

IV. ANÁLISIS INTEGRADO DE LOS EXPERIMENTOS

1. COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRITIVO DE LAS RACIONES

El Cuadro 1 muestra a través de un ejemplo la diferencia en composición entre una ración de autoconsumo con sal (10% NaCl) y otra ración de suplementación diaria sin sal adicional (0,5% NaCl). El lugar que ocupa la sal en una ración de autoconsumo es a expensas de una disminución porcentual del aporte del resto de los componentes de la ración. Esto afecta negativamente la calidad de la ración ya que la sal está quitando lugar a otros ingredientes de mayor valor nutritivo. La sal únicamente aporta los elementos sodio y cloro, que además luego son mayormente excretados, sin valor desde el punto de vista energético o proteico.

El agregado de sal adicional en las raciones de autoconsumo se refleja en el porcentaje de cenizas del suplemento. La media \pm desvío estándar del contenido de cenizas (% base seca) fue $11,5 \pm 1,5$ (ración uso diario)

y $20,4 \pm 3,2$ (ración autoconsumo 9-10% NaCl), promediando los análisis de las raciones utilizadas en los ensayos analíticos en el periodo 2006-2010. El incremento del porcentaje de cenizas en las raciones de autoconsumo repercute negativamente en el contenido de materia orgánica de la ración (Figura 1). A mayor contenido de cenizas disminuye la materia orgánica y por lo tanto disminuye la energía disponible de la ración (asumiendo igual porcentaje de digestibilidad de la materia orgánica). Según la información presentada en el capítulo de Revisión Bibliográfica el agregado de sal adicional en la ración tendría un efecto mínimo o nulo en la digestibilidad del resto de los nutrientes que componen la ración.

Otros parámetros de importancia nutricional, como el porcentaje de proteína cruda (PC), fibra detergente ácida (FDA) y fibra detergente neutra (FDN), disminuyen porcentualmente en las raciones de autoconsumo debido al espacio que ocupa la sal.

Cuadro 1. Ejemplo de composición (%) de una ración para novillos destinada para suplementación diaria o en autoconsumo

Ingrediente	Ración de uso diario	Ración autoconsumo
Grano de verano (maíz, sorgo)	30,5	27,5
Grano de invierno (trigo, cebada)	20	18
Afrechillo de arroz entero	20	18
Afrechillo de arroz desgrasado	10	9,5
Otros subproductos	16	14
Carbonato de Calcio	3	3
Sal	0,5	10
Total	100	100

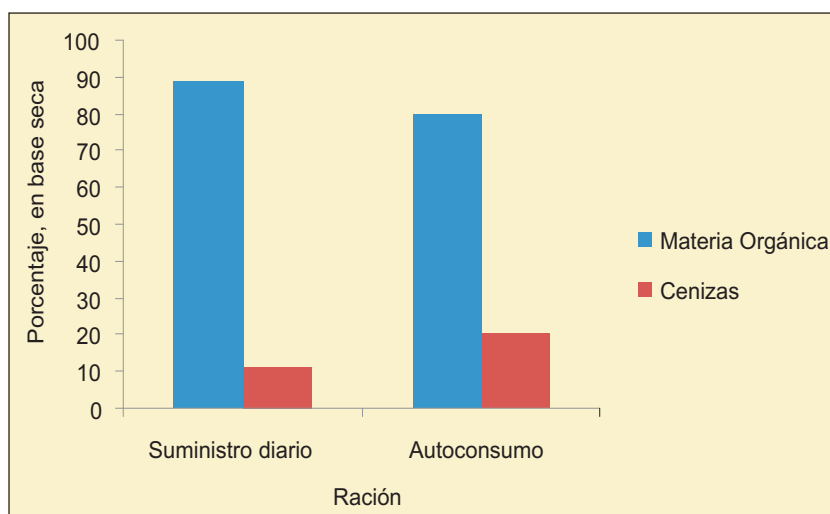


Figura 1. Contenido de materia orgánica y cenizas de las raciones de autoconsumo y suministro diario.

