

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL



COMPLEJO RESPIRATORIO BOVINO EN CORRALES DE ENGORDA

Por:

JOSE URIEL HERNANDEZ RODRIGUEZ

MONOGRAFIA

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**COMPLEJO RESPIRATORIO BOVINO EN CORRALES DE
ENGORDA**

POR:

JOSE URIEL HERNANDEZ RODRIGUEZ

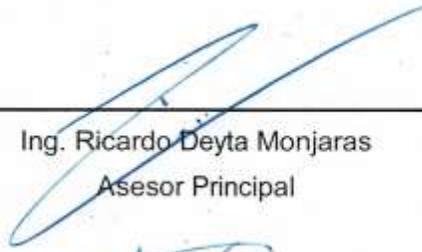
MONOGRAFÍA

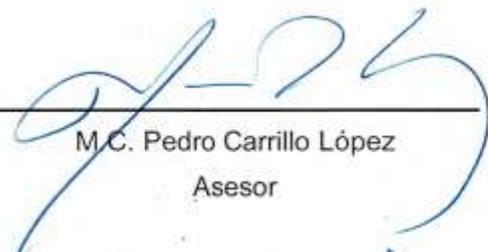
Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como Requisito para

obtener el título de:

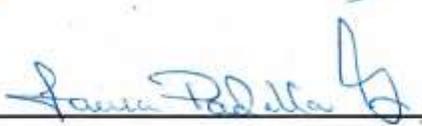
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

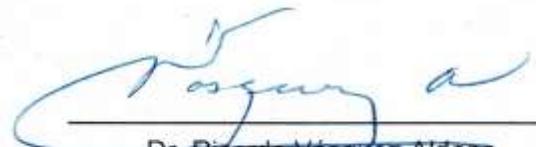
Aprobada por


Ing. Ricardo Deyta Monjaras
Asesor Principal


M.C. Pedro Carrillo López
Asesor


Dr. Alejandro García Salas
Asesor


Dra. Laura Emilia Padilla González
Asesor Suplente


Dr. Ricardo Vásquez Aldape
Coordinador de la División de Ciencia Animal
Saltillo, Coah., Diciembre del 2022

Manifiesto de Honestidad Académica

El suscrito José Uriel Hernández Rodríguez, egresado de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, con-matricula 41173288 y autor de la presente tesis manifiesto que :

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicada por otros autores y utilizada en la presente Tesis han sido debidamente citadas reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redacta según su criterio y apreciación de tal manera que no se han incurrido en el copiado y pegado.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la función y alcance del comité de asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto a la metodología de la investigación realizada para la presente tesis, así como del análisis e interpretación de los resultados obtenidos. En consecuencia, eximo de toda responsabilidad relacionada al plagio académico, a mi comité de asesoría y acepto que cualquier responsabilidad al respecto es únicamente por parte mía.
6. Juro por mi honor: honrar y respetar, siempre y en todo lugar, a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y enaltecer con mis actos la profesión y el título que ostentaré.

José Uriel ☺

ATENTAMENTE

José Uriel Hernández Rodríguez

RESUMEN

El complejo respiratorio bovino (CRB) también conocido como enfermedad respiratoria bovina (ERB), o Síndrome respiratorio bovino (SRB) es un nombre genérico que designa un conjunto de enfermedades respiratorias en el ganado bovino, que provoca grandes pérdidas económicas.

El CRB está causado por diversos factores, que dé forma individual o en combinación, pueden afectar a las vías respiratorias bajas, es decir los pulmones (neumonía), o a las vías respiratorias altas (rinitis, traquetosis, bronquitis).

Se presenta con más intensidad en animales jóvenes (desde la primera semana de vida, terneros al pie, recrias, hasta los 2 años de edad), así como en animales con baja condición corporal (en condición corporal del uno al tres en una escala del uno al nueve) y sometidos a estrés.

Como se mencionó el CRB, no es causado por un solo agente viral, micótico o bacteriano, sino que existen diferentes causas o factores no infecciosos de carácter extrínseco e intrínseco como lo son:

- Parasitismo
- Desnutrición
- Estrés
- Problemas naturales
- Cambios bruscos de temperatura
- Etc.

Dichos factores no infecciosos, en conjunto con los agentes virales y bacterianos e incluso micóticos dan origen al CRB, y con ello a todos los efectos adversos que este provoca en los corrales de engorda.

Debido a lo anteriormente mencionado, es que la presente investigación, se centrará en la etiología del CRB, para en base a las causas que lo generan, buscar la mejor alternativa para prevenirlo.

Otro punto de suma relevancia en la investigación es el diagnóstico oportuno de la enfermedad a través los signos clínicos, que se generan o surgen en el animal, a la hora de que este presenta un cuadro de CRB. Pues se ha demostrado que la detección oportuna de cualquier enfermedad se refleja directamente en el éxito a la hora de tratar el animal.

También se verán alternativas, para tratar de mitigar la enfermedad en la mayor medida posible, esto mediante un tratamiento y aplicación adecuada. Así como se proporcionarán una serie de recomendaciones con el fin de ayudar a los engordadores de ganado bovino a reducir el impacto económico negativo de la enfermedad ya mencionada.

Palabras clave: *etiología, signos clínicos, diagnóstico, prevención, tratamiento.*

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco **A mi Dios**, por darme la vida y la voluntad de no rendirme y seguir adelante, así como superar cada obstáculo que la vida me ha puesto, por darme la dicha de seguir adelante con mis estudios profesionales, así como ayudarme día con día a crecer no solo profesionalmente sino también como persona.

A mis padres: Blanca Nidia Rodríguez Torres y Juan José Cerda Mendoza, que desde pequeño me inculco el amor por el campo y los animales; les agradezco por todo el amor y el cariño que me han brindado, por tenerme la confianza y darme la oportunidad, así como apoyarme siempre para poder cumplir mis sueños y terminar mi carrera universitaria.

A mi ALMA TERRA MATER; por darme la oportunidad de formar parte de esta gran familia y ser mi segundo hogar a lo largo de estos años, para poder desarrollarme de manera profesional.

Al Ing. Ricardo Deyta Monjaras y al Dr. Alejandro García Salas; por brindarme su amistad, confianza y por haber aceptado y apoyarme para terminar este proyecto tan importante para mí, siendo este el último escalón de mi carrera profesional.

Al M.C. Pedro Carrillo López por su apoyo en este proyecto, y haberme motivado a mejorar en todos los aspectos.

A mis amigos, que más que mis amigos, se han convertido en mi segunda familia, a ellos quiero agradecer el apoyo que siempre me brindaron, los ánimos, así como todos aquellos consejos que me dieron y me ayudaron en su momento, por todas las vivencias y todo lo recorrido a lo largo de todos estos años hasta culminar nuestra carrera universitaria.

Al Aracely Dávila Galaviz mi mejor amiga, por estar conmigo siempre y apoyándome en todas mis locuras, y creer en mí aun cuando nadie más lo hacía.

A la familia Trejo Gaytán por haberme brindado una segunda familia y siempre apoyarme y hacerme sentir en casa, aun cuando estaba lejos de ella.

A mis abuelos que desde pequeño me han motivado a seguir creciendo en todos los aspectos, gracias por ser una inspiración y un guía para mí.

DEDICATORIA

A mis padres

Blanca Nidia Rodríguez Torres y Juan José Cerda Mendoza; por haberme dado siempre su apoyo incondicional en este transcurso, así como por haberme depositado siempre su confianza durante toda mi estancia en MI ALMA MATER, por el esfuerzo que siempre han hecho día con día para darme la oportunidad de seguir creciendo.

A mis hermanos

Jonathan Cervando y Aldo José; a cada uno les agradezco todo el apoyo que me brindaron a lo largo de mi carrera universitaria.

A mi tía

María Natividad Rodríguez Torres por su afecto y apoyo incondicional en todos los proyectos y metas que he tenido desde pequeño

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	II
ÍNDICE DE FIGURAS	III
ÍNDICE DE TABLAS	IV
I. INTRODUCCIÓN	V
I.I OBJETIVO GENERAL	VIII
II. REVISION DE LITERATURA	1
2.1 Complejo Respiratorio Bovino (CRB)	1
2.2 Etiología	3
2.3 Signos Clínicos	7
2.3.1 Síntomas Generales	7
2.3.2 Síntomas Respiratorios	8
2.4 Diagnostico	11
2.4.1 Necropsias	11
2.4.2 Exámenes Serológicos	13
2.4.3 Diagnostico Por Signos clínicos	14
2.5 Prevención	15
2.6 Impacto Económico	18
2.7 Tratamiento	20
III. MANEJO E INCIDENCIA EN EL LUGAR	23
IV. CONCLUSIÓN	29
V. LITERATURA CITADA	30
VI. ANEXOS	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Capacidad del diagnóstico del complejo respiratorio bovino.....	38
Cuadro 2. Interacción de factores genéticos y ambientales.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Animal con polipnea (respiración agitada).....	8
Figura 2. Animal con secreción nasal sanguinolenta.....	10
Figura 3. Pulmones de res dañados a causa del CRB.....	12
Figura 4. Evolución histórica del concepto CRB	36
Figura 5. Predisposición de la especie bovina al desarrollo de cuadros respiratorios.....	37
Figura 6. Eventos pulmonares en las neumonías virales (CRB).....	39
Figura 7. Principales virus asociados al CRB	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del CRB	14
Tabla 2. Principales antibióticos utilizados para el tratamiento de CRB.....	22
Tabla 3. Productos utilizados en la metafilaxia en “corrales de engorda el potrero”	24
Tabla 4. Protocolo de medicación utilizado en “corrales de engorda el potrero”	25
Tabla 5. Precio del tratamiento a un becerro de 220 Kg con CRB	28
Tabla 6. Clasificación de condición corporal en bovinos de carne	40

I. INTRODUCCIÓN

La producción pecuaria mexicana alcanzó 24 millones 142 mil toneladas en 2021, que representaron 520 mil toneladas adicionales a las generadas en 2020, que representan un aumento del 2.2%, y para este 2022 se espera un aumento del 2.4%, dentro del cual, el sector de producción de carne representa 31.5%, significando un aumento en carne de bovino del 2.2% con respecto al anterior año (SIAP, 2021).

