

TÍTULO:

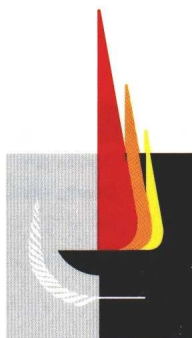
EFFECTOS DEL NIVEL DE PROTEINA EN LA DIETA DURANTE LA RECRÍA DE BOVINOS TERMINADOS A CORRAL O EN PASTOREO SOBRE EL CRECIMIENTO Y LAS CARACTERISTICAS DE LA RES.

INTEGRANTES

Pordomingo Anibal
Tobal Claudio F.
Moralejo Ricardo H.
Bartolome Julian A.
Sierro Marcelo.
Peratta Delia.

FIRMA

A collection of handwritten signatures in black ink, corresponding to the names listed in the 'INTEGRANTES' section. The signatures are written in a cursive style and are positioned to the right of a horizontal line.



Número de Proyecto:

Año:

(No llenar)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Facultad de Ciencias Veterinarias

1. IDENTIFICACIÓN del PROYECTO

1.1. TÍTULO del PROYECTO:

EFFECTOS DE LA CONCENTRACIÓN PROTEICA EN LA DIETA DURANTE LA RECRÍA DE BOVINOS TERMINADOS A CORRAL Y EN PASTOREO SOBRE EL CRECIMIENTO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA RES.

1.2. TIPO de INVESTIGACIÓN: Aplicada

BÁSICA: Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever en darles ninguna aplicación o utilización determinada o específica.

APLICADA: Consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero fundamentalmente dirigidos hacia un objetivo práctico específico.

DESARROLLO EXPERIMENTAL: Consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos y dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora substancial de los ya existentes, es decir, producir una tecnología.

1.3. CAMPO de APLICACIÓN PRINCIPAL: 1200 (Medicina Veterinaria)

1.4. CAMPOS de APLICACIÓN POSIBLES: 1403 (bovinocultura)

2. INSTITUCIONES y PERSONAL que INTERVIENEN en el PROYECTO

2.1. AREAS, DEPARTAMENTOS y/o INSTITUTOS

Departamento de producción animal.

2.2. OTRAS INSTITUCIONES: INTA Anguil

2.3. EQUIPO de TRABAJO: (En el caso de tratarse de un Plan de Tesis Doctoral o Tesis de Maestría, complete solamente el cuadro 2.3.5.)

2.3.1 . INTEGRANTES

Apellido y Nombre	Título Académico	Categ. Invest.	Responsabilidad (1)	Cátedra o Institución	Cargo y Dedicación	Tiempo dedicación. Hs./Sem
Pordomingo Anibal	Doctor	I	D	Prod. Bov. Carne	Adj. S.	5
Tobal Claudio	Magister	V	Co	Prod. Bov. Carne	JTP Sem	5
Moralejo Ricardo.	Doctor	IV	I	Prod. Bov. Carne	Adj. Ex	8
Bartolome Julian	Doctor	II	I	Prod. Bov. Carne	Adj. S.	5
Marcelo Sierro	Med. Vet.	-	I	Prod. Bov. Carne	Ay 1° SE	5
Peratta Delia	Med. Vet.	IV	AI	Prod. Bov. Carne	Ay1° EX	5

(1) D: Director, CD: Co-Director, A: Asesor, I: Investigador, AI: Asistente de Investigación.

2.3.1. BECARIOS:

Apellido y Nombre	Organismo que Financia	Tipo de Beca	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

2.3.2. TESISISTAS:

Apellido y Nombre	Título Académico al que Aspira	Título Proyecto Efectos de la concentración proteica en la dieta durante la recría de bovinos terminados a corral y en pastoreo sobre el crecimiento y las características de la res.	Organismo	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
Tobal Claudio	Doctorado		UNLP	Pordomingo A.	

2.3.3. PERSONAL de APOYO:

Apellido y Nombre	Categoría (Adm., Lab., Campo, etc.)	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

2.3.4. INVESTIGADORES en PLAN de TESIS:

Apellido y Nombre	Función	Título Proyecto de Tesis	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
Pordomingo Anibal	Director	EFECTOS DE LA CONCENTRACIÓN PROTEICA EN LA DIETA DURANTE LA RECRÍA DE BOVINOS TERMINADOS A CORRAL Y EN PASTOREO SOBRE EL CRECIMIENTO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA RES.	
Tobal Claudio Fabián	Tesista		

3. DURACIÓN ESTIMADA del PROYECTO: (3.1. FECHA de INICIO: Enero 2012 FINALIZACIÓN: Diciembre 2015.**4. RESUMEN del PROYECTO: (Máximo 200 palabras)**

