



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Veterinarias

Corrientes-Argentina

TRABAJO FINAL DE GRADUACION

-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-

OPCIÓN; Producción Animal.

TEMA: Evaluación del uso de componentes biológicos en suplementación de animales sobre dietas fibrosas.

TUTOR EXTERNO: KUCSEVA. Cesar Daniel (EEA, INTA Colonia Benítez Chaco)

TUTOR INTERNO: YÁÑEZ Enrique.

RESIDENTE: STECHINA Eduardo Sebastián.

e-mail: eduardostechina732@gmail.com

DEDICATORIA:

El presente trabajo va dedicado a mis padres por haberme forjado como la persona que soy hoy en día, agradezco por trasmitirme muchos valores que me han guiado en este sendero de la vida, pero sobre todo bancarme estos años económicamente y psicológicamente. Muchos de mis logros se los debo a ellos, ya que siempre me apoyaron incondicionalmente.

También agradecerles a mis abuelos, a mi novia y tíos que siempre me impulsaron a avanzar y a lograr mi objetivo que es ser médico veterinario. De la misma forma a mis amigos que siempre estuvieron.

Simplemente gracias.

AGRADECIMIENTOS:

En primera medida quiero manifestar mi agradecimiento a la Facultad de Ciencias Veterinarias, que me dio un espacio para formarme como profesional, Médico Veterinario, aparte esta casa de estudios me regalo amigos, compañeros, docentes los cuales me hicieron crecer.

Mis sinceros agradecimientos a mis tutores; Dr. KUCSEVA, Cesar Daniel; Dr. YÁÑEZ Enrique con su entera predisposición, quiénes me brindaron sus conocimientos, experiencias, tiempo, otorgándome total libertad de desenvolverme, gracias por la confianza y oportunidad.

Igualmente quiero dar las gracias al Dr. Slanac Alcides, a la Dra. PRIETO Noelia y a los ingenieros agrónomos Mg. ROSELLO José y PAMIES Marcelo, quienes me brindaron su apoyo, conocimientos y experiencias en mi residencia. También a todo el personal del INTA, quienes me trataron de la mejor manera.

Muchas gracias.

INDICE

<u>PORTADA</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>DEDICATORIA:</u>	2
<u>AGRADECIMIENTOS:</u>	3
<u>RESUMEN:</u>	5
<u>INTRODUCCIÓN:</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>OBJETIVOS</u>	8
<u>MATERIALES Y METODOS:</u>	8
<u>Lugar de trabajo:</u>	8
<u>Metodología:</u>	9
<u>RESULTADOS y DISCUSÓN:</u>	13
<u>CONCLUSIÓN:</u>	18
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	19

La práctica de suplementación es utilizada en los establecimientos de cría y recría para cubrir los requerimientos de las distintas categorías bovinas en periodos de baja calidad o escasas de pastizal o pasturas. Esta tecnología implica la necesidad de infraestructura como las aguadas y divisiones de potreros, así también como la logística de distribución del alimento, lo que requiere mano de obra calificada. El suministro diario del suplemento aumenta los costos relacionados a los recursos destinados a tal fin. El objetivo del trabajo es evaluar el efecto del agregado de componentes biológicos a un suplemento mineral sobre el crecimiento y desarrollo en vaquillas de recría en pastoreo. Se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Colonia Benítez Chaco con 30 bovinos de recría (hembras) de 12 a 14 meses de edad, cruce cebú. Se implementaron tres tratamientos: Mezcla mineral comercial, marca tekna (teknamix); Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA y Suplemento comercial "Suplefeed (biosal max)". Los 30 animales se dividieron en dos categorías: grandes - con un promedio de 285 kg- y chicos -con un promedio de 212 kg-, los cuales fueron distribuidos en 6 potreros de 1 ha cada uno. Fueron rotando cada 21 días hasta finalizar el ensayo, que tuvo una duración de 84 días. Los resultados del consumo por tratamiento fueron en promedio de: inta 0,11 kg/animal/día; biosal 0,25 kg/animal/día; tekna 0,04 kg/animal/día. Las ganancias diarias peso vivo expresado en kg/día/animal, fueron de: inta 0,238, bio 0,226 y tek 0,217. Como conclusión, los tres tratamientos tuvieron resultados similares, no habiendo variación significativa entre ellos.

