



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
ESCUELA UNIVERSITARIA POSGRADO
FACULTAD CIENCIAS VETERINARIAS**



**POSGRADO
CS. VETERINARIAS**

**TRABAJO DE INTEGRACION MODULAR DEL DIPLOMADO DE
SANIDAD Y PRODUCCION INTENSIVA EN BOVINOS**

Trabajo Final para obtener el Título de
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
bajo la modalidad vía Diplomado
y el Certificado de Diplomado en
“SANIDAD Y PRODUCCION INTENSIVA EN BOVINOS”

Autor: Karen Nataly Rocha Mejía
Tutor: Grado y Nombre Completo
Coordinador: MVZ. Marcelo Ticona Mamani

**Cochabamba - Bolivia
2021**

**HOJA DE APROBACIÓN TRABAJO FINAL
TRABAJO DE INTEGRACION MODULAR DEL DIPLOMADO DE SANIDAD Y
PRODUCCION INTENSIVA EN BOVINOS**

MVZ. Blas A. Miranda Gonzales
TUTOR

MVZ. Marcelo Ticona Mamani
COORDINADOR UNIDAD POSGRADO FCV

MSc Huascar Torrico Gonzales
DIRECTOR UNIDAD POSGRADO FCV

Dra. Elfy Vaca Alfaro
DIRECTORA ACADEMICA FCV

MSc Felix Saavedra Omonte
DECANO FCV

DEDICATORIA

Quiero dedicarles este trabajo a mis padres HUMBERTO ROCHA y ANTONIETA MEJIA, por su apoyo incondicional, tanto al inicio como al final de mi carrera; por estar pendiente de mi cada momento, por ser ejemplo de arduo trabajo y tenaz lucha en la vida.

A mi familia, ustedes queridos hermanos, porque de una u otra forma, con su apoyo moral me han incentivado a seguir adelante y a culminar mi carrera a lo largo de toda mi vida.

A todos, mis amigos y amigas que me han brindado desinteresadamente su valiosa amistad.

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso, por darme la oportunidad de existir, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a todas aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia por el esfuerzo realizado por ellos. El apoyo en mis estudios, de ser así no hubiese sido posible culminar mis estudios. A mis padres y a todos los que estuvieron cerca brindándome el apoyo, la alegría y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante día tras día.

También quiero agradecer a mi tutor MVZ. Blas Miranda por sus valiosas enseñanzas durante los cinco años de la carrera y el apoyo para realizar el presente trabajo de integración, a todo mi grupo de amigos quienes estuvieron conmigo y pudimos compartir momentos de estudio, alegrías y penas durante nuestro trayecto estudiantil.

Muchas gracias a todos.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó sobre la sanidad y producción intensiva de bovinos para poder realizar un control de las enfermedades de los animales, la protección de su salud los cuales son componentes esenciales de cualquier programa eficaz de mejora y mejorar la nutrición, la capacidad reproductora y el estado de salud.

A pesar de los notables adelantos técnicos para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades animales, la situación generalmente mala de la sanidad animal causa pérdidas económicas y sigue siendo un obstáculo importante para el incremento de la productividad ganadera para mejorar la nutrición con el fin de optimizar la ingestión y empleo de pajas y otros forrajes de calidad, y descubrir fuentes de suplementos para satisfacer las necesidades durante el crecimiento, la preñez y la lactancia .

Las eficacias en el control de las enfermedades dependerán inicialmente de que se reconozcan oportuna y exactamente una sólida capacidad de diagnóstico a través de una vinculación eficaz de los trabajos de laboratorios.

Con este trabajo se quiere demostrar ayudar a incrementar la productividad de las granjas, a la vez mejorar la calidad sanitaria de las mismas y aumentar el bienestar de los animales en los diferentes sistemas productivos.

Palabras clave: sanidad, producción, intensivo, bovino.

INDICE

1. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	1
2. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1 Buenas practicas pecuarias en producción bovina	2
2.1.1 Gestión ambiental	2
2.1.2 Instalaciones	3
2.1.3 Procedimiento de limpieza y desinfección de instalaciones	4
2.1.4 Alambradas electrificadas	6
2.1.5 Instalaciones para ganado lechero	7
2.1.6 Generalidades	7
2.1.7 Pilares de la producción	7
2.1.8 Buenas prácticas de vacunación	8
2.1.9 Importancia	9
2.2 Sanidad en sistemas de producción intensiva de bovinos.....	9
2.2.1 Introducción al estudio de las enfermedades transmisibles, toxicas y metabólicas de los bovinos. Factores que influyen en su aparición.....	9
2.2.2 Enfermedades que afectan la reproducción (enfermedades abortivas, enfermedades venereas).....	11
2.2.3 Enfermedades de la crianza (síndrome diarreico)	13
2.2.4 Enfermedades de la glándula mamaria (síndrome de mastitis)	16
2.2.5 Enfermedades de la recría y el engorde (síndrome neumónico; síndrome nervioso; síndrome de ojos y cabeza; síndrome de parásitos internos).....	18
2.2.6 Enfermedades más frecuentes de los adultos (tuberculosis, paratuberculosis, leucosis, hemoparasitos).....	19
2.2.7 Enfermedades de la piel y ectoparasitos (tiña, papilomatosis, ectoparasitos)...20	
Insectos picadores (hematófagos) que “chupan sangre”	22

2.2.8 Enfermedades toxicas y enfermedades metabólicas y carenciales	23
2.3 Laboratorio y métodos de diagnóstico en bovinos	24
2.3.1 Técnicas de recolección y envío de muestras al laboratorio	25
2.3.2 Muestras de sangre.....	25
2.3.3 Muestras para exámenes Parasitológicos	26
2.3.4 Muestras para coprocultivos.....	27
2.3.5 Muestras de órganos (Bacteriología).....	27
2.3.6 Muestras de Órganos (histopatología).....	27
2.3.7 Muestras para cultivo/aislamiento viral – Biología	27
2.3.8 Muestras de leche	28
2.3.9 Reconocimiento de las principales enfermedades y muestras ideales a recolectar para su diagnostico.....	28
2.3.10 Métodos de diagnóstico directo, indirecto: fundamentos técnicos e interpretación de resultados	30
2.3.11 Actualización regional del estado sanitario de bovino en Bolivia	31
2.3.12 Aplicación de valores humanos al ejercicio profesional y particular	34
2.4 Farmacología en bovinos.....	35
2.4.1 Antibioterapia racional en el ganado bovino	35
2.4.2 Fluido terapia y transfusión en el paciente bovino	37
2.4.3 Terapéutica aplicada en el complejo umbilical del becerro	39
2.4.4 Terapéutica aplicada en la mastitis bovina	40
2.4.5 Terapeutica de las enfermedades del aparato respiratorio de los bovinos.....	42
2.4.6 Terapeutica de las enfermedades digestivas de bovinos.....	45
2.4.7 Terapeutica aplicada al complejo ocular de los bovinos	47
2.5 Fisiología digestiva y nutrición bovina.....	49
2.5.1 Fisiología digestiva.....	49
2.5.2 Nutrición y alimentación del ternero.....	52

2.5.3 Nutrición y alimentación de la ternera prepubere.....	53
2.5.4 Nutrición y alimentación de la vaca pre y post parto.....	54
2.5.5 Nutrición y alimentación de la vaca en producción necesidades de producción	55
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

El propósito de este documento es que técnicos, productores cuenten con una información básica que les permita conocer los principales errores que se comente durante el manejo sanitario y la producción intensiva de bovinos.

Como primer punto las buenas practicas pecuarias que ayudaran a el productor aplicar acciones involucradas en la producción para garantizar una adecuada inocuidad en los alimentos que se produce como es el caso de la leche y carne. también es importante controlar las enfermedades evitar pérdidas económicas al productor con ayuda de diagnóstico, muestras de laboratorio y poder plantear planes sanitarios con fundamento y criterio en los diferentes sistemas de producción, el cual darán paso a utilizar fármacos adecuados para una terapéutica eficaz, que comprometan también para respetar los tiempos de retiro de los diferentes fármacos y evitar los residuos que comprometan la salud y bienestar de los humanos.

En cuanto a los sistemas de alimentación y producción es necesario para el productor una alternativa que ayude a un buen desarrollo durante el crecimiento, la preñez y la lactancia, mediante programas de alimentación adecuada.

1.2. Justificación

El motivo por las cuales se realizó la recopilación de información del diplomado de sanidad y producción intensiva de bovinos fue para una retroalimentación ya que en el proceso de cada módulo se profundizo algunos detalles que no estaban tan claros, y en el cual se hizo más fácil su comprensión para utilizar a futuro conseguido implementar nuevos manejos tanto en la sanidad atreves de diagnóstico de laboratorio y administrando fármacos para las diferentes enfermedades que atacan a los animales así evitando perdidas económicas y obtener mayor rentabilidad y mayor énfasis en sanidad en una producción intensiva de bovinos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Buenas practicas pecuarias en producción bovina

Las buenas prácticas pecuarias en el ganado bovino constituyen una importante herramienta para contribuir en la atención de los nuevos desafíos y realidades que enfrenta el país para alcanzar un sector pecuario más rentable, competitivo y sostenible, sobre la base de una gestión integral de riesgos sanitarios a nivel de la producción y el transporte del ganado bovino, así como también la protección del medio ambiente y de las personas que trabajan en los distintos sistemas productivos en base a los 4 pilares fundamentales.

Las buenas prácticas pecuarias se aplican a todos los establecimientos de producción de ganado bovino, que incluyen la selección y producción de pie de cría, la producción de ganado de leche, carne y de doble propósito, ya sea en sistemas extensivos o intensivos.

Comprenden también el ordeño y el almacenamiento de la leche, la movilización y transporte del ganado bovino, así como la producción propia de alimentos para el ganado. (bovino, 2019)

2.1.1 Gestión ambiental

La gestión ambiental estrategia mediante la cual se organizan las actividades humanas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando problemas ambientales, potenciales o actuales.

Conocer buenos métodos de explotación ganadera, que incrementen la productividad de las granjas, a la vez que mejoran la calidad sanitaria de las mismas, y aumentan el bienestar animal en los diferentes sistemas productivos.

2.1.2 Instalaciones

La implementación o adaptación, sea de infraestructura o instalaciones, puede darse de manera gradual o por etapas, considerando las metas y objetivos de la planificación previa, tomar estas recomendaciones evitara incurrir en gastos.

Los animales deben contar con acceso constante a una fuente de alimentación y agua de buena calidad, que satisfaga sus requerimientos nutricionales.

Así mismo se les debe proporcionar sombrero y protección frente a las condiciones climáticas adversas, por ejemplo, el uso de barreras vivas y el silvopastoreo las cuales favorecen esta condición.

2.1.2.1 Ubicación y localización

- Zonas sin contaminación.
- Zonas donde no haya inundaciones.
- Zonas de fácil acceso y retiro eficaz de los desechos.

2.1.2.2 Instalaciones para manejo del hato

Corrales tienen el objetivo de facilitar el manejo del ganado, reducir la cantidad de personal en campo, reducir el tiempo de trabajo, mejorar la seguridad del personal y el bienestar animal.

Considerando las características climáticas y geográficas de la zona, donde los predios ganaderos cuentan con importantes superficies de cría, se recomienda la construcción del o los "corrales".

- Embarcadero tiene la función de recepcionar y despachar a los animales al camión de transporte.
- Embudo es facilitar la entrada del ganado a la manga y su capacidad debe ser para el doble de la cantidad de animales que entrarán por la manga.
- La Manga pasillo bajo techo que permite el paso de los animales en forma ordenada (columna de uno).
- Brete o Cepo están contruidos a continuación de la manga y tienen por objeto inmovilizar al animal.

Es indispensable cumplir con las siguientes recomendaciones con respecto a los comederos, bebederos y saladeros:

- Los comederos y saleros deberán estar protegidos por un techo para asegurar la calidad del producto.
- En base a la disposición, el tamaño y el requerimiento se deben garantizar que los animales no competirán por el consumo.
- Deberán ser dimensionados en base al tamaño y cantidad de animales.

2.1.3 Procedimiento de limpieza y desinfección de instalaciones

Los bebederos, comederos y saladeros deben entrar en un programa de limpieza en base al sistema de trabajo, de las instalaciones de corrales, mangas, bretes, se deberá retirar el estiércol en seco diariamente.

