



*Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela para Graduados*



**DETERMINACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD DE UN ESTABLECIMIENTO DE CRÍA
EN MACHA, PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA**

AUTOR

Ing. Agr. Fernando Javier Márquez Massa

ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS

Córdoba, 29 de Octubre de 2019



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.



*Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela para Graduados*



**DETERMINACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD DE UN ESTABLECIMIENTO DE CRÍA
EN MACHA, PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA**

Autor

Ing. Agr. Fernando Javier Márquez Massa

Tutor de Trabajo Final

Ing. Agr. (Mgter.) Catalina Boetto

Tribunal Examinador

Ing. Agr. (Mgter.) Catalina Boetto

Ing. Agr. (Mgter.) Roberto Meyer Paz

Ing. Agr. (Esp.) Rubén Alejandro Giménez

Presentación Formal Académica

Córdoba, 29 de Octubre de 2019

DETERMINACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD DE UN ESTABLECIMIENTO DE CRÍA EN MACHA, PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En un establecimiento ganadero ubicado en Macha, norte de la provincia de Córdoba, no puede establecerse la receptividad del mismo, ya que, por un lado, se desconoce la oferta forrajera dada por los pastizales naturales y por las pasturas megatérmicas implantadas en el establecimiento; y por otro, tampoco se conocen los requerimientos de las distintas categorías que componen el rodeo. Por lo expresado, no puede establecerse una carga animal que permita sostener la condición corporal mínima de los vientres necesaria para una correcta producción.

El establecimiento presenta áreas muy heterogéneas, con distinta condición edáfica, diferente accesibilidad por la presencia de renoval y distinta productividad, lo que determina una oferta forrajera difícil de cuantificar.

2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA

El establecimiento ganadero Los Tres Lazos se encuentra ubicado 94 km al norte de la provincia de Córdoba, en el departamento Totoral, sobre la pedanía Macha. En la zona la pluviometría media anual es de 726 mm, con una distribución estacional del tipo monzónico. Presenta un régimen térmico con una temperatura media anual de 18°C y una amplitud térmica de 14°C, con un periodo libre de heladas de 280 días.

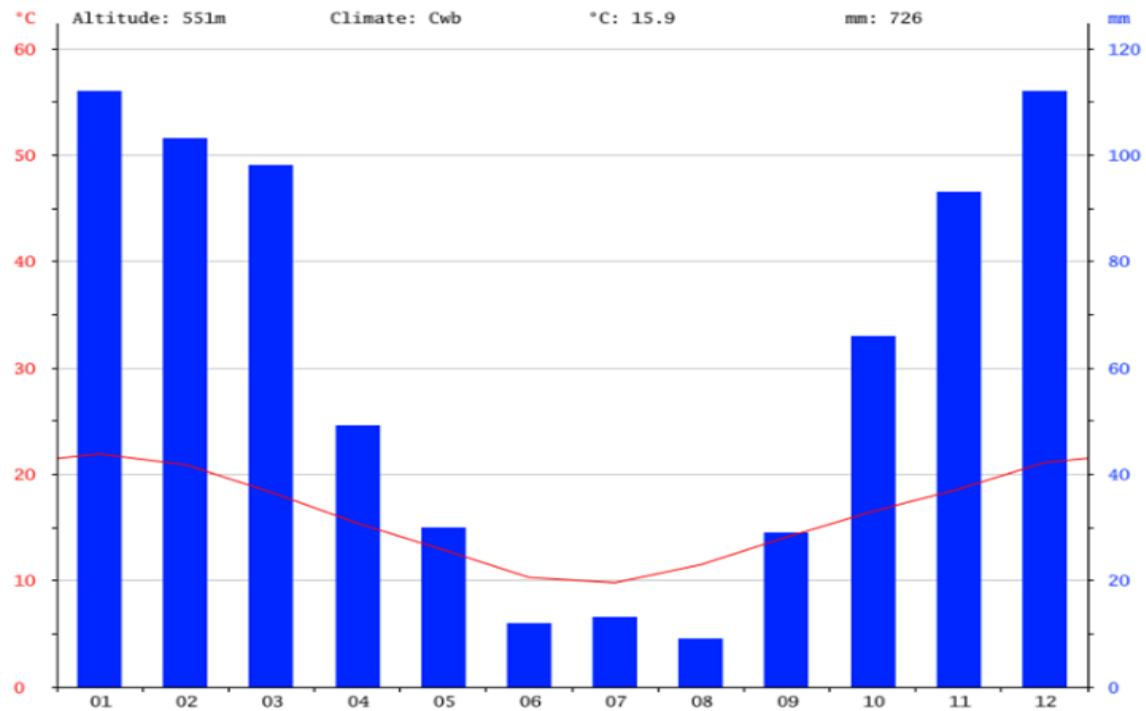


Figura 1: Temperaturas y precipitaciones (medias mensuales) en la localidad de Villa del Totoral, Córdoba (Fuente: Climate-data, 2019)

La actividad ganadera principal es la cría, con reposición de los vientres con producción propia.

