje de estos.

Morbilidad del CRB sobre inventario total y sobre entradas.

Efectividad del tratamiento (éxito).

Porcentaje de letalidad.

6.3.3 Segundo tratamiento

Número total de casos por etiología por año

Número total de casos por etiología por mes

Número promedio de casos por etiología por mes
Número promedio de casos de CRB por época del año
Número total de casos por peso
Número total de casos por región
Causas del primer tratamiento
Lugar del segundo tratamiento
Lugar del segundo tratamiento por mes
Promedio de temperatura rectal al segundo tratamiento, C

6.3.4 Tercer tratamiento

Total de casos en tercer tratamiento

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 Análisis del inventario del rancho Dos Matas

En el periodo octubre 2009 – octubre 2010 pasaron por los corrales un total de 260,211 animales, con un inventario promedio mensual de $20,016 \pm 607.24$ (Cuadro 1). El ingreso total fue de 67,467 novillos, con un promedio mensual de $5,190 \pm 1251.96$ animales.

Cuadro 1. Inventario del rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

	Inventario total	Ingreso de animales por mes
2009		
Octubre	19,345	5113
Noviembre	19,384	4,734
Diciembre	19,660	5,978
2010		
Enero	19,789	5,335
Febrero	19,582	4,448
Marzo	19,582	5,559
Abril	19,983	4,782
Mayo	19,356	6,159
Junio	20,346	6,156
Julio	20,952	6,271
Agosto	20,820	5,850
Septiembre	20,706	5,564
Octubre	20,706	1,518
TOTAL	260,211	67,467

El inventario total se incrementó progresivamente durante el periodo en estudio, debido a la oportunidad de mercado, al que la empresa dio respuesta incrementando su capacidad de captación de animales.

7.2 Análisis de animales afectados por CRB en primer tratamiento

Durante los primeros días posteriores a su arribo a los corrales, los animales se mantienen en estrecha observación. Hay un médico veterinario zootecnista que revisa a los animales todos los días e implementa y supervisa los tratamientos de los animales que llegan a enfermar. En caso de que un animal enferme, el tratamiento puede tener lugar en el corral o en el hospital. El hospital cuenta con infraestructura y equipo (corral arreador, prensa hidráulica, cinco corrales de aislamiento y una báscula) que permiten atender mejor a los animales enfermos o en observación. En todos los meses del periodo en estudio, el número de animales tratados en corral es menor a los que se trataron en hospital. Esto se debe a que la mayoría de los animales son llevados al hospital, y solo una minoría se trata en el corral debido a dificultad en el traslado, la gravedad con que se presenta la enfermedad, o alguna otra causa justificada.

Los animales que manifiestan un cuadro clínico compatible con CRB reciben un tratamiento inmediato a base de tulatromicina y meglumina de flunixin a las dosis recomendadas por los fabricantes. Por lo regular, los casos que ameritan un primer tratamiento ocurren dentro de las tres primeras semanas posteriores al arribo del animal al corral, presentándose un pico de casos alrededor de los 7 días después del arribo. En los animales que requieren un segundo tratamiento, el tiempo entre el primer y el segundo tratamiento oscila entre 5 y 10 días posteriores al primer tratamiento. En el presente estudio, los casos de CRB representaron entre 84.5 y 99.9 % del total de casos de enfermedad identificados en los corrales cada mes (95.18 ± 5.10 % por mes), lo que resulta superior a las cifras notificadas por Edwards (1996), quien menciona que de 65 a 80% de la morbilidad se produce en los primeros 45 días y 67 a 82% de la morbilidad total se debió a enfermedades respiratorias (en promedio, CRB es responsable de 75% de los casos de enfermedad).

En este estudio, la mayor parte de los casos que se detectan en las primeras semanas de arribo corresponden a CRB, pero también se diagnostican otros problemas menos frecuentes como claudicación, balanopostitis, diarrea, e incluso un caso de estomatitis vesicular, enfermedad poco común en esta engorda que se

reconoció en marzo de 2010 (Cuadro 2). Edwards (1996) analizó los registros de corrales de engorda y dividió las causas de morbilidad en los animales situados en los corrales de enfermos, por el aparato o sistema afectado. De la morbilidad total, el 67 y el 82% se debió a enfermedades respiratorias, de 3 a 7% se debió a trastornos digestivos, y de 14 a 28% se debió a trastornos diversos, tales como prolapso, cálculos urinarios y lesiones.

La temperatura corporal en los animales diagnosticados con un cuadro clínico de CRB osciló entre 38.8 y 40.8 C, con un promedio de 39.23 ± 0.67 C. El peso promedio al primer tratamiento fue de 335.71 ± 9.78 kg, pero la diferencia entre el peso a la llegada del animal y el peso al primer tratamiento fue en promedio de 15 Kg menos en relación con el peso de entrada. Esto es coincidente con varios informes en la literatura que señalan que los animales afectados por CRB por lo regular exhiben menor ganancia de peso en comparación con los animales sanos (Morck *et al.* 1993 Gardner *et al.*, 1999; Snowden *et al.*, 2006). Los animales afectados por CRB normalmente disminuyen su ingesta de nutrientes (Galyean y Hubbert, 1995) y de agua (Buhman *et al.*, 2000). En un estudio hecho en Canadá en un periodo de 220 días en engorda, un lote de animales afectado por CRB que recibió tratamiento antimicrobiano perdió en promedio 13.2 kg por animal, en comparación con otro lote que no fue afectado por la enfermedad (Bateman *et al.*, 1990).

En una investigación hecha en 51 operaciones de engorda en el oeste de Francia, en la cual se monitoreo la incidencia de la enfermedad respiratoria clínica en 698 bovinos para carne mantenidos en 68 corrales, y su exposición a patógenos respiratorios después de su llegada a corrales, el riesgo de incidencia de enfermedad respiratoria fue de 18.5 por ciento durante las primeras seis semanas. Los casos se produjeron en 37 de los 68 corrales, y en estos corrales 30.9 por ciento de los animales se vieron afectados. El riesgo de incidencia de enfermedad respiratoria fue menor en los corrales en los que los animales habían sido vacunados contra la *M. haemolytica* (Assié *et al.*, 2009).