Introducción:

La oferta forrajera natural, en la provincia del Chaco durante la época invernal, suele ser escasa y de baja calidad, la cual empieza a variar al ir cambiando de estación del año. Se sabe con certeza que los pastizales, constituidos en su mayoría por especies C4, se utilizan diferidos en invierno, con bajos valores de proteína, digestibilidad y consumo voluntario, y en los sistemas de cría, es la principal fuente nutricional de las diferentes categorías (Balbuena O et al., 2000).

Una línea de investigación priorizada en la EEA Colonia Benítez, es mejorar la recría de la hembra a fin de lograr pesos de entore adecuados y a los 24 meses de edad, lo cual está comprobado que mejora en más del 25% la eficiencia de estos sistemas. Con la finalidad de mejorar la performance animal con dietas fibrosas, la industria de alimentos tiene disponible en el mercado suplementos compuestos de sales minerales con agregado de urea, vitaminas, levaduras y enzimas (Balbuena O et al., 2000).

El uso de sales modificadas para el aporte de nitrógeno y energía es de uso común desde hace un tiempo con la finalidad de que funcionen como starter para las bacterias ruminales y mejorar su funcionamiento. En los últimos años se comenzó a comercializar estas Biosales, que además de poseer nitrógeno no proteico, presentan una mezcla de compuestos biológicos, como enzimas, levaduras y probióticos, con la intención de mejorar la digestibilidad de la fibra (Balbuena O et al., 2000).

EL ECOSISTEMA RUMINAL Y SUS POSIBILIDADES DE MEJORA

El ecosistema ruminal comprende una población compleja de bacterias anaeróbicas estrictas, hongos y protozoos definidos por la intensa presión selectiva del ambiente ruminal. Estos microorganismos en simbiosis se adaptan a sobrevivir en condiciones de anaerobiosis no estricta, altos ritmos de dilución, altas densidades de células y a la predación protozoaria, y han desarrollado distintas capacidades para la utilización eficiente de los complejos polímeros vegetales, celulosa y hemicelulosa (Forsberg y Cheng, 1992).

A pesar de su complejidad, baja porosidad y variada capacidad de cristalización, los compuestos fibrosos de las plantas son digeridos por la actividad simultánea de todo el conjunto de enzimas microbianas presentes en el rumen (Chesson y Forsberg, 1997).

Los alimentos que llegan al rumen son fermentados hasta convertirse en productos metabólicos comunes como son los ácidos grasos volátiles. Los ácidos grasos volátiles son absorbidos directamente desde el rumen y pueden ser usados tanto en procesos catabólicos (mantenimiento) como anabólicos (gluconeogénesis). Sin embargo, el proceso de fermentación, aunque tiene muchas ventajas, también resulta en significativas pérdidas de energía en forma de metano, hidrógeno y calor (Chesson y Forberg, 1997).

La hidrólisis de los polisacáridos estructurales hasta azúcares fermentables es por tanto un sistema complejo de cooperación entre los microorganismos y sus enzimas. Estos aspectos característicos de los procesos fermentativos ruminales en su orden bioquímico y microbiológico, son de una importancia primordial al momento de comprender y hacer más efectivas las tecnologías que incluyen las enzimas exógenas como aditivos a los alimentos (Chesson y Forberg, 1997).

Probióticos:

Los probióticos son: ‘cultivos simples o mezclados de microorganismos vivos que, aplicados a los animales, benefician al hospedador mejorando las propiedades de la microflora ruminal e intestinal original’ (Havenaar y Huisin 't Veld 1992).

Las levaduras como probióticos en rumiantes

Las levaduras (*Saccharomyces* spp.) son sin duda uno de los probióticos más utilizados en alimentación animal, tanto en monogástricos como en rumiantes. Existe un relativo consenso de que se han observado mejoras en rumiantes, que se atribuyen al aumento de la celulólisis ruminal y del flujo de proteína microbiana al intestino (Newbold, 2003; van Vuuren, 2003).

