

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO PROFESIONAL

BOVINOS ROTACIONAL

FLORES MONDRAGÓN ENRIQUE

NO. CUENTA 9909661-4



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Introducción	Página 3
Objetivo.....	Página 3

Parte 1

Estancia 1

- C.E.P.I.P.S.A.Página 5

Estancia 2

- Comité estatal para el fomento y protección pecuaria del estado de Guerrero, Coordinación regional Costa Grande, Tecpan de Galeana.....Página 8

Estancia 3

- Estado de Morelos, Grupos G.G.A.V.A.T.T.....Página 11

Estancia 4

- Querétaro, C.E.I.E.P.A.A. Tequisquiapan.....Página 15

Estancia 5

- Estado de México

.....Página 18

Estancia 6

- Estados de Oaxaca, Veracruz y San Luís Potosí.....Página 22

Estancia 7

- A.C.A.T. Catemaco, Veracruz

.....Página 24

Estancia 8

- Estado de Guanajuato

.....Página 30

Estancia 9

- Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca.....Página 33

Conclusiones.....Página 40

Parte 2

Evaluación y Formulación de raciones

Página 42

Bibliografía.....Página 56

Introducción

La producción pecuaria en México siempre ha sido de importancia para proveer de alimentos a la población, además de ser una fuente importante de materias primas y empleos.

Hoy en día el reto que enfrenta la ganadería mexicana es grande, teniendo que afrontar problemas como son la falta de tecnología, apoyo gubernamental o el comercio extranjero. Esto, aunado a la falta de interés en el campo de parte de las nuevas generaciones ha creado la necesidad de contar con profesionistas que sepan sacar adelante la industria pecuaria impulsando la tecnología y mejorando la calidad de producción.

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, prepara profesionales para afrontar estos retos y trabajar en auxilio a la ganadería mexicana. Para mejorar la calidad en su formación teórica y práctica también ha creado una forma de titulación: el Trabajo Profesional enfocado a bovinos, en donde los pasantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia podremos aplicar nuestros conocimientos teóricos y pulir nuestras habilidades prácticas al trabajar en producciones

Objetivo

A través de las actividades establecidas en este programa de Trabajo Profesional en Bovinos, el estudiante adquirirá conocimientos teóricos y desarrollará destrezas y habilidades prácticas para la planeación, administración y evaluación de unidades de producción de bovinos productores de carne, leche y doble propósito; así mismo, al entrar en contacto directo con la realidad de la producción pecuaria bovina del país, adquirirá la capacidad de sugerir posibles alternativas técnicas de solución, económicamente viables, tanto en unidades de producción de ganado bovino, como en empresas relacionadas con la industria de ganado bovino en nuestro país.

Estancia 1 - Centro de Enseñanza, Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (C.E.P.I.P.S.A.)

1 Semana, 02/10/06 al 07/10/06

Como primera estancia se visitó el Centro de Enseñanza, Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (C.E.P.I.P.S.A.) ubicado en San Miguel Topilejo, al sur de la ciudad de México. Los supervisores en esta semana fueron los doctores Julio Guarnero Cruz y Alejandro Gonzáles García.

Durante la semana de estancia se realizó una revisión de las diversas técnicas de manejo, sujeción y derribo de los bovinos, propedéutica, se practicó y revisó la toma de muestras de orina, sangre, líquido ruminal y heces para análisis de laboratorio, las vías de administración de fármacos, la colocación de sueros y la aplicación de anestesia epidural.

La anestesia epidural se puede clasificar en función de las dosis de anestésico utilizadas. Se puede hablar de anestesia caudal baja, indicada en intervenciones sobre la cola, perineo, ano, recto, vulva y vagina, así como en manipulaciones obstétricas, o de anestesia epidural caudal alta, que permite la realización de intervenciones sobre el flanco, miembros posteriores, región inguinal, ubre, pene y vísceras abdominales

En los bovinos, el punto de inyección se localiza en el primer espacio intervertebral coccígeo, mayor y mas fácilmente accesible que el sacro coccígeo. Este espacio se localiza fácilmente como la primera articulación móvil tras el sacro, cuando se realizan movimientos de elevación y descenso de la cola.

Tras lavar, rasurar y desinfectar la piel, se puede realizar o no una infiltración subcutánea para evitar movimientos del animal durante la inserción de la aguja espinal. Esta se efectúa con la cola en su posición anatómica, sobre la línea media dorsal y en el centro de la depresión existente entre las dos vértebras coccígeas,

dirigiendo la aguja perpendicularmente o bien en ángulo de 15° con la vertical, en dirección ventro craneal, hasta que la aguja tropieza con el canal vertebral. Si esta correctamente colocada no debe notarse resistencia alguna a la inyección del anestésico. Si se ha clavado la punta de la aguja en el disco intervertebral o se ha perforado un vaso, deberá retirarse y repetir la operación.

Para la anestesia caudal baja es suficiente con introducir 10 – 15 ml de anestésico local para un toro adulto, 5 – 10 ml en una vaca de tamaño medio y 1 – 4 ml en terneros, el fármaco elegido fue lidocaína¹. El efecto comienza al minuto de la inyección y se mantiene durante una hora, produciéndose la recuperación completa a las 2 horas.

Para la anestesia epidural alta se utilizan en ganado bovino adulto dosis de 40 – 150 ml de solución anestésica y 5 – 25 ml en terneros, el efecto máximo se aprecia a los 10 -15 minutos y la recuperación completa no se alcanza sino hasta después de 3 a 4 horas o más. ⁴

En el centro también pudimos observar y participar en el proceso del ordeño de los animales, la maquinaria del centro era una ordeñadora de carro de dos plazas.

El ordeño consta de varios pasos

Lavado de las ubres y pezones, lo ideal es hacerlo con agua caliente o tibia pero en el centro se usa directamente de la tubería, por lo que su temperatura es muy baja

Secado de las ubres y pezones con toallitas desechables

Realizar un despunte cuidadoso de las ubres, esto es sacar los tres primeros chorros de leche de cada cuarto en un tazón o recipiente de fondo negro y observar sus características.

Se coloca la unidad de ordeño y se revisa la cantidad de leche que se obtiene para evitar el sobreordeño

¹ Sedaflex, Agroindustrial Tracker

Al terminar el ordeño se corta el vacío y se retira la unidad

Se lava y aplica una solución desinfectante en los pezones (sellador)

Se lava el equipo de ordeño, en el caso del centro solo se usa agua pero también se pueden usar soluciones ácidas o básicas (ácidos de pH 4.0 - 4.5 y bases mayores a 10)

Estancia 2 – Comité estatal para el fomento y protección pecuaria del estado de Guerrero, Coordinación regional Costa Grande, Tecpan de Galeana.

1 Semana, 09/10/06 al 14/10/06

En la segunda estancia se tuvo la oportunidad de participar en las campañas contra la tuberculosis, brucelosis y garrapata, desarrolladas a lo largo de la costa grande del estado de Guerrero, asesorados por el Dr. Mario Sandoval Carmona, médico responsable de estos menesteres en la zona.

Se visitaron ranchos destinados principalmente al doble propósito, con ganado Indobrasil, Brahman, Pardo Suizo y cruza con Holstein para aumentar el carácter lechero. Los hatos no eran muy grandes, siendo de alrededor de 30 cabezas cada uno, su producción era de aproximadamente 100 litros por hato al día según los datos de los productores, y se comercializaba entre 4 y 5.5 pesos el litro

La campaña nacional contra la tuberculosis se basa en la norma oficial mexicana NOM-031-ZOO-1995, el trabajo que se llevó a cabo radicó en la realización de las pruebas de tuberculina:

Prueba caudal

Prueba cervical simple

Prueba cervical comparativa

La prueba caudal es la primera en realizarse, se basa en la inoculación en el pliegue caudal con 0.1 ml de PPD bovino (Derivado Proteico Purificado, preparado a partir de filtrados de cultivo de *Mycobacterium bovis*, autorizado para su empleo) y posteriormente su revisión a las 72 horas (± 6 horas) para comprobar si se ha presentado alguna reacción. El animal se considerara como reactor cuando sea visible y/o palpable cualquier engrosamiento, rubor, calor, dolor o necrosis en el

sitio de aplicación, será considerado negativo cuando no se observe ni se palpe ningún cambio en la piel del sitio de aplicación.

Cabe destacar que no deben efectuarse otro tipo de manejos, como son el herrado, desparasitado, vacunación y otros en los días cercanos y de realización de la prueba, con el fin de no afectar los resultados ⁶

De encontrarse un animal reactor, se le realiza la prueba cervical comparativa, midiendo con un cutímetro o vernier el grosor de la piel del cuello del animal en 2 zonas determinadas en donde se inoculará 0.1 ml de PPD bovino y 0.1 ml de PPD aviar (*Mycobacterium avium*) de manera intradérmica. El sitio de la primera inoculación será 10 cm debajo de la cresta y el de la segunda 13 cm por debajo de la primera, previo rasurado de la zona. El PPD aviar se inocula intradérmicamente en el área rasurada superior y el PPD bovino en la inferior ⁶. Su revisión se realiza a las 72 ±6 horas midiendo con el cutímetro el grosor de las reacciones, estos resultados se comparan con las primeras mediciones y mediante una tabla se clasifica al animal como reactor, sospechoso o negativo

La última prueba, la cervical simple, se realiza en hatos en los que se conoce la existencia de *M. bovis*, o bien hatos que estuvieron expuestos con ganado infectado.

El procedimiento es el mismo que para la prueba cervical comparativa, solo que usando únicamente PPD bovino ⁶.