Cuadro 2. Total mensual de casos de CRB sujetos a un primer tratamiento y lugar de tratamiento.

Mes/año	Casos CRB	Tratados en corral	Tratados en hospital	Observaciones
2009				
Octubre	843	125	718	81 animales presentaron alguna claudicación; en siete se detectó diarrea
Noviembre	1000	78	922	37 animales mostraron claudicación, dos tuvieron balanopostitis y uno diarrea
Diciembre	1007	195	812	Hubo 14 cojeras, un caso de balanopostitis, y otro de diarrea
2010				
Enero	1218	36	1182	Se presentaron dos cojeras
Febrero	1461	132	1326	Se reconocieron siete casos de cojeras, dos de balanopostitis y uno de diarrea
Marzo	1062	65	997	Hubo ocho casos de cojeras, cuatro de diarreas y uno de estomatitis vesicular
Abril	574	52	522	Ocurrieron nueve casos de cojera, siete de balanopostitis y tres diarreas
Mayo	744	197	547	Hubo 21 cojeras, 10 balanopostitis y 11 diarreas
Junio	946	120	826	Siete casos de diarrea
Julio	1051	125	926	Hubo 58 casos de cojera, una balanopostitis y dos diarreas
Agosto	860	170	690	Hubo 26 casos de cojera
Septiembre	1353	169	1184	Se observaron 247 casos de cojeras y una diarrea
Octubre	664	62	602	Ocurrieron 130 casos de cojera y una balanopostitis
TOTAL	12783	1526	11254	703 enfermos por otras causas

7.3 Análisis de animales afectados por CRB por región de procedencia

Durante el periodo octubre 2009 a octubre 2010 solo cinco proveedores de ganado abastecieron a la empresa. Cada uno de estos proveedores acopia ganado en

diferentes regiones del sur del país, conforma lotes de animales y los remite de manera periódica a la empresa. El Cuadro 3 resume esta información.

La mayor parte del ganado que se introduce a esta engorda intensiva proviene del sur de Veracruz. Sin embargo, el porcentaje de animales enfermos por región de procedencia fluctuó entre 3.68 % (Tuxtepec, Oaxaca) y 19.15 %. (Chiapas), lo que sugiere que las regiones más alejadas de la engorda y que requieren mayor número de horas de traslado del ganado son un importante factor predisponente para que los animales desarrollen la enfermedad, lo cual ha sido señalado como tal en la literatura (Fike y Spire, 2006). CRB es el problema de salud mas importante asociado con el transporte de ganado (Tarrant y Grandin, 2000). Irwin *et al.* (1989) estiman que 1 % del ganado muere por estrés durante el transporte o en el periodo inmediato posterior al mismo.

Cuadro 3. Total de ganado y casos de CRB ocurridos en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009 – octubre 2010 de acuerdo con su procedencia.

Procedencia	Total de ganado	Casos de CRB	de Porcentaje de CRB, %
Sur de Veracruz	35190	6950	19.74
Chiapas	10906	2397	21.97
Norte de Chiapas y Tabasco	10447	1647	15.76
Tabasco	9757	1702	17.44
Tuxtepec, Oaxaca	1167	87	7.45
TOTAL/PROMEDIO	67467	12783	18.95

Hutchenson y Cole (1986) sugieren que para reducir las pérdidas en el ganado que va a ser transportado largas distancias, se les alimente con una ración conteniendo 50% de concentrado antes de embarcarlos.

7.4 Análisis de animales afectados por CRB por época del año

Los meses de arribo de los animales a la engorda se clasificaron en épocas del año, de acuerdo con la clasificación convencional de las cuatro estaciones. La mayor

cantidad de enfermos se observó en invierno (34 %), con una cifra que resulta casi el doble de la época con menor proporción de enfermos (18.1 %)(Cuadro 4). En primavera y verano las cifras fueron intermedias (22.4 y 25.5 %, respectivamente). Esto apunta al clima como un factor importante en la ocurrencia de la enfermedad, lo cual ya había sido mencionado por Vogel y Parrot (1994).

Cuadro 4. Casos de CRB ocurridos por época del año en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

Época del año	Casos de CRB	%
Otoño	2374	18.5
Invierno	4272	33.4
Primavera	2880	22.5
Verano	3257	25.4
TOTAL/PROMEDIO	12783	24.95

7.5 Análisis de animales afectados por CRB por peso corporal

Cuando los animales arriban a los corrales de manejo, se separan en lotes de acuerdo con su peso, lo cual facilita su manejo. De igual modo, gracias a esta práctica, cuando llegan al sacrificio, las canales no muestran gran variabilidad en su peso.

Cuadro 5. Casos de CRB relacionados con el peso (en Kg.) de los animales en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

Categorías por peso	Total de animales	Casos de CRB	Porcentaje de CRB
MN 250-300Kg	20396	4188	20.53
CH 301-330Kg	12573	2087	16.59
M 331-360 Kg	18278	3265	17.86
G1 361-390 Kg	11987	1800	15.01
EXT391-430 Kg	4233	1443	34.08
TOTAL/PROMEDIO	67467	12783	18.95

El Cuadro 5 muestra que los animales más susceptibles a enfermar por CRB son los animales más pesados (34 % de todos los casos); estos animales, pese a que su número es inferior al de las otras categorías y su peso corporal es más alto, por lo regular llegan a la engorda con una baja condición corporal y problemas nutricionales. El siguiente grupo más propenso a enfermarse es también el más numeroso, los animales con el menor peso corporal (20.5 % de todos los casos).