En la Provincia de La Pampa la producción de forraje en los meses de invierno es escasa; esta se encuentra afectada por las condiciones ambientales de extensas sequías y numerosas jornadas de heladas. Frente a esta situación los productores de la región restringen la alimentación de los terneros en la etapa de crecimiento o bien suplementan en estos meses de invierno con reservas de forraje con el objetivo de sostener la carga animal. El ensilaje de maíz o de sorgo es consumido durante el período invernal como único recurso forrajero. Este recurso es de bajo valor proteico como para suplir los requerimientos del ternero en la etapa de recría. En el presente trabajo se estudiará el efecto de 3 concentraciones proteicas en la dieta durante la etapa de recría, sobre edad de terminación y el rendimiento de res; la dinámica del desarrollo y el engrasamiento de los novillos

sometidos a diferentes dietas de recría con dos estrategias de terminación: en sistemas de producción de carne en pastoreo y en confinamiento. Para ello se estimará la ganancia diaria de peso (GDP), el consumo de materia seca (CMS), conversión alimenticia (IC). Se tomarán medidas zoo métricas y determinaciones ecográficas de desarrollo muscular y ritmo de engrasamiento en forma simultánea y por último se registrará el rendimiento de res, espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife por medición directa. Se utilizarán para este trabajo 96 animales distribuidos en 24 corrales de 4 animales cada uno, el cual se asignarán 3 concentraciones de proteína en la dieta (8 – 12 y 16 %). La segunda etapa con 48 animales cada uno se realizará la terminación en sistema pastoreo y en confinamiento. La tercera etapa se realizará en el frigorífico, aquí se aplicará el método de evaluación directa para evaluar la carcasa.

5. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES

5.1. INTRODUCCIÓN, MANEJO DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS y DESCRIPCIÓN de la SITUACIÓN ACTUAL del PROBLEMA.

Una franja muy importante de los sistemas de producción de carne de la región pampeana enfrenta la necesidad de un proceso de transformación e intensificación que coloque a la ganadería en niveles de rentabilidad lo suficientemente atractivos para permitir el sostenimiento de la actividad en un contexto de competencia con la producción de granos.

Los sistemas netamente pastoriles y poco tecnificados se encuentran estancados desde hace años, con bajos niveles de productividad y rentabilidad, existiendo diferencia con aquellos que han incorporados tecnología en implantación de pasturas, sistemas de pastoreos, control de malezas, manejo de la carga animal, pero que aún no logran mejorar los índices productivos; las ganancias de peso se encuentran condicionadas por la restricción de calidad y cantidad que sufre la oferta forrajera durante el otoño e invierno.(Kloster A., 2003)

En la región semiárida de la Provincia de La Pampa en los meses de invierno, los escasos regímenes de lluvias y las temperaturas extremas, hacen que la producción de forraje en esos meses sea limitada; ante esta situación en los sistemas productivos se restringe la alimentación de los terneros en la etapa de crecimiento o bien se complementa con reservas forrajeras con el objetivo de sostener la carga animal y la productividad de carne por hectárea.

La incorporación del ensilajes de maíz o “sorgo forrajeros sileros” en los sistemas de invernada hizo que suplantarán a los verdes de invierno por su costo de implantación y bajas rendimientos en kg MS/Ha de esta manera, los animales consumen durante un largo período de tiempo ensilaje como único recurso alimenticio. El ensilaje según las tablas regionales de composición químicas de los alimentos (INTA Anguil) no supera el 7,5% el valor proteico por kg de MS, resultando ser un recurso de bajo valor proteico como para suplir los requerimientos del ternero de recría de 150 kg de peso vivo, que es de 12 al 14 % según el ritmo de ganancia de peso. (NRC 1996).

La velocidad de crecimiento deseada, depende de el nivel de proteína incorporada en la dieta de esta manera cuando mayor sea el crecimiento más alto deberá ser el consumo de proteína (Roy, 1972).

El rumiante precisa de una correcta alimentación nitrogenada para satisfacer en primer término los requerimientos de los microorganismos del rumen; de esta manera la reproducción de la masa microbiana permite una adecuada degradación de la pared celular de los forrajes y una alta eficiencia global de utilización del alimento; Orskov, (1982) demostró que para el mantenimiento, la proteína de la materia seca de la dieta debe alcanzar el 7%; de esta manera, estaría satisfaciendo los requerimientos de los microorganismos ruminales.

Los límites para el crecimiento aparecen ligados invariablemente al nivel de nutrientes disponibles para una entidad variable llamada mantenimiento. Por consiguiente para restablecer las necesidades nutritivas correspondientes al crecimiento, debe determinarse primero la fracción o cantidad de nutrientes disponibles que se utilizarán para el mantenimiento animal.

Dentro de las funciones fisiológicas de mantenimiento, el intercambio de proteína constituye una fracción muy importante en las necesidades mínimas de nutrientes. Así por ejemplo el intercambio

de proteína del tejido intestinal se realiza diariamente y las proteínas del hígado experimentan un intercambio muy rápido, 2 veces al día (Church, 1993).

Maynard et al., (1989) manifiesta que la proporción de proteína bruta requerida para mantenimiento aumenta con el tamaño corporal y que los requerimientos de proteína destinadas para el crecimiento incluyen también las cantidades necesarias para el mantenimiento.

Así, mismo Crampton, (1974) manifestó que la cantidad de proteína que debe contener las raciones de los animales en crecimiento está en relación al tamaño del animal y a la proporción de formación de nuevos tejidos.