Al momento de escribir esta publicación, el valor de mercado de las raciones de autoconsumo, expresado en US\$/tonelada, es el mismo que el valor de las raciones de suministro diario. Por lo expuesto anteriormente, dicha similitud en precios no refleja las diferencias nutricionales que pueden existir entre una ración y otra. El costo de la tonelada de sal ha tenido un incremento significativo en los últimos años lo que impide ajustar el precio de las raciones con sal a la baja, lo que sería más acorde en función de su valor nutricional.

2. UTILIZACIÓN DEL FORRAJE DISPONIBLE

En los experimentos realizados sobre campo natural no se estimó la utilización del forraje ya que el sistema de pastoreo fue continuo. En los trabajos realizados sobre praderas con sistema de pastoreo rotativo en franjas se utilizó el forraje desaparecido en cada franja como estimación del consumo animal.

Promediando los resultados obtenidos, la utilización del forraje ofrecido fue mayor en los tratamientos de autoconsumo restringido comparado con aquellos de suplementación diaria (51 y 47%, respectivamente). Si bien las diferencias no fueron significativas,

fueron consistentes y de similar magnitud en los experimentos en que se estimó la utilización de forraje. En sistemas de autoconsumo restringido, como los implementados en la mayoría de los experimentos realizados en INIA Treinta y Tres, el comedero queda vacío durante determinada cantidad de días al establecer recargas a tiempo fijo de la ración. En los días que el animal no dispone de ración en el comedero, es de esperar una mayor tasa de utilización del forraje ofrecido debido a la ausencia del aporte del suplemento. El número de días que el comedero pueda quedar desprovisto de ración depende de la disponibilidad y calidad de la base forrajera. Como regla general no es recomendable que dicho periodo sea superior a 2 días para evitar cambios significativos a nivel ruminal, siempre y cuando el aporte de forraje de la pastura sea significativo.

En sistemas de autoconsumo *ad-libitum*, sin restricción en la oferta de ración, es de esperar una disminución en la utilización del forraje ofrecido comparado con la suplementación diaria. El mayor consumo de ración en esquemas de autoconsumo *ad-libitum* determina una mayor tasa de sustitución, en donde el animal sustituye el consumo de forraje por ración. En dicha situación, el excedente de forraje debe ser aprovechado a través de un incremento de la dotación animal.

3. TASA DE CONSUMO DE RACIÓN

En los experimentos realizados se registró una alta tasa de ingestión de raciones de autoconsumo (10% NaCl) tanto en terneros sobre campo natural en pastoreo continuo como en novillos sobre praderas con asignación de forraje controlada (3-4 kg MS/100 kg peso vivo/día) (Figura 2). El promedio de consumo diario fue de 1,63 y 1,64% del peso vivo para terneros sobre campo natural y novillos sobre praderas, respectivamente.

El alto consumo de raciones de autoconsumo es algo que también se ha verificado a nivel comercial en experiencias realizadas por productores y técnicos. Esto representa una debilidad de la tecnología por el mayor costo de ración y/o acortamiento del periodo de suplementación asociado a la mayor tasa de consumo.

En situaciones de sequía como la registrada en la primavera-verano 2008/2009, categorías de recría sobre campo natural con aporte prácticamente nulo de forraje registraron altísimas tasas de consumo de ración en esquemas de autoconsumo, presentando incluso problemas clínicos asociados a acidosis y a la falta de agua para excretar el exceso de sal (Figura 3). En dichas condi-

ciones extremas no es recomendable el autoconsumo *ad-libitum*.

Como se mencionó anteriormente, para control del consumo se evaluaron a nivel experimental el incremento de sal en la ración y la recarga del comedero a tiempo fijo. En el primero de los casos, al subir el contenido de sal de 9 a 15% la tasa de consumo de terneros sobre campo natural bajó de 1,61 a 1,26% del peso vivo. En el caso de utilizar la recarga a tiempo fijo del comedero, se recomienda que el mismo no quede desprovisto de ración por más de 2 días, dependiendo de la cantidad y calidad de la base forrajera.