7.6 Morbilidad por CRB

La engorda “Dos Matas” tiene establecidos como parámetros óptimos el no exceder el 5% de la morbilidad sobre el inventario total, ni el 16 % sobre las entradas de ganado. El cuadro 6 describe el comportamiento a lo largo del periodo de estudio de estos dos parámetros. La morbilidad por inventario estuvo por arriba del valor óptimo en ocho de los meses considerados, pero la morbilidad por entradas excedió el valor óptimo en nueve de los meses estudiados. En el caso particular de septiembre y octubre de 2010, la elevada frecuencia observada en ambos indicadores pudo guardar relación con el huracán Karl (Cruz, 2011), un severo fenómeno meteorológico que afectó a toda la región a mediados de septiembre de 2010, y cuyas consecuencias seguramente representaron en factor en extremo estresante para una alta proporción de los animales, en particular los de reciente arribo. Es un hecho bien establecido que los agentes estresantes reducen la productividad y aumentan la morbilidad y la mortalidad en el corral de engorda (Loerch y Fluharty, 1999). En el caso de la morbilidad por inventario, los valores en los meses restantes no son marcadamente altos y su presencia de enero a marzo puede asociarse con los meses más frescos del año y la frecuente presencia de fuertes vientos del norte durante este lapso. Una explicación idéntica puede aventurarse para la morbilidad por entradas en el mismo periodo, ya que con excepción de noviembre de 2009, el porcentaje no es particularmente alto.

Cuadro 6. Morbilidad sobre entradas y morbilidad sobre inventario total en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

	Morbilidad (%)/ inventario	Morbilidad (%)/ entradas
2009		
Octubre	5	16
Noviembre	6	21
Diciembre	6	18
2010		
Enero	7	25
Febrero	9	38
Marzo	7	23
Abril	3	12
Mayo	5	14
Junio	5	17
Julio	6	18
Agosto	6	15
Septiembre	10	27
Octubre	2.3	22
PROMEDIO	5.94	20.46

7.7 Mortalidad y letalidad por CRB

El total de animales muertos en el periodo en estudio fue de 400 (0.0155 % del total de animales presentes en el rancho de octubre de 2009 a octubre de 2010). La mortalidad promedio por CRB fue de 25.9%, pero la proporción de animales muertos a causa de CRB en relación con el total de defunciones varió entre 0.22 % y 48.1 %, observándose los valores mas altos entre julio y septiembre de 2010 (Cuadro 7). Esta cifra puede parecer elevada, pero se pone en perspectiva si se considera que Edwards (1996) menciona que CRB puede ser responsable de 50 % de las muertes que sufren los animales en los corrales de engorda.

En la literatura, la mortalidad atribuida a CRB en becerros recién destetados, como los que se emplean en los corrales de engorda, ha sido de 0.9 a 1.1 % en Ontario, Canadá (Martin, 1983), de 1.18 % en Alberta, Canadá, de 2.5 a 3.0 % en el sudeste de California, de 1.4 % en el nordeste de California, de 1.0 % en Colorado (Church, 1983). Vogel y Parrot (1994) indican que la mortalidad mensual promedio informada en corrales de engorda en California, Colorado, Iowa, Idaho, Kansas, Nebraska, Oklahoma y Texas, fue en promedio de 0.326 %, con un rango de 0.176 a 0.472.

Cuadro 7. Evaluación de mortalidad y letalidad por CRB en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

	Muertos totales	Muertos por CRB	Mortalidad por CRB(%)	Casos de CRB	Letalidad por CRB
2009					
Octubre	45	6	13.33	843	0.71
Noviembre	17	6	35.29	1000	0.60
Diciembre	27	7	25.92	1007	0.69
2010					
Enero	33	6	18.18	1218	0.49
Febrero	32	3	9.37	1461	0.20
Marzo	17	3	17.64	1062	0.28
Abril	22	1	0.22	574	0.17
Mayo	32	5	15.62	744	0.67
Junio	25	8	32	946	0.84
Julio	27	13	48.14	1051	1.23
Agosto	42	19	45.23	860	2.20
Septiembre	58	22	37.93	1353	1.62
Octubre	23	6	26.08	664	0.90
TOTAL/PROMEDIO	400	105	26.5	12783	0.81

En relación con la letalidad por CRB, esta tuvo un valor promedio de 0.76 % durante el periodo estudiado, con un rango mensual entre 0.17 y 2.21.

En 156 centros de engorda en el centro de Francia, la incidencia de enfermedad respiratoria a nivel de hato tuvo un promedio de 2.52 tratamientos para 1000 animales/días en riesgo. La tasa de letalidad fue de 6.0% en los animales que recibieron tratamiento (Assié *et al.*, 2001). Edwards (1996) examinó también el momento en que el ganado se enfermó considerando el número de días que el ganado había pasado en el corral de engorda. Aproximadamente, el 65-80% de la morbilidad total se produjo durante los primeros 45 días. La morbilidad fue de menos de un tercio de esa tasa después de 45 días de permanecer los animales en el corral de engorda.

7.8. Análisis de animales afectados por CRB en segundo tratamiento

Los animales que no logran recuperarse con un primer tratamiento, son sometidos a un segundo tratamiento. El promedio de animales recaídos por mes fue de 67 ± 41.3 , con un rango entre 31 casos en abril y 172 en febrero; en forma adicional, de enero a marzo y de septiembre y octubre, se registró un mayor número de casos por encima de la media aritmética (Cuadro 8). El incremento en la frecuencia mensual de enero a marzo pudo deberse a que esta es la época del más fría, con presencia frecuente de fuertes vientos del norte, lo que representa un estrés severo para los animales.