Se deben utilizar productos autorizados para el uso ganadero y en la dilución recomendada por el fabricante, la dureza del agua (su cantidad de cal), ya que muchos productos se inactivan con aguas muy duras.

Las características del detergente y desinfectante. Se conserva la FICHA TÉCNICA. Donde se especifican las condiciones de uso y DOSIS a emplear.

Si se hace desinfección total con vacío sanitario o parcial en presencia de ganado. Si fuera necesaria una desinfección en presencia de animales, usar productos no tóxicos.

Desinfección tras un proceso infeccioso

- Consultar al veterinario de explotación el producto más efectivo contra el agente infeccioso causante.
- Las precauciones de uso. La protección al aplicarlo (uso con animales, aplicación con guantes, mascarillas, etc.).
- Recomendable: Sacar todos los equipos móviles de las instalaciones para limpiar mejor. Vaciar lo máximo las instalaciones. En especial la zona de alimentos.

Establos y almacén de alimentos

a) Eliminar, tanto como se pueda, la materia orgánica (estiércol, camas). Si es necesario, utilizar utensilios para rascar paredes, comederos, etc.

b) Limpieza con agua a presión y a 35-45 °C para arrastrar los restos

c) Aplicar productos detergentes o desinfectantes específicos para el problema sufrido, mezclado con agua bien caliente para retirar toda la materia orgánica posible

d) Aclarar con agua fría a presión para eliminar toda la suciedad y los restos de detergente.

e) Dejar secar

f) Desinfectar pulverizando las instalaciones, o mediante inmersión o trapeado según las zonas.

g) Limpieza de silos. Se limpian por dentro para eliminar la materia orgánica y se usa un producto comercial específico

2.1.4 Alambradas electrificadas

La tecnología de las alambradas electrificadas es una herramienta de manejo, en permanente evolución, indispensable en cualquier explotación ganadera, para hacer un mejor uso de los recursos forrajeros nativos o cultivados.

Ventajas

- Disminuye el costo del alambrado hasta en un 70%.
- Son seguras
- Son muy eficientes para controlar cabras, ovejas y cerdos, que son explotaciones pecuarias a pequeña escala, que tienen de manera paralela en las propiedades ganaderas de la región.

Desventajas

- Requieren limpieza permanente
- No es recomendada para alambrados perimetrales

2.1.5 Instalaciones para ganado lechero

Las instalaciones en producción animal tienen como fin principal optimizar la producción, por lo que en producción de leche además de conducir a una mayor producción del rebaño lactante deberán conducir a la producción de leche de alta calidad.

2.1.6 Generalidades

Proveer a los animales de un lugar limpio, seco y confortable para vivir, facilidades a los trabajadores y permitir el manejo seguro de los animales, tener flexibilidad para adaptarse a cambios en el manejo:

- Proteger el medio ambiente y ser costo - efectivas
- Proteger contra el medio ambiente (viento, temperatura, lluvias) y tener adecuada ventilación
- Contar con comederos y bebederos limpios
- Reducir el estrés calórico
- Área de sombra de ordeño, bebedero, comedero, área de descanso
- Tipos de sombra: natural, semipermanentes y permanentes
- Ventilación: corrientes de aire, cubreras y ventiladores
- Aspersores

2.1.7 Pilares de la producción

Los pilares de la producción se basan en la:

- Genética
- Nutrición
- Manejo
- Sanidad

Cuando hablamos sobre exigencias y deficiencias nutricionales en rumiantes lo primero que viene a la cabeza es el fósforo y proteína, pero en realidad debemos pensar en la dieta como un TODO.

El manejo sanitario de los animales comprende un conjunto de acciones, tendientes a garantizar la salud animal y la inocuidad de sus productos.

En caso de adquirir animales y material genético importado se debe cumplir con la legislación nacional vigente, en lo que se refiere a periodos de cuarentena y otros controles determinados por la Autoridad Sanitaria Nacional Competente.

Todos los medicamentos, productos biológicos y químicos de uso veterinario, así como los aditivos para uso y consumo animal, deben estar registrados y establecidos por la Autoridad Sanitaria Nacional Competente.

2.1.8 Buenas prácticas de vacunación

Para lograr una buena respuesta inmune de tu hato ganadero es necesario tomar en consideración factores de manejo y organización, antes, durante y después de la vacunación.

Antes de la vacunación, buscaremos:

- Calcular el total de animales a vacunar y abastecerse con un 5% extra de dosis
- Mantener correctamente la cadena de frío de entre 4º y 8º, antes y durante el proceso.
- Que los animales estén descansados y tranquilos.
Que tengan acceso a agua limpia y alimentos de calidad.
- Evitar horarios de intenso calor o lluvias.

Durante la vacunación, es importante:

- Usar jeringas limpias y desinfectadas.
- Utilizar agujas nuevas.
- Trabajar a buen ritmo, pero sin apresurar las tareas.
- No llenar excesivamente el embudo y la manga.
- Aplicar la vacuna en áreas limpias y secas.
- Al comienzo de la vacunación, sacar el frasco de la heladera y agitar durante 30 segundos, cargar la jeringa, purgar y guardar nuevamente en la heladera.
- Cuidar el mantenimiento de la cadena de frío en el proceso.
- Siempre mantener en observación a los animales vacunados para detectar si alguno de ellos tiene alguna reacción inusual.

2.1.9 Importancia

- Disminuir en lo posible las situaciones de stress.
- Descubrir enfermedades al inicio de las mismas.
- Facilitar el manejo.
- Aumento en la producción.
- Mejoramiento del campo.

2.2 Sanidad en sistemas de producción intensiva de bovinos

2.2.1 Introducción al estudio de las enfermedades transmisibles, tóxicas y metabólicas de los bovinos. Factores que influyen en su aparición.

Son aquellas causadas por un agente infeccioso o los productos tóxicos del mismo. Se produce por su transmisión desde una fuente o reservorio a un huésped susceptible de manera directa o través de un vector, un animal, una planta o del propio ambiente.

A pesar de los notables adelantos técnicos para el control de enfermedades animales, la eficacia en el control de las enfermedades depende inicialmente de que se reconozcan

oportuna y exactamente, y de una sólida capacidad de diagnóstico a través de una vinculación eficaz de los trabajos entre los laboratorios y los servicios de campo.

2.2.1.1 Intoxicación por monensina

La monensina es el principal antibiótico producido por el hongo saprófito *Streptomyces cinnamomensis*, que es muy utilizado para aumentar la eficiencia alimenticia y prevenir ciertas patologías. Dentro de los efectos sobre el aumento de la productividad animal se mencionan: alteración de la relación ácido acético/ácido propiónico, disminución de la producción de gas metano, regula la ingesta de alimentos, modifica la utilización de alimentos. Los efectos terapéuticos que se le atribuyen son: reduce la acidosis, evita el timpanismo, previene la aparición de NIA, previene la Coccidiosis.

Los excesos en el consumo conducen a un cuadro de intoxicación. Los cuadros pueden presentarse de manera aguda o crónica. Los animales más afectados suelen ser los más dominantes del grupo.

2.2.1.2 Intoxicación por urea

La intoxicación con urea es una indigestión con alcalosis ruminal que se produce cuando el animal la consume en exceso.

Es común en nuestra región que las intoxicaciones aparezcan cuando el mezclado es deficiente y/o cuando no se respeta el período de acostumbramiento y la proporción de carbohidratos en la dieta.

La absorción de amoníaco en el rumen causa la aparición de los signos clínicos cuya gravedad es proporcional a la cantidad producida y absorbida.

2.2.1.3 Intoxicación por cobre

Las intoxicaciones por cobre pueden deberse a la ingesta accidental de sales de cobre, a la sobredosificación de algunos preparados de cobre, o debida al consumo de plantas, como el *Heliotropium europaeum* (heliotropo) o el *Trifolium subterraneum*, que contienen mucho cobre.

Los animales que sufren esta intoxicación presentan un trastorno evidente del estado general, con debilidad, salivación, rechinar de dientes, siendo lo más característico la existencia de una marcada ictericia y hemoglobinuria (orina de color café). Además, los animales presentan eritropenia y leucocitosis con neutrofilia, dolor cólico, heces pastosas de color verdoso, marcha insegura, sufren espasmos y parálisis; a veces hay flujo nasal hemorrágico; normalmente tras un colapso, los animales mueren.

2.2.1.4 Intoxicaciones por micotoxinas

Las micotoxinas son metabolitos tóxicos producidos por los hongos.

Las micotoxinas afectan negativamente el desempeño y la salud del animal, así como la calidad del producto. Por lo tanto, el control de micotoxinas es crucial para las economías de producción, el bienestar animal y por razones de seguridad alimentaria.

2.2.2 Enfermedades que afectan la reproducción (enfermedades abortivas, enfermedades venereas).

Las enfermedades que afectan la reproducción son generalmente fallas en la fertilización y las pérdidas embrionarias usualmente representan las principales causas de pérdidas de reproducción prenatales. Las fallas ocurren en diferentes estadios del ciclo reproductivo,

comenzando por las fallas durante el servicio, el anestro, la repetición regular e irregular de celo, el aborto y la muerte perinatal.

2.2.2.1 Anovulación (anestro):

La duración del anestro post parto es influenciada por varios factores como: condición corporal, interacción vaca/ternero, edad y estación de parición.

El anestro en general está asociado a subnutrición y/o lactancia (caracterizándose por un mayor efecto de retroalimentación negativa del estradiol sobre los pulsos de GnRH/LH).

2.2.2.2 Repetición regular de celo:

Estas pérdidas frecuentemente están relacionadas con un inadecuado reconocimiento materno de la preñez (para que no se produzca la luteólisis el conceptus debe estar presente entre los días 14 y 16). Una deficiencia en la señal de la Proteína Trofoblástica Bovina 1 (bTP-1), una falla en la recepción de la señal o una falla en la respuesta, puede causar una pérdida embrionaria. En algunos pocos casos se produce una vuelta regular al celo, aunque en su mayoría esta vuelta es posterior a los 21 días.

2.2.2.3 Repetición irregular del celo:

Cuando el feto o la madre son afectados después de los 16 días de gestación y hasta los 42 días aproximadamente (fin del período embrionario y comienzo del período fetal), se producirá una repetición irregular de celo. Esta manifestación se detecta solo a través de registros porque se produce una reabsorción sin expulsión.

2.2.2.4 Abortos

Se consideran abortos las pérdidas entre el día 45 y el día 260 de gestación. Es el cuadro clínico más diagnosticado, pero no por ello el que produce mayores pérdidas al analizar la performance reproductiva. En la práctica es muy difícil que se observen fetos abortados menores de tres meses. En la mayoría de los casos las responsables de interrumpir la gestación en esta etapa son las enfermedades transmisibles bacterianas, virales y parasitarias.

2.2.2.5 Muertes perinatales

Se consideran muertes perinatales desde el día 261 de gestación hasta las 48 hs postparto. Para nuestro país estas pérdidas varían entre el 3 y el 8%.

Están relacionadas con enfermedades o con dificultades durante el parto, especialmente en vaquillonas por distocias.

2.2.3 Enfermedades de la crianza (síndrome diarreico)

En terneros que mueren por diarrea generalmente mueren por la pérdida de agua y electrolitos, con la consecuente deshidratación, acidosis y shock.

Los mecanismos por los que se producen las diarreas son la hipermotilidad intestinal, el incremento en la permeabilidad, la hipersecreción o la mala absorción.

Entre los agentes causales más frecuentes está asociada la edad de aparición de la diarrea, se observa desde los primeros días de vida diarreas colibacilares hasta los 7 días, desde los 7 a 40 días rotavirus y coronavirus asociado o no con cryptosporidium, de los 21 a 90 días son más comunes las producidas por cryptosporidiosis, coccidiosis y salmonelosis.

Manifestación de una enfermedad multifactorial compleja de los terneros recién nacidos. Clínicamente suele presentarse desde las 12 horas post hasta los 35 días de vida y se caracteriza por excreción de las heces acuosas. deshidratación progresiva. Acidosis y, en casos severos, muerte en pocos días, como consecuencia del proceso funcional alterado a nivel de absorción, motilidad, secreción y permeabilidad vascular del intestino.

2.2.3.1 Diagnóstico diferencial por síntomas clínicos de las enteropatías en terneros

E. Coli, pueden aparecer 24 hrs. post-nacimiento. Diarreas amarillas o blancas usualmente alcalina. Más frecuente en hijos de primerizas. Letalidad alta. Curso corto 2-3 días.