ENZIMAS

Las enzimas son proteínas que actúan como biocatalizadores que aceleran y aumentan la eficacia de los compuestos que intervienen en las reacciones químicas, independientemente del estado energético en que se encuentren. Sin las enzimas los alimentos no podrían ser digeridos. En el contexto de los aditivos de alimentos para rumiantes, las enzimas tienen interés para catalizar las reacciones degradativas que ocurren durante la digestión tanto de los componentes de la pared celular (celulasas,

xilanasas, E-glucanasas, pectinasas...), como de su contenido (amilasas, proteasas...). (Classen et al., 1991; Bedford, 1993).

OBJETIVO:

Objetivo general:

- Evaluar el efecto del agregado de componentes biológicos a un suplementos minerales sobre el crecimiento y desarrollo en vaquillas de recría en pastoreo.

Objetivo particular:

- Evaluar el consumo de las sales, peso vivo, GDPV, conversión alimentaria, Condición corporal, Perímetro torácico, Altura a la cadera, Espesor de grasa dorsal, área de ojo de bife y p8 de vaquillas en recría en pastoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Lugar de trabajo:

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones de la EEA Colonia Benítez, donde se alojaron 30 vaquillas cruza, separadas en 6 potreros de aproximadamente 1 ha, quedando 5 animales en cada uno. Al inicio fueron separadas por peso vivo en dos grupos (grandes con un promedio de 285 kg) y (chicas con un promedio de 212 kg), luego cada uno se dividió en tres, dejando de esta manera grupos uniformes en tamaño (Figura 1). El ensayo tuvo una duración de 84 días, usándose al animal como unidad experimental en un diseño en bloques completos al azar. El bloqueo se realizó por tamaño animal, grandes y chicas. Los resultados se analizaron con un modelo lineal con el programa SAS-V9 NLIN.



Figura 1: ala izquierda animales utilizados, a la derecha división en potreros.

Metodología:

Los tratamientos fueron 3 y estaban dispuestos de la siguiente manera:

- 1- Mezcla mineral comercial, de la marca tekna (teknamix).
(figura 2)

Composición: calcio 21%, sodio 7,7%, magnesio 0,8%, zinc 1580ppm, cobre 720ppm, iodo 14ppm, selenio 3 ppm, cobalto 3ppm, ionoforo 100ppm.



Figura 2: mezcla mineral (teknamix)

- 2- Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA.
(figura 3)

Componentes: (% en base seca): expeller de algodón 15%, maíz molido 24%, urea 12%, mezcla de macro y micro minerales (teknamix) 15,7%, azufre 1,3%, cloruro de sodio 30%.



Figura 3: preparación de suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA

- 3- Suplemento comercial de suplefeed (biosal max). (figura 4)



Componentes: calcio 6%, fósforo 2,1%, cloro 10,9%, sodio 8,9% magnesio 400mg, cobre 600mg, zinc 2750mg, hierro 450mg, cobalto 6,3%, yodo 12mg, selenio 10,7mg, vitamina A 135000 ui, vitamina D 40000 ui, vitamina E 850 ui, enzimas 950ui, levaduras 810 ufc/kg, probióticos 450 ufc/kg, proteínas (NNP) 32,7 %.

Figura 4: suplemento comercial de suplefeed (biosal max)

Los animales se rotaron cada 21 días y se midió las siguientes variables:

o **Se evaluó el consumo de las sales dos veces a la semana:** la evaluación comenzó pesando las ofertas, se extrajo muestras para determinar materia seca (en estufa), se colocaron las sales en sus respectivas bateas. Al muestreo siguiente se pesó el rechazo, se sacaron una muestra para determinar materia seca, se pesó la nueva oferta y se colocó en las bateas (Figura 5). Este procedimiento se realizó 2 veces por semana, los días martes y viernes. Se debe tener en cuenta que los días de lluvia los rechazos de sal no se pesaban debido a que las bateas se encontraban con agua. Todos los datos fueron registrados en planillas.