Dicho crecimiento en la producción no es el esperado, esto debido a las pérdidas ocasionadas por enfermedades, entre las cuales figura el CRB, como una de las principales. En la actualidad existe poca duda de que los problemas de neumonías representan una de las causas más importantes de pérdidas económicas en las explotaciones de bovinos.

Con respecto al consumo, se estima que durante 2019 el consumo mundial de carne de bovino incrementó 0.8%, y se espera que siga creciendo de forma similar en los próximos años (SIAP, 2019).

Al afrontar el crecimiento de la demanda de carne bovina, el confinamiento de ganado en los corrales de finalización intensiva puede impactar de manera negativa en los indicadores de bienestar ya que se modifica el comportamiento natural de los bovinos, se reduce el espacio común tanto en bebederos, sombra y comederos y el rendimiento productivo, así como la salud del animal se pueden ver comprometidos (Romo *et al.*, 2022)

Uno de los aspectos más importantes a considerar en la intensificación del sistema de producción de carne bovina en confinamiento es el espacio vital, el cual se define como la cantidad de metros cuadrados disponibles por individuo; dicho de otra manera, el espacio vital es la necesidad que tienen todos los organismos de poseer un hábitat; los animales, preferentemente en parejas o en grupos, ocupan un territorio y lo defienden contra otros animales o grupos, especialmente contra los de la misma especie (Romo *et al.*, 2022).

Un tipo de comportamiento instintivo comúnmente observado en el ganado bovino es la dominancia social que existe cuando el comportamiento de un animal es inhibido o alterado por la presencia o amenaza de otro animal, es reconocido que otros animales mantienen una dominancia jerárquica sobre otros individuos del mismo rebaño (Romo *et al.*, 2022). Lo que nos indica que, al tener demasiados animales en un espacio reducido, va a ser un problema, ya que, al existir la jerarquización, solo los más fuertes van a comer, lo cual nos deja con los animales en los niveles más bajos de la jerarquía, los cuales son mayormente susceptibles a enfermedades, en otras palabras, entre menor sea el área vital del animal en confinamiento, habrá mayor cantidad de inconvenientes.

El tener un área vital reducida para el ganado, representa una de las causas, del CRB, junto con las instalaciones inadecuadas y manejos mal realizados, que elevan los índices de estrés en los animales.

Aunque las etiologías del CRB pueden ser muy variadas, de acuerdo con (Trigo, 1984) se ha reconocido que el problema de mayor significancia lo constituye la llamada “fiebre de embarque”. Dicho termino se ha utilizado desde hace varias décadas para denominar a un proceso neumónico agudo de los bovinos, que se observa cuando los animales son sometidos a un proceso de estrés, como lo representa el transporte del centro de producción a los corrales de engorda.

El control del CRB es difícil y complicado en comparación al de otras enfermedades bovinas, esto debido a que se trata de una enfermedad multifactorial, lo que significa que es el resultado de la combinación de 2 o más factores de riesgo.

I.I OBJETIVO GENERAL

Poner a disposición de los lectores información básica e indispensable, sobre el CRB dentro de los corrales de engorda; cómo este afecta la salud de los animales, así como el impacto económico que genera dentro de la engorda; y las formas de prevenir y tratar dicha enfermedad para minimizar el impacto de esta, dentro de las engordas.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Complejo Respiratorio Bovino (CRB)

El término Complejo de Enfermedad Respiratoria Bovina se refiere a los síndromes clínicos que se caracterizan por depresión, inapetencia, fiebre, tos, descarga nasal y disnea. Una bronconeumonía severa o neumonía fibrinosa está presente a la necropsia en los casos fatales. (Jaramillo *et al.*, 2009) se conoce como complejo esto debido a que es multifactorial, lo que significa que influyen una gran cantidad de factores que solos o en combinación dan origen al ya mencionado CRB.

Las bronconeumonías o neumonías propiamente dichas, actualmente agrupadas y designadas como CRB, ocupan el primer lugar en cuanto a pérdidas económicas por causas sanitarias en sistemas de engorde bovino a corral (Gustavo, 2017).

El impacto económico ocasionado por esta entidad patológica es muchas veces subestimado. Si se consideran aspectos como la disminución de la calidad de esa futura res, los tratamientos con antibióticos, la muerte de animales, el aumento de la mano de obra y la prolongación del período de engorde, justifican esas pérdidas que pueden llegar a ser importantes (Gustavo, 2017).

El CRB es un proceso de etiología multifactorial en los que se encuentran involucrados factores predisponentes como el medio ambiente (temperatura, humedad, etc.), el manejo (hacinamiento, nutrición, ganado de diferente origen), cuerpos extraños (alimento pulverulento y polvillo ambiental), agentes primarios virales (inmunosupresores), elementos tóxicos (3 Metilindol-3 MI) y agentes secundarios (bacterias) que ocasionan el efecto patógeno (Gustavo, 2017).

El CRB es una enfermedad, que debería considerarse endémica de los corrales de engorda, esto debido a que uno de los detonantes, es el propio manejo que se realiza, al transportar el ganado de su lugar de origen a los corrales de engorda, donde normalmente los animales, presentan una alta carga de estrés, esto debido al cambio tan brusco al cambiar de su lugar de origen, además al llegar a corrales con una sobrepoblación aumenta aún más el estrés y la incidencia de la enfermedad.

2.2 Etiología

Es multifactorial y no completamente definida. Se cree que una interacción compleja entre agentes infecciosos (virus, bacteria), factores físicos, fisiológicos y de estrés ambiental están involucrados. Dicha enfermedad parece ser precipitada por un desbalance en la interacción de esta triada. Los factores de estrés contribuyen al problema de CRB, incluyen agotamiento, inanición y deshidratación (a menudo como resultado del transporte), destete, cambios en la dieta, castración, descorné, sobrepoblación, y cambios de temperatura (por confinamiento en instalaciones inadecuadas) y los ajustes sociales asociados con la reunión de ganado de diferentes orígenes. Considerándose a los virus como tal vez el factor de estrés más importante, precipitando las infecciones bacterianas secundarias (Rivadeneira, 2012).

Los agentes bacterianos involucrados son la *pasteurella multocida* y la *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica*. Los tipos especialmente asociados con la enfermedad son el A (con subtipos A1 y A2) y el D. El Parainfluenza tipo3 (PI-3) es un virus ARN clasificado en la familia *paramyxoviridae*. Virus Sincicial Respiratorio Bovino (VSRB). Los agentes virales tanto el Parainfluenza tipo3 como el Sincicial Respiratorio causan en animales jóvenes un aumento de la temperatura corporal, depresión, anorexia, taquipnea, tos, descarga nasal y lagrimal (Contreras, 2005).

Se debe tener consideración acerca de los factores ambientales ya que, en los bovinos, como otros mamíferos, están expuestos a las inclemencias de la naturaleza. Es un hecho comprobado que los cambios bruscos de temperatura modifican el movimiento ciliar de las células epiteliales de revestimiento de: tráquea y bronquios. Uno de los mecanismos locales de defensa de las vías respiratorias bajas y altas, es la movilización del moco vertido a las superficies lumbinales hacia un solo punto; la

nasofaringe. Al no movilizarse el moco, los mecanismos de arrastre de las bacterias que se fijan al mismo facilitan la proliferación bacteriana, cuyo destino de destrucción por el ácido clorhídrico del estómago se ve perturbado. La exposición a humos y polvos afecta directamente la movilización y funciones de los macrófagos alveolares, células cuya eficiencia en el desahogo de colonización bacteriana en las áreas bajas de las vías respiratorias, está bien reconocida (Trigo ,1984).

La mayoría de los corrales de engorda, no cuentan con barreras rompe vientos, o algún tipo de instalación que modere el paso de las corrientes de viento, lo que facilita, el levantamiento de polvo, así como la aparición de objetos extraños arrastrados por dichas corrientes, este es un problema debido a que todo el polvo arrastrado entra a los animales por medio de su sistema respiratorio, lo que contribuye a la incidencia de enfermedades de este tipo como lo es el CRB.

Una de las principales causas del CRB es el estrés al que son sometidos los animales, esto mediante manejos inadecuados, lo que provoca una inmunosupresión por parte del sistema inmune del animal, lo que significa que las defensas del animal bajan, este proceso es aprovechado por virus y bacterias del ambiente, generando un cuadro de CRB, se dice que es multifactorial porque influyen demasiados factores.