La clave de la nutrición del ganado vacuno en la etapa de crecimiento, es proporcionar en las dietas niveles óptimos de proteína, minerales, vitaminas con aporte energético suficientes para lograr una máxima deposición diaria de proteína con poco o mínimos depósitos de grasa.

El crecimiento se puede definir como el aumento de masa corporal o de peso que resulta de procesos fisiológicos y metabólicos a nivel tisular y celular (Reeds, 1987; Black, 1988), este proceso de transformación incluye una multiplicación de células (hiperplasia), diferenciación, aumento de tamaño (hipertrofia) y formación de órganos y tejidos. Flower (1968) citado por Bavera (2005) considera que el crecimiento tiene dos aspectos: el primero medido como el aumento de masa de peso por unidad de tiempo y el segundo a los cambios en forma y composición que resultan de un crecimiento diferencial de las partes que componen el cuerpo.

Según Black (1988), el crecimiento en los mamíferos finaliza cuando logran un peso adulto máximo a partir del cual la acumulación de tejidos se hace nula. Reeds (1987), sostiene que el tope de crecimiento está regulado por factores originados por el metabolismo que limitan una ganancia de peso superior a su potencial de crecimiento. Webster (1986), sostiene que si las condiciones alimenticias no son limitantes, el organismo acumula en el tiempo una cantidad de tejido magro objetivo "lean target" que determina el tope biológico de crecimiento. Este límite se considera que viene determinado genéticamente pero según Reeds (1987), se podría modificar manipulando los moduladores del crecimiento que actúan sobre la tasa de síntesis y degradación de los tejidos, y sobre el metabolismo y el consumo.

La acumulación de una determinada masa proteica en el tiempo puede ir acompañada de una cantidad variable de grasa, dependiendo del nivel de alimentación y de la composición del alimento (Webster, 1989).

Las restricciones alimenticias hacen variar la calidad de la res en cuanto a proteína y grasa en su composición, cuando la restricción es muy severa puede afectar el crecimiento del tejido magro y el tamaño del animal y consecuentemente esto puede depositar más grasa durante la realimentación. Fumagalli, (1989) encontró que al mismo peso de faena las reses de animales que aumentaron 14 kg en 120 días, tenían mayor porcentaje de grasa que en los animales no restringidos. De esta manera, cuando la restricción de alimentos es muy severa y comienza a edad temprana, puede afectar permanentemente el potencial de crecimiento en el animal.

Hamond, (1960) (citado por Bavera, 2005) estableció que los diferentes órganos, tejido y piezas anatómicas tienen un orden de velocidad en el crecimiento: primero el sistema nervioso, segundo lugar el óseo, le sigue el muscular y por último el tejido graso, dentro de este último el orden en que se depositan son: primero la grasa mesentérica, le siguen la grasa peri-renal, luego grasa intermuscular, con grasa subcutánea y por último en depositarse es la grasa intramuscular.

El desarrollo de los mamíferos se realiza siguiendo disposiciones preestablecidas, un orden que se lo conoce como ondas de crecimiento; la primera onda llamada axial o primaria que se origina en la cabeza y se dirige hacia atrás produciendo el desarrollo en largo del animal; y la segunda onda apendicular, se inicia en la parte media de las cañas y se dirige hacia abajo y hacia arriba dando lugar al crecimiento en alto del animal (Bavera, 2005).

Toda insuficiencia alimentaria provoca un retardo en la evolución de las ondas; son las regiones de desarrollo más tardío las que resultarán más afectadas en cualquier crisis o deficiencia en la alimentación. Por lo tanto, las porciones posteriores del animal son las que mayores deterioros experimentarán cuando la ingestión de materia seca resulte incapaz de cubrir los requerimientos del

animal en crecimiento, ante esta situación las regiones afectadas corresponden a los cortes de mayor valor en la industria de la carne.

Es importante tener en cuenta los niveles de proteína en las dietas que consumen los animales en estado de crecimiento y desarrollo, por lo mencionado anteriormente, provocarían reses con mayor porcentaje de grasa en las partes blandas del contenido del tracto digestivo reduciendo de esta manera el rendimiento de la res de novillos terminados.

Desde el punto de vista tecnológico y productivo resulta prioritario desarrollar, ajustar y difundir alternativas de producción de carne sustentables y rentables para el productor, para lograr volúmenes de producción que puedan satisfacer las demandas en cantidad y calidad del consumo interno y el sector de exportación.

6. DESCRIPCIÓN del PROYECTO

6.1. PROBLEMA CIENTÍFICO, OBJETIVOS, HIPÓTESIS y RESULTADOS ESPERADOS del PROYECTO

En los últimos años la recría y el engorde en la provincia de La Pampa, es afectada por la gran variabilidad interanual de las precipitaciones pluviométricas. Esta variabilidad provoca incertidumbre sobre la expectativa de producción de forraje, debiendo incrementar las reservas, mejorar la utilización del forraje conservado y desarrollar el conocimiento nutricional de lo que requieren los animales en las diferentes etapas, que dura la invernada, para lograr sostener la carga animal y la productividad de carne por hectárea.