Figura 5: izquierda; colocación de muestra a estufa. Medio; colocación de suplemento en batea y derecha: pesaje de rechazo de suplemento.

o **Peso vivo, GDPV, descripción de la evolución de esta en las diferentes pesadas:**

Se realizaron las pesadas individuales en una balanza mecánica, que se encuentra a la salida de la manga (Figura 6). Las mediciones de peso lleno se realizaron los días de encierro cada 21 días. El peso vacío se tomó con un ayuno de 24 horas, realizando el mismo dos veces, al inicio y al final del ensayo. GDPV se calculó terminadas las mediciones.

o **Condición corporal 1 a 9:** teniendo en cuenta la escala del 1 al 9 descrita por Herd y Sprott (1986). Esta medición se basó en las siguientes regiones.

Condición Corporal 1 Condición Corporal Flaca, (Enlaciada); La estructura ósea del hombro, dorso y cadera es angulosa, muy sobresaliente y áspera al tacto. Hay una severa pérdida muscular con ausencia total de grasa y debilidad física.

Condición Corporal 2 Condición Corporal Flaca, (Conserva flaca): Estructuras óseas con alguna cobertura muscular, especialmente en el hombro y cuarto posterior. Las apófisis espinosas y transversas de las vértebras se ven con facilidad, son ásperas al tacto y muestran los espacios entre ellas.

Condición Corporal 3 Condición Corporal Flaca, (Conserva buena): La cobertura muscular ha aumentado pero es aún insuficiente para cubrir costillas o rellenar el dorso, lomo y cadera. Las apófisis espinosas todavía son visibles y las tuberosidades de la cadera se mantienen angulosas.

Condición Corporal 4 Condición Corporal Límite, (Manufactura): Las marcas de las costillas anteriores no son visibles. Los cuartos posteriores presentan una cobertura muscular de forma recta. Las tuberosidades de la cadera comienzan a redondearse. Se detecta leve mullidez en la zona lumbar.

Condición Corporal 5 Condición Corporal Optima, (Empulpada): No son visibles las costillas excepto en animales desbastados. La zona lumbar y la grupa comienzan a redondearse. La zona media de las costillas comienza a palparse esponjosa. Las áreas a cada lado de la base de la cola están rellenas pero no abultadas.

Condición Corporal 6 Condición Corporal Optima, (Consumo local): Los cuartos posteriores se observan rellenos y redondeados. La cobertura de las costillas, el ala de la cadera y base de la cola es gruesa y muy esponjosa.

Condición Corporal 7 Condición Corporal Óptima, (Consumo especial): El animal se ve redondeado con una cobertura grasa uniforme. Se observa abundante acumulación de grasa a cada lado de la base de la cola con formación de depósitos.

Condición Corporal 8 Condición Corporal Obesa, (Gorda): El animal toma un aspecto liso y cilíndrico. La estructura ósea es difícil de visualizar. La cobertura grasa se presenta muy gruesa y esponjosa con presencia de depósitos localizados alrededor de la cola, pecho y ubre (polizones).

Condición Corporal 9 Condición Corporal Obesa, (Engrasada en exceso): Presenta depósitos grasos aún más marcados que en la C.C. anterior en pecho, ubre y cuarto posterior. La movilidad del animal puede verse dificultada por el exceso de grasa. En nuestros sistemas de producción se observa sólo raramente esta C.C.

o **Perímetro torácico:** Este procedimiento fue llevado a cabo en la manga del corral, donde se colocó una cinta métrica, la cual se ajustó sobre el animal por detrás de la cruz y de la espalda (Figura 7), donde se determinó el valor en centímetros del perímetro torácico y se anotó en planillas de campo, junto al número de caravana correspondiente.

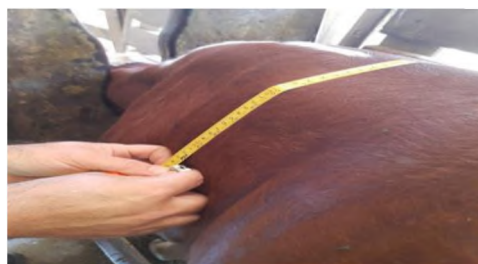


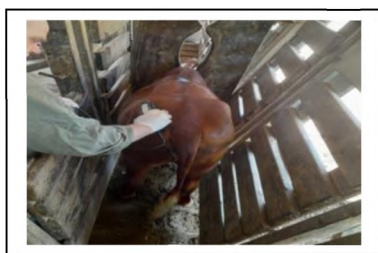
Figura 7: Medición del perímetro torácico.

o **Altura a la cadera:** Para realizar esta medición se utilizó una cinta métrica y una varilla, esta última fue colocada transversalmente sobre los bordes superiores de la manga, al ingresar los animales se tomó la distancia entre la varilla y la grupa (Figura 8). El momento indicado para determinar la medida es cuando el animal esté bien parado y quieto. Previamente se midió la distancia entre el piso y la varilla, luego por simple diferencia nos da la altura del piso a la grupa.