El aumento en la frecuencia en septiembre pudo asociarse a los efectos consecuentes del huracán Karl (Cruz, 2011), que impactó en forma severa a la zona a mediados de septiembre de 2010, acompañándose además de vientos intensos y abundante precipitación pluvial, de lodo que contaminó las fuentes de aprovisionamiento de agua, impacto en forma negativa la conversión alimenticia general, e incluso interfirió con las operaciones mecánicas.

. Como ocurrió con los animales que recibieron un solo tratamiento, más del doble de los animales que se medicaron en el corral recibieron cuidados en el hospital. La temperatura rectal promedio en los animales afectados fue de 39.34 ± 0.94 , lo que no difiere mucho de la temperatura promedio de los animales que solo recibieron un tratamiento. Para el segundo y tercer tratamientos por lo regular se usa enrofloxacina o ciprofloxacino, en combinación con un antiinflamatorio no esterooidal como megluxin meglumina.

Otras condiciones para las que fue necesario medicar a los animales, fueron principalmente casos de claudicaciones de algún miembro, y en menor grado, de diarrea, balanopostitis y un caso de estomatitis vesicular.

Cuadro 8. Casos de animales recaídos a CRB por mes en el rancho Dos Matas en el periodo octubre 2009 – octubre 2010, y lugar de tratamiento.

Mes/año	Casos CRB	Tratados en corral	Tratados en hospital	Observaciones
2009				
Octubre	65	19	46	Se reconocieron nueve cojeras, dos diarreas y una balanopostitis.
Noviembre	97	24	73	Hubo dos diarreas y un caso de cojera.
Diciembre	50	14	36	Solo se observó una cojera.
2010				
Enero	122	35	87	
Febrero	172	43	129	Ocurrieron 12 cojeras y dos balanopostitis.
Marzo	94	26	68	Cuatro cojeras, un caso de diarrea y otro de estomatitis vesicular.
Abril	31	11	20	Dos casos de diarrea, una cojera y una balanopostitis.
Mayo	40	16	24	Tres balanopostitis, tres diarreas y una cojera.
Junio	49	0	49	Una cojera, una balanopostitis y una diarrea.
Julio	30	10	20	Nueve casos de cojeras.
Agosto	42	16	26	Hubo 24 casos de cojera.
Septiembre	113	39	74	24 cojeras.
Octubre	70	30	40	10 cojeras.
TOTAL	975	283	692	

7.9. Éxito al tratamiento

Solo 7.62 % (975/12783) de los animales a los que se les aplicó un primer tratamiento requirieron la aplicación de un segundo tratamiento. En otras palabras, el éxito promedio del primer tratamiento fue de 92.38 %. El éxito al tratamiento indica que tan eficaz esta siendo el tratamiento para el CRB, este parámetro es importante porque expresa que los animales están siendo detectados y tratados a tiempo. El

parámetro meta establecido en el rancho Dos Matas para éxito al primer tratamiento es de no menos de 85%. En todos los meses incluidos en el periodo en estudio se supero el parámetro meta, si bien octubre de 2010 tuvo un valor límite (Cuadro 9). En promedio, el segundo tratamiento en los animales que lo requieren se aplica 15 días después del primero

Cuadro 9. Éxito al primer tratamiento por CRB en el rancho Dos Matas durante el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

Meses	Éxito al primer tratamiento,%	Numero de recaídos	Animales enfermos de CRB	Porciento de recaídos
2009				
Octubre	94	65	843	7.71
Noviembre	96	97	1000	9.7
Diciembre	96	50	1007	4.96
2010				
Enero	91	122	1218	10.01
Febrero	90	172	1461	11.77
Marzo	93	94	1062	8.85
Abril	96	31	574	5.40
Mayo	96	40	744	5.37
Junio	96	49	946	5.17
Julio	95	30	1051	2.85
Agosto	95	42	860	4.88
Septiembre	92	113	1353	7.58
Octubre	87	70	664	10.54
PROMEDIO/TOTAL	93.62	975	12783	7.29

Holland *et al.*, (2010) mencionan que el segregar a los animales con CRB, aplicarles varios tratamientos y alimentarlos hasta que logren un peso final aceptable, puede ser una estrategia viable para incrementar su valor.

7.10 Análisis de animales recaídos por época del año

En los animales recaídos, la mayor proporción de ellos ocurrió en el invierno (36.3%), como sucedió con los que sufrieron la enfermedad por primera vez (Cuadro 10). Sin embargo, el menor número de casos se presentó en primavera, mientras que en los que enfermaron por primera vez ello ocurrió en otoño. Con todo, la proporción promedio de casos por época del año fue muy semejante (alrededor de 25 %), tanto en los animales recaídos como en los enfermos por primera vez.

Cuadro 10. Animales recaídos a CRB por época del año en el rancho Dos Matas durante el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

Época del año	Casos de CRB	%
Otoño	242	24.82
Invierno	354	36.30
Primavera	180	18.46
Verano	199	20.41
TOTAL/PROMEDIO	975	25.0

7.11 Análisis de animales recaídos por CRB por procedencia

De acuerdo con el lugar de procedencia de los animales, el número de recaídos tuvo una variación muy amplia entre seis (Tuxtepec, Oaxaca) y 518 (Sur de Veracruz); sin embargo, los animales procedentes de los lugares más alejados (Tabasco y Chiapas), como ocurrió con aquellos que enfermaron por primera vez por CRB, exhibieron el mayor valor porcentual (Cuadro 11). Esto puede deberse a que pese al tratamiento recibido, los animales que se transportan por largas distancias sufren un estrés tan fuerte que no pueden recuperarse debidamente. Una sugerencia para evitar problemas con los animales que se movilizan desde puntos remotos es proporcionarles descansos en uno o más puntos intermedios con objeto de reducir los efectos negativos del transporte.