4. EFICIENCIA DE CONVERSIÓN DE LA RACIÓN

En los experimentos que se cuantificó la eficiencia de conversión de suplemento a peso vivo, tanto en terneros como en novillos, la eficiencia desmejoró cuando se utilizó ración con sal (10% NaCl) en los comederos de autoconsumo comparado con el suministro diario de la ración a un mismo nivel de suplementación (1% del peso vivo) (Figura 4). El menor valor nutritivo de las raciones con alto contenido de sal y el costo de mantenimiento «extra» del animal para

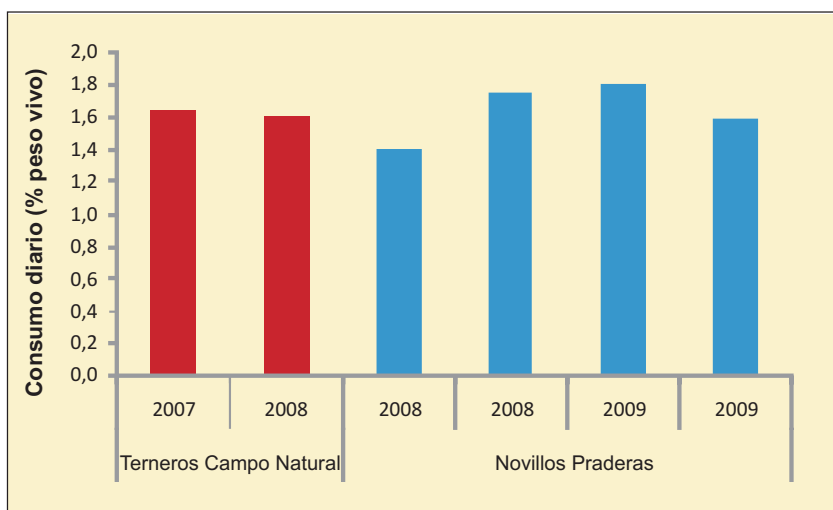


Figura 2. Consumo de ración en autoconsumo (9-10% NaCl) de terneros y novillos sobre distintas bases forrajeras.



Figura 3. En situaciones extremas de baja disponibilidad de forraje no es recomendable la utilización de sistemas de autoconsumo *ad-libitum* de raciones con alto contenido de sal.

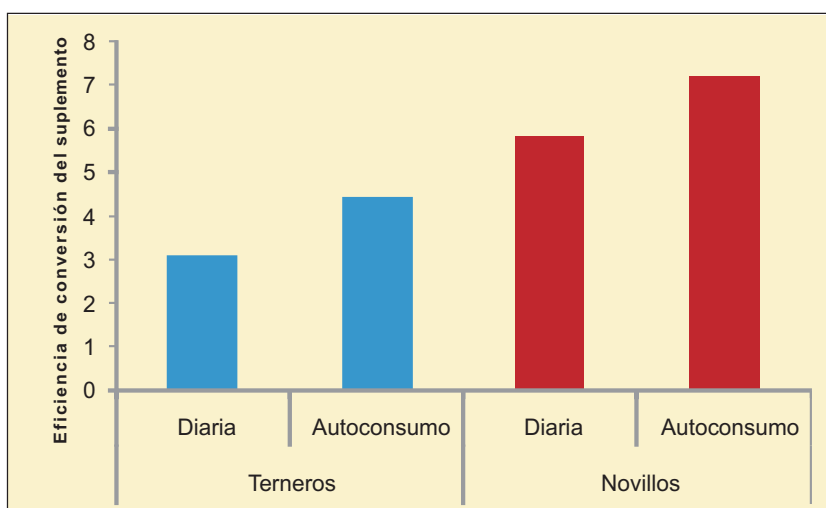


Figura 4. Eficiencia de conversión (kg de ración para ganar 1 kg de peso vivo comparado con tratamientos testigo sin suplementación) de terneros y novillos suplementados diariamente o en autoconsumo (10% NaCl) a un mismo nivel de suplementación (1% del peso vivo). Promedio de todos los experimentos.