También se tuvo la oportunidad de visitar el rastro municipal de Zihuatanejo para observar la revisión postmortem del ganado en busca de lesiones compatibles con tuberculosis o secreciones sugestivas. Si se encontraran, se seleccionarán y se tomarán las muestras de los linfonodos, pulmones, útero y otros órganos como bazo, hígado, riñón, médula ósea, ovarios, testículos y glándula mamaria, la canal es entonces decomisada para su posterior eliminación (incineración)

La campaña nacional contra la brucelosis tiene su base en la norma oficial mexicana NOM-041-ZOO-1995, esta se basa en el muestreo de sangre (suero sanguíneo), leche, líquidos corporales y muestras de tejidos, para ser analizados mediante pruebas inmunológicas y estudios bacteriológicos en el laboratorio.

Las pruebas inmunológicas establecidas y efectuadas por el personal oficial o aprobado son la prueba de tarjeta, rivanol, fijación del complemento y prueba de anillo en leche ⁵

Las acciones que se llevaron a cabo fueron la toma y envío de muestras de sangre (suero sanguíneo). Las muestras se tomaron mediante punción de la vena caudal de los animales y fueron envasadas en tubos vacutainer sin anticoagulante para ser enviadas al laboratorio correspondiente.

Para la campaña en contra de la garrapata (NOM – 019 – ZOO - 1994) se realizó un muestreo de estos parásitos a los hatos para colectar diferentes especies de garrapata, siendo los géneros Boophilus y Amblyomma los más comunes. Esto sirve para el análisis de los parásitos en busca de patógenos como piroplasma y anaplasma, además de poder usar el conocimiento de las especies predominantes para montar un programa adecuado de desparasitación. Cabe destacar que en esta última campaña nuestra participación fue limitada debido a que nuestro supervisor, el Dr. Mario Sandoval, no era el encargado de llevarla a cabo.

Estancia 3 – Estado de Morelos, Grupos G.G.A.V.A.T.T. Municipios de Tlalquitenango, Apatlaco, Cuautla, Yautepec y San Gabriel de las Palmas.

1 Semana, 16/10/06 al 21/10/06

En nuestra cuarta visita se pudo observar el trabajo que realiza un MVZ en los grupos G.G.A.V.A.T.T. (Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología). El supervisor de la visita, el Dr. Javier Hernández, es un especialista en reproducción bovina y se desempeña en los distintos ranchos de los ganaderos realizando diagnósticos de gestación, sincronización de celos, tratamientos, asesoría para la buena elección de sementales en la inseminación artificial, además de asesoría general en cuestión de instalaciones, alimentación, producción y otros.

Se tuvo la oportunidad de practicar el diagnóstico de gestación mediante palpación rectal (descrito más adelante), además de un manejo de los animales para su desparasitación con albendazol al 10% 5ml por cada 100kg de PV (albendazol / laboratorios Andoci), Vacunación con vacunas doble o triple, doble a las vacas y la triple a los becerros (Pasteurella Multocida, Haemolítica, Clostridium chauvoei, y en la triple también C. septicum / Laboratorios Pier) y vitaminar a los animales que tuvieran menor condición corporal (Vitaminas A, B, D y E / Multivitamin. Lab. Andoci)

Se visitó y evaluó las instalaciones de los ranchos del grupo G.G.A.V.A.T.T. se pudo revisar la maquinaria de ordeño, el equipo de almacenamiento de leche, las instalaciones del baño garrapaticida y su funcionamiento.

Se realizaron también pruebas de california para verificar el estado de salud de la glándula mamaria y detectar mastitis subclínicas. Esta prueba se basa en el agregado de un detergente a la leche (alkil-aril-sulfonato de sodio) causando la liberación del ADN de las células presentes, y este se convierte en una gelatina. A mayor presencia de células, se libera una mayor cantidad de ADN, por lo que

mayor será la formación de gelatina, traduciéndose en la lectura e interpretación de los resultados como un grado mas elevado de inflamación. Además del detergente, el reactivo de CMT también posee un colorante para indicar cambios en el pH de la leche (púrpura de bromocresol)

Procedimiento

Se toma una muestra de leche de cada cuarto en una paleta de CMT limpia. La paleta tiene cuatro pequeños compartimientos marcados como A, B, C, y D para identificar los cuartos de los que proviene cada muestra.

Paso 1: Tome aproximadamente 2 centímetros cúbicos de leche de cada cuarto. Esto corresponde a la cantidad de leche que quedaría en los compartimientos al colocar la paleta en posición casi vertical.

Paso 2: Agregue igual cantidad de solución CMT a cada compartimiento.

Paso 3: Rote la paleta con movimientos circulares hasta mezclar totalmente el contenido. No lo mezcle por más de 10 segundos.

Paso 4: “Lea” rápidamente la prueba. La reacción visible desaparece en unos 20 segundos. La reacción recibe una calificación visual. Entre más gel se forme, mayor es la calificación.

Lectura

N = Negativo (No Infectado). No hay espesamiento de la mezcla.

T= Trazas (Posible Infección). Ligero espesamiento de la mezcla. La reacción “Trazas” parece desvanecerse con la rotación continua de la paleta. Si en los 4 cuartos se leen “trazas”, no hay infección. Si en uno o dos cuartos se leen “trazas”, hay una posible infección.

1= Positivo Débil (Infectado). Definido espesamiento de la mezcla, pero sin tendencia a formar gel. Si la raqueta se rota por más de 20 segundos, el espesamiento puede desaparecer.

2= Positivo Evidente (Infectado). Inmediato espesamiento de la mezcla con ligera formación de gel. Mientras la mezcla se agita, esta se mueve hacia el centro de la copa, exponiendo el fondo del borde externo. Cuando el movimiento se detiene, la mezcla se nivela y cubre todo el fondo de la copa.

3= Positivo Fuerte (Infectado). Hay formación de gel y la superficie de la mezcla se eleva (como un huevo frito). Esta elevación central permanece aún después de detener el movimiento de rotación de la paleta de CMT.

La paleta debe lavarse después de cada prueba.

El grado de CMT está directamente relacionado con el promedio del conteo de células somáticas.

Una reacción de T (trazas) o más indica que hay mastitis subclínica en el cuarto. ⁷

Grado de CMT	Rango de Células Somáticas	Interpretación
N (Negativo)	0 – 200,000	Cuarto Sano
T (Trazas)	200,000 – 400,000	Mastitis Subclínica
1	400,000 – 1,200,000	Mastitis Subclínica
2	1,200,000 – 5,000,000	Infección Seria
3	Más de 5,000,000	Infección Seria

Esto es importante ya que la leche se evalúa según el conteo de células somáticas que tiene (además de otras pruebas como características organolépticas, densidad, etc.) por lo que si no se cumple con los parámetros óptimos el precio se sanciona, traduciendo esto en pérdidas para los productores

En el rancho “Marlboro” se realizaron dos cirugías de descorne estético en novillos. Esta cirugía tiene por objeto que no quede ninguna cicatriz o marca a raíz del descorne, haciéndose principalmente en animales destinados para exhibición o venta.

El procedimiento se realiza de la siguiente manera: primero se tranquiliza al animal con xilacina*, 1 mg / kg de PV, luego se anestesia localmente la zona con infiltraciones de lidocaína** se realizan dos incisiones en la piel de la base del cuerno, estas se hacen en extremos opuestos, es decir, si se toma como base las manecillas del reloj, la primera incisión se hace a las 12 y la otra a las 6 horas. A partir de estos cortes se disecciona de manera cuidadosa la piel alrededor del cuerno hasta alcanzar una profundidad de alrededor de 4 - 6 cm.

Una vez diseccionada la piel se procede a cortar el cuerno en la parte más cercana a la base posible, sin lastimar los bordes de la piel. Una vez retirado el cuerno, la piel diseccionada se coloca cubriendo la zona y se sutura (puntos separados). Se pueden usar antisépticos y antiinflamatorios para ayudar al proceso de recuperación.

Al final de la semana se asistió a la reunión anual del grupo G.G.A.V.A.T.T. "La Presa" en donde se convió con los ganaderos en un ambiente distinto al laboral.

Estancia – 4 Querétaro, C.E.I.E.P.A.A. Tequisquiapan

1 Semana, 23/10/06 al 28/10/06

En la estancia en Querétaro se tuvo como asesor al Dr. Adolfo Kunio Yabuta, profesor del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (C.E.I.E.P.A.A.) de la U.N.A.M. El trabajo se realizó en su mayor parte en este centro y posteriormente en diversos ranchos cercanos. Se realizaron diversas actividades, desde el muestreo de forraje en praderas para su posterior envío al laboratorio de bromatología, manejo de ganado Limousin, evaluación de dietas en ganado lechero y cárnico, evaluación de instalaciones y de maquinaria de ordeño.

El muestreo de forraje en pradera se realizó con cuadrantes y siguiendo patrones en X y en zigzag, evaluando las variaciones entre estos métodos por hectárea. Las muestras se secaron y empacaron en bolsas de papel para ser enviadas al laboratorio de bromatología para su análisis.

Con base al total de materia seca y a los últimos resultados de los análisis que tenía el centro, pudimos realizar una estimación del total de nutrientes en la pradera y con esto evaluar la alimentación de los animales ya sea por hectárea, por corral o por el total del área de pastoreo y con esto también la carga animal que puede soportar.

Se realizó la evaluación de las instalaciones, manejo del ganado, vacunación contra Brucella, clostridium, leptospira, ántrax, IBR (Rinotraqueitis Infecciosa Boviana) y DVB (Diarrea Viral Bovina)² pesaje y revisión de su estado de salud. Se encontró un caso de prolapso vaginal y se tuvo la oportunidad de realizarle la cirugía correctiva.