De acuerdo con (Martínez *et al.*, 2002) los factores ambientales y de manejo, contribuyen en gran medida a la aparición de CRB, y son de igual importancia que los factores virales y bacterianos.

(Martínez *et al.*, 2002) menciona que la existencia de una mayor incidencia de procesos respiratorios en determinadas épocas del año se asocia a tres tipos de cambios de carácter estacional, los Cambios climáticos: la exposición de los animales a grandes variaciones de temperatura en determinadas épocas del año aumenta

considerablemente su predisposición al desarrollo de enfermedades respiratorias. Cambios en la alimentación: aquellos cambios nutricionales asociados a las estaciones que puedan suponer un estrés sobre el animal predisponen a éste al desarrollo de enfermedades infecciosas entre las que se encuentra el SRB. Y Cambios en la biología del hospedador.

Además de lo ya mencionado, también nos aclara que hay otros factores que tienen que ver con el manejo, los cuales se relacionan directamente con la incidencia del CRB y los cuales son:

Densidad: el mantenimiento de una excesiva densidad de animales favorece la presentación del CRB. El hacinamiento favorece especialmente las infecciones bacterianas secundarias.

Separación de instalaciones: el alojamiento de los terneros en las proximidades de las vacas adultas favorece la diseminación de la infección.

Variaciones térmicas e higrométricas: aquellos animales sometidos a bruscas variaciones de temperatura o a una excesiva humedad o sequedad del aire se encuentran especialmente predispuestos al desarrollo de cuadros respiratorios, al limitar ambos factores la eficacia de diversos mecanismos defensivos del aparato respiratorio del animal. Así, las bajas temperaturas, cuyo efecto se ve potenciado por una excesiva humedad del aire, provocan un descenso en la irrigación de las zonas superficiales del aparato respiratorio, y reducen la eficacia de mecanismos defensivos esenciales como son los macrófagos alveolares y la producción local de inmunoglobulinas. La funcionalidad del sistema mucociliar puede verse comprometida

como consecuencia de temperaturas demasiado elevadas o del aumento de la viscosidad del moco ocasionado por una excesiva sequedad del aire.

Ventilación: Una adecuada ventilación es fundamental de cara al mantenimiento de la sanidad de los animales y de especial importancia en el caso de los procesos respiratorios. Una ventilación insuficiente afecta al control de la temperatura y humedad, pero sobre todo implica una mala dilución de los aerosoles que vehiculan los agentes infecciosos.

Vaciados sanitarios: la no realización de vaciados sanitarios periódicos y el consiguiente aumento de los niveles de contaminación, es otro aspecto que contribuye en gran medida a aumentar la incidencia de diversos procesos infecciosos entre los que se encuentra el CRB.

Introducción de animales en el establo: La continua introducción en la explotación de animales de procedencia diversa ocasiona un intercambio de agentes infecciosos, que resulta peligroso tanto por la adquisición por parte de los animales de agentes frente a los cuales no se encuentran inmunizados, como por la posible actuación sinérgica de diversos agentes implicados en el CRB.

En general se podría decir que, los factores ambientales en conjunto con un instalaciones y manejos inadecuados provocan el estrés, y este a su vez una inmunosupresión por parte del ganado, lo cual es aprovechado por los virus, para después de igual manera ser aprovechado por las bacterias oportunistas presentes en la engorda.

2.3 Signos Clínicos

El CRB se manifiesta de formas muy diversas en el ganado bovino, en función de la edad del animal, del agente(s) implicado(s) y de la fase de la enfermedad, entre otros factores. El cuadro clínico es muy similar con independencia del tipo de agente infeccioso, existiendo una serie de síntomas de tipo respiratorio y otros del estado general del animal.

2.3.1 Síntomas Generales

Fiebre: La conexión entre el síndrome y la fiebre es muy estrecha: el síndrome es una de las causas más comunes de fiebre y la fiebre siempre es uno de los primeros signos del CRB. Letargo, falta de apetito, Abatimiento.

Un animal con una temperatura entre 39°C a 40.5°C es uno de los principales signos de la enfermedad , es importante tener en cuenta este criterio , esto debido a que animales con una temperatura superior a los 40.6° C , son animales enfermos de anaplasmosis , aunque en algunos casos se presentan animales con un CRB , con temperaturas como la anteriormente mencionada, por ende es indispensable , cuando un animal verificar las encías del animal , al presentar esta situación , y en base a esto , identificar la enfermedad correctamente.

2.3.2 Síntomas Respiratorios

Disnea: Que significa respiración con dificultad o penosa (dolorosa). Todo esfuerzo físico que conlleve a la fatiga muscular, determina una respiración con dificultad. Se considera fisiológico porque cuando llega un estado de descanso regresa a EUPNEA (Frecuencia de respiración normal).

Se considera penosa dolorosa en todo proceso respiratorio como respuesta a patologías del sistema respiratorio: Neumonía.

Polipnea: Respiración rápida y superficial. Dicha respiración también puede ser causada por insolación, así como por estrés.

Figura 1. Animal con polipnea (respiración agitada)



Fuente: Recursos Propios.

Tos Leve: Esta se presenta al inicio de la enfermedad, suele producirse dolor en los pulmones y las vías respiratorias, por lo que el animal intentará aclarar las vías tosiendo levemente.

Tos Fuerte o Sonora: Una tos más marcada, es casi como un gañido, e indica que el caso es más crónico, y más avanzado, por lo tanto, más difícil de tratar.

Secreción Nasal y Ocular: Dicha secreción nasal va de tipo acuoso, hasta purulento incluso con restos de sangre, mientras que, en la secreción ocular, el animal tiene un rastro de lagrimeo, así como lagañas.

Salivación Excesiva: EL animal tiene una salivación excesiva, esta aumenta cuando llega al medio día.

(Zoetis).

De acuerdo con (Martínez *et al.*, 2002) “Existe aumento de la temperatura corporal $> 37 < 40$ °C. Lagrimeo, descargas nasales aumentadas de color transparentes a sanguinolentas (moco). Aumento de la frecuencia respiratoria mayor a 80 por minuto, respiración abdominal. Pelaje opaco y sucio, depresión, apartado del grupo. Se observa al animal vacío del lado izquierdo”.

Figura 2. Animal con secreción nasal sanguinolenta.



Fuente: Recursos Propios.

Como podemos observamos, cada autor, tiene sus síntomas para el CRB, pero en su mayoría estos se repiten en la literatura, pero en lo personal yo agregaría otros como lo son:

Postura Del Animal: Cuando un animal presenta CRB por lo regular tiende a estar con la cabeza agachada, y echado, al tratar de moverlo, este camina arrastrando las extremidades posteriores.

Estado de Ánimo: El animal se observa caris bajo y aislado del resto del lote.

2.4 Diagnostico

El diagnóstico de la infección se basa en la sinología clínica, exámenes post-mortem (necropsias) y los resultados de Laboratorio.

2.4.1 Necropsias

Las principales lesiones encontradas a nivel pulmonar son el edema y el enfisema. Por lo general los animales mueren por asfixia o anoxia, debido al cuadro de insuficiencia respiratoria severa, observándose congestión y cianosis de las membranas mucosas, petequias en el endocardio, pericardio, pulmones y mucosa respiratoria.

Los pulmones pueden llenar completamente la cavidad torácica, y a veces reflejan las impresiones costales. En la mayoría de los casos hay evidencias de neumonía bacteriana temprana, dependiendo de la duración de la enfermedad, presentándose bronconeumonía supurativa y/o neumonía bronco-intersticial, en la porción craneoventral, con consolidación del parénquima pulmonar. Si la infección bacteriana secundaria está presente, la consolidación es más pronunciada y la bronconeumonía es predominantemente supurativa o fibrinosa.

Los lóbulos caudo-dorsales presentan enfisema y edema, que a veces puede extenderse hacia los tejidos subcutáneos. La superficie de corte es húmeda y el septo interlobular está marcadamente distendido por el edema pulmonar, que es más severo que en los cráneos ventrales (Rivadeneira, 2012).

Lo mencionado por (Rivadeneira, 2012) hace alusión a que a la hora de hacer la necropsia a un animal con CRB , las lesiones son visibles en los pulmones , y estas tiene una correlación con la intensidad de la enfermedad , pues entre mayor haya afectado la enfermedad en vida al animal , mayores y más severas serán las lesiones en pulmones.

Figura 3. Pulmones de res dañados a causa del CRB



Fuente: Recursos Propios.

2.4.2 Exámenes Serológicos

Varían de acuerdo al virus actuante, aunque la técnica de ELISA, es la mayormente usada, esto debido a está disponible para todos los tipos virales del complejo respiratorio.

Pruebas directas: IFD a partir de secreción nasal (vivos) o pulmones (muertos).

Pruebas indirectas: ELISA, IFI, fijación del complemento, seroneutralización (Comprueba si hay algo que neutraliza el suero. Se toma suero sanguíneo que se enfrenta al antígeno conocido y se incuba; también se hace un control positivo; si tiene anticuerpos, neutraliza el virus y en el cultivo celular no hay efecto citopático; si no hay anticuerpo, se produce efecto citopático).