Figura 8: Medición de altura a la cadera

o **Ecografía de Espesor de grasa dorsal, área de ojo de bife y p8** : Estos parámetros fueron evaluados el día 21 y al finalizar el ensayo. Se determinaron en forma individual entre la 12^a y 13^a costilla sobre el área de la sección transversal del músculo *Longissimus dorsi* a nivel del espacio intercostal (Figura 9). Se utilizó un ecógrafo (Esaote® One Vet) con transductor lineal de 3,5 Mhz de 18 mm de largo con su adaptador o standoff y se empleó aceite vegetal comestible comercial como agente acoplante. Para la medición de p8 se realizó en la intersección de los músculos Gluteus medius (cuadril) y Bíceps femoris en la región de la cadera, paralelo a la columna vertebral. Se debe ubicar el transductor en un punto intermedio entre las tuberosidades

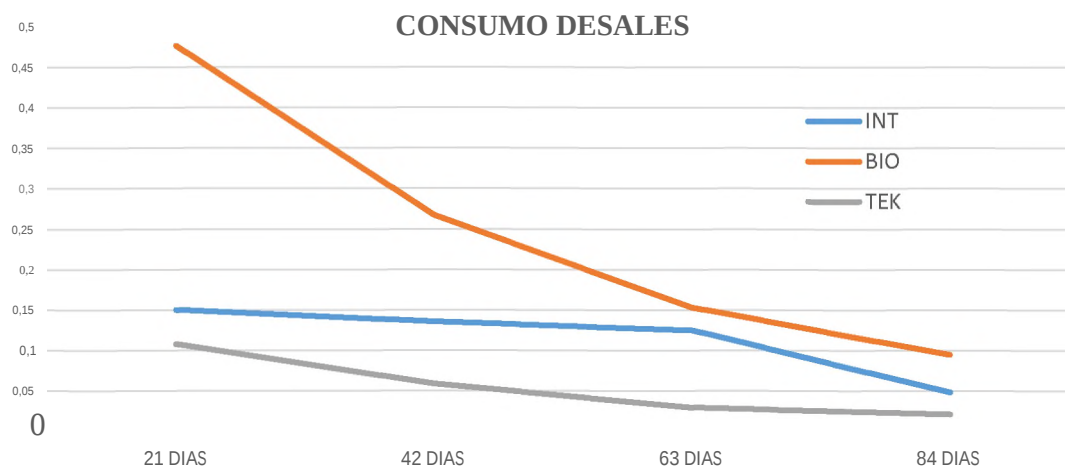


coxal e isquiática ("punta de la cadera" y "punta de la nalga", respectivamente).

Figura 9: a la izquierda toma de imagen, la del medio ecógrafo utilizado y a la derecha transductor lineal.

Resultados y discusión:

Consumo de sales:



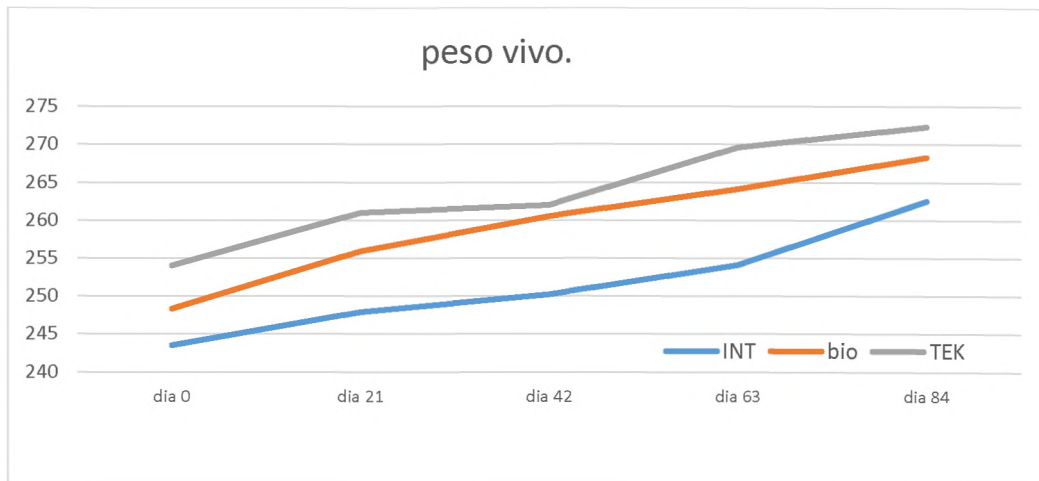
INT: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna.