Cuadro 11. Animales recaídos por CRB en el rancho Dos Matas por lugar de procedencia durante el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

Procedencia	Casos de CRB	Recaídos a CRB	Recaídos a CRB, %
Sur de Veracruz	6950	518	7.45
Chiapas	2397	188	7.84
Norte de Chiapas y Tabasco	1647	128	7.77
Tabasco	1702	135	7.93
Tuxtepec, Oaxaca	87	6	6.89
TOTAL/PROMEDIO	12783	975	7.57

7.12 Análisis de animales recaídos por CRB en relación con su peso

Los animales catalogados dentro de la categoría de menor peso, mostraron el mayor número de recaídos, aunque en términos porcentuales, su proporción fue comparable a la de los animales ubicados dentro de la categoría con mayor peso (Cuadro 12).

Cuadro 12. Animales recaídos por CRB en el rancho Dos Matas por peso durante el periodo octubre 2009 – octubre 2010.

Categorías por peso (Kg)	Casos de CRB	Recaídos a CRB	Recaídos a CRB, %
MN	4188	367	8.76
CH	2087	131	6.27
M	3265	224	6.86
G1	1800	123	6.83
EXT	1443	130	9
TOTAL	12783	975	7.53

Morck (1993) estimó que un simple episodio de CRB estuvo asociado con 0.18 kg menos en GDP, en comparación con aquellos animales que se mantuvieron saludables, mientras que aquellos que fueron tratados dos o más veces tuvieron 0,33 kg menor GDP en los primeros 90 días de confinados.

7.13 Análisis de animales recaídos por CRB en tercer tratamiento

Solo 11 animales requirieron un tercer tratamiento, de los cuales cinco lo ameritaron en febrero. Todos los casos, con excepción de dos, fueron tratados en el hospital. Hubo otros casos, además de CRB, a los que fue necesario dar un tercer tratamiento, principalmente debido a cojeras y en menor grado a diarreas (Cuadro 13). Debido al escaso número de casos, no se intento un análisis más detallado por procedencia o peso de los animales. En los animales que lo requirieron, el tercer tratamiento se aplicó en promedio de 10 días después del segundo tratamiento.

Cuadro 13. Casos de CRB en tercer tratamiento en el rancho Dos Matas durante el periodo octubre 2009 – octubre 2010 y lugar donde se trataron

Mes/año	Casos CRB	Tratados en corral	Tratados en hospital	Observaciones
2009				
Octubre	0	0	0	
Noviembre	0	0	0	
Diciembre	0	0	0	
2010				
Enero	1	0	1	
Febrero	5	0	5	Cinco cojeras, una diarrea
Marzo	1	0	1	Dos cojeras, una diarrea
Abril	1	1	0	
Mayo	0	0	0	Una cojera
Junio	0	0	0	
Julio	1	1	0	Dos cojeras
Agosto	2	0	2	Dos cojeras
Septiembre	0	0	0	Una cojera
Octubre	0	0	0	Una cojera
TOTAL	11	2	9	

9. CONCLUSIONES

En el periodo octubre 2009 – octubre 2011 los corrales albergaron un total de 260,211 animales, con un inventario promedio mensual de $20,016 \pm 607.24$. El ingreso total fue de 67,467 novillos, con un promedio mensual de $5,190 \pm 1,252$ animales.

Hubo 12783 casos de CRB (18.9 % del total de animales que entraron a la engorda). Los casos de CRB representaron entre 84.5 y 99.9 % del total de casos identificados en los corrales cada mes (95.18 ± 5.10 % por mes). La mayor parte de los casos que se detectan en las primeras semanas de arribo corresponden a CRB, pero también se diagnosticaron con menos frecuencia claudicación, balanopostitis, y diarrea.

La temperatura corporal en los animales diagnosticados con un cuadro clínico de CRB osciló entre 38.8 y 40.8 C, con un promedio de 39.23 ± 0.67 C. El peso promedio al primer tratamiento fue de 335.71 ± 9.78 kg, pero la diferencia entre el peso a la llegada del animal y el peso al primer tratamiento fue en promedio de 15 Kg menos en relación con el peso de entrada.

El total de animales muertos en el periodo en estudio fue de 400 (0.0155 % del total de animales presentes en el rancho de octubre de 2009 a octubre de 2010). La mortalidad promedio por CRB fue de 25.9%, pero la proporción de animales muertos a causa de CRB en relación con el total de defunciones varió entre 0.22 % y 48.1 %, observándose los valores más altos entre julio y septiembre de 2010. En relación con la letalidad por CRB, esta tuvo un valor promedio de 0.76 % durante el periodo estudiado, con un rango mensual entre 0.17 y 2.21.

El éxito promedio del primer tratamiento fue de 92.38 %, por lo que solo 7.62 % (975/12783) de los animales requirieron la aplicación de un segundo tratamiento. El promedio de animales recaídos por mes fue de 67 ± 41.3 , con un rango entre 31 casos en abril y 172 en febrero; en forma adicional, de enero a marzo y de septiembre y octubre, se registró un mayor número de casos por encima de la media aritmética. Como ocurrió con los animales que recibieron un solo tratamiento, más del doble de los animales que se medicaron en el corral recibieron cuidados en el hospital. La temperatura rectal promedio en los animales afectados fue de $39.34 \pm$

0.94. Otras condiciones para las que fue necesario medicar a los animales, fueron principalmente casos de claudicaciones de algún miembro, y en menor grado, de diarrea y balanopostitis.

La mayor cantidad de enfermos se observó en invierno (34 %), con una cifra que resulta casi el doble de la época con menor proporción de enfermos (18.1 %). En primavera y verano las cifras fueron intermedias (22.4 y 25.5 %, respectivamente).