De esta manera, la incorporación del ensilaje de maíz o sorgo forrajeros sileros en los sistemas de invernada hizo que suplantaran a los verdes de invierno, así, los animales consumen durante un largo período de tiempo, ensilaje como único recurso. El ensilado según las tablas regionales de composición químicas de los alimentos no supera el 7,5% de proteína bruta (PB) por kg de MS, resultando un recurso de bajo valor proteico como para suplir los requerimientos del ternero en la etapa de crecimiento. Sin embargo, este recurso es muy utilizado en la actualidad en la etapa de recría de los sistemas de invernada. De esta manera, ocurren restricciones alimenticias en etapa de crecimiento que afecta el potencial de crecimiento, provocando un retardo en la evolución de las ondas, y un menor depósito de tejido magro en los cortes de mayor valor en la industria de la carne. Así mismo, el bajo contenido de proteína que ingiere durante el crecimiento provocaría reses con mayor porcentaje de grasa en las partes blandas del tracto digestivo, reduciendo de esta manera el rendimiento de la res en novillos terminados. Desde el punto de vista productivo resulta prioritario desarrollar, ajustar y difundir alternativas de producción de carne sustentables y rentables para el productor, con el cual se logren mejorar las conversiones alimenticia (resultado de mas kilos de carne producida con menor consumo de alimento) con el agregado de proteína en la dieta, hasta alcanzar lo que realmente requiere el animal en el estado de crecimiento y desarrollo en la edad post destete, con el objetivo de lograr volúmenes de producción que puedan satisfacer las demandas en cantidad y calidad en el consumo interno y del sector de exportación.

Se plantean a continuación la hipótesis y los objetivos específicos correspondientes para su validación.

Hipótesis: El menor contenido proteico en la dieta en la etapa de crecimiento del bovino posterior al destete (recría) condiciona la edad, el rendimiento de faena, limita el desarrollo y el engrasamiento en los diferentes sistemas de terminación (pastoreo y confinamiento).

Objetivo 1. Estudiar el efecto de 3 niveles de contenido proteico en la dieta durante la etapa de recría sobre edad de terminación y el rendimiento de res; en los sistemas de producción de carne en pastoreo y en confinamiento.

Objetivo 2. Estudiar la dinámica del desarrollo y el engrasamiento de los novillos sometidos a diferentes dietas de recría y estrategias de terminación.

6.2. METODOLOGÍA, MODELOS y TÉCNICAS.

Materiales.

Ubicación: El trabajo se realizará en la Estación Experimental INTA Anguil “Ing. Guillermo Covas”, ubicado en la ruta nacional N° 5; kilómetro 580, próximo a Anguil, en la provincia de La Pampa.

Animales:

Se utilizarán 96 animales machos castrados de raza británicas de 6 meses de edad promedio, se destetarán en otoño y provienen del rodeo de cría propio del establecimiento. En la etapa 1 (recría) los terneros serán asignados a tres tratamientos con diferentes niveles de proteína bajo (B), medio (M) y alto (A); en 24 corrales contiguos durante 180 días. En la Etapa 2 (terminación) los mismos animales quedan distribuidos en 12 corrales con 4 animales cada uno, para la terminación en el tratamiento en confinamiento, y una parcela con 48 animales para la terminación con el sistema pastoril.

Tratamientos:

En la etapa de recría el principal componente de la dieta será de ensilaje de sorgo silero ajustando los niveles de proteína deseados con alimentos de mayor concentración proteica. El ensilaje de sorgo de picado fino embolsado será obtenido del propio establecimiento (INTA Anguil), el suplemento proteico que se utilizará para complementar las concentraciones proteicas de las diferentes dietas será en base a harina de girasol.

En la etapa de recría todos los animales recibirán dietas isoenergética formuladas en base al 100% de (MS) y difieren entre ellas por la concentración de proteína, los tratamientos quedarán conformados de la siguiente manera:

PBB = Dieta baja en proteína (PBB) basada en 100% ensilaje de sorgo, estimada en 5% de PB.

PBM = Dieta con nivel medio en proteína (8% de PB) basada en ensilaje de sorgo, más cantidad necesaria de harina de girasol para alcanzar el nivel de proteína.

PBA = Dieta de alta proteína (>12%) basada en ensilaje de sorgo más harina de girasol.

Todas las dietas se corregirán con un núcleo mineral y vitamínico y la igualdad energética entre las dietas se ajustará con granos energéticos.

En la etapa de terminación los animales en (Tcorr) recibirán una dieta elaborada según requerimientos NRC (1998) cuyos ingredientes serán: maíz en grano 80%, harina de girasol 10%, urea 0.3%, 9.7% de rollo de pastura y un núcleo vitamínico y mineral. La dieta en (TPas) para el proceso de terminación en sistema pastoril, la cadena forrajera estará basado en alfalfas y verdes de verano.