Rotavirus, diarrea acuosa, ácida y mal oliente. Temperatura normal o levemente aumentada. Morbilidad generalmente alta, letalidad variable. (inf. mixtas). Curso corto 2-5 días. Coronavirus, diarrea acuosa, ácida y mal oliente. Frecuentes coágulos de sangre y moco. Morbilidad baja, letalidad elevada. Cuadro febril con decaimiento y anorexia. Curso corto 3-6 días.

Cryptosporidium, diarrea mucopastosa con olor pútrido, temperatura normal o subnormal. Curso medio hasta 10 días. Coccidias, diarrea que puede ser color café, seguida por un período de disentería. Dolor abdominal. Temperatura subnormal. Curso variable, generalmente largo (> 7 días). Salmonella, Diarrea verdosa mal oliente que puede ser disentérica. Temperatura elevada. Frecuente compromiso general y neumónico. Curso variable (los cuadros entéricos son más largos).

2.2.3.2 Diagnóstico diferencial por lesiones de las principales enteropatías se los terneros

E. Coli, intestino delgado con gas, la mucosa sin lesiones o leve congestión y enteritis catarral. Buena absorción de grasas en quilíferos. Rotavirus y Coronavirus, contenido

líquido en ID; alimento sin digerir, falta de absorción de grasas en quillíferos. Marcada congestión de mucosa ID, con adelgazamiento de la pared. Cryptosporidium, hiperemia focal de la mucosa íleo-cólica que puede aparecer recubierta con mucus.

Coccidias, enteritis hemorrágica con presencia de sangre en el lumen intestinal. Engrosamiento de la pared por edema. Salmonella, cuadro entérico: yeyuno-ileitis mucofibrino-hemorrágica. Ganglios muy tumefactos. Cuadro septicémico: petequias y equimosis en serosas, hepatomegalia con necrosis fecal miliar, bronconeumonía catarral o purulenta. Clostridium (Perfringens Tipo C) Enteritis hemorrágica en ID. Ganglios tumefactos. Petequias y equimosis subendocárdicas y subepicardiacas.

2.2.3.3 Diagnostico

Animal vivo: Materia fecal, preferentemente obtenida directamente del recto, en bolsa estéril o envase estéril, refrigerada.

Animal muerto: Contenido de intestino, refrigerado, y trozo de intestino afectado, ligado en ambos extremos, refrigerado. Es conveniente que ésta muestra incluya los nódulos linfáticos aferentes.

2.2.3.4 Tratamiento

Diarrea grave: requiere atención clínica (hidratación por vía endovenosa y tratamientos sintomáticos). Estos cuadros son difíciles de revertir y la tasa de letalidad suele ser elevada.

Diarrea importante: requiere atención clínica (hidratación por vía oral y tratamientos sintomáticos). Generalmente responden bien a los tratamientos y solo se observan muertes esporádicas.

Diarrea leve: presentan diarrea moderada (en el campo la llaman pastosa). Los terneros no pierden estado y en su gran mayoría no requieren de tratamientos revirtiéndose en 2-3 días.

2.2.4 Enfermedades de la glándula mamaria (síndrome de mastitis)

Tener un plan de salud mamaria significa adoptar una serie de acciones documentables para mantener una situación sanitaria mínima, exigida por la industria y las autoridades sanitarias (SENASA, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), así como para optimizar la producción lechera.

2.2.4.1 Qué es la mastitis?

Es la inflamación de la glándula mamaria, en la mayoría de los casos como consecuencia de infecciones causadas por distintos microorganismos, especialmente bacterias, y con menos frecuencia debido a traumatismos, lesiones e irritaciones de origen químico, la reacción inflamatoria es un mecanismo de protección que sirve para eliminar a los microorganismos, neutralizar sus toxinas y ayudar a reparar al tejido productor de leche para que la glándula mamaria vuelva a funcionar normalmente.

Cuando las mastitis no presentan síntomas locales o generales, la leche tiene aspecto normal, y sólo se afectan parámetros composicionales de la leche, estamos frente a mastitis subclínica, y cuando las mastitis, además de modificar esos parámetros, alteran el aspecto de la leche y presentan síntomas locales y/o generales, estamos en presencia de mastitis clínica.

Mastitis clínica grado 1 o leve = sólo alteración de la secreción

Mastitis clínica grado 2 o moderada = alteración de la secreción + algún síntoma local de inflamación en el cuarto o cuartos afectados

Mastitis clínica grado 3 o grave = alteración de la secreción + algún síntoma local + algún síntoma general.

2.2.4.2 Clasificación de los principales agentes etiológicos productores de mastitis

- Staphylococcus aureus
- Streptococcus agalactiae
- Micoplasma bovis
- Streptococcus dysgalactiae (se comporta como contagioso y ambiental según el manejo y el ambiente)
- Corynebacterium bovis.

Los principales patógenos ambientales son:

- Streptococcus uberis
- Streptococcus dysgalactiae
- Coliformes (E. coli, Enterobacter sp., Klebsiella sp.).

2.2.4.3 Existen una serie de pautas a tener en cuenta para los tratamientos, que deben considerarse

- Ordeñar siempre "bien a fondo" a mano el cuarto afectado; es de buena práctica ordeñar 3 o 4 veces por día las vacas enfermas. En muchos tambos al detectar una mastitis clínica se junta esta vaca con las del rodeo de enfermería para recién tratarla.
- El uso de Oxitocina para "vaciar" aún más la ubre es de mucha utilidad.
- Antes de tratarla desinfectar la punta del pezón con una torunda de algodón con alcohol y sumergir el pezón en el antiséptico de pezones ("sellador").

- Hacer salir una gotita de antibiótico en la punta de la cánula del inyector intramamaria y luego introducir "lo menos posible" la cánula en el orificio del pezón (son preferibles pomos con cánula corta) y empujar el émbolo hacia arriba; luego, con un movimiento ascendente con los dedos llevar el producto hacia la cisterna de la glándula y luego un masaje con la mano en el cuarto. Por último, desinfectar el pezón con el antiséptico de pezones.
- Completar siempre los tratamientos antibióticos. Las vacas en tratamiento deben apartarse, identificarse y ordeñarse al final o en el rodeo de enfermería.
- Llevar un registro de casos clínicos donde anotamos Número de vaca, día, cuarto afectado, tipo de tratamiento, evolución del mismo, etc. El ordeño debe ser completo, no aceptando el sub-ordeño por los problemas que acarrea.

2.2.5 Enfermedades de la recría y el engorde (síndrome neumónico; síndrome nervioso; síndrome de ojos y cabeza; síndrome de parásitos internos)

Las enfermedades que pueden aparecer en forma epidémica y que se consideran más importantes desde el punto de vista económico en la región son: enfermedades que afectan el tracto respiratorio, su función es proteger principalmente el delicado parénquima alveolar mediante la mayor remoción de los agentes nocivos ya sea en las vías nasales o en las vías de conducción aérea.

a) Enfisema en el tejido pulmonar esta patología puede observarse tanto en alvéolos como en intersticio. Cuando está afectado el alvéolo la superficie se observa uniforme, de mayor tamaño que lo normal, de un color blanco-rosado, consistencia de caucho, sin resumir sustancia alguna al corte y flota al depositarlo en agua.

b) Congestión y edema pulmonar ambos trastornos circulatorios indican alteraciones en los vasos pulmonares especialmente en neumopatías como así también frente a disfunciones cardíacas izquierdas o bilaterales.

c)Inflamación, este tipo de lesión pulmonar se conoce con el nombre de neumonía. La respuesta varía según la naturaleza del agente infeccioso, la vía de entrada al pulmón y su persistencia.

2.2.6 Enfermedades más frecuentes de los adultos (tuberculosis, paratuberculosis, leucosis, hemoparasitos).

2.2.6.1 Tuberculosis

La tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad inflamatoria crónica, infectocontagiosa, caracterizada por la formación de granulomas, causada por la bacteria *Mycobacterium bovis*. Afecta a un amplio rango de mamíferos, incluyendo el humano (zoonosis), creando tanto problemas de salud pública como pérdidas económicas debido a factores como disminución de la producción de leche, decomisos durante la evaluación post mortem en la planta de faena y costos de campañas de control y erradicación (Carrisoza-Urbina y col., 2019).

2.2.6.2 Paratuberculosis

La Paratuberculosis (pTBC) es una infección bacteriana del tracto intestinal, crónica y contagiosa, que afecta principalmente a ovinos y bovinos (generalmente ganado lechero), caprinos y otras especies de rumiantes ocasionando un cuadro de diarrea sin control que lleva a una caquexia progresiva y edema submandibular. El agente causal es la bacteria *Mycobacterium avium* subesp. paratuberculosis (Map), descrita por primera vez hace más de 100 años en Alemania.

Caso Sospechoso Bovino adulto que presenta una diarrea acuosa persistente que no responde a tratamiento, pérdida de peso progresiva, severa emaciación y pérdida de condición corporal, no obstante, presenta apetito normal o cercano a lo normal.

2.2.6.3 Leucosis

El virus de la Leucosis bovina enzoótica (BLV) es el principal patógeno viral que afecta la lechería en muchos países del mundo, presentando en Uruguay una prevalencia serológica en rodeos lecheros muy alta, encontrándose incluso en animales jóvenes prevalencias de cerca del 50% (De Brun y col., 2014). El 90% de los animales infectados son asintomáticos (aleucémicos o con linfocitosis persistente), llevando a pérdidas productivas asociadas principalmente a la exportación de animales en pie, disminución de la producción láctea, disminución de la longevidad del animal y disfunciones importantes en el sistema inmune (Bartlett y col., 2013; Bartlett y col., 2014; Frie y col., 2015).

2.2.6.4 Hemoparasitos

Los hemoparásitos suelen ser más frecuentes en climas cálidos donde las temperaturas están por encima de los 30°C. Al principio de la enfermedad no se pueden evidenciar los síntomas, que se revela ya cuando ya está muy avanzada y los animales empiezan a sufrir de anemia, el tratamiento se realiza a través de fármacos y se recomienda controlar los vectores con baños regulares, verificar constantemente que los animales estén en buenas condiciones físicas, bien alimentados y utilizar una aguja por animal.

2.2.7 Enfermedades de la piel y ectoparasitos (tiña, papilomatosis, ectoparasitos)

2.2.7.1 Tiña

La dermatofitosis cutánea bovina (DCB), también conocida como dermatomicosis, flavus, herpes o tiñas (Rodríguez *et al.*, 2002), pertenece a un grupo de enfermedades contagiosas de distribución mundial producidas por hongos que provocan lesiones en la piel, pelos y tegumentos cornificados (Chermette *et al.*, 2008).

Es causado por dermatofitos de los géneros *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*; de los cuales las especies *Trichophyton verrucosum* y, en menor medida, *Trichophyton mentagorphyton*, son las responsables de causar la enfermedad en el bovino (Avante *et al.*, 2009; Antúnez *et al.*, 2012).

Las lesiones características en los bovinos consisten en la presencia de placas circulares, blancas o grisáceas, secas y bien delimitadas, pudiendo llegar a desarrollar una infección bacteriana secundaria a causa del rascado intenso (Antúnez *et al.*, 2014). Se distribuyen a nivel de cabeza y cuello y, en menor proporción, a nivel de miembros y región inguinal (Rodríguez *et al.*, 2002).

La transmisión se da principalmente en actividades grupales por contacto directo con animales enfermos o a través de corrales o materiales de trabajo como sogas o herramientas contaminadas (Antúnez *et al.*, 2014; Avante *et al.*, 2009). El estado inmunológico del animal es determinante, ya que factores como la desnutrición, aplicación de medicamentos inmunosupresivos, confinamiento y estrés son determinantes para la presentación de la dermatofitosis (Antúnez *et al.*, 2014).

2.2.7.2 Papilomatosis

Las verrugas son causadas por la infección con uno de los diversos tipos de virus del papiloma bovino (VPB), los virus del papiloma son contagiosos y se transmiten entre el ganado por contacto directo o indirectamente por el roce en postes de cercas o, por utilizar mecates contaminados con el virus.

En casi todos los casos, las verrugas se caen y desaparecen 6 a 12 meses después de la aparición. Numerosos tratamientos ineficaces para las verrugas se han promovido porque

parecen curar la enfermedad, pero las verrugas habrían desaparecido sin ningún tratamiento, hay disponible una vacuna que ayuda a prevenir las verrugas a, pero no parece ser útil para el tratamiento.