En el periodo en estudio, solo cinco proveedores de diferentes regiones del sur del país ganado abastecieron a la empresa. La mayor parte del ganado que se introduce a esta engorda intensiva proviene del sur de Veracruz (52.3%,35290/67467). El porcentaje de animales enfermos por región de procedencia fluctuó entre 3.68 % (Tuxtepec, Oaxaca) y 19.15 %. (Chiapas). De acuerdo con el lugar de procedencia de los animales, el número de recaídos osciló entre uno (Tuxtepec, Oaxaca) y 493 (Sur de Veracruz); sin embargo, los animales procedentes de los lugares más alejados (Tabasco y Chiapas), exhibieron el mayor valor porcentual (entre 7.65 y 7.85 %). Estos hallazgos sugieren que las regiones más alejadas de la engorda y que requieren mayor número de horas de traslado del ganado, son un importante factor predisponente para que los animales desarrollen la enfermedad.

En relación al peso corporal, los animales más susceptibles a enfermar por CRB son los más pesados (34 % de todos los casos)-y los más ligeros (20.5 % de todos los casos). Esta tendencia se repitió con los animales que recayeron, los de la categoría de menor peso, tuvieron el mayor número de recaídos (38%, 362/950), aunque en términos porcentuales, su proporción (8.64%) fue comparable a la de los animales ubicados dentro de la categoría con mayor peso (8.66 %).

Solo 11 animales requirieron un tercer tratamiento, de los cuales cinco lo ameritaron en febrero. Todos los casos, con excepción de dos, fueron tratados en el hospital.

8. LITERATURA CITADA

Aguilar, R.F., L. Jaramillo, F. Trigo. 1985. Serotipos de *Pasteurella haemolytica* aislados a partir de pulmones neumónico de bovinos. Memorias de la Reunión Anual de Investigación Pecuaría 1985. Facultad de Medicina Veterinaria, UNAM. SARH-UNAM . Mexico. p. 73.

Aly N.M., G.G. Shehab, I.H. Abd el-Rahim. 2003. Bovine viral diarrhoea, bovine herpesvirus and parainfluenza-3 virus infection in three cattle herds in Egypt in 2000. Rev. Sci. Tech. 22: 879-892.

Angen O, R. Muters, D.A. Caugant, J.E. Olsen, M. Bisgaard. 1999. Taxonomic relationships of the [*Pasteurella*] *haemolytica* complex as evaluated by DNA-DNA hybridizations and 16S rRNA sequencing with proposal of *Mannheimia haemolytica* gen. nov., comb. nov., *Mannheimia granulomatis* comb. nov., *Mannheimia glucosida* sp. nov., *Mannheimia ruminalis* sp. nov. and *Mannheimia varigena* sp. nov. Int. J. Syst. Bacteriol. 49: 67-86.

Assié, S., J.M. Bouet, H. Seegers, J.M. Quillet. 2001. Troubles respiratoires des veaux non sevrés: évaluation de l'impact économique en système allaitant naisseur-engraisseur de race charolaise des pays de la Loire. Epidémiol. et Santé Anim 40: 1-6.

Assié, S., H. Seegers, B. Makoschey, L. Désiré-Bousquié, N. Bareille. 2009. Exposure to pathogens and incidence of respiratory disease in young bulls on their arrival at fattening operations in France. Vet. Rec. 165:195-199.

Bateman, K.G., W. Martin, P.E. Shewen, P.I. Menzies. 1990. An evaluation of antimicrobial therapy for undifferentiated bovine respiratory disease. Can. Vet. J. 31:689-696.

Binkhorst, G. J., P. A. J. Henricks, T. S. vd Ingh, R. Hajer, F. P. Nijkamp. 1990. The effect of stress on host defense system and on lung damage in calves experimentally infected with *Pasteurella haemolytica* Type A 1.J. Vet. Med., 37:525-536.

Blanco-Viera F., F. Trigo, L. Jaramillo-Meza, F. Aguilar-Romero. 1995. Serotypes of *Pasteurella multocida* and *Pasteurella haemolytica* isolated from pneumonic lesions in cattle and sheep from Mexico. Rev. Lat. Am. Microbiol. 37:121-126.

Buhman, M. J., L.J. Perino, M. L. Galyean, T. E. Wittum, T. H. Montgomery, R. S. Swingle. 2000. Association between changes in eating and drinking behaviors and respiratory tract disease in newly arrived calves at a feedlot. Am. J. Vet. Res. 61:1163-1168.

Calderón, V.G., I.A. Alvarado, M.C. Vilchis, S.A. Aguilar, C.D. Batalla, 1997. Detección de seropositividad al virus de Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), en ganado del municipio de Tizimin, Yucatán, México. Tec. Pec. Méx. 35(3): 161-164.

Córdova-Izquierdo, A., C.A. Córdova-Jiménez, M.S. Córdova-Jiménez, C.G. Ruiz Lang, J.A. Saltijeral Oaxaca, V.M. Xolalpa Campos, S. Cortés Suárez, J.M. Luque Rodríguez, M. Méndez Mendoza, R. Huerta Crispín, K. Arancibia Salinas, J.E. Guerra Liera. 2009. Seroprevalence of Viral Diseases in Cattle Meat Producer under Humid Tropical Conditions. Aust. J. Bas. Appl. Sci. 3(4): 4067-4070.

Church, T.L. 1983. Preventive medicine in the feedlot. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 5(1):29-40.

Corbin, M.J., D., Griffin, D. 2006. Assessing performance of feedlot operations using epidemiology. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 22: 35-51.

Correa, G. J., Brown, L. N. y Bryner, J. H. 1975. Presencia de anticuerpos contra rinotraqueítis infecciosa, diarrea viral bovina, parainfluenza 3, brucelosis, leptospirosis, vibriosis y *Haemophilus somnus* en sueros de bovinos con problemas patológicos, reproductores y respiratorios. Tec. Pec. Méx. 29:26-33.

Costa, M., L. García, A.S. Yunus, D.D. Rockemann, S.K. Samal, J. Cristina. 2000. Bovine respiratory syncytial virus: first serological evidence in Uruguay. Vet. Res.: 31: 241-246.