² Bayovac Triple y Bayovac Horizon 9, Laboratorios Bayer

La cirugía se realizó como se describe a continuación: se tranquiliza o inmoviliza al animal, se aplican 5 – 10 ml de anestésico, en aplicación epidural, en este caso se usó lidocaína*, una vez que hace efecto la anestesia se realiza un lavado cuidadoso con agua y jabón del tejido prolapsado. Se maneja el tejido suavemente para colocarlo en su posición original, empujándolo con la mano hasta que regresa a cavidad pélvica. Una vez colocado, se realiza una sutura en el vestíbulo, para asegurar la no reincidencia del problema cuando el animal presente contracciones o esfuerzos. La técnica de sutura utilizada fue un punto en “u”. Es importante la revisión en los días subsecuentes a la intervención para asegurar que el problema no reincida ya que esto sucede con mucha frecuencia.

Se realizó también el diagnóstico de gestación mediante palpación rectal del hato.

Se visitó también el rancho San Vicente, que comprende tres unidades pecuarias especializadas en la producción láctea, cada una con sistemas distintos de alimentación y ordeño.

Se tuvo la oportunidad de ver varios tipos de instalaciones entre las que destacan un muy buen sistema de ensilaje y manejo de excretas, así como un sistema de limpieza basado en el golpe de agua. También contaban con corrales para dividir a las altas productoras, medianas y vacas vacías, cada uno dividido en zona de sombra, asoleadero y echaderos. Se nos comentó de problemas que hubo debido a la arena de los echaderos y al sistema de limpieza, pues es drenaje comenzó a obstruirse y se requirió de una limpieza.

Se pudo apreciar el funcionamiento de la maquinaria de ordeño. Los tipos de salas de ordeños eran distintos en cada unidad pecuaria (automática en espina de pescado, manual en tandem, y de parada convencional) puesto que se seleccionaron y adaptaron según las características y necesidades de cada hato (tamaño, número de ordeños, producción láctea, etc.)

Se realizó una visita al rancho La Zeta, dedicado a la engorda de ganado cárnico. Según lo que se nos explicó, el dueño prefiere grupos genéticos europeos a cruza con cebú, por lo que pudimos encontrar razas como Aberdeen Angus y su variedad roja, Hereford, Charolais, Limousin y Simmental.

El rancho cuenta con buenas instalaciones, además de producir su propio forraje en los terrenos contiguos. La alimentación se cuida mucho, y aunque no se nos pudieron dar muchos datos, se mencionó que se cuenta con 4 dietas, cada una para cada etapa del animal, según vaya terminando el proceso de engorda, estas varían sobre todo en el contenido energético y en fibra (refiriéndose a forraje), pudiendo variar en esta última desde un 60% en animales de recién ingreso hasta un 12% en los de finalización.

Estancia 5 – Estado de México

1 Semana, 06/11/06 al 11/11/06

Durante la corta estancia con el Dr. Octavio Campuzano Reyes se realizaron visitas a 3 ranchos en el Estado de México, en los que se pudimos observar distintas funciones de un MVZ, como la creación de calendarios de vacunación, el diagnóstico de gestación por palpación rectal en 2 de estos los ranchos, palpando cerca de 40 vacas y realizando tratamientos para casos de mastitis y piometras basados en la aplicación de oxitetraciclínas.

También se revisó un caso de desplazamiento de abomaso y se realizó la cirugía correctiva (abomasopexia), procedimiento que se detalla mas adelante.

Durante esta semana de estancia se realizó también una visita al rastro frigorífico de Los Reyes, La Paz, Bajo la asesoría del Dr. Gerardo Salas. Este es un establecimiento bastante grande y que anteriormente tenía una actividad muy importante, en la actualidad ha bajado a menos de 1000 cabezas al día, entre sacrificios de ganado bovino y suino.

El rastro cuenta con instalaciones de recepción y descanso de los animales. En la recepción se verifican los papeles zoonosanitarios del animal, se realiza el pesaje y se marca usando un fierro con pintura el lomo del animal, esto para evitar confusiones al entrar a las instalaciones del rastro. Los animales pasan entonces al área de descanso, donde pueden permanecer de 12 a 24 horas. Aquí se les proporciona alimento y se les clasifica según su condición corporal, fin zootécnico y edad, dando como resultado una calificación de su calidad, que puede ser:

Suprema

Animales jóvenes (terneros, vaquillas o toretes) especializados en la producción de carne, de conformación excelente, con una cubierta muscular muy abundante,

lomo ancho y bien proporcionado, perfiles bien redondeados, sus huesos no sobresalen y con un acabado bien cebado

Selecta

Para animales jóvenes especializados en la producción de carne pero también para los de doble propósito y cruzas. Su conformación es muy buena, cubierta muscular muy abundante, perfiles redondeados y medio cebados

Buena

Animales especializados en la producción de carne pero también doble propósito y cruzas. Conformación buena, cubierta muscular moderada, ligeramente deprimidos en la paleta, perfiles ligeramente redondeados, los huesos sobresalen ligeramente y medio cebados

Estándar

Todo tipo de animales, ya sean especializados en carne, doble propósito, cruzas o ganado lechero, con una conformación regular, cubierta muscular escasa, perfiles ligeramente planos, huesos que sobresalen, y no cebados.

Comercial

Todo tipo de animales, ya sean especializados en carne, doble propósito, cruzas o ganado lechero, conformación mala, cubierta muscular muy escasa, perfiles planos, huesos sobresalientes y no cebados

Para llegar a estas clasificaciones se toman en cuenta muchas cosas que en cierto punto pueden parecer arbitrarias, ya que se basan en el punto de vista del evaluador. Entre estos puntos a evaluar se encuentran los puntos de expresión de músculo, ubicados en:

- La punta del hombro
- El antebrazo

- La región del garrón (pierna)
- Articulación femorotibiopatelar
- Músculos semitendinoso y semimembranoso.

También se evalúan los puntos de expresión de grasa que son:

- El pecho
- Costillar en la unión con la escápula
- Región de la sinchera (costilla + codo)
- Babilla
- Maslo de la cola
- Grasa de capadura o de la entrepierna.

El día del sacrificio se realiza la inspección antemortem de los animales, en esta el médico veterinario decidirá el destino del animal, ya sea la aprobación para su paso libre a la siguiente etapa o el decomiso de la canal.

Se moviliza al ganado a través de mangas hasta una trampa en donde son “insensibilizados” esto mediante una cuchilla que era clavada entre el atlas y el occipital, con esto el animal caía derribado y mediante un mecanismo de puerta giratoria se libera de la trampa para luego ser colgado del miembro posterior izquierdo en un riel para seguir con su procesado.

El animal se desangra al realizarle un corte en la vena yugular, mediante gravedad, la mayor parte de la sangre se elimina de la canal.

Se le retira la máscara al animal, se le trabaja la pierna derecha quitándole la piel, luego se cambia de riel para trabajar sobre la pierna izquierda, Se desarticula la cabeza desde la articulación occipitoalantoidea. Se trabajan los flancos retirando la piel, se redonda la cola (separado de la piel), se cortan las falanges y se realiza

la marca de sangre. Esta es una marca hecha con el cuchillo sobre el músculo para identificar las canales, ya que la piel será retirada.

En este momento se realiza el retirado mecánico de la piel, se raja el pecho con una sierra especial, se sacan vísceras verdes (abdominales) y vísceras rojas (torácicas), estas también entran en un proceso de lavado y se anexan con la canal del animal al término de su proceso.

Después se termina de rajar hasta separar al animal en dos medios. Se retira la médula espinal y se encarrila en una percha para su lavado y escurrido. Es entonces cuando se realiza la inspección postmortem y el sellado para indicar su calidad o decomiso.

A partir de este punto las canales pueden tomar diferentes rumbos, ya sea su conservación en el frigorífico o su pesado y comercialización directamente.

Estancia 6 – Estados de Oaxaca, Veracruz y San Luís Potosí
2 Semanas, 06/11/06 al 18/11/06

La estancia comenzó en Loma Bonita, Oaxaca, En este lugar y bajo la supervisión del Dr. Fernando Hidalgo y Terán, se visitaron varios ranchos con hatos de ganado pardo suizo y realizamos una evaluación del potencial genético de los animales para su clasificación y su posterior servicio con semen de toros que mejoren sus características genéticas.

La evaluación del potencial genético se basa en la evaluación de 17 caracteres funcionales en la vaca. A cada carácter se le da un valor entre 1 y 50 puntos, que representan los extremos biológicos. Debido a que los toros son evaluados por medios similares, a través de la clasificación de sus hijas, se puede realizar la selección de un semental.

Las características que se evalúan en el animal son:

1. Estructura (ancas, estatura, tren delantero, espalda y características raciales)
2. Carácter lechero (costillas, muslos, punta de la cruz, cuello y piel)
3. Pies y patas (pies, patas traseras, vista posterior, vista lateral, corvas y cuartillas)
4. Ubre (profundidad, ubicación de los pezones, ubre posterior, hendedura de la ubre, ubre anterior, pezones, balance y textura)

Posteriormente el Dr. Hidalgo impartió una plática sobre la importancia de la inseminación artificial en la actualidad, ya que, no solo permite el ahorro en la compra y mantenimiento de sementales, sino también puede transformar a un

hato poco productivo en uno eficiente, en cuestión de algunas generaciones y con la correcta selección de sementales para cada animal.