Finalizado la etapa de terminación los animales serán sacrificados en una planta frigorífica cercana a la estación experimental, aquí se determinará el rendimiento de res, área de ojo de bife (AOF) y espesor de grasa dorsal (EGD), para estas dos últimas variables es necesario de: cámaras frigoríficas, freezers, cuadrícula milimetrada, regla milimetrada y caravanas que identifiquen el orden de matanza del animal.

Instalaciones:

Se utilizarán 24 corrales contiguos de alambre convencional 7 hilos, con una superficie destinada de 22 m² por animal con puertas individuales. Se colocarán comederos y bebederos de plásticos en cada uno de los corrales. Para el pesaje existe un callejón que comparte con todos los corrales y se dirige hasta el corral de encierre previo a la balanza. La balanza tiene una capacidad de 1500 kg. Para la etapa de recría se destinarán 24 corrales; para la etapa de terminación, la TPas se realizará en

tres parcela de pastoreo y para la Tcorr se destinarán 12 corrales. Los corrales de manejo tienen una manga equipada para realizar las determinaciones medidas zoo métricas y ecográficas.

Metodología

Para iniciar el ensayo los 96 animales serán destetados de sus madres y trasladados a los corrales para iniciar la primera etapa (recría). Se identificarán en forma individual (tatuaje en la oreja izquierda y con una caravana) y luego de pesados se distribuirán en 4 estratos de peso en muy grandes, grandes, medianos y chicos posteriormente se asignarán a los mismos en forma aleatoria dentro de cada grupo tres concentraciones de proteína bruta PB (PBB, PBM y PBAA). Los grupos luego serán distribuidos al azar en 24 corrales con 4 animales cada uno.

Tres semanas previas al encierre se procederá al tratamiento sanitario de los terneros consistente en dos dosis de vacunas con intervalo de 21 días, contra mancha, gangrena y entero toxemia, enfermedades respiratorias y querato-conjuntivitis. Al momento del encierre y previo a la pesada se aplicará un antiparasitario interno y se repetirá la dosis a los 30 días. Estas semanas serán consideradas como etapa pre experimental para acostumar a los animales a las instalaciones y a las diferentes dietas propuestas.

Al comienzo de la etapa experimental, se realizará una pesada inicial, mediciones zoo métricas y ecográficas mensualmente en forma simultaneas para la etapa de recría. En esta, se pesarán los animales en forma individual cada treinta días, durante un período estimado de 180 días o hasta alcanzar los 320 kg de peso vivo; con las diferencias de pesos (inicial y final a los 30 días) se estimará el aumento diario de peso vivo (ADPV). El pesaje se realizará con los animales desbastados durante 17 horas (sin consumo de alimento).

El consumo de alimento se registrará diariamente para determinar entre las diferencias de peso del suministro y rechazo el ajuste de consumo de materia seca.

Las mediciones zoo métricas se tomarán cada 30 días, con una cinta métrica, el largo del cuerpo se tomará desde la base de la cabeza (testuz) hasta la primera coccígea (nacimiento de la cola), la circunferencia del metacarpo se tomará a la mitad de hueso metacarpiano, y la altura del animal se tomará en dos zonas: en la cadera y en la cruz.

El desarrollo muscular y el ritmo de engrasamiento se tomarán por medio de ultrasonografías a la altura de la 12° y 13° costilla, midiendo el área de ojo de bife expresado en cm² y espesor de grasa dorsal expresado en mm.

Para la formulación de las dietas se tomarán muestras de los alimentos a emplear y se remitirán al laboratorio de forrajes y alimentos del INTA Anguil, para analizar el contenido en Materia Seca (MS), Proteína bruta (PB; N Kjeldahl * 6,25) (AOAC, 1990), Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra detergente ácido (FDA) (Goering y Van Soest, 1970) y digestibilidad “in vitro” de la MS (DMS, Tilley y Terry, 1963). A través de DIVMS se estimará la Energía Metabolizable (EM) de acuerdo a ecuaciones de NRC (1996). Con estos resultados se formularán las tres dietas: isoenergéticas que difieren entre ellas por su concentración proteica; una vez elaboradas las dietas se tomarán muestras para remitir al laboratorio de forrajes y analizar su contenido real de nutrientes.

Las raciones completas serán mezcladas y suministrada una vez al día, con un excedente del 20% para asegurar un consumo diario de materia seca (CMS) sin restricciones por disponibilidad. El agua limpia y fresca se suministrará ad libitum a todos los terneros.

Finalizada la etapa de recría, los mismos animales con catorce meses de edad promedio seguirán su período de terminación, distribuidos al azar en dos tratamientos: cuarenta y ocho animales en

sistema pastoril y cuarenta y ocho con un sistema en confinamiento. Los novillos en terminación a corral (Tcorr) serán alojados en 12 corrales de 4 animales cada uno. De ésta manera quedarán conformadas 4 repeticiones por tratamiento de cuatro animales por corral.

Los animales en terminación pastoreo (Tpas) pasarán a pastorear pasturas de base alfalfa y posteriormente verdes de verano con oferta del 6% del peso vivo (calculada en base seca), con un excedente del 50 % del consumo voluntario diario (estimado en el 3% peso vivo).