Cruz, A. 2011. Karl, un desastre anunciado". En: Memorias del Foro Inundaciones 2010 en el estado de Veracruz. Noviembre 22 y 23 de 2010. Universidad Veracruzana. Boca del Río, Ver.

Cusack, P.M., N. McMeniman, I.J. Lean. 2003. The medicine and epidemiology of bovine respiratory disease in feedlots. Aust. Vet. J. 81(8): 480-487.

Duff, G.C., M.L. Galyean. 2007. Board-invited review: Recent advances in management of highly stressed, newly received feedlot cattle. J. Anim. Sci. 85:823-840.

Edwards, A.J. 1996. Respiratory diseases of feedlot cattle in the central USA. Bovine Practitioner 30(1996): 5-7.

Frank, G. H., R. E. Briggs, R. W. Loan, C. W. Purdy, and E. S. Zehr. 1996. Respiratory tract disease and mucosal colonization by *Pasteurella haemolytica* in transported cattle. Am. J. Vet. Res. Sep; 57(9):1317-1320.

Fike, K., M.F. Spire. 2006. Transportation of cattle. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 22: 305-320.

- Gajendragad, M.R., S. Nagalakshmi, V. Vijayashree, K. Prabhudas and C. Natarajan, 1997. Development of an enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of antibodies to infectious bovine rhinotracheitis virus in cattle. *Indian Vet. J.* 74: 830- 833.
- Galyean, M.L., L.J. Perino, G.C. Duff. 1999. Interaction of Cattle Health/Immunity and Nutrition. *J. Anim. Sci.* 77:1120-1134.
- García, M. D., R.M. Thallman, T.L. Wheeler, S.D. Shackelford, E. Casas. 2010. Effect of bovine respiratory disease and overall pathogenic disease incidence on carcass traits. *J. Anim. Sci.* 88: 491-496.
- Gardner, B. A., H.G. Dolezal, L. K. Bryant, F.N. Owens, R.A. Smith. 1999. Health of finishing steers: Effects on performance, carcass traits, and meat tenderness. *J. Anim. Sci.* 77:3168–3175.
- Griffin, D. 1997. Economic impact associated with respiratory disease in beef cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 3: 367–377.
- Guadarrama Cruz., G., L. León Lara, M.U. Alonso Fresán, R. Montes de Oca Jiménez, P. Fernández Rosas. 2010. Evaluación de la capacidad inmunogénica y protectora de antígenos de *Pasteurella multocida*, obtenidos de aislados de casos clínicos. Evaluación de la capacidad inmunogénica y protectora de antígenos de *Pasteurella multocida*, obtenidos de aislados de casos clínicos. *Vet. Méx.* 41(2): 101-110.
- Holland, B.P., L.O. Burciaga-Robles, D.L. VanOverbeke, J.N. Shook, D.L. Step, C.J. Richards, C.R. Krehbiel. 2010. Effect of bovine respiratory disease during preconditioning on subsequent feedlot performance, carcass characteristics, and beef attributes. *J. Anim Sci.* 88: 2486-2499.
- Houe, H., 1999. Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. *Veterinary microbiology* 64: 89-107.
- Irwin M.R., S. McConnell, J.D. Coleman, G.E. Wilcox. 1979. Bovine respiratory disease complex: a comparison of potential predisposing and etiological factors in Australia and in the United States. . *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 175: 1095-1099.
- Jacobs, J.W., N. Edington. 1975. Experimental infection of calves with respiratory syncytial virus. *Res. Vet. Sci.* 18: 299-306.
- Jaramillo-Arango C., R. Hernández-Castro, F. Suarez-Guemes, J. Martinez-Maya, F. Aguilar-Romero, L. Jaramillo-Meza. 2007a. Prevalence of *Mannheimia haemolytica* isolated from bovine nasal exudates and associated factors, in dairy farms in the North-Central of Mexico. *J. Anim. Vet. Adv.* 6: 404-409.

Jaramillo-Arango C., R. Hernández-Castro, CAMPUZANO-OCAMPO V, F. Suarez-Guemes, R. Delgado-González R, F. Trigo. 2007b. Characterization of *Mannheimia* sp. and *P. multocida* strains isolated from bovine pneumonic lungs in two slaughterhouses in Mexico. J. Anim. Vet. Adv. 6:1398-1404.

Jaramillo-Arango C., R. Hernández-Castro, F. Suarez-Guemes, J. Martinez-Maya, F. Aguilar-Romero, L. Jaramillo-Meza. 2008. Characterization of *Mannheimia* spp. strains isolated from bovine nasal exudates and factors associated to isolates, in dairy farms in the Central Valley of Mexico. Res. Vet. Sci. 84:7-13.

Jaramillo-Arango, C.J., F.J. Trigo Tavera, F. Suarez-Guemes. 2009. Mannheimiosis bovina: etiología, prevención y control. Vet. Méx. 40(3): 293-314.

Jericho, K.W., F. Darcel, E.V. Langford. 1982. Respiratory disease in calves produced with aerosols of parainfluenza-3 virus and *Pasteurella haemolytica* Can. J. Comp. Med. 46: 293-301.

Katsuda K, M. Kamiyama, M. Kohmoto, K. Kawashima, H. Tsunemitsu, M. Eguchi. 2007. Serotyping of *Mannheimia haemolytica* isolates from bovine pneumonia: 1987-2006. Vet. J. 178:146-148.

Kelley, K. W. 1980. Stress and immune function: a bibliographic review. Ann. Rech. Vet. 11: 445-478.

Loerch, SC, FL. Fluharty 1999. Physiological changes and digestive capabilities of newly received feedlot cattle. J Anim Sci. 77:1113-1119.

Loneragan, G.H., D.H. Gould, G.L. Mason, F.B. Garry, G.S. Yost, D.G. Miles, B.W. Hoffman, L.J. Mills, 2001. Involvement of microbial respiratory pathogens in acute interstitial pneumonia in feedlot cattle. Am. J. Vet. Res. 62(10): 1519-1524.