Suero positivo: anticuerpo + virus = No hay efecto citopático.

Suero negativo + virus = Efecto citopático.

(Rivadeneira, 2012).

2.4.3 Diagnostico Por Signos clínicos

Casella (2002), creó una clasificación del CRB por escalas del uno al cinco, en donde el grado uno, es un animal sano, mientras el grado cinco es un animal moribundo, lo recomendable es considerar al animal enfermo cuando presente los síntomas del grado dos, y así poder tratar el animal tempranamente, antes de que la enfermedad empeore. Dicha tabla ayuda a la detección de ganado enfermo a través de los síntomas.

Tabla 1. Clasificación del CRB

Calificación CRB	1 Normal	2 Leve	3 Moderada	4 Aguda	5 Moribundo
Frecuencia respiratoria	Normal (20 a 30 respiraciones por minuto).	Aparentemente normal, con el movimiento el animal tarda en recuperar su ritmo normal.	Aumenta la frec. respiratoria.	Aumenta la frec. respiratoria.	Aumenta la frec. respiratoria.
Calidad de la respiración	Normal, costo-abdominal con buena profundidad.	Dificultad respiratoria superficial.	Dificultad respiratoria superficial.	Dificultad moderada hasta jadeante.	Dificultad intensa, el animal boquea para inspirar.
Temperatura corporal	Normal. Fiebre en las etapas iniciales de infección.	Fiebre (más de 40°C).	Fiebre (más de 40°C).	Fiebre (más de 40°C).	Fiebre (más de 40°C). Hipotermia en algunos casos.
Actitud del animal	Alerta y activo.	Depresión.	Depresión, anorexia y lasitud.	Depresión, anorexia y lasitud. Se aparta del grupo.	Depresión, sin respuesta a estímulos.
Apariencia	Normal.	Decaimiento, cabeza gacha.	Cabeza gacha con movimiento rígido. Ligero encorvamiento corporal.	Cabeza gacha, cuello rígido, encorvado, emaciación y vacío de ijares, paso tieso.	Inmóvil, postrado al punto de la muerte.
Nariz	Mucosas normales.	Mucosas normales.	Mucosas enrojecidas y húmedas	Mucosas pálidas (anemia), en ocasiones resacas por fiebre	Mucosas pálidas, en ocasiones cianóticas y resacas.
Secreciones y reflujos	Serosa, hialina	Serosa, hialina abundante con escurrimiento.	Estornudos cuando se afectan vías altas. Moco opaco que llega a tener estrías purulentas.	Tos cuando se afectan vías bajas. Moco opaco hasta purulento. Diarrea, en algunos casos.	Moco purulento que llega a tener estrías sanguinolentas. Acumulación de moco seco.
Ojos	Brillantes y activos.	Húmedos e irritados.	Húmedos. Llorosos en algunos casos.	Franco lagrimeo con fotofobia.	Resecos. Se mantienen cerrados.
Pelaje	Normal, capa limpia y lisa.	Hirsuto y opaco.	Hirsuto y sucio de secreciones (baba y moco), piel sin flexibilidad (deshidratación).	Hirsuto, sucio de secreciones (baba y moco), piel sin flexibilidad.	Hirsuto, sucio de secreciones (baba y moco) y lodo, la piel se aprecia endurecida.

Fuente: (Casella, 2002). Complejo Respiratorio Bovino.

2.5 Prevención

Según (Casella ,2002). El control del CRB se basa principalmente en los siguientes puntos:

- Vacunación de los animales teniendo en cuenta el número de aplicaciones necesarias y el tiempo necesario para generar inmunidad.
- Detección temprana (u oportuna).
- Identificación de los animales enfermos en forma clínica o subclínica, y su inmediato tratamiento, con un producto específico para tratamiento de CRB.
- Evitar las condiciones de manejo que provocan estrés.
- Adecuar las instalaciones a los animales y no ellos a las instalaciones.

De acuerdo con (Contreras. 2005) Lo primordial en el control de las enfermedades que forman parte del CRB es mantener los becerros desde su nacimiento en las mejores condiciones a fin de evitar el efecto de los agentes estresantes. Asegurar al becerro desde su nacimiento, el suministro suficiente de calostro que le permita mejorar su defensa contra los entes nocivos en el ambiente. En las explotaciones ganaderas, de leche, carne o doble propósito, donde la problemática respiratoria es alta, debería realizarse el esquema de vacunación de las madres contra estos agentes bacterianos y virales, con el fin de asegurarle al becerro recién nacido la protección adecuada a través de los anticuerpos calostrales de la vaca.

La prevención inicia desde que el becerro aún está en la madre, esto con el fin, de que a la hora de llegar a los corrales de engorda, tenga mejor forma de combatir las enfermedades presentes.

Yus *et al.*,(2013), nos menciona que existen para prevenir el CRB, nos debemos centrar en tres puntos fundamentales , como lo es crear resistencia frente al CRB, medidas de bioseguridad y reducción de la exposición.

Resistencia frente al CRB: Consiste en crear un plan de vacunación adecuado al manejo de los animales, para crear una inmunoresistencia a los patógenos que dan origen al CRB, así como establecer un programa de metafilaxia o antibioprevención , con antibióticos a los que los patógenos de la enfermedad sean susceptibles.

Medidas de bioseguridad: Crear un programa nutricional que ayude a los becerros a su adaptación progresiva a la dieta de la engorda, esto de forma gradual para evitar estrés. Al igual que crear programas de preadaptación o preacondicionamiento adecuado, evitar el hacinamiento , controlar el acumulo de polvo y las humedades altas mediante una buena ventilación , así como valorar todos los factores estresantes y tratar de eliminarlos y si no es posible , al menos minimizarlos.

Reducción de la exposición a los patógenos que provocan el CRB: Comprar animales procedentes de ranchos o centros de producción con un buen estado sanitario , con un transporte directo del centro de producción a la engorda. Evitar mezclar animales de diferentes orígenes, sobre todo si se desconoce el estado sanitario de la explotación de origen. y separación de los animales por edades y lotes de llegada a la engorda.

Lo anterior mencionado, es de gran importancia, esto debido a que la manera más eficiente de combatir en CRB, es que no exista en los corrales de engorda, si bien eso es imposible, con buenos manejos como los ya mencionados, podemos minimizar la incidencia de la enfermedad en la engorda y con ello los costos que esta produce.

2.6 Impacto Económico

Si bien, en México se conoce poco acerca de las implicaciones económicas de los problemas neumónicos en la industria bovina. Un estudio realizado en becerras lecheras en Tijuana, Baja California, determinó la incidencia y costos de las neumonías que afectaron durante el año 2003. En dicho estudio las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad se calcularon con base en los costos directos: pérdidas por mortalidad, descarte, costo de tratamientos y mano de obra adicional, así como los costos indirectos: vacunaciones y tratamientos preventivos. La incidencia de neumonías en dos establos A y B fue de 39.9 % y 19.7 % respectivamente, y los costos directos e indirectos por becerro en el establo A variaron entre \$301.7 y \$505.41 y entre \$83.25 y \$235.12 en el establo B (Ganadería.com).

El CRB afecta por igual a todos los bovinos en confinamiento, sin embargo la incidencia en bovinos de carne es superior , esto debido al manejo que se lleva , pues mientras en el caso de bovinos de leche los animales , desde su nacimiento están en confinamiento; los bovinos especializados en producción de carne, en este caso los terneros se encuentran en pastoreo , hasta que son destetados para poder ser transportados a las instalaciones de la engorda , este proceso es uno de los factores predisponentes para la enfermedad ya mencionada , por ende elevan la incidencia, y de forma directa los costos.

El análisis de información epidemiológica de la enfermedad recabada por el Grupo de Sanidad Animal del INTA Balcarce indica que el coste de un brote de CRB en un lote de recría/inviernada es de unos 2600 Kg. de carne por cada 100 animales. Pérdidas de esta magnitud que, a menudo, comprometen la eficiencia de la empresa hacen necesario tomar recaudos para reducir el impacto de esta enfermedad.

El 58% de las pérdidas asociadas con el CRB se deben a la reducción del peso corporal, la mortalidad y los costes debidos al trabajo adicional (separación de los animales infectados, tratamientos),(Zoetis).

El CRB ha sido reportado como la enfermedad más costosa en ganado de carne, pues en los Estados Unidos, se han estimado pérdidas anuales, asociadas con enfermedad respiratoria, de aproximadamente 1 billón de dólares, esto de acuerdo con La NAHMS (National Animal Health Monitoring System).

El CRB es una de las principales causas de pérdidas económicas en las explotaciones ganaderas. Estas pérdidas se atribuyen a la disminución de la eficiencia productiva, los costos del tratamiento, el aumento del trabajo de parto y la muerte de los animales debido a la neumonía (Romo *et al.*, 2022).

Si bien algo es cierto, es que el CRB es una enfermedad que influye negativamente en la producción en las engordas de ganado bovino , pues incluso cuando no hay bajas , las perdidas siguen estando presentes , esto debido a la baja producción de los animales , en corral.

Un punto importante es que sale mucho más barato prevenir la enfermedad, que tratarla , por esto mismo, se hace demasiado énfasis en la prevención de la misa , así como las formas de disminuir la incidencia de esta.