La dieta elaborada para (Tcorr) se remitirá al laboratorio de forraje del INTA Anguil, para analizar el contenido en Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC), Fibra Detergente Neutro (FDN), Energía Metabolizable (EM) y Carbohidratos no estructurales (CNE).

La ración completa será mezclada y suministrada una vez al día, con un excedente del 20% para asegurar un consumo diario de materia seca (CMS) sin restricciones por disponibilidad. El agua limpia y fresca se suministrará *ad libitum* a todos los novillos.

Durante esta etapa se realizarán mediciones mensuales de (ADPV), mediciones zoo métricas, mediciones ultrasonográficas en forma simultáneas. Cuando la determinación ecográfica indique 5 mm de espesor de grasa dorsal se intensificarán las lecturas a una frecuencia semanal.

Los animales se considerarán terminados y listos para faena cuando hayan superado los 8 mm de espesor de grasa dorsal obtenidos por ultrasonografía. El cual serán trasladados y faenados en una planta frigorífica comercial, se identificará el orden de la matanza a través de caravanas en el tarso de la res y luego se realizarán las siguientes determinaciones:

Peso de la res en caliente, se realizará inmediatamente de la muerte del animal, para estimar el rendimiento de res (res en caliente / peso vivo desbastado). El peso vivo desbastado se estimará utilizando la última pesada individual (dos días antes al envío a faena) de la que se descontará el 3%.

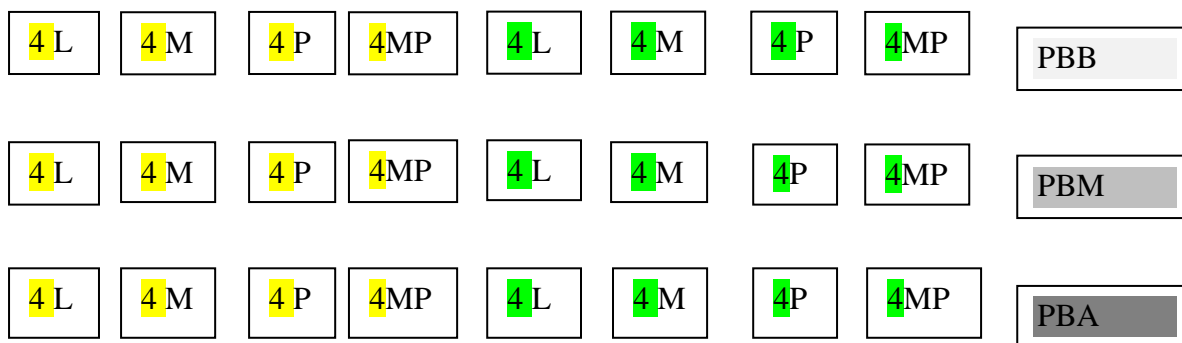
Área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) se extraerá un bloque de bifes con hueso de una media reses de cada animal, incluyendo el músculo *longissimus dorsi* en un corte transversal a la columna vertebral, de la sección entre la 9 y la 11va costilla. Los bloques serán identificados individualmente con la identidad de cada animal, enfriados por 96 horas en planta frigorífica y luego transportados al laboratorio de la Estación Experimental de INTA en Anguil. Luego de 96 horas de oreo y enfriado de las medias reses en cámara de -20C se procederá a realizar un corte al nivel de la 11va costilla transversal al músculo *longissimus dorsi* de cada media res izquierda. Sobre esa sección de lado craneal se procederá a medir el área de ojo de bife (AOB), el espesor de grasa dorsal (EGD) y estimar marmoreo. Se determinará AOB mediante planimetría *in situ* y EDG por medición directa del espesor de grasa perpendicular al músculo *longissimus dorsi*, a 2/3 de la distancia entre los extremos dorsal y ventral del bife. El marmoreo se determinará mediante escala subjetiva de marmoteado graso en comparación con la escala de 6 grados de vetado (1: Sight, 2: Small, 3: Modest, 4: Moderate, 5: Slightly Abundant, 6: Moderately Abundant), definidos por American Research Service del United States Department of Agriculture (ARS – USDA) para calificación comercial por calidad de la carne bovina.

Análisis Estadístico.

El diseño experimental para analizar los efectos emergentes durante la etapa de recría se corresponde con un diseño completamente aleatorizado con 3 tratamientos (niveles de proteína) y medidas repetidas en el tiempo (repeated measures ANOVA, SAS, 1998). Las medias en este