Gráfico 1: valores de consumo expresado en kg/animal/21 días

Al principio del ensayo el consumo de biosal fue mayor con respecto a las otras sales (bio=0,475 kg) (inta=0,150 kg) (tek=0,107 kg). A medida que fue pasando el ensayo bajó el consumo de dicha sal, no habiendo diferencias significativas con respecto a las demás (Gráfico 1).

Es muy probable que esta disminución del consumo sea debido a lo planteado en ensayos similares (Hug y Sanpedro, 2013; Rovira 2012), donde dicha suplementación estuvo limitada no solo por el contenido de sal sino también por la presencia de urea en los balanceados. La urea, si bien aporta N a la dieta, tiene un sabor amargo que podría aumentar la restricción de consumo.

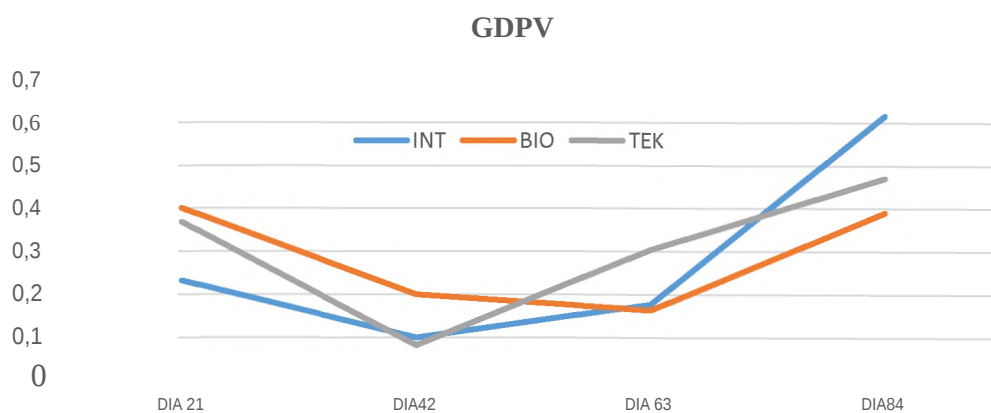
Peso vivo, GDPV.



INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna.

Gráfico 2: valores de peso vivo medidos cada 21 días

Como se puede apreciar en el gráfico 2, no hubo diferencias significativas en cuanto a las ganancias de peso entre los distintos tratamientos.



INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna.

Gráfico 3: Ganancia diaria peso vivo.

En los 84 días de experimentación hubo una GDPV expresado en kg/día/animal de: bio 0,226, inta 0,238 y tek 0,217. El cambio de ganancia diaria obtenida entre la diferencia; ganancia inicial vs ganancia final fue de: (bio -0,4), (inta 0), (tek -0,5) y una ($p = 0,77$). No se obtuvieron diferencias estadísticas entre los tratamientos (gráfico 3).

Como se puede observar en el gráfico 4, para obtener una ganancia de 1 kpv el consumo de los distintos tratamientos fue de: bio=1,023 kg; inta= 0,517 kg; tek=0,190 kg. (Hug y Sanpedro 2013), reportan que vaquillas consumiendo diariamente 1,08 kg de ración, equivalente al 0,45% del PV, obtuvieron una ganancia de peso de 0,274 Kg/animal/día, lo que representaba un consumo diario de 242 g de PB/ vaquilla.

Conversión alimentaria:



INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna.

Gráfico 4: conversión alimentaria.