2.2.7.3 Fotosensibilización

La fotosensibilización en bovinos es una patología que ocurre cuando pigmentos fluorescentes o fotodinámicos se depositan en la piel, éstos absorben rayos UV causando muerte celular local y edema tisular, los principales signos clínicos observados son: intensa irritación de la piel, prurito, laceraciones y edemas en zonas despigmentadas, cierre de párpados, lagrimeo, disfagia, sialorrea y fotofobia. Esta patología tiene tres posibles orígenes. En primer lugar, fotosensibilización primaria, causada por la ingesta de agentes fotodinámicos exógeno como, por ejemplo, intoxicaciones por *Ammi majus* y *A. viznaga*. Fotosensibilización secundaria causada por la acumulación de pigmentos endógenos, como son los casos de porfiria congénita. Por último, fotosensibilización hepatógena, provocado por el acúmulo del pigmento filoeritrina en la circulación periférica. Éste es un producto de la digestión de la clorofila que normalmente es excretada en la bilis. Pero cuando hay lesiones hepáticas graves con pérdida de la funcionalidad del órgano u obstrucciones canaliculares con estasis biliar, la excreción de este pigmento se ve afectada, pasando a la circulación periférica y alcanzando la piel.

2.2.7.4 Ectoparásitos

Insectos picadores (hematófagos) que “chupan sangre”

- Mosca de los cuernos. Problema sobre todo en bovinos de cría y engorde en pastoreo, en época húmeda y cálida en todo el mundo.
- Mosca del establo. Problema sobre todo en bovinos de engorde intensivo (feedlots) y en vacuno lechero, en época cálida y húmeda en todo el mundo.

- Pulgas. Problema local en ganado estabulado en época húmeda y cálida.
- Piojos. Problema sobre todo en bovinos estabulados de engorde y lechero, en época fría.
- Tábanos. Problema en todo tipo de ganado en pastoreo en época cálida en todo el mundo, pero de importancia económica menor.
- *Hippobosca* spp. Problema menor en bovinos en Europa, Asia y África.

Garrapatas que chupan sangre y ácaros *de la sarna* que no chupan sangre

- Garrapatas *Amblyomma*. Problema en todo tipo de ganado, sobre todo de razas europeas, en pastoreo en época cálida y húmeda en trópico y subtrópico.
- Garrapatas *Ixodes*. Problema en todo tipo de ganado en pastoreo en época cálida y húmeda, sobre todo en países templados o fríos.
- Garrapatas *Rhipicephalus*. Problema en todo tipo de ganado, sobre todo de razas europeas, en pastoreo en época cálida y húmeda en trópico y subtrópico, sobre todo África.
- Ácaros de la sarna. Problema en ganado estabulado en época fría en todo el mundo, más en países templados o fríos.

2.2.8 Enfermedades tóxicas y enfermedades metabólicas y carenciales

2.2.8.1 Enfermedades tóxicas

Se dan comúnmente a través de la alimentación en los bovinos, que factores como la temperatura y en general el mantenimiento de los forrajes, atraen a ciertos parásitos, microorganismos afectando así la calidad de los mismos.

Las intoxicaciones por plantas en los animales de producción y en pequeñas especies se pueden presentar en forma aguda principalmente, dependiendo de la potencia del principio activo, dosis, tiempo de exposición y medio ambiente. Las intoxicaciones agudas, son generalmente de pronóstico grave mientras que las de curso crónico, es reservado.

2.2.8.2 Enfermedades metabólicas y carenciales

Las enfermedades metabólicas son un paradigma de lo expresado; en efecto, planteles que han optado y seleccionado vacas de alto potencial productivo y no disponen de recursos alimentarios a un costo que sea compatible con la rentabilidad del sistema, exponen al rebaño a desbalances nutricionales. Estos desbalances se manifiestan como enfermedades metabólicas clínicas o subclínicas y a su vez son factor de riesgo de enfermedades del sistema digestivo, locomotor, reproductivo y mamario. Además, alteran la respuesta inmunológica, incrementando la gravedad o duración de cuadros infecciosos, especialmente del sistema mamario y reproductivo.

Las carencias unitarias, o de un solo nutrimento, son las menos frecuentes, pues el alimento es un todo, y cuando falta algo, generalmente falta “algo más”. Pueden ser carencias en prótidos (“proteínas” o “albúminas”) tanto en cantidad como en calidad; en energéticos, a saber, glúcidos (“hidratos de carbono”) y lípidos (“grasas”); en minerales gruesos (fósforo, calcio, cloruro de sodio, etc.); en :micro elementos minerales (Cobalto, manganeso, etc.) y en vitaminas.

Las carencias complejas, o platicar encías, bastante frecuentes, son aquellas en que el organismo sufre el efecto de la falta, en mayor o menor grado, de varios nutrimentos. Aparecen donde el suelo es pobre y el alimento malo, o el racionamiento deficiente, o en épocas de sequía, cuando el forraje es escaso y de inferior valor nutritivo.

2.3 Laboratorio y métodos de diagnóstico en bovinos

2.3.1 Técnicas de recolección y envío de muestras al laboratorio

Recomendaciones para la toma muestras para enviar muestras al Laboratorio oficial, deben considerarse 3 puntos importantes: Seleccionar al animal del cual se pretende tomar la muestra, de preferencia que presente signos clínicos. En cuanto a muestras de hatos ó lotes, estas deberán ser tomadas de un numero representativo de animales.

Tener el cuidado de enviar muestras que sean características de la enfermedad que se sospecha, representativas de los signos clínicos que se observan. Enviar muestras de los animales que hayan muerto recientemente (máximo 4 horas después); es recomendable el envío de las muestras de las diversas fases que puede presentar la enfermedad, al tomar las muestras, evitar la contaminación de las mismas, utilizando un procedimiento lo más limpio (aséptico) posible.

2.3.2 Muestras de sangre

2.3.3.1 Sangre sin Anticoagulante

Para realizar exámenes serológicos como (Brucelosis, Leptospirosis, AIE, IBR, BVD y otros), se utilizan materiales de muestreo como los que se observan en el anexo, entre ellos tubos con vacío sin aditivos para obtener, después de la separación de los paquetes sanguíneos, el suero.

Para la mayoría de los exámenes de laboratorio se requieren mínimo de 5 ml de sangre sin anticoagulante dejando el tubo a temperatura ambiente en plano inclinado a la protección del sol por algunos minutos hasta que se produzca la coagulación y luego se refrigera (2 – 8° C. En regiones de clima frio (altiplano) se debe considerar que la temperatura ambiental

no favorece la separación del suero de manera natural por lo que se deberá optar por la centrifugación.

2.3.3.2 Sangre con anticoagulante

Para realizar perfiles hemáticos (hemogramas, recuento de glóbulos rojos y blancos, Hematocritos y otros), investigación de hemoparásitos (Anaplasma, Babesia, Tripanosoma y otros). Para la obtención de esta muestra se utilizan tubos al vacío de tapa lila (EDTA); Para cuadro Hemático y Hemoparásitos, tubos tapa celeste (Citrato de Sodio); para la determinación de factores de coagulación tubos tapa verde (Heparina) para determinación de antígenos, en algunos casos también se pueden realizar frotis finos de sangre sobre porta objetos de vidrio; llevar la lámina hacia delante con un movimiento sostenido en el mismo ángulo para que el frotis quede delgado y largo, dejar secar a temperatura ambiente.

La identificación de los frotis se debe hacer con lápiz sobre el frotis a un extremo de la lámina. Preparar en lo posible dos frotis por animal. Empaque las láminas con el frotis seco en papel separadas por palillos.

Cuando se tenga que enviar las muestras de sangre refrigeradas, no se debe incluir las láminas de los frotis dentro de la caja (termo con hielo) ya que la humedad los desprende, los frotis deben enviarse aparte y sin refrigeración, teniendo el cuidado de protegerlos para evitar que se rompan durante el trayecto.

2.3.3 Muestras para exámenes Parasitológicos

Materia fecal fresca con las muestras de materia fecal se pueden diagnosticar infestaciones de parásitos: entre ellos Parásitos gastrointestinales y coccidias, parásitos hepáticos (pej. Fasciola hepática), Parásitos pulmonares y cultivos e identificación de larvas.

2.3.4 Muestras para coprocultivos

Raspados o hisopados de la mucosa rectal: Fundamentalmente esta muestra sirve para determinar entero bacterias que se comportan como patógenas las se encuentran adheridas a la mucosa del intestino.

2.3.5 Muestras de órganos (Bacteriología)

Para la realización de exámenes microbiológicos con muestras de órganos y tejidos se deben tomar todas las precauciones de asepsia para evitar la contaminación de las muestras, utilizando tijeras, pinzas, guantes, frascos o bolsas plásticas nuevas (1Kg) limpios (as) y estériles.

2.3.6 Muestras de Órganos (histopatología)

Las muestras de tejidos se obtienen durante la necropsia, el éxito de los análisis dependerá de la prontitud con que se haga la necropsia después de la muerte del animal, como no es posible fijar un tiempo máximo dentro del cual se practique la necropsia, ya que los tiempos para que se presente la descomposición varía mucho de acuerdo con la temperatura ambiente, es importante reconocer que una vez se inician los procesos de descomposición (autólisis) éstas muestras ya no son aptas para los exámenes.

2.3.7 Muestras para cultivo/aislamiento viral – Biología

Molecular (PCR), el éxito de un aislamiento bacteriano o viral a partir de una muestra de tejido depende fundamentalmente de la toma de la muestra, las condiciones de asepsia y su conservación durante el transporte. Para el aislamiento de algunos virus se requieren muestras y medios especiales de manejo, por esto es importante que se consulte con el laboratorio donde se enviarán y sobre la forma adecuada de hacerlo.

2.3.8 Muestras de leche

La toma de muestra de leche se debe realizar teniendo el cuidado de no contaminar la muestra con las manos y/o material no esterilizado para el embalaje de las muestras se deberá emplear en lo posible el sistema de triple envase: Recipiente primario: recipiente de plástico, impermeable, con tapa rosca hermética, etiquetado, que contiene el espécimen y que se envolverá en material absorbente (toallas, algodón hidrófilo o celulosa) en cantidad suficiente. Recipiente secundario: recipiente resistente, impermeable, a prueba de filtraciones, que encierra y protege.

Cuando se colocan varios recipientes primarios dentro de uno secundario, los primarios deberán ser envueltos en forma individual. Se debe usar suficiente material absorbente para proteger todos los recipientes primarios y evitar los choques entre ellos. Recipiente terciario o envoltura exterior de envío: envoltura de envío que protege el recipiente secundario de elementos externos, tales como daños físicos, agua y de posibles manipulaciones, debe ser de material suficientemente sólido como para asegurar su protección (Ejemplo: caja de tecnoport forrada con cartón). A él irán adheridas las señas del destinatario y del remitente, así como los adhesivos que exija el transportista sobre su contenido: etiqueta de sustancia infecciosa o de sustancia biológica perecedera. Además, irán adheridos los oficios y fichas que identifican remisión de muestra al laboratorio.

2.3.9 Reconocimiento de las principales enfermedades y muestras ideales a recolectar para su diagnóstico

Rabia, muestras para enviar al Laboratorio: Sistema Nervioso Central SNC (Cerebro, Cerebelo y Medula espinal) conservados en refrigeración o medios glicerinados, está contraindicado el uso de formol, alcohol u otros medios que no se han recomendado en este manual.

Tuberculosis, toma y remisión de muestras remitir fragmentos de los órganos afectados y ganglios Linfáticos en frascos o bolsas estériles, en refrigeración, además de porciones de 2 cm de diámetro de los tejidos afectados en formol al 10% para el estudio histopatológico.

Brucelosis, toma de muestra para enviar al Laboratorio: en caso de abortos enviar el feto completo en una bolsa de plástico acondicionado en un recipiente adecuada, también puede enviarse el estómago y su contenido estomacal, teniendo el cuidado de hacer ligaduras en ambos extremos, hígado, pulmón, muestras frescas de placenta. Se debe enviar en refrigeración (2 a 8°C). El muestreo serológico es el más efectivo para. Diagnosticar la enfermedad en un hato, individualizando las muestras con su identificación correspondiente.