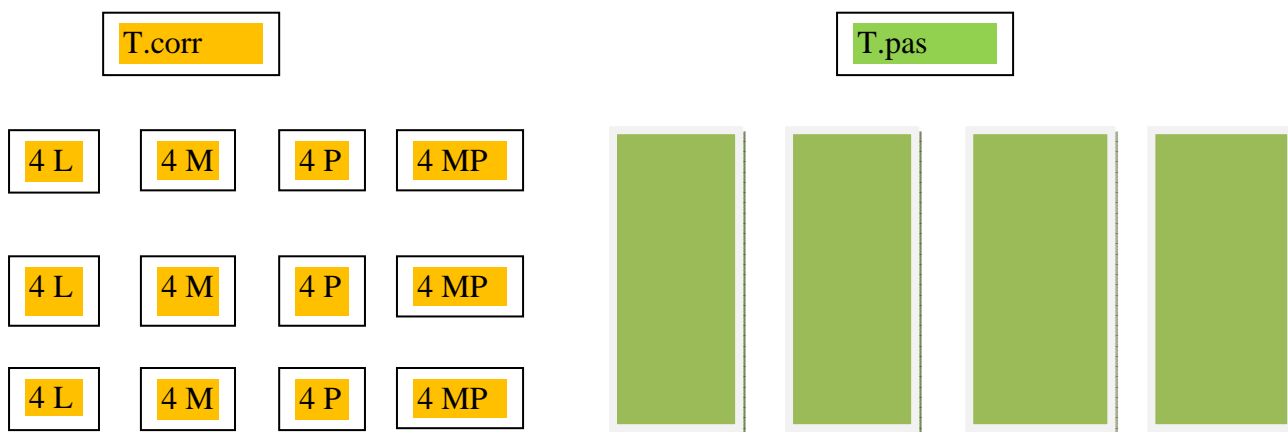
diseño serán separadas por contrastes ortogonales debido a la regresividad del factor. El corral constituirá la unidad experimental, con 8 repeticiones por tratamiento.

La etapa de terminación incorpora un nuevo factor, el sistema de terminación. Con el antecedente de la diferente composición de la recría, el diseño será un diseño de parcela dividida (tipo splits Plot), con nivel de proteína en la dieta como factor de la parcela principal y sistema de engorde en la sub-parcela y medidas repetidas en el tiempo (split-plot con medidas repetidas). El corral constituirá la unidad experimental, con 4 repeticiones por tratamiento de nivel proteico durante la recría para los animales en confinamiento. La parcela de pastoreo dentro de cada nivel de proteína en la recría constituirá la unidad experimental.



Referencia: L livianos; M medianos y P pesados MP. muy pesados.

PBB tratamiento etapa 1 bajo en proteína; PBM tratamiento etapa 1 medio en proteína; PBA tratamiento etapa 1 Alto en proteína.



6.3. CONTRIBUCIÓN al CONOCIMIENTO CIENTÍFICO y/o TECNOLÓGICO y a la RESOLUCIÓN de los PROBLEMAS

Colaborar para que el conocimiento científico sea generado en forma conjunta entre la estación experimental INTA y la Facultad de Ciencias Veterinaria como institución académica, interesados en transmitir los resultados y la tecnología desarrollada en este proyecto.

Cooperar para que la información generada en este proyecto, sea de utilidad para los productores que se dedican al engorde de novillos en los diferentes sistemas: pastoril y en confinamiento, para que puedan aumentar la producción de carne y puedan obtener mayor réditos económicos a través del mayor rendimiento de la res vacuna.

6.4. CRONOGRAMA ANUAL de ACTIVIDADES

Año 1.

Desinfección y puesta en orden de los corrales.

Identificación de los animales.

Tratamiento sanitario de animales.

Pesaje y asignación al azar a los corrales de ensayo.
Inicio de etapa pre experimental.
Análisis químicos de los alimentos a utilizar en el ensayo.
Elaboración de las dietas.
Tratamiento sanitario de animales.
Inicio de la etapa experimental Etapa 1 propiamente dicha.
Fin de la Etapa 1 Recría.
Presentación de avances.

Año 2.

Tratamiento sanitario de animales.
Inicio de la Etapa 2 terminación.
Análisis de laboratorio nutricional
Formulación y elaboración de dietas.
Reacomodamiento de los corrales para la Tcorr.
Calculo de producción de forraje estimación de la carga animal.
Preparación de parcelas para pastoreo rotativo.
Asignación de los animales a los diferentes sistemas de terminación (pastoreo y confinamiento)
Inicio de etapa experimental propiamente dicha.
Tratamiento sanitario de animales.
Destinar animales a faena mediante ultrasonografía de carcasa en animales vivos.
Inicio de la etapa experimental en frigorífico mediciones pos morten.
Presentación de avances.

Año 3.

Fin del la etapa experimental de terminación en sistema pastoreo.
Finalización de la etapa experimental en frigorífico.
Presentación de avances.
Presentación a reuniones científicas, congresos y jornadas.

Año 4

Análisis de datos estadísticos.
Discusión de resultados.
Conclusiones finales.
Presentación final y divulgación a productores.
Publicaciones, presentación a congresos y jornadas.

7. INFRAESTRUCTURA y PRESUPUESTO

7.1. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES REQUERIDOS por el PROYECTO YA EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN:

Biblioteca.
Vehículo para el traslado a la estación experimental Anguil.
Computadora, impresora.
Servicio de Internet.
Laboratorio de análisis de forrajes.

7.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES NECESARIOS para el PROYECTO y NO DISPONIBLES en esta FACULTAD

Instalaciones, corrales con bebederos y comederos, adecuadas para la experimentación de dietas con animales bovinos.