el procesamiento y excreción del exceso de sal, pueden ser dos factores que expliquen la diferencia en eficiencia de conversión. El desmejoramiento de la eficiencia de conversión fue más evidente en terneros que en novillos probablemente asociado a las características de la base forrajera (campo natural y praderas para terneros y novillos, respectivamente).

Cuando se comparó la eficiencia de conversión de novillos a diferente nivel de

suplementación (suministro diario al 1% del peso vivo o autoconsumo *ad-libitum*) la eficiencia de conversión fue aún más favorable para la suplementación diaria (6,4 y 8,7 kg respectivamente) asociado al mayor consumo de ración en el régimen de autoconsumo.

Los kg de peso vivo agregados en esquemas de suplementación en autoconsumo son más «caros» que los mismos kg agregados en esquema de suplementación

diaria. Este es un costo oculto de la suplementación en autoconsumo que muchas veces pasa desapercibido y/o enmascarado debido a la mayor ganancia de peso de los animales en autoconsumo *ad-libitum* pero a expensas de un mayor consumo de ración. En función de los objetivos o metas de producción de cada productor se debe priorizar la tasa de ganancia de peso o la eficiencia de conversión.

5. GANANCIA DIARIA DE PESO

Basados en los resultados de los experimentos, a un mismo nivel de suplementación (1% del peso vivo) es de esperar que animales suplementados diariamente registren una ganancia de peso superior comparado con animales en régimen de autoconsumo. La magnitud de la diferencia depende de la cantidad y/o calidad de la base forrajera. La Figura 5 cuantifica la superioridad obtenida en ganancia de peso de la suplementación diaria comparado con el autoconsumo según las características de la base forrajera en los distintos experimentos realizados.

Cuanto más limitante es la base forrajera, ya sea en cantidad (disponibilidad y altura) y/o calidad (relación verde/seco, aporte de proteína), la brecha entre ambas estrategias de suplementación se incrementa. A igual

nivel de oferta de suplemento, la disminución de la ganancia de peso de los animales en autoconsumo se debió a (i) el menor valor nutritivo de la ración, (ii) los mayores costos de mantenimiento asociados con la excreción del exceso de sal en el organismo, y (iii) registro de días sin ración en el comedero. En la medida que mejora la calidad y/o disponibilidad de la base forrajera, la misma suple parcialmente las desventajas asociadas al consumo de ración con sal.

Cuando se compara la suplementación diaria controlada (1% del peso vivo) con autoconsumo *ad-libitum*, es de esperar una mayor ganancia de peso en autoconsumo debido al mayor consumo de ración (>1% del peso vivo). La diferencia en ganancia de peso es de 25-35% superior en animales suplementados en autoconsumo con respecto a aquellos suplementados diariamente, aunque a expensas de una peor eficiencia de conversión de suplemento a carne en situaciones de autoconsumo (por el mayor consumo de ración). Las diferencias detectadas en ganancia de peso a favor de una u otra estrategia de suplementación, si bien a veces fueron significativas en el periodo de suplementación, en etapas posteriores de la vida del animal tendieron a desaparecer por mecanismos fisiológicos de compensación (crecimiento compensatorio).