También se hizo una breve visita a una exposición ganadera que se llevaba a cabo en el World Trade Center del estado de Veracruz, en donde los ganaderos mostraban y ponían en venta sus productos y las diferentes compañías de artículos agropecuarios mostraban equipo, fármacos y tecnología. El evento también contó con la presencia de la U.N.A.M. con el stand del C.E.I.E.G.T. (Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical)

En Veracruz también se tuvo la oportunidad de ayudar en la campaña nacional contra la tuberculosis y la brucelosis, realizando pruebas de tuberculina y muestreando ganado para la prueba de brucella en los ranchos “La Loma” y “La Poza”, regresando a las 72 horas para hacer la lectura de la prueba. También visitamos un rancho con ganado Beef Master realizando aretados, diagnóstico de gestación mediante palpación rectal, pruebas de tuberculina y muestreos de sangre para brucella.

Por último el Dr. Hidalgo dio una plática sobre palpación rectal y diagnóstico de gestación, resaltando de nuevo la importancia de la inseminación artificial en el ganado bovino y el como debe manejarse un programa de mejoramiento genético en el hato, además de una breve reseña del procedimiento realizado en la inseminación artificial.

Estancia 7 – A.C.A.T. Catemaco, Veracruz

2 Semanas, 20/11/06 al 02/12/06

Al inicio de la estancia se tuvo un recibimiento de parte del Dr. Marcelino Gracia Pérez, quien trabaja en las oficinas de Asesoría y Capacitación agropecuaria de los Tuxtlas (A.C.A.T.)

En las oficinas se nos impartió una plática sobre agronegocios y las tendencias mundiales del comercio y consumo, de las necesidades y problemas a los que se enfrenta un productor para introducir su producto en el mercado, y una vez ahí, mantenerlo con éxito y buen recibimiento por parte del consumidor. También hablamos sobre las características principales de la ganadería como empresa en México y sus problemas y debilidades en comparación con otros países del mundo.

Así mismo, como refuerzo de conocimientos, se impartieron pláticas sobre las características reproductivas del ganado bovino y la importancia en el diagnóstico de gestación temprano.

En los bovinos, el diagnóstico tiene mucha importancia económica, ya que facilita la toma de decisiones relacionadas con las medidas de manejo en los animales durante las épocas de baja disponibilidad de alimento.

Los cuatro signos positivos de gestación en la vaca son:

1. Palpación del deslizamiento de la membrana fetal
2. Palpación de la vesícula amniótica
3. Palpación de placentomas
4. Palpación del feto.

Para poder diagnosticar como gestante a una vaca debe detectarse por lo menos uno de estos signos.

Dependiendo del momento en el que se realiza el diagnóstico se puede recurrir a diferentes métodos.

Estadio de la gestación (días)	Metodología diagnóstica
18 – 24	No retorno a celo
18 – 24	Persistencia del cuerpo lúteo en el ovario
22 - 26	Nivel de progesterona en el plasma o leche
30 – 35	Ultrasonido de tiempo real (5 – 7.5 Mhz)
30 – 65	Palpación de la vesícula amniótica
35 – 90	Asimetría del cuerno grávido y fluctuación del contenido uterino
35 – 90	Palpación del alantocorion
Más de 70	Palpación de los placentomas
Más de 90	Frémito en la arteria uterina media del cuerno grávido
Más de 105	Sulfato de estrona en leche
Más de 1500	Frémito en la arteria uterina media en el cuerno uterino no grávido

Palpación del deslizamiento de membrana

Este método consiste en identificar la presencia de la membrana corioalantoidea dentro del lumen del útero gestante, mediante la compresión del cuerno uterino entre el pulgar y los dedos medios. El fundamento de este método se basa en el hecho de que en la vaca la implantación del alantocorion en el endometrio se realiza mediante la unión entre los cotiledones. Y las carúnculas, de tal suerte que la parte intercotiledonaria permanece libre, favoreciendo el desplazamiento dentro

del cuerno uterino gestante cuando es comprimido entre los dedos del examinador.

Palpación de la vesícula amniótica.

Este método consiste en detectar la presencia de la vesícula amniótica, la cual puede identificarse como una estructura flotante (en el líquido alantoideo) dentro del útero. El proceso descrito señala que una vez localizada la bifurcación de los cuernos uterinos, se explora la parte libre, rodeándolos entre el dedo pulgar y el índice, palpando suavemente toda su longitud. No debe comprimirse directamente la vesícula, pero se puede empujarla con suavidad hacia delante y hacia atrás.

Palpación de placentomas

En los rumiantes, los cotiledones de la placenta fetal producen vellosidades que se proyectan dentro de las criptas de las carúnculas maternas para formar los placentomas. Estos comienzan a aparecer en la gestación temprana y son del tamaño suficiente para ser palpables desde los 75 – 80 días de gestación. El tamaño de los placentomas varía de acuerdo al tiempo de gestación, en las gestaciones avanzadas, se pueden palpar con el deslizamiento de la mano sobre la pared del útero. A medida que avanza la gestación los cotiledones crecen, pero una vez que el útero ha caído en el abdomen, entre el quinto y sexto mes, a menudo es imposible palparlos.

Palpación del feto

A partir de los 45 – 50 días de gestación la vesícula amniótica comienza a perder turgencia y en consecuencia a veces es posible palpar directamente el embrión en desarrollo o feto. En términos generales, el feto se hace palpable aproximadamente a partir de los 65 días.

Durante los primeros cuatro meses de gestación, el feto es fácilmente palpable como un objeto firme flotante libre dentro del líquido contenido en el cuerno uterino, y se localiza generalmente delante y abajo del borde pélvico.

Conforme la gestación avanza, el peso creciente del feto y los fluidos desplazan al útero ventral y cranealmente hasta el fondo de la cavidad abdominal, en donde permanece desde el 5º al 7º mes de gestación.

Este periodo, desde el 5º al 7º mes, es cuando se dificulta alcanzar el feto en el fondo de la cavidad, y es cuando se presentan con mayor frecuencia los casos de diagnóstico falso negativo. Se sugiere verificar la presencia de otros signos positivos de gestación o confirmar verdaderamente la presencia de un útero no grávido.

En forma complementaria, la palpación del feto también puede hacerse a través de la pared abdominal ventral, del lado derecho del animal mediante la técnica denominada de peloteo. El método consiste en comprimir con el puño una porción del abdomen ventral y el flanco, con el propósito de desplazar al feto que esta flotando en los líquidos, lejos de la pared abdominal y percibir el contacto del mismo contra la pared al recuperar su posición inicial.

En algunas razas es posible detectarlo desde el séptimo mes de gestación. La dificultad de la palpación depende del tamaño de la vaca, cantidad de tejido adiposo debajo de la piel y del grado de relajación de la pared uterina.

Con el crecimiento progresivo, el feto alcanza una posición muy próxima a la pelvis materna durante el último trimestre, de tal manera que durante ese periodo la identificación del becerro se facilita.

También se hizo una visita a los diferentes ranchos que se encuentran en las cercanías, en la zona el tipo de ganado usual es el Pardo Suizo, encontrando también Jersey, Simmental y cruza con cebuinos. Los ranchos vistos son más

bien de tipo rústico pero poseían instalaciones adecuadas contando con corrales para productoras, área de recría, sala de ordeña y mangas de manejo.

Desparasitamos a las crías con sulfóxido de albendazole³, 1 ml por cada 20 kg de PV y realizamos exploración por palpación rectal para el diagnóstico de gestación

También encontramos casos clínicos dentro de nuestras visitas. Los de más importancia fueron una vaca que presentó una fístula en el pezón. Se le realizó una intervención rápida para repararla, primero se tranquilizó con xilacina⁴, .2 mg / kg de PV, y se infiltró la base del pezón con lidocaína⁵, luego con un corte del bisturí, se amplía la fístula. Finalizamos suturando por capas desde la mucosa interior (sutura absorbible).

El segundo caso fue una becerro que presentó hernia umbilical. Se le realizó una cirugía correctiva. Después de tranquilizarla (Rompun) se coloca en posición de decúbito dorsal, mediante sujeción con sogas. Se lava y rasura la zona umbilical, se infiltra anestésico (lidocaína), se embroca y se realiza una incisión sobre la piel de forma elíptica alrededor de la hernia. Se disecan los tejidos de la zona problema y con sumo cuidado, se procede a incidir hasta llegar a cavidad. Es importante hacerlo con precaución para no dañar intestinos o cualquier estructura que se encuentre en esta zona.

Se reavivan los bordes de la hernia y se retira el tejido excedente. Se finaliza realizando una sutura por capas (surgete continuo en peritoneo, puntos en equis para el músculo y tejido conjuntivo y puntos separados para la piel)

Pudimos regresar días después a revisar el estado del animal, desgraciadamente algunos puntos se habían reventado por lo que las vísceras estaban expuestas y necrosadas. Se recomendó al dueño el sacrificio del animal para evitar su

³ Ricofino, Oufino

⁴ Rompun, Laboratorios Bayer

⁵ Xilocaína, Laboratorios Astra Zeneca

sufrimiento y permitir su consumo antes de que se presentara alguna infección mas grave.

Se hizo una visita al rastro frigorífico “la isla” o “FRISLA” por sus siglas. En el momento de nuestra visita el lugar se encontraba sin actividad, pero se pudo hacer un recorrido por sus instalaciones además de recibir una plática sobre el origen de la empresa, las funciones que realiza y las características que tiene para ser considerado de calidad T.I.F. (Tipo Inspección Federal).

Básicamente, estos rastros son aquéllos que además de prestar servicios básicos que proporcionan los rastros municipales, permiten una industrialización de los productos derivados de la carne. Este tipo de rastro opera fundamentalmente para que sus productos se destinen a la comercialización de grandes centros urbanos y a la exportación, razón por la cual la inspección sanitaria se realiza sobre las carnes y en los procesos de industrialización.