2.7 Tratamiento

El tratamiento siempre debe ser específico para la enfermedad y los signos (antibióticos, antiinflamatorios no esteroideos, broncodilatadores, mucolíticos, rehidratantes orales, y antiparasitarios en su caso). (Zoetis).

La utilización de terapéutica antimicrobiana, el aislamiento de los animales afectados y el seguimiento cuidadoso del resto del grupo para detectar otros casos en las fases iniciales deben acompañar a la administración de antimicrobianos específicos a los animales enfermos. La elección del agente antimicrobiano dependerá del diagnóstico de sospecha, la experiencia con el fármaco en casos anteriores. Las neumonías bacterianas comunes de todas las especies animales se recuperan normalmente con rapidez (24 horas) si se tratan con una dosis adecuada del fármaco de elección al inicio de la enfermedad (Rivadeneira, 2012).

Los animales con una neumonía grave requieren un tratamiento diario durante varios días hasta que se produzca la recuperación. Los animales afectados de neumonía bacteriana y toxemia deben tratarse pronto en forma individual. Cada caso debe identificarse y controlarse cuidadosamente para comprobar si se produce o no la recuperación del animal, así como realizar una valoración de este. Los agentes antimicrobianos de acción prolongada pueden, utilizarse para proporcionar una terapéutica durante un periodo de 4 a 6 días, en lugar de realizar una administración diaria de preparados de acción corta. Sin embargo, los niveles sanguíneos de los preparados de larga duración no son tan altos como los de corta duración y puede que no sean eficaces en los animales gravemente enfermos. No existe un tratamiento específico frente a las neumonías virales y aunque muchas de las especies de *Mycoplasma* son sensibles a los antimicrobianos in vitro, las neumonías causadas por estos microorganismos no responden favorablemente al tratamiento. Esto puede

deberse a la localización intracelular de *Mycoplasma*, por lo que es inaccesible al fármaco. Como las neumonías virales y por micoplasmas se complican generalmente con infecciones secundarias bacterianas, se suelen tratar estas clases de neumonías con antimicrobianos hasta que la recuperación sea aparente (Rivadeneira, 2012).

Para un tratamiento exitoso de la infección neumónica por estos agentes, el diagnóstico es clave, basado en la observación de los signos clínicos y de la historia de la enfermedad y va a depender de la aplicación temprana del antimicrobiano correcto a la dosis adecuada, a la frecuencia correcta y por el tiempo necesario. Iniciar el primer día en que los signos clínicos sean evidentes para el observador experimentado y continuarlo por 48 horas más después de que la fiebre, disnea y toxemia han sido abatidas. Los cuidados concurrentes (aislamiento en lugar confortable, nutrición adecuada y manejo) del ganado enfermo pueden ser tan importantes como la terapia antimicrobiana particular que se administre.

De acuerdo con (Yus *et al.*, 2013) los principales antibióticos para CRB causado por bacterias, son el florfenicol y las fluoroquinolonas, esto debido a que presentan menos toxicidad y alcanzan concentraciones eficaces a nivel respiratorio; estas son las principales, aunque existen más opciones.

Además de combatir al patógeno, (Yus *et al.*, 2013) hace énfasis, en tratar los síntomas de la enfermedad, mediante los expectorantes o mucolíticos se favorece la eliminación de secreciones , se usan antitusígenos para reducir la tos seca que favorece la diseminación de gérmenes en el interior del tracto respiratorio , y antiinflamatorios no esteroideos , que disminuirán la inflamación y no interferirán en las defensas inmunitarias del animal tratado.

Tabla 2. Principales antibióticos utilizados para el tratamiento de CRB

Principales antibióticos usados en el tratamiento del CRB	
β -lactámicos	Ampicilina Cefalosporinas de 3° generación (ceftiofur) Cefalosporinas de 4a generación (cefquinoma)
Aminoglucósidos	Gentaicina, espetinomicina
Tetracilinas	Oxitetraciclina, doxiciclina
Macrólidos	Tilmicosina, tulatramicina
Anfenicoles	Florfenicol
Fluoroquinolonas	Marbofloxacina, danofloxacina, enrofloxacina

Fuente: Yus *et al.*, 2013. Aspectos Prácticos para el control y prevención del síndrome respiratorio bovino.

Si algo es cierto es que, la mortalidad se incrementa cuando la detección de la enfermedad es inadecuada, lo que resulta en un tratamiento tardío, dicha mortalidad también aumenta cuando se utilizan antibióticos no efectivos o cuando las dosis de estos son inapropiadas y la frecuencia de administración es irregular y cuando el tratamiento es prematuramente terminado, lo que significa dejar de medicar al animal, cuando aún no está enfermo.

III. MANEJO E INCIDENCIA EN EL LUGAR

El manejo se realizó en “corrales de engorda El Potrero S.A. De C.V., ubicado en el Ejido la Rosa municipio de General Cepeda, situado a 1680 msnm, lugar que cuenta con clima semidesértico, donde la temperatura máxima anual es de 27.6 °C, en ocasiones llegando a temperaturas superiores a los 30° C; la temperatura media anual es de 18.9° C, y la mínima anual de 10.4° C, llegando en invierno a temperaturas congelantes por debajo de los -0°C. La precipitación anual es de 365.6 m.

Todo el proceso comienza con la llegada del ganado a las instalaciones donde se deja reposar por un día en la corraleta de recibimiento , para posteriormente dividirse en lotes por tamaño dependiendo de la cantidad de animales recibidos y las especificaciones del cliente , normalmente cada jaula llega con alrededor de 100 animales , los cuales se dividen en 2 lotes de 50 animales cada uno , aunque en ocasiones el cliente ya manda el ganado separado por lotes , y en otras cuantas la cantidad de animales es pequeña , por este motivo los animales quedan conformados en un solo lote.

Después de un día, se procede a iniciar la metafilaxia (procedimiento en el cual se aplica un antibiótico a todo el ganado indiscriminadamente) dicha metafilaxia consiste en la aplicación de antibiótico, desparasitante, vitamina , vacunas e implante hormonal , posteriormente se dejan los animales 3 días en reposo , antes de abrir lote y empezar a sacar animales enfermos, con base en los signos clínicos del CRB , al igual que en otras enfermedades.

Tabla 3. Productos utilizados en la metafilaxia en “corrales de engorda el potrero”

PRODUCTO	TIPO	USO
BAYTRIL MAX	Antibiótico	Tratamiento de CRB en animales arriba de 200 Kg
DRAXXIN KP	Antibiótico con desinflamatorio	Tratamiento de CRB en animales debajo de 200 kg
SINGLE SHOT	Vacuna	Bacterina toxoide
PROTECTOR 5	Vacuna	Vacuna viva modificada
CLOSTRI 10	Vacuna	Contiene toxoides y cultivos completos inactivados de <i>Clostridium</i>
TSV-3	Vacuna Intranasal	Virus activo modificado
AQUA-VIT ADE	Vitamina	Complejo vitamínico A , D y E
IVERMAX 1%	Desparasitante	Ivermectina 10 mg
REVALOR H	Implante Hormonal	Acetato de trembolona
MAXI BEEF 40	Implante Hormonal	Acetato de trembolona

Fuente: Recursos Propios.

3 días después de realizada la metafilaxia , se abre lote y se empieza a sacar ganado enfermo del lote recién trabajado , junto como el demás ganado , este proceso se conoce como detección de ganado , dicho proceso se realiza a diario por la mañana , y consiste en ir corral por corral , observando los animales enfermos esto en base a una serie de signos clínicos , para después marcarlo ,sacarlo de corral y dirigirlo a el área de enfermería , donde será tratado de acuerdo a la enfermedad que presenta.

En el caso del CRB se aplica el siguiente protocolo de Vacunación.

Tabla 4. Protocolo de medicación utilizado en “corrales de engorda el potrero”

PROTOCOLO DE MEDICACIÓN EN CORRALES DE ENGORDA EL POTRERO S.A. DE C.V.					
	PRODUCTO	LABORATORIO	AGENTE	VIA DE ADMINITRACION	TIPO
1	DRAXXIN	ZOETIS	Tulatromicina	Subcutánea	antimicrobiano
	NAPZIN	PISA	Meglumina de Flunixin	Intramuscular	Analgésico, des inflamatorio y antipirético
	EXTRACTO DE HIGADO	BIO-ZOO	Extracto de hígado sintético y complejo B	Intramuscular	Anti anémico
2	BAYTRIL MAX	ELANCO	Enrofloxacin	Intramuscular	Antimicrobiano
	PROTEIZOO PLUS	BIO-ZOO	Caseína y Lactosa	Intramuscular	inmunoestimul ante
3	SHOTAPEN	VIRBAC	Penicilina G procaína, Penicilina G benzatina y Dihidroestrept omicina (sulfato)	Intramuscular	antibiótico
	EXTRACTO DE HIGADO	BIO-ZOO	Extracto de hígado sintético y complejo B	Intramuscular	Anti anémico

Cada conjunto de medicamentos se hace aplica cada 3 días, en el segundo y tercer tratamiento solo se aplica NAPZIN si el animal presenta fiebre

Fuente: Recursos Propios.