Paratuberculosis, toma de muestra para enviar al Laboratorio. Segmento de intestino grueso (porción afectada) ganglios linfáticos de preferencia los mesentéricos. De los animales sospechosos, materia fecal extraída directamente del recto en recipientes estériles (frascos boca ancha y tapa rosca o bolsas de polietileno nuevas).

Anaplasmosis, toma de muestra para enviar al Laboratorio, remitir frotis de sangre de los animales enfermos, la muestra de sangre debe ser tomada en tubos de vidrio con anticoagulante (EDTA). Para algunas pruebas complementarias, se requiere suero sanguíneo o sea sangre en tubos sin anticoagulante.

Babesiosis o Piroplasmosis, toma de muestra para enviar al Laboratorio. Las muestras para enviar al Laboratorio son semejantes a los de Anaplasma, es muy importante que las muestras de Anaplasma y Babesia se tomen en el periodo febril y antes del tratamiento, las muestras tomadas en láminas (Portaobjetos) deben ser enviadas al laboratorio sin refrigerar (medio ambiente).

Leptospirosis, toma y remisión de muestras al laboratorio. - Diagnóstico-identificación del agente: El aislamiento y la detección de las leptospiras en los órganos internos como (el hígado, pulmón, cerebro y el riñón) y en los fluidos corporales (Leche, sangre, etc.) de los animales infectados clínicamente proporciona un diagnóstico definitivo de la enfermedad clínica aguda o en los casos de un feto de la infección crónica de la madre.

Mastitis, toma y remisión de muestras: la toma de muestras de Leche, para los exámenes de laboratorio, es fundamental, se debe tomar la muestra con mucho cuidado para no contaminar, al momento de tomar, se debe desinfectar el pezón con algodón y alcohol 70%, antes de recoger la muestra se debe eliminar los primeros dos o tres chorros de Leche, la cual se debe recoger en frascos estériles teniendo el cuidado de que estén bien cerrados, para enviar al laboratorio lo más pronto posible en refrigeración, no debe congelarse.

Rinotraqueitis infecciosa Bovina (IBR), toma de muestra para enviar al laboratorio Suero sanguíneo en el momento del aborto o suero sanguíneo pareado del mismo animal a las 3 a 4 semanas del aborto. Feto completo antes de las 48 horas, de no ser posible el envío del feto completo, Enviar órganos del feto riñón, hígado, bazo, cotiledones placentarios y Líquido Estomacal fetal, todo este envío se debe hacer en refrigeración además de órganos en formol al 10%.

Diarrea Viral Bovina, toma y envío de muestras al laboratorio Suero sanguíneo en refrigeración, materia fecal, exudado nasal, sangre y tejidos recolectados en la necropsia.

2.3.10 Métodos de diagnóstico directo, indirecto: fundamentos técnicos e interpretación de resultados

Diagnóstico Bacteriológico el diagnóstico de las enfermedades infecciosas es un trabajo en equipo entre el médico que establece su diagnóstico presuntivo sobre la base del cuadro clínico y el especialista en microbiología, que, dependiendo del diagnóstico presuntivo,

debe indicar como tomar y transportar la muestra clínica, así como también, orientar la metodología específica en el diagnóstico a seguir. Puede definirse como el conjunto de procedimientos y técnicas complementarias empleadas para establecer la etiología del agente responsable de una enfermedad infecciosa. Los métodos de diagnóstico pueden ser directos o indirectos. El diagnóstico microbiológico directo implica la demostración del agente infeccioso, sus metabolitos o componentes antigénicos en los fluidos orgánicos. Incluye la elección de la muestra, su transporte, conservación y procesamiento que permita la identificación del patógeno. El diagnóstico bacteriológico incluye el estudio del patrón de sensibilidad antibiótica.

El diagnóstico indirecto implica la demostración de la huella que el agente infeccioso ha dejado por su contacto con el sistema inmune. La muestra más frecuente en este caso es la muestra de sangre para evaluar la presencia de anticuerpos específicos, por lo que frecuentemente se lo denomina diagnóstico serológico.

Las muestras para diagnóstico directo pueden ser estériles o no. Las obtenidas mediante hisopado (ej.: respiratorias, genitales, etc.) o por emisión espontánea (orina, materia fecal, esputo) contienen microorganismos de la microbiota normal. Por el contrario, las muestras tomadas por punción (sangre, LCR) son estériles. Esta característica de las muestras condiciona, su transporte, conservación y procesamiento, como también la interpretación de los resultados. Por ejemplo, para las “no estériles” se conservarán de forma que minimice el desarrollo de la microbiota acompañante y/o se utilizarán procedimientos que disminuyan la carga de la microbiota acompañante a fin de facilitar el aislamiento del patógeno.

2.3.11 Actualización regional del estado sanitario de bovino en Bolivia

SISTEMA NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL

Artículo 1.2.1. Objeto.

El presente capítulo tiene por objeto establecer las normas de articulación y coordinación

en materia de sanidad animal con la finalidad de diagnosticar, prevenir, controlar y erradicar las enfermedades de importancia económica, sanitaria y social que afectan a los animales; procurar el bienestar animal; regular las buenas prácticas pecuarias; regular el uso de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios en animales o consumo por éstos, precautelando el bien común.

Artículo 1.2.2. Sistema nacional de sanidad animal.

Se establece el Sistema Nacional de Sanidad Animal (SINSA) que contempla los siguientes subsistemas:

i. Subsistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica - SINAVE.

Demuestra la ausencia de enfermedad o infección, determina la aparición o distribución de infecciones incluida la detección temprana de enfermedades exóticas o emergentes. Proporciona datos para apoyar el proceso de análisis de riesgo en salud pública y sanidad animal.

ii. Subsistema Nacional de Emergencia Zoonosaria – SINAEZ.

Destinado a atender situaciones de alerta sanitaria y erradicar con efectividad la aparición de cualquier epidemia o enfermedad exótica en el país, zona, o compartimento reconocido como libre de esa enfermedad o en caso de ocurrencia de enfermedades sometidas a programas de control y erradicación.

iii. Subsistema de Diagnóstico veterinario.

Responsable del diagnóstico de enfermedades animales de declaración obligatoria y sujeta a programas nacionales y departamentales de prevención, control y erradicación, el análisis deberá ser realizado en los laboratorios de referencia LIDIVET y LIDIVECO o en

laboratorios habilitados por la Unidad Nacional de Laboratorios - UNALAB para el diagnóstico de enfermedades bajo control oficial.

iv. Subsistema Nacional de Cuarentena Pecuaria.

Establece las medidas sanitarias para evitar la propagación de una enfermedad en una región determinada a partir de la ocurrencia de un brote declarado. También establece medidas restrictivas para prevenir la entrada de una enfermedad transmisible y exótica a una región determinada del país. Su finalidad es proteger los recursos animales de enfermedades ausentes o prevalentes en el país proteger la biodiversidad, responder sobre la situación zoonosaria nacional, proteger la sanidad animal y la salud humana de los riesgos derivados de enfermedades transmitidas por animales o productos.

v. Subsistema Nacional de Registro de Empresas e Insumos Veterinarios.

Tiene el objetivo de controlar, fiscalizar la elaboración, importación, exportación, comercialización y uso de los productos e insumos veterinarios y zootécnicos; mediante: registro de empresas importadoras, registros de establecimientos veterinarios, registro de productos de uso veterinario y supervisión a las importaciones; evitando el ingreso de productos e insumos que puedan afectar la salud de los animales, el medio ambiente, la salud pública en general.

vi. Subsistema Nacional de Rastreabilidad y Movimiento Animal.

Responsable del registro de establecimientos pecuarios en el Registro Único Nacional de Sanidad Agropecuaria (RUNSA), identificación y transporte de los animales cuya base de datos es administrada y supervisada por la Autoridad Nacional Competente – Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – (SENASAG). El subsistema comprende la capacidad técnica de identificación de/los animales, desde su nacimiento hasta el final de la comercialización de los distintos productos; registrando todos los eventos

sanitarios referidos a la historia del animal; el control del movimiento animal es una importante herramienta en este subsistema.

vii. Subsistema Nacional de Salud Pública Veterinaria.

Artículo 1.2.3. Comisión Nacional de Sanidad Animal- (CONASA).

Se establece la Comisión Nacional de Sanidad Animal – CONASA, con la finalidad de generar propuestas para el diagnóstico, la prevención, el control y la erradicación de las enfermedades de importancia económica, sanitaria y social que afectan a los animales y la salud pública. Es una instancia de proposición, articulación, coordinación y de carácter consultivo, estableciendo un vínculo formal entre los actores, públicos y privados del Sistema Nacional de Sanidad Animal; procurando el bienestar de los animales; regulando las buenas prácticas pecuarias; controlando el uso de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos, a fin de precautelar el bien común.

2.3.12 Aplicación de valores humanos al ejercicio profesional y particular

El Código de Ética Profesional tiene como función sensibilizar al Médico Veterinario Zootecnista para que el ejercicio profesional se desenvuelva en un ámbito de honestidad, legitimidad y moralidad, en beneficio de la sociedad.

Sin perjuicio de las normas jurídicas plasmadas en las leyes que regulan el ejercicio de las profesiones y el cumplimiento de las obligaciones surgidas de los contratos de prestación de servicios profesionales, es deseable que un sentido ético prevalezca en el ánimo de quienes tienen el privilegio de poseer los conocimientos y habilidades propios de una profesión. Para alcanzar este objetivo, se debe contribuir solidariamente al reencuentro de

nuestra identificación con los valores que propicien una vida digna, justa e igualitaria, pero también se debe estar, convencido del compromiso que se contrae al recibir la investidura que acredita para el ejercicio profesional.

Es un propósito esencial de los Colegios y Asociaciones de Profesionistas como la AMVEB Laguna el tener una presencia gremial en el ejercicio de las profesiones, capaz de contribuir a que se realicen como una expresión fructífera de los más altos valores morales y sociales. Los MVZ agrupados en Colegios y Asociaciones deben propiciar que su ejercicio se desenvuelva en planos morales elevados y con plena observancia de las normas legales aplicables desde el ascendiente social y moral que estos tienen.

2.4 Farmacología en bovinos

2.4.1 Antibioterapia racional en el ganado bovino

Los fármacos tratando de garantizar la salud pública teniendo un mayor reto profesional evitar los residuos de estos fármacos ya sea en la carne, la leche, los productos de consumo humano.

Conocimiento del fármaco cómo se comporta, a que familia pertenece, que interacciones hace porque vía se debe administrar, como administrar por cuanto tiempo, etc. El huésped la edad, el sexo, su estado fisiológico, peso, etc. La bacteria se necesita saber si son aeróbicas, anaeróbicas en que parte del cuerpo se las puede conseguir, si son bacterias Gram + o Gram – Todo esto ayudara a tener una antibioterapia efectiva en el ganado bovino, consiguiendo dos beneficios curar al paciente y no dejar residuo.

Es necesario saber las dosis terapéuticas de un fármaco por que no siempre la dosis comercial que trae el fármaco escrito coincide con la realidad. La dosis terapéutica está ajustada a la situación que se presenta en un animal.

Vía de administración, intradérmica, subcutánea, intramuscular, oral, intra articular, intra peritoneal, intraruminal, intramamaria, de uso tópico, intrauterina, subconjuntival. Régimen de dosificación, que corresponde el intervalo entre dosis, el tiempo de tratamiento.

Bacteria, se toma en cuenta la especie para escoger el fármaco, la patogenicidad y la susceptibilidad de la bacteria.

Huésped, se considera la edad, el sexo, raza, estado fisiológico, además de estos aspectos se debe considerar también, las concentraciones mínimas inhibitorias, fármacos tiempo-dependientes: beta lactamicos y macrolidos importante el régimen de concentración, fármacos concentración-dependientes: Aminoglicosidos y quinolonas se necesita que la concentración triplique las concentraciones mínimas importante la dosis.

El objetivo fundamental mantener concentraciones efectivas del antibacteriano en el sitio de infección hasta obtener una cura clínica u bacteriológica evitando lo más posible la aparición de efectos tóxicos y residuos en los productos y subproductos (botana, 2002).

Clasificación de los antibacterianos, tipo de microorganismo ataca si ES GRAM + GRAM- , o a ambos que se les denomina de amplio espectro, otra forma de clasificación de los antibacterianos es dependiendo el mecanismo de acción, los que interfieren con el ácido paramino-benzoico y ácido fólico tales como sulfa y trimetropin, están los que actúan sobre la pared celular que son inhibidores de los ácidos nucleídos como las fluoroquinolonas.