La ventaja de los rastros TIF, es que el animal es mejor aprovechado favoreciendo con ello un mayor rendimiento y abaratamiento de la carne en beneficio de la economía familiar. Sin embargo, su operación requiere necesariamente de instalaciones, maquinaria especializada y medidas rigurosas de higiene y calidad de la canal, cuyos costos son bastante elevados,

Estancia 8 – Estado de Guanajuato

2 Semanas, 04/12/06 al 16/12/06

Durante nuestra estancia en Guanajuato pudimos acompañar al Dr. Antonio Martínez Loeza en su labor de clínico en diversos establos ubicados en las poblaciones aledañas a Valle de Santiago, Jaral e Irapuato.

Se encontraron casos de becerros con síndrome diarreico neonatal, se les tomó una muestra de sangre para usar el suero en refractometría, para esto el Dr. cuenta con un equipo de centrifugado y un refractómetro entre sus herramientas de trabajo.

Se manejó una cifra base de 5.5 g / 100 ml como resultado del examen con el refractómetro. Cifras mayores en el suero indicaban una buena inmunidad. La inmunidad de los becerros se obtiene principalmente por la administración adecuada de calostro, antes de que pasen las 6 horas de nacido y un volumen de aproximadamente el 10% de su peso (normalmente unos 4 litros)

Si no se cuenta con calostro, ya sea porque la madre no desarrollo buena ubre, que el volumen sea insuficiente o causas de otra índole, se puede recurrir al uso de calostros artificiales o a calostro de otras vacas, siendo las mejores candidatas las vacas multíparas ya que han sido desafiadas por mas patógenos. También se platicó de las ventajas y desventajas de tener un banco de calostro. Si no se tiene ninguno de estos se puede utilizar suero de la madre e inyectarlo vía subcutánea al becerro.

También existen otros productos para estimular la inmunidad, como caseína comercial* o incluso leche condensada inyectada subcutáneamente (10 - 20 ml).

Se realizó también exploración rectal para diagnosticar gestación, encontramos algunas patologías como quistes foliculares que tratamos con la aplicación de

GnRH, fibrosis en el útero, tratadas con yoduro de sodio o enzimas proteolíticas
Para los tratamientos intrauterinos en caso de encontrar vacas sucias (vacas con infecciones evidentes en el tracto reproductor, que se manifiestan por un moco espeso y no translúcido) se utilizó oxitetraciclina⁶ con solución salina fisiológica 1:1 y Nitrofurazona⁷.

Se encontró un caso de retención placentaria, se auscultó al animal y presentó valores de frecuencia cardiaca de 76 latidos por minuto, respiratoria de 44 respiraciones por minuto y temperatura de 39.1° C. Se midió glucosa en sangre mediante un medidor portátil (usado normalmente en personas diabéticas) y se obtuvo un valor de 46 mg / dl, siendo los valores normales de 50 – 90 mg / dl. Se le administró una fórmula reconstituyente para ayudar a su condición corporal, además de bolos de monensina⁸. Pudimos volver días después para revisar los efectos del tratamiento y se observó que con esta pequeña ayuda la vaca pudo expulsar exitosamente la placenta sin necesidad de una manipulación más traumática.

Se realizaron también pruebas de california, tratamientos para el control de la mastitis con estreptomicina + penicilina⁹ y se encontró un animal que presentaba problemas de fístula recto-vaginal.

Para corregir este problema se realizó una episiotomía. Se comenzó con tranquilizar al animal usando 0.2 ml de Xilacina¹⁰, Luego aplicamos anestesia epidural con 5 ml de Lidocaína sin epinefrina¹¹. Reavivamos los bordes del desgarre y se suturan con sutura no absorbible. Se revisan y se retiran a los 10 días.

⁶ Emicina, Laboratorios Pfizer

⁷ Furacin, Laboratorios Boehringer

⁸ Rumensin, Laboratorios Elanco

⁹ Penijectyl, Laboratorios Virbac

¹⁰ Sedazine, Laboratorios Fort Dodge

¹¹ Xilocaína, Laboratorios Astra Zeneca

Se observó también una vaca con problemas de desplazamiento de abomaso, esto se diagnóstico entre otras cosas, por el característico sonido de “Ping” en el costado izquierdo del animal, además de la falta de movimientos ruminales en la zona. Se decidió hacer una abomasopexia como cirugía correctiva.

Para la realización de la cirugía se tranquilizo al animal con Xilacina¹², luego anestesiamos la zona al inyectar Lidocaína¹³ justo debajo del proceso transverso de la primera, segunda y cuarta vértebras lumbares. Se lava, rasura y embroca la zona de la fosa paralumbar izquierda y se infiltra con Lidocaína[†] alrededor de la zona a incidir con el objeto de causar el menor dolor posible.

Se realiza una incisión de aproximadamente 15 a 20 cm en la fosa paralumbar izquierda. Al abrir el abdomen se puede localizar la curvatura mayor del abomaso desplazado. Se realizan unas suturas de jareta sobre el abomaso con material no absorbible. Se descomprime el abomaso con una aguja ancha y, una vez descomprimido se empuja hacia el fondo de la cavidad cuidando que los extremos de la sutura no se pierdan. A continuación se coloca una aguja en el extremo de la sutura y se hace pasar por línea media ventral entre 10 a 15 cm craneal a la cicatriz umbilical. Un auxiliar puede sujetar la aguja mientras esta pasa por la pared abdominal. Luego se hace pasar otra aguja sobre la región posterior de la sutura, y de modo similar por la pared abdominal de 5 a 10 cm craneal al ombligo. Una vez colocadas las suturas el auxiliar puede tensarlas y anudarlas, mientras el cirujano palpa la correcta posición del abomaso en la cavidad abdominal.³

Se revisaron también problemas de patas, que son bastante comunes en las explotaciones lecheras, sobresalió un caso de un absceso que imposibilitaba la movilidad del animal. Se trató limpiando, rebajando y puliendo la pezuña afectada, y colocando un apósito de pomada yodada y sulfato de cobre para luego vendarla a fin de evitar lo más posible la humedad.

¹² Sedazina, Laboratorios Fort Dodge

¹³ Xilicaína, Laboratorios Astra Zeneca

Estancia 9 – Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo

4 Semanas, 08/01/07 al 03/02/07

Como última estancia se visitó el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (C.A.I.T.), este se ubica en el municipio de Tizayuca, Hidalgo, a escasos 70 km del distrito federal. Este complejo fue creado en la década de los 70s con la idea de movilizar los establos existentes en la ciudad de México a un sitio mas alejado y propicio para su desarrollo.

La cuenca es una ciudad cuyo eje gira sobre la producción de leche. Tiene más de 100 establos en funcionamiento y cuenta con la capacidad de mantener a cerca de 20,000 bovinos en producción. Originalmente estos ganaderos unían sus esfuerzos para la comercialización de su propia marca de leche (boreal) pero debido a distintos factores esta desapareció, siendo en la actualidad una producción destinada a empresas como Lala, Santa Clara, Alpura, etc.

El tener su producción en una cuenca lechera ayuda a los productores pues les ofrece una serie de servicios como son la asesoría en reproducción, medicina preventiva y servicios clínicos. Durante la estancia en la cuenca se pudo desarrollar actividades en estos tres sectores principales: el trabajo clínico, siendo nuestro asesor el Dr. Napoleón Martínez, la asesoría en reproducción, con el Dr. Nazario Sánchez y Medicina preventiva con el Dr. Rafael Soto Castor en apoyo y asesorías en la coordinación del complejo.

Con el Dr. Nazario se revisó el trabajo de un especialista en reproducción bovina en un ambiente de producción intensiva. Se visitaron varios establos y se practicó el diagnóstico de gestación mediante palpación rectal, este es la base para la identificación de patologías y el estado de salud reproductivo del animal, se realiza de manera intensiva, realizando varias decenas de diagnósticos al día.

La reproducción en el ganado bovino productor de leche es de suma importancia, pues de ella depende la producción, además de obtener nuevos animales para reemplazos. Pero la salud reproductiva no solamente abarca los partos, también se revisa la calidad de la ubre, el tiempo de descanso que tiene, así como el diagnóstico y tratamiento de patologías reproductivas.

La cuenca cuenta también con un departamento para la coordinación de la medicina preventiva. Es a partir de este departamento que se coordinan las campañas de vacunación y control de enfermedades. Durante nuestra estancia se nos dieron pláticas sobre el problema de la tuberculosis y la brucelosis en la cuenca, también pudimos salir a los establos para realizar la prueba de tuberculina, y la toma de muestras de sangre para las pruebas de brucella. La cuenca cuenta también con un laboratorio de análisis para las muestras recabadas en los distintos establos ahí se nos explicó brevemente el funcionamiento de las pruebas de tarjeta y de Rivanol, así como la preparación de medios para el cultivo de diferentes microorganismos.

La cuenca también cuenta con una zona de necropsias, en donde pudimos ver varios casos en los que los animales que presentaron problemas que iban desde la acidosis severa hasta una reticulitis traumática .