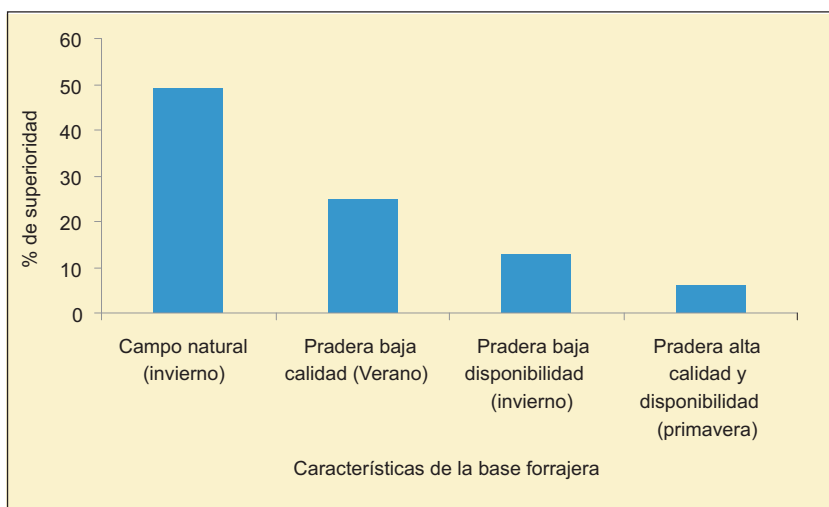


Figura 5. Superioridad (%) en la ganancia de peso de animales suplementados diariamente comparado con animales suplementados en autoconsumo sobre distintas bases forrajeras y/o épocas del año a un mismo nivel de suplementación (1% peso vivo).

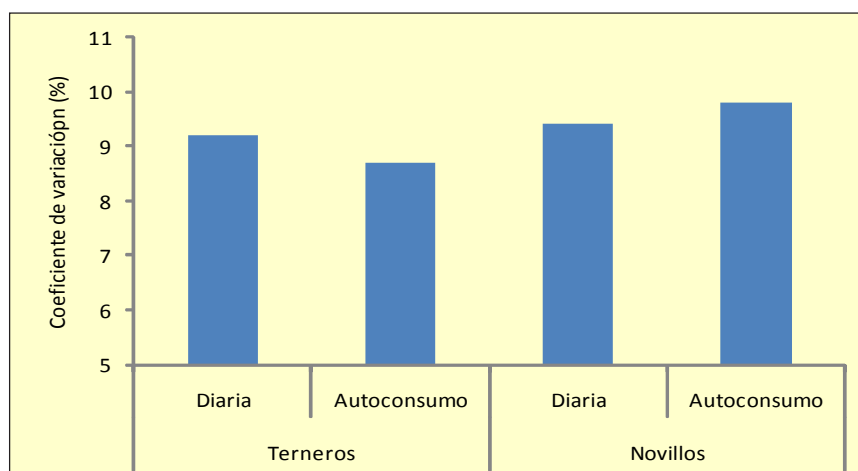


Figura 6. Coeficiente de variación (%) del peso vivo promedio de los animales al finalizar la etapa de suplementación (60-90 días) diaria o en autoconsumo. Nota: El coeficiente de variación inicial fue de 9,7% y 10,2%; para terneros y novillos, respectivamente.

6. VARIACIÓN EN EL PESO VIVO FINAL

Una de las preocupaciones de la adopción de la tecnología de autoconsumo es que puede determinar una mayor variabilidad en el peso vivo de los animales que componen el lote suplementado ya sea por la variación natural en la conducta de consumo de ración con altos niveles de sal de cada animal o por situaciones de dominancia en el acceso al comedero.

El análisis conjunto del coeficiente de variación de cada lote de animales suplementados diariamente o en autoconsumo no detectó diferencias en la variación del peso

vivo final asociadas a la estrategia de suplementación (Figura 6). Hay que considerar que los grupos de animales eran homogéneos al inicio de la suplementación, de tamaño reducido (8 a 16 animales por tratamiento) y que todos los animales efectivamente comían ración.

En situaciones comerciales, en donde se utiliza un comedero para 150-200 animales y en donde los lotes presentan mayor heterogeneidad en peso vivo, la tendencia observada a nivel experimental puede ser distinta. En dichas situaciones se recomienda la observación periódica de los animales para determinar presencia de animales «problema», ya sea por dominantes o por renuentes a acceder al comedero.