Las sulfas son consideras de amplio espectro, fundamentalmente bacteriostáticos y son eficaces contra anaerobios estrictos, son sensibles al estreptococo, proteos, salmonella, coccidios, e. coli. Los considerados sensibles moderados están la pasterella, haemophilus

y están los resistentes pseudomonas, enterococos, mycoplasma, mycobacterias, bacteroides.

Otro grupo de antibacterianos son los que actúan sobre la pared celular estos son los beta- lactámicos (ácidos orgánicos débiles), su aspecto depende de la familia fundamentalmente bactericidas, ineficaces contra e inactivando por las beta- lactamasas (penicilina).

Indicaciones clínicas de la sulfa ya sean solas o combinadas se pueden utilizar para combatir algún tipo de infección con las dosis terapéuticas indicadas, inhibidores de la síntesis proteica se tiene la oxitetraciclina, doxiciclina. Los aminoglicosidos estreptomina, amikacina, neomicina, gentamicina. Los fenicoles cloranfenicol, florfenicol. Los macrolidos eritromicina, tilosina, tilmicosina, tulatromisina.

2.4.2 Fluido terapia y transfusión en el paciente bovino

2.4.2.1 Fluido terapia en el paciente bovino “rutas para administrar fluidos”

Las situaciones que ameritan su uso en el paciente en diarreas, shock (séptico/hipovolémico), algunas intoxicaciones, enfermedades metabólicas donde se administra un fluido terapia, más común en diarreas neonatales y en el shock séptico/hipovolémico por ciertas toxinas son absorbidas y pasan al torrente sanguíneo tiende a producir daño en el endotelio vascular.

2.4.2.2 Fluido terapia en paciente bovino

Se determina el grado de deshidratación (leve, moderado o severo), el déficit de fluido o pérdidas existentes, volumen de mantenimiento, pérdida continua o extras, status ácido-base, según la causa de la deshidratación por regla general durante dos horas.

2.4.2.3 Fluidos por vía oral

En terneros la solución de electrolitos ideal debe suministrar sodio suficiente para facilitar la normalización del déficit de fluidos extracelulares, proporcionar un agente alcalinizante, proporcionar suficiente energía y facilitar la reparación de los intestinos dañados.

En rumiantes adultos el epitelio ruminal absorbe grandes volúmenes de agua, habrá absorción lenta pero sostenida de electrolitos y agua, debe contener sodio, potasio, calcio, magnesio, fosfato y propionato para facilitar la absorción de sodio y proporcionar una fuente adicional de energía al animal.

2.4.2.4 Fluidos por vía parenteral

Son las soluciones hipo-osmóticas (ringer lactato) es alcalinizante en pacientes ,muy deshidratados disminuye este efecto, soluciones iso-osmóticas (solución ringer) no es alcalinizante es un fluido intravenoso estándar, solución hiper-osmótica (dextrosa y glucosa al 50%) produce un aumento transitorio en la contractilidad cardíaca, cloruro de sodio efecto acidificante temporal, bicarbonato de sodio para la alcalinización rápida en animales acidóticos y gluconato de calcio no debe añadirse a soluciones de bicarbonato de sodio ni administrarse en conjunto con tetraciclinas.

Las rutas para administrar fluidos pueden ser por vía oral siempre que sea posible, rápida reanimación, la desventaja es que se pueden bronco aspirar. Por vía parenteral las más usadas son intramuscular, subcutánea, intra peritoneal, la solución debe ser estéril.

2.4.2.5 Cuanto de fluido se debe administrar

En adultos en una deshidratación leve de 6- 8%, en una deshidratación moderada de 8 – 10% y finalmente en una deshidratación severa de 10 – 12%, estos aspectos deben ser considerados para calcular el volumen de fluido a ser administrado.

La velocidad es determinante para el éxito, si se hace muy lentamente el animal muere debido a la falta de tratamiento efectivo, por el contrario, si se hace rápidamente el animal muere debido al tratamiento, otro criterio va a depender el tipo de solución empleada, la edad del animal.

2.4.2.6 Transfusión sanguínea en el paciente bovino

Los datos importantes a rescatar el volumen de sangre es un 8% del peso corporal, el hematocrito normal de la vaca oscila entre 24- 43%, un donante saludable debe donar de 10- 15 ml de sangre por cada kg de peso, la transfusión está indicada previa evaluación general, la transfusión elevara el hematocrito en un 0,75% por cada litro de sangre infundida.

Las situaciones que ameritan su uso es por hemorragia aguda, ulcera abomasal, anemia por hemoparasitos y cuando e necesite hacer una transferencia de inmunoglobulina recién nacido.

2.4.3 Terapéutica aplicada en el complejo umbilical del becerro

Frecuentemente se presentan masas umbilicales y estas incluyen hernias y abscesos. Las hernias se clasifican en:

- Simples que son aquellas que pueden ser reducidas
- Con infección que son parcialmente reducibles o con abscesos las cuales no son reducibles.

Los factores de predisposición para la presencia de este tipo de masas umbilicales son los siguientes:

- Incorrecta cura del ombligo.
- Mala higiene en el lugar del parto.
- Ambiente de los primeros días de vida del ternero

El tratamiento para estos padecimientos se basa en antibioterapia, teniendo como antibióticos de primera elección penicilinas, estreptomicina, tetraciclina y sulfonamidas, se recomienda drenaje de abscesos, aplicación de repelentes, extirpación quirúrgica en caso de ser necesario, además de incluir lavado de áreas infectadas. Prevención Adecuado manejo del cordón umbilical por inmersión del ombligo inmediatamente después del parto con tintura de yodo al 7% seguido de una segunda aplicación 12 horas más tarde. Adecuado drenaje para evitar posibles infecciones Extrema higiene en todo el manejo que se realice durante y después del parto y los primeros días de vida

2.4.4 Terapéutica aplicada en la mastitis bovina

La mastitis bovina es la inflamación de la glándula mamaria acompañada de cambios físicos(color, pus, sangre, coagulo) y químicos (Ph, cloruros)de la leche, son dos tipos mastitis subclínica la que no se ve externamente no hay cambios en el glándula mamaria y la mastitis clínica son cambios que se pueden observar se divide en hipergauda en vacas postparto cursa signo sistémico, aguda ocurre en los primero meses de parida hay cambios en la glándula mamaria y la subaguda no hay cambio inflamatorio pero si hay coágulos, y la crónica el tejido glandular se transforma en tejido fibroso.

Consideraciones a tomar en la mastitis es una enfermedad que afecta con mayor frecuencia al ganado bovino lechero, el conocimiento farmacológico es de vital importancia para una terapéutica eficaz, se debe tomar la efectividad del tratamiento con el menor impacto ecológico, usos de drogas más comúnmente usadas para contrarrestar la mastitis son los antibacterianos y los antiinflamatorios no esteroideos y esteroideos.

2.4.4.1 Antibioterapia en la mastitis bovina

El objetivo principal es obtener concentraciones efectivas de la droga en el sitio de la infección, existen tres compartimientos farmacológicos donde los microorganismos pueden estar presentes y en donde se necesita que la droga difunda:

- La parte apical de los alveolos, los ductos y la leche
- El parénquima mamario
- El animal o la vaca en todo (sistémico)

Compartimos con microbiología las pruebas de susceptibilidad in vitro, la CMI es la menor concentración de un antibiótico que en condiciones in vitro previene el crecimiento de una colonia de bacterias dentro de un periodo de tiempo definido.

Las consideraciones farmacocinéticas:

- Biodisponibilidad cuando mg se coloca y cuanto llega al sistema circulatorio.
- Liposolubilidad capacidad que tiene un fármaco en absorberse
- Concentraciones máximas plasmáticas o Cmax cuando alcanza el pico de concentración
- Área bajo la curva tiempo que permanece el fármaco cuando tiene contacto con el organismo.
- pKa relacionando con la liposolubilidad

- semivida plasmática de eliminación con cuando la concentración plasmática llega a la mitad de la curva
- unión a proteína plasmática hay fármaco que se unen a una proteína el cual no tiene actividad farmacológica.

Concentración dependiente necesita pasar varias veces concentración inhibitoria de los microorganismos manteniendo un prolongado efecto post-antibiótico (aminoglicosidos, las fluoroquinolonas).

Tiempo dependiente su eficacia depende del tiempo durante el cual sus concentraciones exceden las COI, dentro de este grupo tenemos los betalactámicos (eritromicina, tilosina, tilmicosina).

Para la terapia de la mastitis, se sugiere que un antibacteriano ideal parenteral debe: tener CMI bajas para los patógenos de la glándula mamaria, alta biodisponibilidad desde la vía parenteral, ser una base débil, ser suficientemente liposoluble, tener bajo grado de unión a la proteína. La ruta más común es la vía intramamaria pero tiene desventaja su distribución poco uniforme de muchas sustancias en la ubre, riesgo de comunicación, afectará frecuencia de ordeño de las vacas.

2.4.5 Terapéutica de las enfermedades del aparato respiratorio de los bovinos

2.4.5.1 Enfermedad respiratoria bovina

La ERB es una patología infecciosa y contagiosa, de curso agudo a crónico que afecta el aparato respiratorio (tráquea, bronquios, bronquiólos y pulmones), de origen multifactorial (virus, agentes microbianos, o combinación de ambas, hongos, parásitos, factores físicos y químicos) donde, los agentes infecciosos productores de esta enfermedad, el bovino y el entorno en que éste se encuentra, están íntimamente relacionados. Se manifiesta clínicamente por el aumento de la frecuencia respiratoria, cambios en la profundidad y en el carácter de la respiración, tos, sonidos respiratorios

anormales en la ocultación y en presencia de agentes microbianos signos de toxemia (Radostits y col., 2002; Casella, 2005).

Tratamiento y prevención, a pesar de los avances en la quimioterapia, la vacunación, el manejo de los animales y que no hay medicamentos antivirales registrados para el ganado, los antimicrobianos siguen siendo uno de los elementos claves en el tratamiento y control de la ERB, debido al papel central que cumplen los agentes microbianos en el desarrollo y la gravedad de la patología pulmonar (Sgoifo y col., 2010; Forbes y col., 2011).

En caso de constatarse la presencia de infecciones microbianas deberá realizarse el aislamiento del o del animal/es afectado/s y debería implementarse como terapéutica la administración de antimicrobianos. El objetivo de su administración en estas circunstancias, es reducir las poblaciones microbianas a nivel pulmonar previniendo generar cambios clínicos y patológicos, así como prevenir y disminuir la transmisión de la enfermedad (Sgoifo y col., 2010; Forbes y col., 2011).

El uso de antimicrobianos en ERB normalmente se clasifican como tratamiento terapéutico o preventivo. Se definen como: a) Terapéutico: Tratamientos individuales de bovinos clínicamente enfermos. b) Preventivo: Tratamiento simultáneo de la población susceptible, con el fin de ayudar a evitar la adquisición de cargas peligrosas de agentes microbianos patógenos. A su vez, el tratamiento preventivo puede incluirse en una categoría denominada como tratamiento profiláctico, el cual se trata a grupos enteros de ganados aparentemente sanos que están en alto riesgo de padecer la ERB o también llamado metafiláctico. Éste sería cuando el número de casos de ERB dentro de un grupo, alcanza un umbral. El resto de los animales que están en contacto son tratados de forma simultánea con el fin de limitar la propagación y el impacto de la ERB (Sgoifo y col., 2010; Forbes y col., 2011).

De los antimicrobianos comúnmente empleados para ERB, podemos hacer referencia a la Enrofloxacin, Ceftiofur, Florfenicol, Oxitetraciclina y Tilmicosina. (Radostits y col., 2002; Balbi, 2016). Nuevos medicamentos con principios activos similares pero combinados con antiinflamatorios no esteroideos y broncodilatadores, brindan una ventaja con relación a la

reducción de síntomas clínicos y potenciación de la acción antimicrobiana (Radostits y col., 2002).

Antimicrobianos Macrólidos son componentes químicos naturales o semi-sintéticos que impiden el desarrollo o favorecen la muerte microbiana (Agrovet Markel Animal Health), que se caracterizan por presentar un anillo de lactona macrocíclico formado por 12 a 16 átomos como núcleo de su estructura química, al que se le unen diversos desoxiazúcares (Mutak, 2007; Lucas y col., 2007; Cobos-Triguero y col., 2009).