También realizamos la labor de vacunación en hatos de reciente introducción a la cuenca. Las vacunas usadas fueron:

Bacterina Triple¹⁴, para prevención de *Clostridium chauvoei*, *Clostridium septicum*, *Pasteurella multocida* tipos A y D y *Pasteurella haemolytica*

Vacuna para la prevención de las enfermedades de DVB (Diarrea Viral Bovina), IBR (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina), BRSV (Virus Sincitial Respiratorio Bovino), PI3 (Parainfluenza 3), y leptospirosis¹⁵

¹⁴ Bayovac Blacklegol Triple, Laboratorios Bayer

Vacuna contra Brucella, cepa RB51¹⁶ y cepa 19¹⁷

En el aspecto clínico revisamos varios establos supervisados por el Dr. Napoleón Martínez. En ellos encontramos diversas patologías entre las cuales las más comunes fueron:

Acidosis ruminal

La causa principal son las prácticas de alimentación modernas, con base en concentrados capaces de fermentar rápidamente y forrajes de acidez elevada. Debido a esto la flora ruminal se altera causando un exceso en la producción de ácido láctico. A raíz de estos cambios zonas de la mucosa de la panza pueden resultar dañadas, permitiendo que bacterias oportunistas accedan a la circulación portal y produzcan abscesos en hígado. Estos pueden ser únicos o múltiples y, cuando están situados cerca del hilio del hígado, pueden predisponer a la vaca para el síndrome de trombosis de la vena caudal.

Además de los abscesos de hígado y del síndrome de trombosis de la vena caudal, con frecuencia los rebaños también presentan una mayor incidencia de indigestiones y de laminitis. La laminitis puede ser consecuencia de la liberación de varios mediadores, que incluyen las endotoxinas, procedentes de los microbios del rumen destruidos por las disminuciones de pH. La absorción de estos mediadores es aumentada por el daño químico infligido a la mucosa del rumen.

La corrección o prevención de este problema exige un tamponado natural o suplementario en la dieta y a la reestructuración de la misma para evitar futuros problemas. A veces, en casos leves, situaciones tan sencillas como ofrecer el forraje antes del concentrado, para obligar a un tamponamiento natural con la

¹⁵ Bayovac Horizon 9, Laboratorios Bayer

¹⁶ Brucel RB51 plus, Laboratorios BiVe

¹⁷ Brucel N – 19, Laboratorios BiVe

saliva, pueden resolver el problema, aunque en ocasiones habrá que hacer una reformulación desde cero.⁸

Cetosis

La cetosis es un problema bastante común en los establos lecheros de producción intensiva, se presenta por un desbalance energético, esto sucede cuando las células corporales no pueden disponer de glucosa como fuente de energía, entonces se comienzan a utilizar las grasas. Como consecuencia de la combustión de estas grasas se originan los cuerpos cetónicos (actetoacetato, cetona y betahidroxibutirato). Ocurre principalmente en vacas en el primer mes de lactación, puesto que en esta etapa los requerimientos energéticos son muy demandantes gracias a la producción láctea, además de que los animales vienen de una etapa en la que su capacidad digestiva se encontraba limitada físicamente por el gran espacio que ocupaba el producto en la cavidad abdominal. Vacas gordas, de más de 3.5 de condición corporal al momento del parto, también presentan alta predisposición al ser fácilmente susceptibles a una gran movilización grasa debido al desbalance. Las vacas se encuentran usualmente postradas, con incapacidad para ponerse en pie, por lo tanto incapaces de alcanzar el alimento, por lo que la situación suele empeorar. La panza de los animales estarán reducidas en volumen, tienen una menor frecuencia de movimientos ruminales y típicamente, presentan un tapiz insignificante de fibra. Los cuerpos cetónicos pueden detectarse fácilmente en sangre, orina y leche mediante tiras reactivas.

El tratamiento de la cetosis va encaminado a restablecer el metabolismo energético a la normalidad para la producción de leche. Los tratamientos utilizados más habitualmente son 500 ml de dextrosa al 50% administrados intravenosamente una o dos veces, la administración de glucocorticoides (por ej. De 10 – 20 mg de dexametasona una sola vez), y 300 ml de propilenglicol oralmente una o dos veces al día durante 5 días.

El uso de la dextrosa es para reponer rápidamente los niveles energéticos, los glucocorticoides y el propilenglicol funcionan como gluconeogénicos para cubrir a mediano plazo la demanda energética.

Estos tratamientos se pueden combinar para adaptarlos a las necesidades del caso y a los recursos del vaquero. El restablecimiento requiere el retorno a la ingesta normal, pero puede ser necesario continuar con la terapia para concederle tiempo al animal que se recupere. ⁸

Mastitis

Como su nombre lo indica, la mastitis es la inflamación de la glándula mamaria, ya sea de uno o todos los cuartos que la conforman. La mastitis es la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia en el ganado especializado en la producción de leche. Se han aislado muchos agentes que intervienen en esta enfermedad, pero las especies más comunes son:

- Staphylococcus aureus
- Streptococcus agalactiae, dysgalactiae y uberis,
- Bacillus cereus
- Escherichia coli
- Klebsiella pneumoniae
- Corynebacterium pyogenes
- Mycoplasma bovis, californicum y canadense
- Proteus sp
- Enterobacter sp

La inflamación característica bien puede ser indetectable sin el uso de pruebas de diagnóstico aplicadas a la leche. A esto se le llama mastitis subclínica, aunque esta puede pasar rápidamente a ser clínica al presentar signos externos como son el aumento en el tamaño o el endurecimiento de las glándulas afectadas, o la presencia de tolondrones o cambios de color en la secreción láctea ¹. Una prueba

bastante económica y eficiente para detectar la mastitis subclínica es la prueba de california (ya detallada en las paginas anteriores) además de ser bastante sencilla y presentar los resultados de manera casi instantánea.

La importancia de la mastitis es, por supuesto, la baja en la producción láctea, esta puede presentarse desde una baja ligera, pérdida temporal de la producción de un cuarto (por medicación local por ejemplo), pérdidas temporales de la producción total por medicación sistémica, hasta perdidas permanentes al presentarse un daño importante en la glándula.

Tuberculosis

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa causada por microorganismos de género *Mycobacterium* (tuberculosis, bovis, avium y microti principalmente) por lo general se caracteriza por la formación de granulomas nodulares.²

Aunque comúnmente se define como una enfermedad crónica deshabilitante, la tuberculosis en ocasiones puede tomar un curso agudo, rápidamente progresivo. Cualquier tejido puede resultar afectado, pero las lesiones se observan con mayor frecuencia en nódulos linfáticos, pulmones, intestinos, hígado, bazo, pleura y peritoneo.

La importancia de la tuberculosis es que disminuye la producción de leche, carne (incluido el decomiso de las canales), acorta la vida productiva del animal, además de impedir la movilización de animales a zonas libres de la enfermedad.

Paratuberculosis (enfermedad de Johne)

Es un padecimiento crónico, infeccioso, por lo general fatal, caracterizado por una diarrea intermitente y pérdida gradual de peso. Es principalmente una enfermedad de bovinos aunque también puede afectar a cabras, ovejas y rumiantes silvestres. Su mortalidad es variable, pero las pérdidas anuales varían entre el 2 y el 10% de todos los animales adultos en los rebaños afectados.

Su diagnóstico es difícil y se puede confundir con otros problemas como desnutrición o coccidiosis.

El tratamiento de esta enfermedad no es alentador ya que el animal no presenta signos sino hasta la etapa terminal y con la medicación no se ha encontrado una curación completa, por esta razón es importante tomar precauciones para evitar su introducción en rebaños limpios. ²

Conclusiones

Durante las 16 semanas que duró la modalidad de trabajo profesional realizamos 9 estancias conociendo los diferentes campos laborales en los que se puede desempeñar un M.V.Z. Entre los 12 supervisores encontramos clínicos, epidemiólogos, docentes, especialistas en reproducción, inspectores y supervisores de la calidad en rastros. Se realizaron estancias en el Distrito Federal y en 9 estados de la República Mexicana (Morelos, Guerrero, Estado de México, Hidalgo, Oaxaca, San Luís Potosí, Veracruz, Querétaro y Guanajuato) en las que pudimos ver diferentes establecimientos pecuarios, desde ranchos particulares hasta rastros municipales, encontrando ganado especializado en la producción de leche, producción cárnica y de doble propósito. En cada una de las estancias se pudieron poner a prueba nuestras habilidades prácticas y aplicar nuestros conocimientos teóricos en actividades que van desde la vacunación, desparasitación, evaluación genética, diagnóstico de gestación y evaluación de raciones, hasta la realización de cirugías como abomasopexias, episiotomías o correcciones de hernia umbilical. Sin embargo otro aspecto muy importante en el aprendizaje fue el observar la situación actual del campo mexicano, y las condiciones particulares que enfrenta un medico veterinario zootecnista para realizar su trabajo, desde las interacciones médico – ganadero hasta los problemas de falta de presupuesto para solventar el trabajo.

Comparando las enseñanzas recibidas en las diversas estancias podemos ver que la medicina veterinaria se maneja de manera distinta según las necesidades del lugar. Por ejemplo, en cuestión clínica, en la estancia en Tizayuca los diagnósticos y tratamientos se establecen muy rápido con los datos que se tengan, esto debido a lo intensivo de las producciones, a la experiencia que tienen en el área clínica y a la falta de tiempo y material para realizar pruebas, pues hay muchos establos

por atender diariamente, mientras que en estancias como Guanajuato podíamos tomarnos tiempo para apoyarnos con pruebas de diagnóstico con las que se contaba (tiras reactivas sensibles a pH, cetonas, refractómetro, medidores de glucosa, etc.) además de tener mas tiempo para explicarnos con detenimiento los padecimientos y tratamientos.