Después de terminar la aplicación de los 3 antibióticos del protocolo, si el animal sigue enfermo, se hace una cuarta aplicación en este caso de Extracto de Hígado con Proteizoo Plus, para posteriormente reiniciar el protocolo, si después de reiniciar 2 o más protocolos el animal es considerado crónico, y se vuelve candidato para salir en forma de ganado de desecho.

El CRB presenta mayor incidencia en el primer mes desde la llegada de los animales, esto porque es el tiempo en el que el animal aún se está acoplado o aclimatando a las instalaciones, cuando los animales son confinados en instalaciones inadecuadas, la incidencia o con sobrepoblación la incidencia se extiende por un periodo mucho más prolongado.

La incidencia del CRB dentro de la engorda va variando debido a varios cometidos, como por ejemplo el tipo de ganado, procedencia de este, edad del mismo y condición corporal del mismo, así como con factores climáticos y los patógenos que siempre están presentes.

En el tipo de ganado se ha descubierto que el ganado cebú es más propenso al CBR que el europeo en los corrales de engorda, esto se podría sustentar en que el ganado cebú es un ganado con más vigor y temperamento lo que lo hace estresarse más rápidamente en comparación del ganado europeo, por otra parte el ganado proveniente de regiones tropicales es el mayor afectado al llegar a las instalaciones ,

no solo por el cambio de clima, sino también por el estrés del transporte aunado al estrés que son sometidos al estar en corrales de engorda cuando anteriormente estos se encontraban en pastoreo , teniendo como repercusión , una mayor cantidad de días de recuperación en contra de ganado de la misma región, es decir duran más días para recuperar el peso con el que salieron de origen y empezar a aumentar.

Se ha percibido que los animales entre más jóvenes, más propensos en CRB, pues animales destetados precozmente, suelen ser más enfermizos, en comparación con aquellos animales que su destete fue cuando el animal tenía un mayor peso, una relación similar se ve reflejada con la condición corporal, pues entre menor es esta (en este caso animales con condición corporal de tres para abajo, en escala del uno al diez), presentan una mayor incidencia de CRB.

De acuerdo con la experiencia recabada, a lo largo de un año con tres meses, en los corrales de engorda antes mencionados, identifique que el CRB se presenta con mayor intensidad y frecuencia, en lotes de ganado con diferente origen y en un rango de peso de 180 kg a 260 kg, dicho rango de peso es en el cual el ganado entra a la engorda, se podría decir entonces que los animales con un peso promedio de 220 Kg.

El impacto económico dentro de la engorda, se ve reflejado principalmente en las muertes del ganado, los costos de tratamiento, y perdidas de animales, así como la baja en la producción, esto debido a que un animal enfermo deja de comer, por ende, tiende a perder kilos.

A continuación, se presenta el costo de un becerro enfermo de CRB aplicando el protocolo utilizado en la engorda.

Tabla 5. Precio del tratamiento a un becerro de 220 Kg con CRB

PRECIO DEL TRATAMIENTO A UN ANIMAL DE 220 KG					
APLICACIÓN	MEDICAMENTO	PRECIO POR ML	DOSIS	ML APLICADOS	PRECIO DE APLICACIÓN
1	DRAXXIN	\$ 11.52	1 ML POR 40 KG	5.5 ml	\$ 63.36
	NAPZIN	\$ 1.49	1 ML POR 25 KG	8.8 ml	\$ 13.11
	EXTRACTO DE HIGADO	\$ 0.76	10 ML POR ANIMAL	10 ml	\$ 7.60
2	BAYTRIL MAX	\$ 4.82	3 ML POR 40 KG	16.9 ml	\$ 81.46
	PROTEIZOO PLUS	\$ 0.73	10 ML POR ANIMAL	10 ml	\$ 7.30
3	SHOTAPEN	\$ 3.51	1 ML POR 10 KG	22 ml	\$ 77.22
	EXTRACTO DE HIGADO	\$ 0.76	10 ML POR ANIMAL	10 ml	\$ 7.60
				TOTAL	\$ 257.65

Fuente: Recursos Propios.

Por estadística el 50% del ganado recae después de realizada la metafilaxia, esto representa un costo de \$12,882.00 , esto hablando de una jaula de 100 animales , el costo anteriormente mencionado , solo incluye el medicamento , por lo que agregando mano de obra y otros insumos como agujas y jeringas , el costo del tratamiento se puede elevar consideradamente. Si a esto le sumamos las pérdidas por muerte de ganado a causa de neumonías y los kilos de perdidos a causa de estas, aumentan mucho más las pérdidas económicas.

IV. CONCLUSIÓN

El Complejo Respiratorio Bovino es una enfermedad , que se podría considerar endémica de las engordas, esto debido a que está presente en todas las instalaciones ya mencionadas, por ende se debe hacer énfasis en modificar la forma de trabajo para reducir la incidencia de dicha enfermedad, esto se puede lograr mediante la implementación de corrales especializados para el recibimiento del ganado en los cuales se cuente con forraje de buena calidad así como agua adicionada con electrolitos, para rehidratar el ganado después de su llegada, otra implementación que ayudaría a disminuir la enfermedad, es el realizar al menos 2 revisiones de ganado al día, de esta manera se obtiene una mejor detección y se evita dejar ganado enfermo.

El estar capacitando constantemente a los trabajadores del área de salud en detección de ganado, ayudara a mejorar la detección y de esta forma tratar la enfermedad lo más tempranamente posible, esto mediante una aplicación y dosis correcta ayudara a la recuperación rápida del ganado. Y en dado caso si el lote requiere una segunda metafilaxia aplicarla.

La modificación de las instalaciones es algo fundamental, esto debido a que debemos adecuar las instalaciones a los animales y no viceversa, y sobre todo tratar siempre de tener un área vital de 12m^2 / animal, pues esto nos ayudara a mejorar la productividad de los animales y disminuir la incidencia de las enfermedades.

V. LITERATURA CITADA

Alvarado, A., y Elías, L. 2006. Evaluación de la Efectividad in vitro del Proxifen® 23 L.A (Oxitetraciclina con Ketoprofeno) contra agentes bacterianos causantes de la Enfermedad Respiratoria en Bovinos. <https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/evaluacion-de-la-efectividad-in-vitro-del-proxifen-23-la-oxitetraciclina-con-ketoprofeno-contra-agentes-bacterianos-causantes-de-la-enfermedad-respiratoria-en-bovinos> (18, noviembre, 2022).

Berra, G. y Guillermina, O. 2007. Complejo de enfermedades respiratorias del bovino, neumonías. https://www.produccion--animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/02-neumonias.pdf (18, noviembre, 2022).

Carbonero, A., Maldonado, A., Perea, A., García, B., Borge, C., Torralbo, A., Montes, A. y Casas, A. Factores de riesgo del síndrome respiratorio bovino en terneros lactantes de Argentina. Arch. zootec. vol.60 n.229 Córdoba Mar. 2011. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922011000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en <http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922011000100005>. (19, noviembre, 2022).

Casella, A. 2002. Complejo Respiratorio Bovino.

<https://xdoc.mx/preview/neumonia-camara-argentina-de-feedlot-5ee53a52ade24>

(28, noviembre, 2022).

Contreras, J. 2005. Complejo Respiratorio Bovino. Manual de Ganadería Doble Propósito. Capítulo 11. Pp 398-405.

https://www.researchgate.net/profile/Judith-Petit-Aldana/publication/329197437_Manual_de_ganaderia_doble_proposito-Capitulo_11/links/5bfc6ad5a6fdcc76e722aafd/Manual-de-ganaderia-doble-proposito-Capitulo-11.pdf http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo19-s5.pdf

(20, noviembre, 2022).

Doria, M., Oviedo, T., Oviedo, M., y Ortiz, D. 2021. Seroprevalencia de agentes virales del Complejo Respiratorio Bovino en razas criollas del Centro de Investigación Turipaná de AGROSAVIA, Rev. mex. de cienc. pecuarias vol.11 no.3.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242020000300771&script=sci_arttext

(26, noviembre, 2022).

Ganaderia.com , 2020. Complejo Respiratorio Bovino.

<https://www.ganaderia.com/destacado/Complejo-Respiratorio-Bovino>

(28, noviembre, 2022).

Gonzales, J. y Pérez N., Síndrome Respiratorio Bovino.

https://issuu.com/editorialservet/docs/p34580_srb_dossier

(28, noviembre, 2022).

González, D. y Fuentes, J. 2019 . Condición corporal en bovinos productores de carne.

<https://bmeditores.mx/ganaderia/condicion-corporal-en-bovinos-productores-de-carne/>

(29, noviembre, 2022).

Gustavo, C. 2017. Complejo respiratorio bovino.

<http://cicloneo.com.ar/2017/05/09/complejo-respiratorio-bovino/>

(30, noviembre, 2022).

Jaramillo, A. Carlos, J. Trigo, T., Francisco J. y Suarez, F, 2009. Mannheimiosis bovina: etiología, prevención y control. Vet. Méx, vol.40, n.3, pp.293-314.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/vetmex/v40n3/v40n3a8.pdf>

(20, noviembre, 2022)

Magnano, G, 2000. Patología del Sistema Respiratorio.

http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/comun_varias_especies/10-patologia_del_sistema_respiratorio.pdf

(21, noviembre, 2022).