La familia de los antimicrobianos macrólidos fueron descubiertos en 1942 por Gardner y Chain, quienes aislaron de fuentes naturales el primer compuesto del grupo, la Pricomicina. Diez años más tarde, en 1952, Mc Guire y colaboradores, lograron obtener la Eritromicina a partir de los productos metabólicos de la cepa *Streptomyces Erytreus*, obtenida de una muestra de suelo del archipiélago Filipino (Almaraz y col., 1995; Mutak, 2007; Lucas y col., 2007).

Todos los miembros de la familia, comparten el mismo mecanismo de acción a nivel intracelular, se unen al sitio 50S ribosómico microbiano inhibiendo la síntesis proteica (González-Piñera y col., 1998; Seija y Vignoli, 2008). Pueden actuar como antimicrobianos de acción bacteriostática o bactericida. Demostrando actividad frente a cocos aerobios Gram positivos, pero poco utilizado contra Gram negativos, aerobios y anaerobios. Su concentración plasmática es relativamente menor en comparación a las concentraciones alcanzadas a nivel tisular (González-Piñera y col., 1998; Lucas y col., 2007). Dentro de la familia se clasifican de acuerdo a su origen (natural y semi sintético) y a la cantidad de átomos que componen la molécula. De acuerdo a las dos clasificaciones mencionadas, se los agrupa de la siguiente manera: macrólidos de 14 átomos naturales -Eritromicina, Oleandomicina- y semi-sintéticos -Roxitromicina, Diritromicina, Fluritromicina y Claritromicina-, macrólidos de 15 átomos semi-sintéticos -Azitromicina, Gamitromicina, Tulatromicina- y macrólidos de 16 átomos naturales -Josamicina, Espiramicina, Kitamicina, Tilosina, Midecamicina- y semi-sintéticos -Rokitamicina, Miocamicina y Tilmicosina- (Giner y col., 1995; Seija y Vignoli, 2008; Lucas y col., 2007; Cobos-Trigueros y col., 2009).

Diferentes mecanismos de resistencia adquirida, se han identificado para los macrólidos, destacándose principalmente los cambios estructurales a nivel del sitio de unión del macrólido al ribosoma (metilación del ARNr, mutación del ARNr 23S y mutación de las proteínas). Otros mecanismos descritos, es la existencia de proteínas de eflujo (expulsión activa) y la presencia de enzimas que inactivan la molécula (esterasas, fosfotransferasas), (Almaraz y col., 1995; González-Piñera y col., 1998; Lucas y col., 2007; Cobos-Triguero y col., 2009; Huang y col., 2014; Nilsson y col., 2014).

La subclase de las azálidas son macrólidos semi-sintéticos de 15 átomos, que se caracterizan por tener menor incidencia de reacciones adversas, mayor biodisponibilidad, prolongada vida media y poseer nitrógeno básico en el anillo macrocíclico. Tienen actividad antimicrobiana frente a patógenos Gram positivos y Gram negativos, así como patógenos atípicos del sistema respiratorio (Lucas y col., 2007). La aplicación de este novedoso grupo de antimicrobianos, presenta algunas ventajas comparativas frente a uno de los principales representantes de la familia, la Eritromicina. La Gamitromicina se caracteriza por presentar como ventaja frente a otros miembros de la familia, una prolongada vida media, elevadas concentraciones tisulares en el sitio de la infección microbiana y una mayor estabilidad para actuar en medio ácido, lo que hace posible una menor frecuencia de dosificaciones en el tratamiento de infecciones del tracto respiratorio (Giguère y Tessman, 2009; Dawson y Bowman, 2010; Giguère y col., 2011).

2.4.6 Terapéutica de las enfermedades digestivas de bovinos

2.4.6.1 Complejo diarreico de los terneros

Es la evacuación frecuente y excesiva de heces debido a problemas de absorción, mala digestión y/o hipersecreción que afectan la fisiología normal del intestino, esta patología causara deshidratación y desbalance de electrolitos, siendo una enfermedad multifactorial donde participan un sinnúmero de agentes etiológicos causando algunas veces morbilidad y/o mortalidad que afectan a los terneros neonatos.

Recomendaciones terapéuticas frente a diarreas e.coli, antibacterianos de vía oral como la amoxicilina, amoxicilina- clavulanico y por vía parenteral el ceftiofur, amoxicilina o ampicilina.

Antiinflamatorios el flunixin de meglumin aparte funciona como endotoxico inhibiendo el efecto que producen las endotoxinas sobre la pared vascular.

La fluido terapia en becerros con diarrea y sin enfermedad sistémica, se recomienda controlar la salud del ternero y no administrar antimicrobianos, en la terapia integrada en la salmonelosis los antimicrobianos utilizados son la amoxicilina, trimetropin- sulfa, ceftiofur, florfenicol y enrofloxacin; antimicrobianos no – esteroideos el flunixin de meglumine, ketoprofen y carprofeno y finalmente la fluidoterapia la corrección acido – base, reemplazo de electrolitos y glucosa.

2.4.6.2 Terapéutica del síndrome diarreico de los terneros

Integrada en la cryptosporidiosis los agentes más eficaces halofuginona lactato, azitromicina; antiinflamatorios no esteroideos el flunixin de meglumine, ketoprofen, carprofeno; más fluido terapia la corrección acido – base, reemplazo de electrolitos y glucosa.

2.4.6.3 Terapéutica integrada en las diarreas por rotavirus y coronavirus

Se centra únicamente en la rehidratación salvo que el animal muestre alguna infección bacteriana secundaria, la inhibición de SGLT1 y posterior disminución de la absorción de sodio y glucosa harían las soluciones de rehidratación oral (sodio y glucosa) menos eficaces teóricamente, no se debe colocar vía oral sino intravenosa, la fluidoterapia la corrección acido – base, reemplazo de electrolitos y glucosa. antibioterapia opcional.

2.4.6.4 Terapéutica integrada en la coccidia

Los antibacterianos y/o quimioterápicos como el trimetropin – sulfa, tortrazuril y amprolium los dos últimos solo son preventivo – curativo. La fluidoterapia la corrección ácido – base, reemplazo de electrolitos y glucosa.

2.4.7 Terapéutica aplicada al complejo ocular de los bovinos

2.4.7.1 Fases y signos clínicos

Fase 1: fotofobia, epifora y conjuntivitis, fiebre ligera a moderada

Fase 2: queratitis, erosiones, abscesos y úlceras corneales

Fase 3: panoftalmítis, hipopión

Fase 4: ruptura del globo ocular o ceguera permanente

Fase 5: opacidad corneal difusa de grado variable

2.4.7.2 Rutas para la administración de fármacos

Los factores a considerar para seleccionar la ruta apropiada: habilidad del fármaco en alcanzar niveles terapéuticos en el tejido afectado, el estatus de las barreras acuales para la penetración del fármaco, la solubilidad del fármaco y la frecuencia del tratamiento para garantizar el efecto terapéutico.

Las rutas más prácticas para el tratamiento de los problemas oculares son: tópica, subconjuntival y parenteral o sistémica, la aplicación tópica sirve para alcanzar altos niveles del fármaco en la córnea, conjuntiva, humor acuoso, iris y cuerpo ciliar, los vehículos más usados son soluciones, suspensiones y ungüentos este último es mucho más fácil que las soluciones en el bovino.

Aplicación subconjuntival usada para lograr altas concentraciones en los tejidos oculares anteriores, al colocar anestésico oftálmico tópico antes de la inyección subconjuntival proporciona comodidad al animal, la inyección subconjuntival se recomienda para fármacos con baja solubilidad y mala penetración corneal.

La aplicación sistémica la distribución del fármaco administrado por vía sistémica al tejido ocular está determinada: las propiedades inherentes del fármaco, el tejido ocular predeterminado, la estabilidad de la barrera hemato-acuosa, la eliminación del fármaco por vías metabólicas. Mejores para enfermedades de los párpados, orbita y esclerótica, el fármaco más común es la oxitetraciclina ya que establece niveles terapéuticos en la conjuntiva, la córnea y la película lagrimal.

2.4.7.3 Antibióticos usados en el complejo ocular

Las aplicaciones sistémicas se usan las oxitetraciclinas LA no usar subconjuntivalmente debido a la irritación, florfenicol como dosis única, tulatromicina y ceftiofur, la aplicación subconjuntival la gentamicina, penicilina procaína y la aplicación tópica están algunos ungüentos incluyen ciprofloxacina, eritromicina, gentamicina.

2.4.7.4 Antiinflamatorios usados en el complejo ocular

La decisión de usar esteroides local o sistemáticamente debe basarse en la gravedad de la inflamación concurrentes, la probabilidad de que una posible infección ha sido controlada, y los resultados cosméticos en el animal.

Entre los fármacos utilizados están la fenilbutazona, ketoprofeno, flunixin de meglumine, no hay AINES oftálmicos tópicos disponibles comercialmente en forma de ungüento.

2.5 Fisiología digestiva y nutrición bovina

2.5.1 Fisiología digestiva

Los principales componentes del sistema digestivo de los rumiantes son: la boca, la faringe, el esófago, los pre-estómagos (retículo, rumen y omaso), el abomaso, el intestino delgado, el intestino grueso y el recto.

Boca

Alejandro González, médico veterinario y experto en manejo animal, explicó que las vacas son rumiantes que ingieren grandes cantidades de pasto por aproximadamente 8 o 10 horas y cuando terminan de comer y almacenar, empiezan el proceso de la rumia. (Lea: Lengua, órgano vital para la productividad de las reses)

"Durante el día, un animal se puede comer lo equivalente al 10 % de su peso en forraje verde, es decir, una vaca de 500 kilos puede ingerir cerca de 50 kilos de pasto diarios", sostuvo.

Así mismo vale la pena mencionar que los semovientes tienen una lengua musculosa con glándulas salivales que utilizan para enrollar el pasto y arrancarlo ayudándose de los incisivos que poseen en la parte inferior de la boca.

Función de la salivación

El experto detalló que las partículas gruesas son masticadas con los dientes y luego del salivamiento (en la saliva hay una gran cantidad de bicarbonato y urea, elementos necesarios para la digestión) la comida pasa al retículo.

Faringe y Esófago

La faringe es un pasaje común a las vías respiratorias y digestivas. El esófago es un órgano que conecta este primero con el estómago. (Lea: Fístula ruminal, solución a los problemas digestivos de los bovinos)

El bolo alimenticio entra al lado de la saliva a la faringe y baja al estómago por el esófago, este proceso se conoce como deglución. Cuando la comida pasa del rumen a la boca por estos mismos órganos, se denomina regurgitación.

Retículo – Rumen

Estos 2 son los primeros estómagos de los rumiantes y el contenido del retículo es mezclado con los del rumen casi continuamente lo que los convierte en una sola unidad funcional.

El médico veterinario agregó que cuando la vaca almacena esa comida en el rumen, empieza un proceso de mezcla, luego el bolo de alimentos es regurgitado y es allí cuando el animal lo mastica.

González manifestó que este proceso puede tardar cerca de 6 horas y ocurre entre el compartimiento del retículo y del rumen.

Función de la rumia

"En el rumen hay un flora bacteriana que convierte la comida en ácidos grasos volátiles (acetato, propionato y butirato). En este compartimiento también se da un proceso de fermentación", sostuvo. (Lea: El rumen, motor de la digestión en los bovinos)

Indicó que allí los microorganismos o bacterias fermentan los carbohidratos para producir energía, gases metano y bióxido de carbón, calor y ácidos.

Ramiro Márquez Calle, médico veterinario y zootecnista de la Universidad de Caldas y experto en nutrición bovina, explicó que esta parte del sistema digestivo de las vacas es el más elemental de toda la cadena.

“Si un bovino no tiene rumen, sería como un cerdo. Esta es una cámara de fermentación anaeróbica que, con sus bacterias y hongos, permite que la fibra del alimento se convierta en carbohidratos digeribles y proteína”, apuntó Márquez Calle.

Omaso

El tercer estómago de la vaca tiene una alta capacidad de absorción que permite reciclar agua y minerales. Es un órgano de transición importante entre el rumen y el abomaso. (Lea: El ganado también sufre de acidosis, conozca cómo controlarla)

Abomaso

Alejandro González sostuvo que este comportamiento también conocido como cuajar funciona como un estómago verdadero, en donde actúan enzimas para desdoblar las proteínas y absorber nutrientes.