Algo que revisamos en prácticamente todas las estancias es el diagnóstico mediante palpación rectal, y por supuesto también encontramos muchas diferencias. Mientras en la estancia en Catemaco, Veracruz, basaban su técnica en pasos rigurosos para la palpación de todas las estructuras en busca de signos de gestación, en la estancia de San Luis, Oaxaca y Veracruz, se basan en la palpación de cervix, cuerpo y cuernos únicamente, puesto que a su parecer la manipulación de ovarios causa más problemas que beneficios en el diagnóstico. También se debe a que muchos de los animales que se palpan son de tipo cárnico, por lo que son grandes y de complexión cebada, haciendo difícil la palpación de estas estructuras. Otra faceta de la técnica es la realizada en las estancias de Tizayuca y de Morelos, (G.G.A.V.A.T.T. "La Presa"), en donde, por su experiencia en ella, y por lo intensivo de sus trabajos, requieren de realizar los diagnósticos con mucha velocidad y precisión.

En resumen pudimos ver que mientras las bases teóricas son las mismas, el como se llevan a la práctica varia según muchos factores, y en el momento que sea nuestro turno de ejercer la profesión debemos tener en cuenta estas variantes y con la ayuda que hemos tenido al observar todos estos diferentes puntos de vista que tuvimos la oportunidad de conocer en este trabajo profesional, crear nuestro propio criterio y ser capaces de tomar nuestras propias decisiones en pro del ámbito pecuario

Parte 2 – Evaluación y formulación de raciones

Como actividad anexa al informe del trabajo profesional, se realizó una evaluación y formulación de raciones basándose en un rancho de elección personal.

El rancho seleccionado fue “El Molino”, este se localiza en la población de Fresnillo, municipio de Rincón de Romos, Estado de Aguascalientes. El municipio se localiza 39 kilómetros al norte de la capital del estado, sobre la carretera Panamericana. En términos generales, el clima es de carácter semiseco, con una temperatura media anual de 17.4°C y una precipitación pluvial media de 526 mm.

Pese a ser un Estado con problemas por la escasez de agua, el rancho tiene la ventaja de situarse muy cerca de la presa “El Saucillo” por lo que tiene aporte del líquido prácticamente todo el año.

La explotación es bastante sencilla, cuenta con un corral único de aproximadamente 25 x 30 metros en donde los animales pasan todo el ciclo productivo. Dicho ciclo dura 90 días en los que novillos de 300 kg alcanzan un peso final superior a los 390 kg de peso, que es la meta de la explotación pues es a partir de esta cifra cuando se evitan los castigos en el precio del animal.

El dueño de la explotación es el señor Joaquín Jiménez Alonso, quien la maneja como un apartado secundario a sus negocios agrícolas. Usualmente maneja alrededor de 75 animales por ciclo.

El trabajo se basó en la formulación de una dieta que supere los estándares productivos de la explotación y que a la vez tenga las cualidades de ser económica y con ingredientes de fácil acceso en la región.

La dieta actual se basa en 3 ingredientes y se describe a continuación:

Ingrediente	% Inclusión	Precio por Ton	Precio por Kg de la ración
Concentrado comercial	30	\$ 3100	\$ 0.93
Maíz (grano)	10	\$ 3500	\$ 0.35
Heno de Avena	60	\$ 1575	\$ 0.945
Total	100%	\$ 8175	\$ 2.225

Se administran al día 900 kg de alimento en dos periodos, uno en la mañana y uno al medio día, siendo aproximadamente 12 kg por animal y teniendo un desperdicio de alrededor de un 5 – 10 %

$12 \text{ kg} * 2.225 = \$ 26.70$ → costo diario de alimentación por animal

$\$ 26.7 * 75 = \$ 2002.50$ → costo diario de alimentación del hato

$2002.5 * 90 \text{ días} = \$ 180225.00$ → costo total de la alimentación por ciclo

No se pudo evaluar el aporte nutricional de la dieta debido a que no se tienen datos sobre el concentrado comercial, pero si se sabe que los animales tardan aproximadamente 90 días en alcanzar un peso de 390 kg y 100 días en que la totalidad de los animales lo sobrepasen.

Por lo tanto, nuestras metas al iniciar la formulación de raciones son:

- Crear una ración que cubra los requerimientos nutricionales de los animales usando ingredientes de fácil acceso en la región
- Aumentar la GDP para lograr animales con pesos superiores a 390 kg inclusive en lapsos de tiempo menores
- Bajar el costo de la ración

Formulación de la Ración

Se buscan en las tablas de NRC ⁽⁷⁾ los requerimientos nutricionales de un bovino cárnico de 300kg con una ganancia diaria de peso de 1.3 kg o más. Encontramos:

Requerimientos nutricionales de un bovino				
Kg PV	GDP (kg)	% PC	ENm Mcal / kg	ENg Mcal/kg
300	1.3	12.3	1.67	1.058

Se Investiga el aporte nutricional de los ingredientes disponibles en la región ⁽⁷⁾

Aporte nutricional de ingredientes			
Ingrediente	%PC	ENm Mcal/kg	ENg Mcal/kg
Heno de alfalfa	18.6	1.31	0.74
Sorgo molido (grano)	12.6	2.00	1.35
Heno de avena	9.5	1.08	0.52

Ya con estos valores se procede a realizar los cálculos de las raciones para balancear la energía, se calculan ambas, ENm y ENg, para tener una mayor seguridad de los porcentajes de inclusión. Los cálculos se realizan mediante la técnica de Cuadrado de Pearson.

Para ENm:

Premezcla 1 (ENm)					
Ingrediente	ENm Mcal/kg	Requerimientos de ENm Mcal/kg	Partes	% Mezcla	% PC
Sorgo Molido (grano)	2.00		0.36	52.17	6.57
		1.67			
Heno de Alfalfa	1.31		0.33	47.83	8.90
Total			0.69	100	15.47

Premezcla 2 (ENm)					
Ingrediente	ENm Mcal/kg	Requerimientos de ENm Mcal/kg	Partes	%Mezcla	% PC
Sorgo Molido (grano)	2.00		0.59	64.13	8.08
		1.67			
Heno de Avena	1.08		0.33	35.87	3.41
Total			0.92	100	11.49

Para ENg:

Premezcla 1 (ENg)					
Ingrediente	ENg Mcal/kg	Requerimientos de ENg Mcal/kg	Partes	% Mezcla	% PC
Sorgo Molido (grano)	1.35		0.318	52.13	6.57
		1.058			
Heno de Alfalfa	.74		0.292	47.87	8.90
Total			0.61	100	15.47

Premezcla 2 (ENg)					
Ingrediente	ENg Mcal/kg	Requerimientos de ENg Mcal/kg	Partes	%Mezcla	% PC
Sorgo Molido (grano)	1.35		0.538	64.82	8.17
		1.058			
Heno de Avena	.52		0.292	35.18	3.34
Total			0.830	100	11.51

Con esto se obtienen dos mezclas balanceadas para ENm y dos para ENg, las cuales también tienen calculada la proteína.

El siguiente paso es realizar una tercera mezcla usando la mezcla 1 y 2 para balancear la proteína cruda. Esto queda así:

Para ENm:

Premezcla 3 (ENm)				
Ingrediente	Aporte de PC %	Requerimientos De PC %	Partes	% Mezcla
Premezcla 1	15.47		0.81	20.35
		12.3		
Premezcla 2	11.49		3.17	79.65
Total			3.98	100.00

Para ENg:

Premezcla 3 (ENg)				
Ingrediente	Aporte de PC %	Requerimientos De PC %	Partes	% Mezcla
Premezcla 1	15.47		0.79	19.95
		12.3		
Premezcla 2	11.51		3.17	80.05
Total			3.96	100.00

Para finalizar se calcula el porcentaje de los alimentos de la mezcla 1 y mezcla 2 presentes en la mezcla 3, para expresarlos como porcentaje de la mezcla final.

Es decir:

(% de inclusión del ingrediente en la premezcla) X (% de inclusión de esa premezcla en la ración final) = % de inclusión del ingrediente en la ración final

Para ENm:

	Operaciones	Resultados	%
Sorgo en Premezcla 1	0.5217 * 0.2035	0.1062	10.62
Alfalfa en Premezcla 1	0.4782 * 0.2036	0.0973	9.73
Sorgo en Premezcla 2	0.6413 * 0.7965	0.5108	51.08
Avena en Premezcla 2	0.3587 * 0.7965	0.2857	28.57
Total		1	100

Ración Final	
Ingrediente	% de Inclusión
Sorgo molido (grano)	61.7
Heno de alfalfa	9.73
Heno de avena	28.57
Total	100

Para ENg:

	Operaciones	Resultados	%
Sorgo en Premezcla 1	0.5213 * 0.1995	0.1040	10.40
Alfalfa en Premezcla 1	0.4787 * 0.1995	0.0955	9.55
Sorgo en Premezcla 2	0.6482 * 0.8005	0.5189	51.89
Avena en Premezcla 2	0.3518 * 0.8005	0.2816	28.16
Total		1	100

Ración Final	
Ingrediente	% de Inclusión
Sorgo molido (grano)	62.29
Heno de alfalfa	9.55
Heno de avena	28.16
Total	100

Esta será nuestra dieta base, la colocamos en un programa de cálculo (excel) lo que nos da la facilidad de variar los porcentajes de inclusión de nuestra ración y observar los resultados de una manera rápida.

Se hace una modificación en los porcentajes de inclusión, principalmente por cuestiones de balanceo de la proporción granos – forrajes y en el precio de la ración. Con esto llegamos a la formulación de dos nuevas dietas, cada una diseñada para una etapa específica del animal.

La dieta 1, que mostramos a continuación esta planeada para suministrarse a los animales de recién ingreso en la engorda durante sus primeros 10 días, pues permite que el animal se vaya acostumbrando al consumo de grano, ya que su proporción es menor a la de forraje (40% grano – 60% forraje).