Lopez, A., Maxie, M. G., Savan, M., Ruhnke, H. L. and Thomson, R. G. 1982. The pulmonary clearance of *Pasteurella haemolytica* in calves infected with bovine viral infectious diarrhea virus or *Mycoplasma bovis*. Can. J. Camp. Med. 46:302-306.

Martin, S.W. 1983. Factors influencing morbidity and mortality in feedlot calves in Ontario. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 5(1):75-86.

Martin S.W., J.G. Bohac. 1986. The association between serological titers in infectious bovine rhinotracheitis virus, bovine virus diarrhea virus, parainfluenza-3 virus, respiratory syncytial virus and treatment for respiratory disease in Ontario feedlot calves. Can. J. Vet. Res. 50: 351-358.

Martin, S.W., Meek, A.H., Davis, D.G., Johnson, J.A., Curtis, R.A., 1982. Factors associated with mortality and treatment costs in feedlot calves: the Bruce County Beef Project, years 1978, 1979, 1980. Can. J. Comp. Med. 46, 341-349.

- Martin, S. W., G. Darlington, K. Bateman, and J. Holt. 1988. Undifferentiated Bovine Respiratory Disease (Shipping Fever): Is it communicable? *Prev. Vet. Med.*, 6:27-35.
- Morck, D. W., J. K. Merrill, B. E. Thorlakson, M. E. Olson, L. V. Tonkinson, and J. W. Costerton. 1993. Prophylactic efficacy of tilmicosin for bovine respiratory tract disease. *J. Am. Vet. Med. Assn.* Jan. 15; 202(2):273-277.
- Obando, R.C.; Hidalgo, M.; Merza, M.; Montoya, A.; Klingeborn, B.; Moreno-López, J. 1999. Seroprevalence to bovine viral diarrhoea virus and other viruses of the bovine respiratory complex in Venezuela (Apure State). *Prev. Vet. Med.* 41: 271-278.
- Obando, C., M. Hidalgo, J. Rodríguez, A. Montoya. 2002. Evaluación serológica del virus respiratorio sincicial en rebaños bovinos de Venezuela. *Revista Científica, FCV-LUZ* XII(4), 308-312.
- Obando C., D. Ocanto, M. Hidalgo, J. Rodríguez, R. Durán. 2004. Efecto de la infección con los virus de rinotraqueitis infecciosa bovina y diarrea viral bovina sobre la reproducción en bovinos no vacunados. *Revista Científica, FCV-LUZ* XIV(3): 207-212.
- Potgieter, L. N., McCracken, M. D., Hopkins, F. M., Walker, R. D. and Guy, J.S 1984. Experimental production of bovine respiratory tract disease with bovine viral diarrhoea virus. *Am.J.Vet.Res.* 45: 1582-1585.
- Rice J, L. Carrasco-Medina, D. Hodgins, P. Shewen P. 2008. *Mannheimia haemolytica* and bovine respiratory disease. *Anim Health Res Rev* 8: 117-128.
- Rossi, C. R. and Kiesel, G. K. 1977. Susceptibility of bovine macrophages and tracheal ring cultures to bovine viruses. *J. Am. Vet. Med. Assn.* 38:1705-1708.
- Sanderson, M.W., Dargatz, D.A., Wagner, B.A., 2008. Risk factors for initial respiratory disease in United States' feedlots based on producer-collected daily morbidity counts. *Can. Vet. J.* 49, 373-378.
- Semra O.G., Z. Yazici, H. Albayrak, D. Cakiroglu. 2007. Seroprevalence of bovine viral respiratory diseases. *Acta Veterinaria (Beograd)* 57(1): 11-16.
- Smith, R.A. 1998. Impact of disease on feedlot performance: A review. *J. Anim. Sci.* 76: 272-274.
- Smith, R.A., Stokka, G.L., Radostits, O.M., D.D.Griffin, 2001. Health and production management in beef feedlots. In: Radostits, O.M. (Ed.), *Herd Health: Food Animal Production Medicine*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 581-633.

- Snowder, G.D., L.D. Van Vleck, L.V. Cundiff, G.L. Bennett. 2006. Bovine respiratory disease in feedlot cattle: Environmental, genetic and economic factors. *J. Anim. Sci.* 84:1999–2008.
- Tarrant, V., T. Grandin. 2000. "Cattle Transport" In: *Livestock Handling and Transport*. T. Grandin (ed). 2nd. Ed., CABI Publishing. Wallingford, UK. Pp. 151-174.
- Trigo, F.J., R.G. Breeze, H.D. Liggitt, J.F. Evermann, E. Trigo. 1984. Interaction of bovine respiratory syncytial virus and *Pasteurella haemolytica* in the ovine lung. *Am. J. Vet. Res.* 45:1671-1678.
- Trigo, F., O.R. Cervantes, G.L. Hernández, L.C. Ontiveros. 1979. Patología, bacteriología y micología de pulmones normales y neumónicos de bovinos. *Tec. Pec. Mex.* 37:15-21.
- Vogel, G.L., J.C. Parrott. 1994. Mortality survey in feedyards. The incidence of death from digestive, respiratory and other causes in feedyards in the Great Plains. *Comp. Con. Ed. Pract. Vet.* 16: 227-234.
- Vilchis, C. M., Susana, V. M., Rosales, C. B., Aguilar, A. S., Vargas, J. L., Peña, I. M., Jorge, G. M. y Batal1a, C. D. 1985. Estudio epizootiológico de la rinotraqueítis infecciosa bovina en ganado productor de leche y productor de carne. *Tec. Pec. Mex.* 49: 106-115.
- Yates, W.D.G. 1982. A review of infectious bovine rhinotracheitis, shipping fever pneumonia and viral- bacterial synergism in respiratory disease of cattle. *J. Comp. Med* 46: 225-263.