Intestinos

Eduardo Aguirre, zootecnista y especialista en nutrición animal señaló que en el intestino delgado se da un proceso de absorción de agua, minerales y productos de digestión como la glucosa, aminoácidos y ácidos grasos. Apuntó que lo que no se aprovecha pasa al intestino grueso, allí se da la formación de heces, las cuales se expulsan por el recto. (Lea: Timpanismo, un trastorno digestivo de cuidado en sus reses)

Los expertos coinciden en que resulta fundamental conocer bien el proceso de digestión de las vacas, inspeccionar continuamente tanto la boca de las reses como los pastos en los cuales los animales realizan su pastoreo diario. Seguir esas recomendaciones, evitará que haya afectaciones en materia de sanidad y economía.

El rumen tiene una capacidad de almacenamiento de 200 litros, en este estómago se fermentan y digieren los alimentos hasta cierto grado, debido a la acción de los microorganismos, luego, este alimento es devuelto a la boca nuevamente para que sea rumiado. Este bolo alimenticio mezclado con saliva es llevado al segundo estómago para avanzar en su digestión y luego entrar al tercer estómago. Los nutrientes finalmente son absorbidos en el cuarto estómago y en el intestino delgado.

Durante el proceso de la rumiación se envían al rumen unos 90 a 180 litros de saliva, esta regula la acidez del rumen y acondiciona el ambiente para que puedan actuar los microorganismos, los cuales son específicos de acuerdo al tipo de alimento que está consumiendo el animal. De esta manera, los animales rumiantes como los bovinos, tienen un complejo sistema de digestión que les permite aprovechar eficientemente los nutrientes de los alimentos, inclusive los de baja calidad nutricional.

2.5.2 Nutrición y alimentación del ternero

La fase de cría es el período donde existe el mayor riesgo de contagio de enfermedades, esto se debe al gran estrés que resulta del cambio de ambiente desde el útero al medio ambiente externo y la necesidad de adaptarse al mismo. Además, es una fase donde se acelera el desarrollo del tracto digestivo que posibilita la adaptación rápida al consumo de forrajes, lo cual es muy importante para el crecimiento y desarrollo corporal, por lo tanto, en esta fase se requiere de un manejo nutricional muy adecuado.

La leche que consume el ternero directamente de la madre o en forma artificial, no se retiene en el rumen, sino pasa directo al retículo. El rumen de un ternero se desarrolla al consumir fibras o material sólido, por lo tanto si la lactación se prolonga, se atrasa el desarrollo del rumen.

Es importante que el ternero se acostumbre rápido a consumir alimento balanceado durante la lactación con la madre o en forma artificial, para acelerar el desarrollo del rumen y no sufra al momento de destetarlo.

La alimentación y nutrición del ganado es esencial para una buena salud y producción de carne. En la ración diaria es necesario proveer de una cantidad adecuada de nutrientes para el crecimiento, mantenimiento corporal y preñez; cada uno de estos procesos requiere carbohidratos, proteína, minerales, vitaminas, agua y la cantidad necesaria de alimento apropiado y balanceado.

El nivel de energía de la ración ofrecida al ganado afecta a los diferentes aspectos sensoriales de la carne, de modo que dietas ricas en carbohidratos incrementan el contenido de grasa tanto de cobertura de la canal como la cantidad de grasa que se encuentra entre las fibras musculares (marmoleo). El incremento de grasa en la carne se relaciona con un incremento de la jugosidad, una mejoría en la sensación de terneza, así como un incremento de la intensidad de sabor y aroma. No podemos olvidar que en la fracción grasa de la carne residen los compuestos responsables del aroma específico de la carne.

El proceso de crianza del ganado para la producción de carne de res canadiense comienza en los ranchos, donde el ganado es alimentado por pastoreo la mayor parte de sus vidas durante los meses de verano y durante el invierno es alimentado con forraje el cual incluye hierba, así como plantas leguminosas tales como el trébol y la alfalfa. Durante el invierno también se puede proporcionar grano para asegurar que el ganado tenga energía suficiente para su crecimiento.

2.5.3 Nutrición y alimentación de la ternera prepubere

Luego de los 2 meses de edad, un ternero es capaz de digerir las fibras y nutrientes de los alimentos e indicó que de la dieta dependerá el desarrollo del rumen, el forraje que se disponga para el ternero, bien sea en pastoreo o picado, debe ser de muy buena calidad para que vaya alimentando la flora ruminal, que son las bacterias que desdoblan la fibra.

En algunos sistemas de producción, las crías se preparan para consumir pasto en sistemas de rotación de potreros. El descanso de los forrajes no puede ser superior a 25 días y el de ocupación no pueden ser mayor a los 4. Esto es clave para que los terneros consuman pasturas tiernas.

Además del forraje y la leche, los terneros deben consumir agua de calidad, sales mineralizadas y algún tipo de suplemento proteico, todo según lo que el productor considere.

2.5.4 Nutrición y alimentación de la vaca pre y post parto

Vacas en preparto, Es aconsejable por lo tanto suministrar sales aniónicas en cantidades diarias de 150 gr como mínimo y 250 gr como máximo. Como las sales aniónicas producen una movilización de calcio de los huesos no deben suministrarse durante un periodo prolongado. Lo indicado son 30 días antes del parto. Al ser poco palatables deben mezclarse perfectamente con el resto de la ración y con un excipiente vegetal, pudiendo usarse afrechillo de trigo o maíz molido.

Pueden reducir el consumo, por lo que, si no hay antecedentes de hipocalcemia, no es recomendable suministrarlas. Si las vacas secas son alimentadas a base de alfalfa, probablemente serán necesarias las sales aniónicas, se debe incrementar el consumo de calcio cuando se suministren sales aniónicas. Cuando se da una dieta con diferencia catión/anión negativo a vacas secas entran un exceso de aniones en el organismo, la necesidad fisiológica de mantener un electro neutralidad produce una liberación de cationes positivos para neutralizar los aniones. El pH urinario es un buen índice de la eficacia de las sales aniónicas. Luego de una semana de suministro, el mismo debería ser alrededor de 6,5.

Vacas en postparto, los primeros 21 días del posparto son vitales para balancear los minerales, la proteína y energía en las vacas lecheras. De la labor hecha por el ganadero durante ese tiempo dependerá el adecuado estado de salud y de lactancia de la res.

Calcio, fósforo, magnesio, azufre y demás minerales no pueden estar en desigualdad de porcentajes en la res y por ello es importante la dieta alimenticia que se suministra a la vaca en cuanto a materia seca y suplementación. Aquí juega un rol importante la calidad y cantidad de comida proporcionada, las vacas comen 12 kilos en promedio de materia seca al día. Las raciones aumentarán en el posparto de 15 a 18 kilos. Según Gutiérrez, se incrementará a una más la comida, entre 21 a 22 kilos, si el productor quiere tener mayor

volumen de producción láctea, “La comida hay que aumentarla en el posparto. Los pastos mantienen (a la res en balance) pero con ellos no basta. Concentrados y suplementos se dan para ayudar más a las vacas”, expuso.

Las evaluaciones de los requerimientos de la vaca en posparto inician antes de parir, cuando sin los requerimientos nutricionales que su organismo necesita, puede padecer de hipocalcemia o ‘vaca caída’, como se le conoce a la falta de calcio en los animales y que conlleva a que no resista permanecer de pie, “Es importante el balance de todos los minerales, proteína y energía. Si no es así, la producción de leche y la salud se verán comprometidas”, aseguró Palacios Peña.

La tecnología ha tocado las puertas de la nutrición bovina con la creación de alimentos y productos que ayudan al ganadero a mantener su vacada nutrida. Algunos de ellos se han enfocado en la restauración del equilibrio posparto tras la estimulación del consumo de materia seca. La recomendación de los profesionales a los ganaderos es que la decisión de dar ciertos productos suplementarios solo se debe efectuar con asesoría de un experto en nutrición bovina.

2.5.5 Nutrición y alimentación de la vaca en producción necesidades de producción

Además de las necesidades de mantenimiento, los animales necesitan cubrir cantidades de nutrientes para la producción de:

- leche
- Gestación
- Crecimiento o aumento de peso
- Producción de semen y de trabajo.

Rara vez un animal está en conservación o mantenimiento, los animales están en permanente producción: una vaca produce leche o está en gestación, mientras que los animales jóvenes están en crecimiento o aumentando de peso (engordando) y los sementales machos gastan energía para producir semen y trabajar (cuando son utilizado como tracción).

Las necesidades totales de los animales, vienen dadas por la suma de las necesidades de mantenimiento y producción, las necesidades diarias de nutrientes se pueden expresar a través de dos sistemas de medición: el sistema americano y el sistema europeo. También se pueden suministrar complejos vitamínicos por vía oral (con su ración diaria de alimentos) o por medio de inyectables periódicos.

Alimentación de la vaca al principio de la lactación Del total de la lactancia, 40 % de la leche es producida en los primeros tres meses del inicio de la lactación. En esta etapa las exigencias nutricionales en cuanto a la calidad de forraje son muy importantes y se debe ofrecer a la vaca alimentos muy ricos en energía, proteínas, Calcio y Fósforo, altamente digeribles con bajo contenido en fibra. En este periodo, la vaca se cubrirá e iniciará con una nueva gestación. Aunque se ofrezcan grandes cantidades de forraje, la capacidad de ingestión, el apetito y la actividad digestiva son reducidas como consecuencia de la preñez o gravidez. Para compensar el déficit nutricional, se debe suplementar con concentrados de alto valor nutritivo y digestibilidad. Estos ocupan poco espacio en la panza y se vacían rápidamente, ocurre lo contrario con los forrajes. Se considera normal una baja de 8 % del peso vivo.

Alimentación de la vaca en los dos últimos tercios de la lactación los dos últimos tercios de la lactación están caracterizados por la declinación de la producción de leche, que irá bajando 10 % cada mes. En estos últimos 7 meses de lactación se produce el 60 % restante de la leche total.

CONCLUSIONES

Al culminar el presente trabajo de integración en sanidad y producción intensiva de bovinos a través de cada uno de los módulos de manera virtual y forma didáctica, logre fortalecer mis conocimientos a través de la interacción de experiencias compartidas.

Durante las clases virtuales se apreció la importancia que para el control de las enfermedades dependen inicialmente de que se reconozcan de manera oportuna y tener la capacidad de un diagnóstico a través de una vinculación eficaz de los trabajos de laboratorio y servicios de campo.

Se llegó a aplicar los requerimientos nutricionales de los bovinos tanto en proteína, minerales, vitaminas, forrajes, así también cambiar la formulación para dar alternativas de alimentación cuando haya épocas de escases del alimento de base todo esto para una buena producción del ganado y evitar pérdidas para el productor.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar prácticas presenciales para un mayor entendimiento sobre algunos módulos que necesitaban más énfasis como ser la parte de sanidad.

Realizar un adecuado énfasis a enfermedades más comunes que pudieran afectar en una producción ganadera e implementar un programa eficaz para la prevención y tratamiento que guíe al productor a evitar pérdidas en su producción.

Se necesita profundizar la información sobre los requerimientos nutricionales que necesitan los bovinos en sus diferentes etapas de desarrollo todo esto para una buena producción del ganado y evitar pérdidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. B. Rivero. “Buenas practicas pecuarias en producción intensiva bovina”, no publicado.
2. M. Emanuel “Sanidad en sistemas de producción intensiva en bovinos”, no publicado.
3. N. Rodolfo “Laboratorio y métodos de diagnóstico en bovinos (carne y leche)”, no publicado.
4. M. Montero “Farmacología en bovino”, no publicado.
5. O. Javier “Fisiología y digestiva y nutrición bovina”, no publicado.
6. A. Diaz y S. Trelles (2018, marzo 12). “Buenas practicas pecuarias en la produccion de ganado bovino”. Disponible en: <http://proleche.com/wp-content/uploads/2019/02/ManualProduccio%CC%81nGanadoBovino.pdf>
 - a. Consultado noviembre 05,2021.
7. INTAGRI. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/infecciones-umbilicales-en-becerros> - Esta información es propiedad intelectual de INTAGRI S.C., Intagri se reserva el derecho de su publicación y reproducción total o parcial.
8. <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v16n3/v16n3a11.pdf>
9. F.Cordova (2011, julio 14). “diagnóstico clínico e histológico de paratuberculosis bovina”
”https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=338&Itemid=432
Consultado noviembre 05, 2021.