Los cálculos para obtener la GDP (ganancia diaria de peso) son los siguientes:

Fórmula de Gaytán:

$$\text{CMS} = \text{PV}^{0.75} (0.1135) - 0.6774$$

Donde:

CMS = Consumo de materia seca

PV= Peso vivo del animal

.075, 0.1135 y -0.6774 son constantes.

Sustituyendo:

$$\text{CMS} = 300^{0.75} (0.1135) - 0.6774 = 7.504 \rightarrow \text{el animal consume 7.504 kg de MS}$$

Fórmula de energía neta de mantenimiento (ENm)

$$\text{ENm} = 0.077 * \text{PV}^{0.75} \quad \text{donde } 0.077 \text{ es una constante}$$

$$\text{ENm} = 0.077 * 300^{0.75}$$

$$= 5.55 \text{ Mcal / día} \quad \rightarrow \quad \text{ENm requerida por el animal}$$

Fórmula de energía neta de ganancia (ENg)

$$\text{ENg} = (.877 * \text{ENm}) - 0.41$$

Donde .877 y -0.41 son constantes

ENm es la energía neta de mantenimiento que aporta la dieta

$$\text{ENg} = (.877 * 1.517) - 0.41$$

$$= 0.92 \text{ Mcal} \quad \rightarrow \quad \text{ENg que aporta nuestra dieta por Kg}$$

Requerimiento de ENm por día / ENm que aporta la dieta por Kg

$$5.550 / 1.517 = 3.658 \rightarrow \text{Kg necesarios para cubrir los requerimientos de ENm}$$

CMS – Kg de la dieta necesarios para cubrir los requerimientos de ENm

$$7.504 - 3.658 = 3.845 \rightarrow \text{Kg para ganancia}$$

Kg para ganancia * ENg de nuestra dieta por Kg

$$3.824 * 0.92 = 3.539 \rightarrow \text{Mcal de ENg / día que contiene nuestra dieta}$$

Fórmula de Ganancia diaria de peso:

$$\text{GDP} = (\text{ENg que contiene la dieta en Mcal /día}) / (A) * (PV^{0.75})^B$$

Donde A es una constante usada para novillos grandes y toros medianos (0.493)

y B es la constante usada para animales machos (0.9116)

$$\text{GDP} = (3.539) / (.0493) * (300^{0.75})^{0.9116} = 1.114 \text{ kg}$$

Como se comentó antes, la función de la dieta 1 es ayudar a que el animal se acostumbre al consumo de concentrados, esta se administra los 10 primeros días del animal en la producción. Al final de estos 10 días tendremos un animal con 311.14 kg de peso, esto se expresa con las siguientes fórmulas:

$$10 \text{ días} * 1.114 \text{ kg GDP} = 11.14 \text{ kg}$$

$$300 \text{ kg} + 11.14 \text{ kg} = 311.14 \text{ kg}$$

Se creó también una segunda dieta que se muestra a continuación:

La dieta 2 esta diseñada con el fin de aumentar la ganancia de peso y a la vez disminuir el precio. Esta esta dirigida a los animales despues del día 10 en la engorda y permite una ganancia diaria de peso mucho mayor que la dieta 1.

Para los cálculos de GDP obtenemos el valor del CMS del nuevo peso del animal:

$$\text{CMS} = \text{PV}^{0.75} (0.1135) - 0.6774$$

$$\text{CMS} = 311.14^{0.75} (0.1135) - 0.6774 = 7.731 \text{ kg}$$

Realizamos los cálculos de energía y GDP:

$$\begin{aligned} \text{ENm} &= 0.077 * 311.14^{0.75} \\ &= 5.704 \text{ Mcal / día} \quad \rightarrow \quad \text{ENm requerida por el animal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ENg} &= (.877 * 1.68) - 0.41 \\ &= 1.061 \text{ Mcal} \quad \rightarrow \quad \text{ENg que aporta nuestra dieta} \end{aligned}$$

Requerimiento de ENm por día / ENm que aporta la dieta por Kg

$$5.704 / 1.68 = 3.399 \rightarrow \text{Kg de la dieta necesarios para cubrir los requerimientos de ENm}$$

CMS – Kg de la dieta necesarios para cubrir los requerimientos de ENm

$$7.730 - 3.399 = 4.331 \rightarrow \text{Kg para ganancia}$$

Kg para ganancia * ENg de nuestra dieta por Kg

$$4.331 * 1.061 = 4.598 \rightarrow \text{ENg en Mcal / día que contiene la dieta}$$

$$\text{GDP} = (4.598) / (0.0493 * 311.14^{0.75})^{0.9116}$$

$$\text{GDP} = 1.411 \text{ kg}$$

El objetivo de la producción es llevar novillos de mas de 390 kg de peso al mercado, por lo tanto necesitamos saber si con nuestras dietas propuestas pueden alcanzar este peso y cuanto tiempo les tomaría.

Kg finales – Kg al finalizar la dieta 1 (10 días)

$390 - 311.1405 = 78.85 \rightarrow$ Kg de peso que necesita ganar con la dieta 2

Kg de peso que necesita ganar con dieta 2 / GDP de la dieta 2

$78.85 / 1.411 = 55.9 \approx 60$ días \rightarrow días necesarios para alcanzar el peso final con la dieta 2

Con esto nuestra producción tendría este esquema:

Animales a la llegada300 kg

Al finalizar la dieta 1 (10 días)311.14 kg

Al finalizar la dieta 2 (60 días)390 kg

Dando como resultado animales de 390 kg a los 70 días de iniciada la engorda, lo que acortaria el proceso 20 días.

En cuestión de precios de nuestras dietas:

Dieta 1

Ingrediente	% de inclusión	% MS	% por Kg BH	Precio	Precio total
Sorgo	40	90.0%	0.4444	\$2.5000	\$1.1111
Heno de Avena	30	90.7%	0.3308	\$1.5750	\$0.5209
Heno de Alfalfa	30	90.6%	0.3311	\$1.2850	\$0.4255
Total	100		1.1063		\$2.0576

Precio por kg *(CMS * Kg de base humeda)=Precio de la dieta por animal al día

$\$ 2.0576 * (7.504 \text{ kg CMS} * 1.1063 \text{ kg BH}) = \$ 17.082$ por animal al día

$\$17.082 * 75$ animales = \$ 1281.15 por hatos por día

$\$1281.15 * 10$ días = \$ 12811.5 por hatos durante el ciclo

Dieta 2

Ingrediente	% de inclusión	% MS	% por Kg BH	Precio	Precio total
Sorgo	60	90.0%	0.6667	\$2.5000	\$1.6667
Heno de Avena	20	90.7%	0.2205	\$1.5750	\$0.3473
Heno de Alfalfa	20	90.6%	0.2208	\$1.2850	\$0.2837
Total	100		1.1079		\$2.2976

$\$ 2.2976 * (.731 \text{ kg CMS} * 1.1079 \text{ kg BH}) = \$ 19.679$ por animal por día

$\$ 19.679 * 75$ animales = \$ 1475.925 por hato por día

$\$ 1475.925 * 60$ días = \$ 88555.5 por hato durante el ciclo

$\$ 12811.5 + \$ 88555.5 = \$ 101367$

Entonces nuestros resultados quedarían:

	Precio por Kg	Precio durante todo el ciclo
Dieta anterior	\$ 2.225	\$ 180225
Dieta 1	\$2.0576	\$ 101367
Dieta 2	\$2.2976	

Precio de dieta anterior – Precio de nuestras dietas

$\$ 180225 - \$ 101367 = \$ 78858$ → ahorro con las nuevas dietas

Con este último resultado podemos decir que nuestra formulación cumple los objetivos propuestos, siendo que:

- Baja los costos de producción,
- Reduce el tiempo necesario para alcanzar el peso final.
- Utiliza ingredientes de fácil acceso en a región

Además, la formulación que tiene la ventaja de ofrecer al animal un periodo para su adaptación al consumo de grano.

DIETAS

Indikator	Uk	P (1/3)	B (1/3)	K (1/3)	E (1/3)	P (1/3)	F	Indikator	Uk	P (1/3)	B (1/3)	K (1/3)	E (1/3)	P (1/3)	F
Soga	003	005	1	13	004	003	23	0200	005	012	130	020	003	003	03
Harim	003	005	10	03	002	003	20	0250	005	003	030	010	003	003	03
Harim Jaka	003	005	13	03	01	003	20	0250	005	003	030	010	003	003	03
Telak									005	012	130	020	003	003	03
									010	127		03	02		

Bibliografía

1. Andrews A. H. Et al. Bovine Medicine. Editorial Blackwell Science, Oxford 1992
2. Gibbons W. J. Et al. Medicina y Cirugía de los bovinos. Ediciones científicas la prensa médica mexicana. México D.F. 1984
3. Gonzalo J. M. Cirugía Veterinaria, Editorial Mc Graw-Hill, Interamericana. Primera edición. Madrid 1994
4. Jennings Paul B. Texto de cirugía de los grandes animales. Tomo I. Editorial Salvat, Barcelona España 1989
5. NOM -041 – ZOO – 1995. Campaña Nacional contra la Brucelosis en los animales
6. NOM -031 – ZOO – 1995. Campaña Nacional contra la tuberculosis bovina
7. Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition: Update 2000. <http://www.nap.edu/catalog/9791.html>
8. Roger Mellenberger, Hoja de Información de la Prueba de Mastitis California, Depto. de Ciencia Animal, Universidad del Estado de Michigan, Abril, 2000
9. Rebhun William C. Enfermedades del ganado lechero. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España, 1999