Martínez, G. Respaldiza, Y. y Pérez, J. 2002. Síndrome Respiratorio Bovino.
<https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/sindrome-respiratorio-bovino>
(21, noviembre, 2022).

Miranda, A. Zielinski, G., y Rossanigo, C., 2013. Sanidad En El Feedlot.
https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/2159/INTA_CRLaPampa-SanLuis_EEAAnquil_Miranda_AO_Sanidad_en_el_feedlot.pdf?sequence=1&isAllowed=y
(28, noviembre, 2022).

Odeón, A. C., 2015 Enfermedad respiratoria bovina ¿qué es posible hacer para su control?.
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjEvb7J2-b7AhWykWofHWcsBd4QFnoECA0QAw&url=https%3A%2F%2Finta.gob.ar%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fscript-tmp-inta_enfermedad_respiratoria_bovina.pdf&usq=AOvVaw3ytISsOpFyek9bL-FkXVRE
(23, noviembre, 2022).

Orozco, C., López, G., Muñoz, L., Gaxiola, S., Castro, N., Cueto, S., Guerrero, J., Moreno, K., Espinoza, K., Gómez, S., Trasviña, E., y Mongue, F., 2021.
Detección molecular de coronavirus bovino asociado al complejo respiratorio bovino en ganado de engorda del valle de Mexicali, Baja California, México.
Rev. mex. de cienc. pecuarias vol.11 no.4.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242020000400933&script=sci_arttext
(27, noviembre, 2022).

Rivadeneira, J. Complejo Respiratorio Bovino.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/440/1/TESIS.pdf>
(25, noviembre, 2022).

Romo, A., Pérez, C., Ríos, F., y Figueroa, F., Barrera, A., y Castro, I. 2022.
Importancia del espacio vital en la respuesta productiva y bienestar del ganado bovino productor de carne en confinamiento ,
Abanicovet vol.11.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322021000100204
(30, noviembre, 2022).

SIAP, 2019. <https://agroproductores.com/wp-content/uploads/2020/09/Mexico-Infografia-Agroalimentaria-2019.pdf>
(30, noviembre, 2022).

Sistema Meteorológico Nacional – Estación La Rosa , 2010.

<https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales8110/NORMAL05170.TXT>

<https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Estadistica/5170.pdf>

(26, noviembre, 2022).

Trigo, J. 1984. El complejo respiratorio infeccioso de los bovinos y ovinos. Ciencia Veterinaria 4.

<https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol4/CVv4c1.pdf>

(26, noviembre, 2022).

Yus, E., Sanjuan, M y Diéguez f. 2013. Aspectos Prácticos para el control y prevención del síndrome respiratorio bovino.

<https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/9163/aspectos-practicos-para-el-control-y-la-prevencion-del-sindrome-respiratorio-bovino.html>

(2, diciembre, 2022).

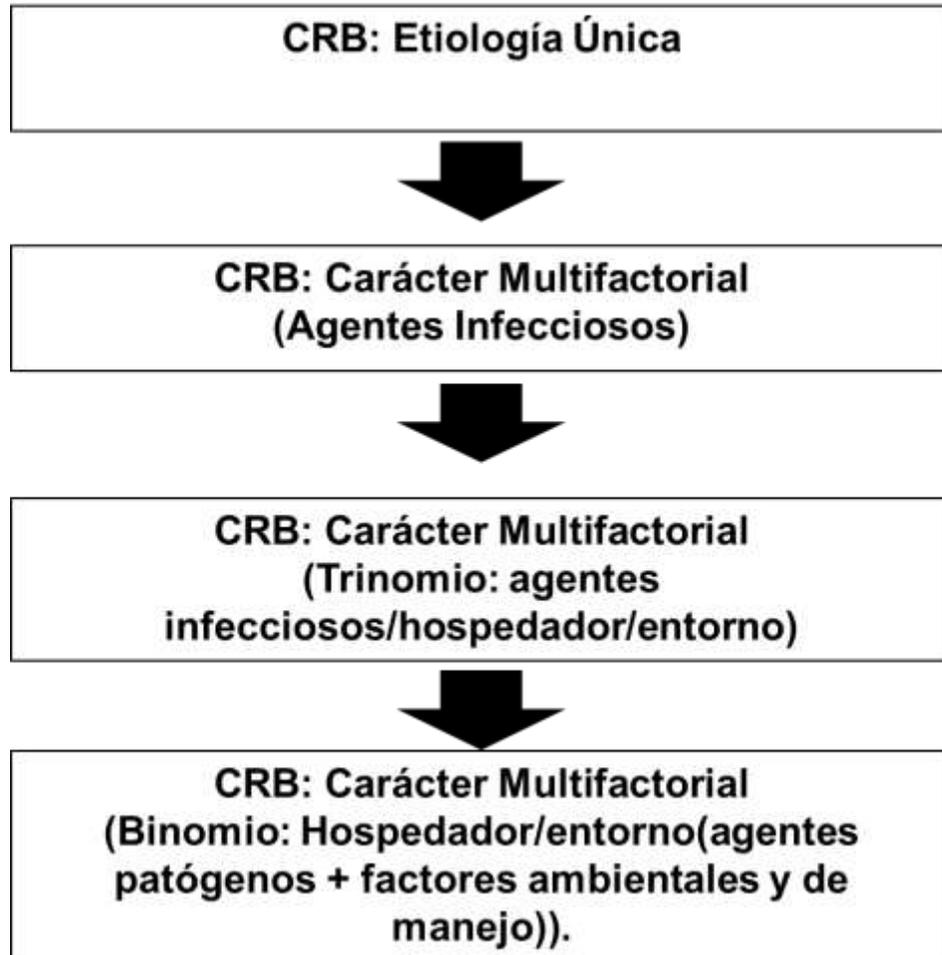
Zoetis . Complejo Respiratorio Bovino.

<https://www2.ar.zoetis.com/productos-y-soluciones/bovinos/complejo-respiratorio-bovino>

(23, noviembre, 2022).

VI. ANEXOS

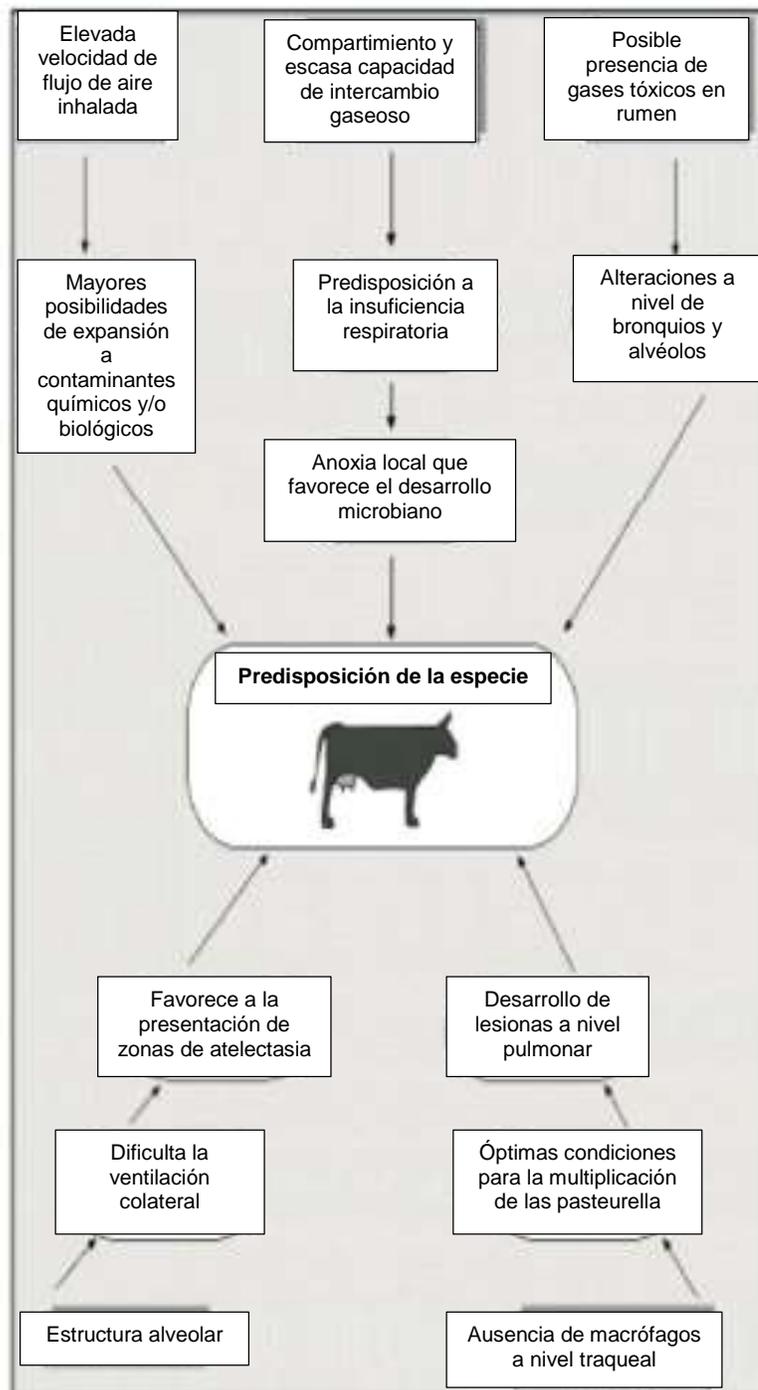
Figura 4. Evolución histórica del concepto CRB



Fuente: (Martínez *et al.*, 2002). Síndrome Respiratorio Bovino.