Personal de apoyo para el suministrar alimento en forma diaria.

Moledoras, mixer, carro repartidor y tractor, para elaboración y suministrar el alimento.

Insumos para la elaboración de dietas (grano de maíz, heno de alfalfa) y ensilajes y suplementos minerales vitamínicos y proteicos.

Pasturas de alfalfa implantadas y verdeos de verano.

Equipo completo de ultrasonografía con transductor curvo específico para evaluar carcasa en animales vivos.

Curso de ultrasonografía en carcasas en animales vivos, curso en tipificación de res vacuna post mortem.

7.3. JUSTIFICACIÓN de la ADQUISICIÓN o FACTIBILIDAD de ACCESO en CONDICIONES de PRESTAMO o USO de los BIENES NO EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN

El ultrasonido no solamente es utilizado para la investigación en reproducción sino que, es de mucha utilidad en medir las características de la res en animales vivos, permite obtener datos como espesor de grasa dorsal, área de ojo de bife, marmóreo de la canal, puede estimar el porcentaje de rendimiento a la faena que se espera para cada animal. La compra del ecógrafo es importante para realizar trabajos de investigación referente a determinar las características carniceras de las reses vacuna, y aplicable en el mismo sentido a las demás producciones (ovina, caprina y porcina). Por medio de esta tecnología la cátedra de producción de carne podría prestar servicios a terceros para feedlot, cabañas, programas de mejoramientos genéticos, para quien lo requiera, con el objetivo de optimizar la producción de carne posibilitando por ejemplo, determinar en forma objetiva el momento óptimo de faena; clasificar los animales que ingresan al corral de engorde, evaluar genéticamente reproductores con mayor área de ojo de bife, con la finalidad de realizar programas de mejoramiento genético. De esta manera la Facultad de Ciencias Veterinarias de la U.N.L.Pam sería pionera en esta temática en la provincia de la pampa.

7.4. ESPECIFICAR otras FUENTES de FINANCIACIÓN:

INTA Anguil.

Fondo de Capacitación Docente de la UNLPam.

7.5. PRESUPUESTO ESTIMADO para el PROYECTO PRESENTADO (Total y Anual) *

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Animales* (96 animales)	166.000			
Caravanas 100 maxi grande	200			
Pasta para tatuaje	100			
Tratamiento sanitarios	1900	1000		
Análisis de laboratorio de nutrición animal.	3000	3000		
Alimentación en etapa de corral	65000	17000		
Alimentación en pastoreo		30000		
Mantenimiento y reparaciones de instalaciones	3000	3000		
Costo de faena y toma de muestras.		15000		
Compra Equipo de Ultrasonografía completo	65000			

Bibliografía Libros y fotocopias	1000	1000	1000	1000
Cartuchos de tinta para impresión.	500	500	500	500
Publicación y presentaciones en congresos				2000
Combustible y vehículo	2000	2000	2000	
Cursos y capacitaciones.	6000	4000		
Sub TOTAL Anual FCV	76700	8500	3500	3500
Sub TOTAL Anual INTA	237000	68000		
TOTAL	397200			
*Los ítems que están remarcados son los que se deben considerar para el presupuesto de este proyecto a ser aportado por la Fac. Cs Vet U.N.L.Pam.				

El Consejo Directivo adjudicará presupuesto a cada Proyecto de acuerdo a su Presupuesto de Ciencia y Técnica anual, tomando en cuenta normas y criterios que el mismo determine.

8.1. BIBLIOGRAFÍA

Bavera, G.; Bocco, O.; Beguet, H.; Petryna, A. 2005. Curso de producción bovina de carne. FAV UNRC. www.producción-animal.com.ar.

Black, J.L.; 1988. J.Anim.Sci. (Suppl. 3):1

Church, D. C. 1993. El ruminante, Fisiología digestiva y nutrición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. (España). 649 p.

Crampton, E. y Harris L.E. 1974. Nutrición Animal Aplicada. El uso de los alimentos en la formulación de raciones para el Ganado. 2da Edición. Editorial Acribia. Zaragoza (España) 765p.

Kloster, A; Latimori, N.; Amigone, M; Ghida Daza, C. 2003. Invernada de alta producción sobre pasturas base alfalfa. Capítulo VII. Invernada bovina en zona mixtas. 2da edición.

Maynard, L.A.; Loosli, J.K.; Hintz, H.F. and Warner, R.G. 1989. Nutrición Animal. Mc Graw – Hill. 7ma Ed. México. 640p.

National Research Council. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Revised Edition. 1996.

Orskov, E.R. 1988. Nutrición proteica de los rumiantes. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España). 177 p.

Reeds, P.J.; 1987. Anim. Prod. 45:149.

Roy, J.H.B.; 1972. El Ternero, manejo y alimentación. Acribia. Zaragoza. España.

SAS 1999. SAS User's Guide: Statistics (Version 8). SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 3884 p.

Webster, A.J.F.; 1986. Procc. Nutr. Soc. 45:45.

Webster, A.J.F.; 1989. Anim. Prod. 48:249.