Condición corporal:

Tabla 1: valores de condición corporal inicial, final y cambio.

CC	BIO	INTA	TEK	EE	PRO
CCI	4,1	3,9	3,9	0,21	0,756
CCF	3,7	3,2	3,5	0,19	0.184
CCC	-0,4	-0,7	-0,4	0,22	0,521

BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna; EE: error estándar; PRO: probabilidad; CC: condición corporal; CCI: condición corporal inicial; CCF: condición corporal final; CCC: cambio de condición corporal.

En cuanto a la condición corporal, como se observa en la tabla 1, tanto los valores iniciales como finales, no tuvieron cambios estadísticos significativos (p=0,521) durante el ensayo.

Perímetro torácico:

Tabla 2: valores de perímetro torácico inicial, final y cambio.

PT	BIO	INTA	TEK	EE	PRO
PTI	147,4	145,4	143,7	2,46	0,547
PTF	146,2	145,7	144,1	2,25	0,787
CPT	-1,2	0,3	0,1	0,02	0,464

BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna; EE: error estándar; PRO: probabilidad; PT: perímetro torácico; PTI: perímetro torácico inicial; PTF: perímetro torácico final; CPT: cambio de perímetro torácico.

En el tabla 2, se observa que durante el desarrollo del ensayo los tratamientos presentaron valores iniciales de PT: (bio 147,4 cm) (inta 145,4 cm) (tek 143,7 cm) y valores finales de (bio 146,2 cm) (inta 145,7 cm) (tek 144,1 cm) con un cambio de (bio -1,2cm) (inta 0,3 cm) (tek 0,1 cm). No observándose diferencias estadísticas ($p=0.464$). Estos datos concuerdan con los ensayos de Koza et al. (2016) donde suplementaron con semilla de soja y algodón.

Altura a la cadera:

Tabla 3: valores de altura a la cadera inicial, final y cambio.

ALT	BIO	INTA	TEK	EE	PRO
ALTI	113,1	114	112,2	1,4	0,676
ALTF	117,2	120,4	117,1	1,62	0,248
CALT	4,1	6,4	4,9	1,22	0,374

BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna; EE: error estándar; PRO: probabilidad; ALT: altura a la cadera; ALH: altura a la cadera inicial; ALTF: altura a la cadera final; CALT: cambio de altura a la cadera.

La altura a la cadera (tabla 3) con valores iniciales en promedio de (bio 113,1 cm) (inta 114 cm) (tek 112,2 cm) vs finales de (bio 117,2 cm) (inta 120,4 cm) (tek 117,1 cm), con variaciones del cambio en (bio 4,1 cm) (inta 6,4 cm) (tek 4,9 cm), no presentaron diferencias estadísticas ($p= 0,37$). Depablo et al., (2011) realizó estudios de altura a la cruz, donde reportan que bovinos alimentados con 3 kg de suplemento formulados con materias primas convencionales, obtuvieron medidas finales de 112 cm a 114 cm.

Ecografía de Espesor de grasa dorsal:

Tabla 4: valores de ecografía de espesor de grasa dorsal inicial, final y cambio.

EEGD	BIO	INTA	TEK	EE	PRO
EEGDI	3,8	3,6	4,3	0,27	0,192
EEGDF	3,37	3,6	3,8	0,27	0,463
CEEGB	-0,4	0	-0,5	0,37	0,573

BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna; EE: error estándar, PRO: probabilidad; EEGD: ecografía de espesor de grasa dorsal; EEGDI: ecografía de espesor de grasa dorsal inicial; EEGDF: ecografía de espesor de grasa dorsal final. CEEGB: cambio ecografía de espesor de grasa dorsal.

Área de ojo de bife:

Tabla 5: valores de área ojo de bife inicial, final y cambio.

AOB	BIO	INTA	TEK	EE	PRO
AOBI	36,7	38,3	38,7	1,76	0,696
AOBF	36,16	37,53	35,58	2,19	0,779
CAOB	-0,6	-0,8	-1,2	1,39	0,940

BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna; EE: error estándar, PRO: probabilidad; AOB: área ojo de bife; AOBI: área ojo de bife inicial; AOBF: área ojo de bife final; CAOB: cambio área ojo de bife.