<https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/sindrome-respiratorio-bovino>

Figura 5. Predisposición de la especie bovina al desarrollo de cuadros respiratorios.



Fuente: (Martínez et al., 2002). Síndrome Respiratorio Bovino.

<https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/sindrome-respiratorio-bovino>

Cuadro 1. Capacidad del diagnóstico del complejo respiratorio bovino

Capacidad diagnóstica del CRB de distintos signos.			
Signo para el diagnóstico precoz de CRB	VPP (%)	VPN (%)	Eficiencia (%)
Exploración clínica convencional	70	45	55
Termografía infrarrojos	80	65	71
Temperatura > 39.7°C	53	73	70

VPP= valor predictivo positivo; VPN= valor predictivo negativo.

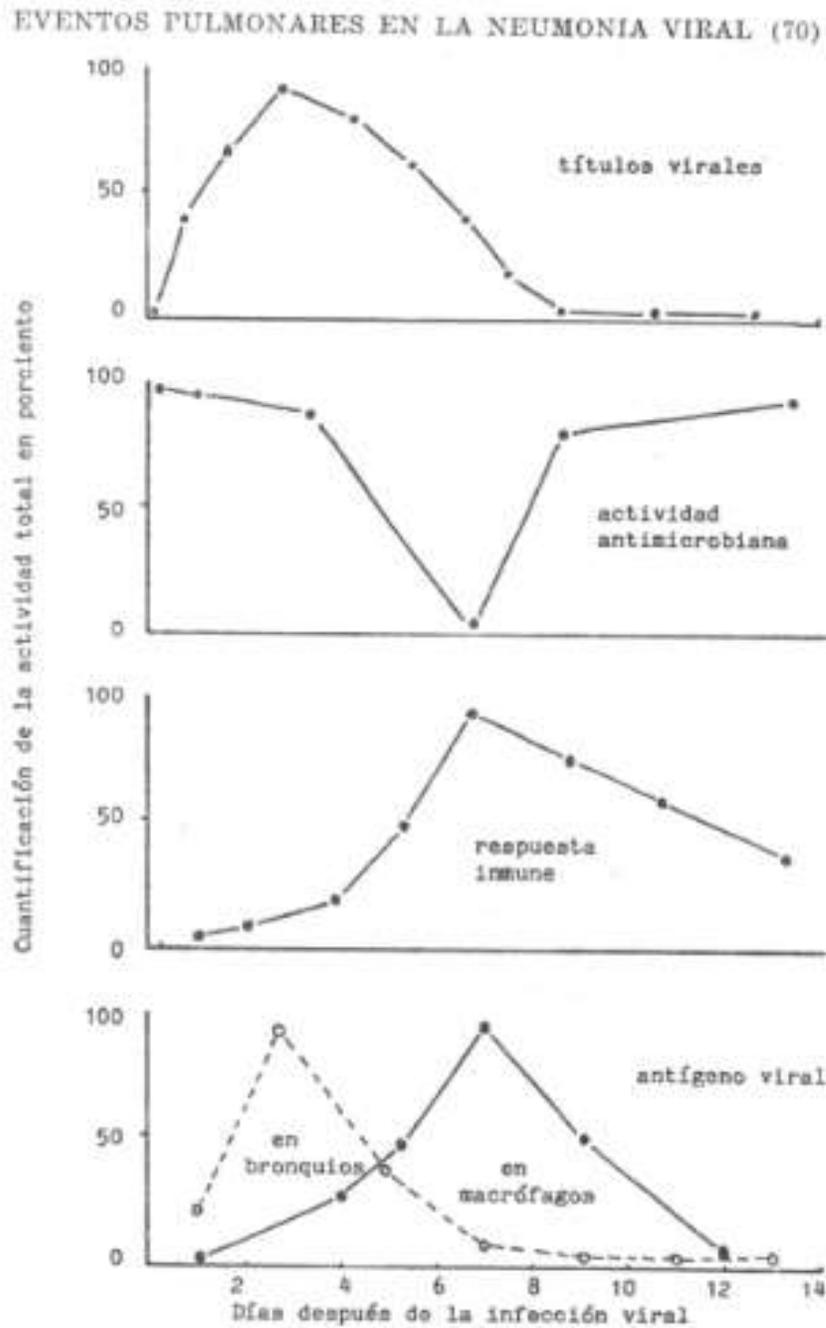
Cuadro 2. Interacción de factores genéticos y ambientales

Principales factores de riesgo involucrados en el CRB		
Factores relacionados con el hospedador	Factores relacionados con el manejo	Factores relacionados con el agente
Predisposición de la especie bovina	Transporte	Patogenicidad (capacidad del patógeno para producir CRB)
	Humedad	
	Temperatura	
Edad	Ventilación	
	Densidad de animales	
	Acceso al agua y alimento	
Estado inmunitario individual y colectivo	Mezcla de animales de diferentes orígenes	Virulencia (capacidad del patógeno para causar enfermedad grave)
	Vaciados Sanitarios	
	Nutrición	

Fuente: Aspectos Prácticos para el control y prevención del síndrome respiratorio bovino, 2013.

<https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/9163/aspectos-practicos-para-el-control-y-la-prevencion-del-sindrome-respiratorio-bovino.html>

Figura 6. Eventos pulmonares en las neumonías virales (CRB)



Correlación entre los títulos virales, supresión de la actividad pulmonar antibacteriana, la respuesta inmune antiviral y el cambio del antígeno viral de las células epiteliales bronquiales a los macrófagos alveolares.

Fuente: Ciencia Veterinaria 4-1987.

<https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol4/CVv4c1.pdf>

Tabla 6. Clasificación de condición corporal en bovinos de carne

CONDICIÓN CORPORAL ESCALA 1 A 9 (HERD Y SPROT 1986)			
#	Estado	Descripción	Imagen
1	FLACO	Los huesos de la espalda, costillas, dorso, caderas y anca son puntiagudos y fácilmente visibles. Hay pérdida de la musculatura.	
2	MUY DELGADO	Depósitos grasos imperceptibles; sin embargo, se observa algo de musculatura en los cuartos posteriores. La espina dorsal es puntiaguda y se pueden observar fácilmente los espacios entre las protuberancias.	
3	DELGADO	La columna vertebral es bastante visible. Las protuberancias de la espina dorsal pueden ser identificadas individualmente al tacto, o aun verse. Los espacios entre las protuberancias son menos notorios.	

4	REGULAR	<p>Las costillas anteriores no se notan visualmente, pero las dos últimas (12 y 13) se notan claramente, especialmente en ganado con amplio arco de costillas y costillas bien separadas. Las protuberancias laterales de la espina dorsal pueden identificarse solamente al tacto, presionando suavemente, y se notan redondeadas en lugar de puntiagudas. Los músculos de los cuartos posteriores poco desarrollados.</p>	
5	MODERADO	<p>Las costillas 12 y 13 no se observan. Las protuberancias laterales de la espina dorsal no son visibles; pueden identificarse al tacto con fuerte presión y se notan redondeadas. El área alrededor de la base de la cola aparece llena, pero no sobresale.</p>	
6	BUENO	<p>Las costillas no son visibles; aparecen totalmente cubiertas. Los cuartos posteriores se observan bien desarrollados (lentos y redondeados). La cobertura de grasa del costillar anterior y la base de la cola se notan esponjosos. Las protuberancias laterales de la columna vertebral pueden notarse solamente con fuerte presión.</p>	

7	MUY BUENO	Las puntas de la espina dorsal pueden notarse solamente con fuerte presión y los espacios entre las protuberancias laterales difícilmente pueden distinguirse. Se observa bastante grasa de cobertura en la base de la cola.	
8	GORDO	La apariencia del animal es compacta, redondeada y la estructura ósea no se observa. La grasa de cobertura es gruesa y esponjosa en partes.	
9	MUY GORDO	La estructura ósea no se observa o se palpa con dificultad. La base de la cola totalmente cubierta de grasa. La movilidad del animal se dificulta debido al exceso de grasa.	
Cada grado equivale aproximadamente a unos 25 – 35 kg, dependiendo del tamaño del animal.			

Fuente: (González *et al.*, 2019). Condición corporal en bovinos productores de carne.
<https://bmeditores.mx/ganaderia/condicion-corporal-en-bovinos-productores-de-carne/>

Figura 7. Principales virus asociados al CRB

- **Herpes bovino tipo 1**
- **Parainfluenza bovina tipo 3**
- **Virus respiratorio sincitial bovino**
- **Virus de la diarrea viral bovina**
- **Adenovirus tipos 1, 2 y 3**
- **Rinovirus**
- **Reovirus tipos 1, 2 y 3**
- **Virus asociados a adenovirus(par vovirus incompletos)**

Fuente: (Martínez *et al.*, 2002) Síndrome Respiratorio Bovino.

<https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/sindrome-respiratorio-bovino>