P8:

Tabla 6: valores de P8 inicial, final y cambio.

P8	BIO	INTA	TEK	EE	PRO
-----------	------------	-------------	------------	-----------	------------

P8I	4,1	3,9	4,5	0,26	0,191
P8F	3,73	3,17	3,37	0,22	0,186
CP8	-0,4	-0,7	-1,3	0,3	0,183

BIO: Suplemento comercial de suplefeed (biosal max); INTA: Suplemento mineral nitrogenado formulado en INTA; TEK: Mezcla mineral comercial, de la marca tekna; EE: error estándar; PRO: probabilidad; P8I: p8 inicial; P8F: p8 final; CP8: cambio de p8.

En cuanto a la ecografía de grasa dorsal (tabla 4), área de ojo de bife (tabla 5) y P8 (tabla 6). Se comportaron de la misma manera, sin cambios significativos entre las mediciones iniciales vs las finales.

Conclusiones:

Terminado el ensayo, los objetivos no se han podido cumplir debido a que los tres tratamientos tuvieron resultados similares, no habiendo variación significativa entre ellos.

Como sugerencia sería, recomendar realizar nuevamente el ensayo en condiciones climáticas más estables y con mayor oferta forrajera para poder aprovechar al máximo el beneficio de los suplementos y de esta manera poder tener una mejor medición para compararlos.

Bibliografía:

Balbuena O, Kucseva CD, Arakaki CL, Stahringer RC, Velazco GA. Fuentes de proteina en la suplementación invernal de la recria de bovinos en pasturas subtropicales. Rev. Arg. Prod. Anim. 2000; 20: (Supl.1), 62-63. 2.

BEDFORD, M R (1993) J. Appl. Poultry Res. 2: 85-92.

CHESSON, A. y FORSBERG, C.W. (1997) En: The Rumen Microbial Ecosystem, 2º ed. Hobson, P. y Stewart, C. (Eds). Chapman & Hall Ltd, Andover, UK.

CLASSEN, H.L., GRAHAM, H., INBORR, J. y BEDFORD, M R. (1991) Feedstuffs 63: 22-24

Depablos L, Colina Y, Vargas D, Saddy J. Utilización de diferentes suplementos en la alimentación de hembras vacunas mestizas en crecimiento estabuladas. Zoot. trop. 2011; 29(4): 435-443.

FORSBERG, C.W. y CHENG, K.-J. (1992). En: Biotechnology and Nutrition. Bills, D.D. y Kung, S.D. (Eds.). Butterworth Heinemann, Stoneham. pp. 107-147.

FORSBERG, C.W., CHENG, K.J. y PHILLIPS, J.P. (1993) En: Proc. VII World Conference on Animal Production. World Association for Animal Production, Edmonton.

HAVENAAR, R. y HUIS IN'T VELD, J.H.S. (1992) En: The lactic acid bacteria in health and disease. Vol. 1. B.J.B. Wood (Ed.), Elsevier, New York.

Herd y Sprott (1986)

Hug G, Sampedro D. 2013 Suplementación proteica con el agregado de sal para regular el consumo. Hoja informativa 64. (en lmea) (Acceso el 29 de setiembre del 2022) <http://inta.gob.ar/documentos/suplementacionproteica-con-el-agregado>.

Koza GA, Mussart NB, Mottet HA, Alvarez Chámale GM, Hernando J. Suplementación invernal con semillas oleaginosas en vaquillas de tres razas de corte. Compend. cieñe, vet. 2016; 06 (02): 20 - 27.

NEWBOLD, C.J. (2003) En: International One-Day Seminar: Role of Probiotics in Animal Nutrition and their Link to the Demands of European Consumers. Lelystad.

Rovira PJ. 2012 Desempeño productivo de novillos sobre pasturas templadas con suplementación energética en autoconsumo. Rev. Vet. 2012; 23: 1, 3-7.

Rovira, Pablo. (2014). *Intensificando la suplementación de bovinos en pastoreo*. Programa Nacional de Producción de Carne y Lana. Revista INIA.

VAN VUUREN, A.M. (2003) En: International One-Day Seminar: Role of Probiotics in Animal Nutrition and their Link to the Demands of European Consumers. Lelystad.