El establecimiento posee 1774 ha, con áreas de sierra y bajos. Las áreas serranas se presentan cubiertas por especies de monte nativo y pastizales naturales, y las zonas bajas se encuentran con pasturas implantadas y naturales.

En la actualidad hay 292 vientres, 59 vaquillonas de dos años y medio, 75 vaquillonas de año y medio y 13 toros. Además, cuenta con 20 yeguarizos para trabajo y recreación.

El establecimiento tiene 10 potreros de alambre convencional con dos aguadas. El río Macha recorre el establecimiento por la zona norte. Presenta un juego de corrales y manga en la zona sur del mismo. Se han implementado boyeros para lograr una disminución del tamaño de los potreros, una mejor atención y manejo del

ganado, como así también lograr el correcto descanso y distribución del forraje a lo largo del año.

Las pariciones se inician en septiembre y continúan hasta noviembre inclusive, dado que los servicios comienzan en diciembre y se retiran los toros a fines de febrero. El destete se realiza a mediados de marzo. La verificación de la preñez se hace mediante tacto rectal en el mes de mayo.

Los recursos forrajeros principales son el monte nativo y los pastizales naturales. Las especies nativas son principalmente paja india (*Stipa brachychaeta*), gramón (*Cynodon dactylon*), *Stipa tenuis*, *Stipa tenuissima*, *Piptochaetium* sp, *Bromus* spp, *Trichloris crinita*, *Trichloris pluriflora*, *Setaria leiantha*, *Setaria leucopila*, *Digitaria californica*.

En las zonas bajas se ha implantado *Melilotus albus* con rotaciones para permitir las resiembras naturales. Además se realiza la siembra de sorgos y maíces hijos de híbridos.

En los años con precipitaciones otoñales se realizan verdeos de invierno para la recría de los terneros destetados el mismo año.

3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS

- Falta de información sobre pastizales naturales presentes en la zona, su capacidad de producción, necesidad de descanso para lograr un buen banco de semilla y evitar pérdidas en las variedades de mayor demanda por parte del ganado.
- Falta de cuantificación de la producción de las forrajeras implantadas o con posibilidad de implantar en el área en cuestión.
- No existe un relevamiento de las diferentes áreas geográficas que presentan alta variabilidad en producción y accesibilidad.

- No se cuenta con estrategias de suplementación para épocas donde el requerimiento nutricional de la vaca no pueda ser cubierto por el forraje disponible.

4. OBJETIVOS

- Cuantificar la producción forrajera.
- Cuantificar los requerimientos de los vientres según su demanda fisiológica durante un ciclo ganadero.
- Establecer una estrategia para hacer coincidir los requerimientos nutricionales del rodeo de vientres con la oferta forrajera en cantidad y calidad.

5. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Se fija como objetivo la condición corporal, ya que se asume que la misma es la responsable de la productividad de los vientres. Se fija condición corporal mínima al parto, al inicio del servicio y al destete para tener buenos resultados de preñez.

	Al parto	Al inicio del servicio	Al destete
CC mínima	6	5	6

Fuente: Boetto (2004)

Una vez cuantificada la oferta de forraje y la demanda nutricional de los vientres a lo largo de un ciclo productivo, se determina si es necesario suplementar para generar un correcto balance nutricional y un mejor aprovechamiento de la oferta forrajera, para así lograr mejoras en la condición corporal y obtener beneficios sobre la performance animal.

5.1 Estimación de la oferta forrajera

Recursos forrajeros:

- Melilotus albus: 12 ha
- Sorgo forrajero: 80 ha
- Panicum coloratum: 100 ha
- Pastura natural: 1.582 ha

Cadena forrajera:

Tabla 1: Fases fenológicas de un pastizal natural

FASES FENOLOGICAS DE UN PASTIZAL NATURAL													
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Semillado especies de verano								Rebrote especies de verano					
		Rebrote especies de invierno										Semillado especies de invierno	

Fuente: Beguet, H. A. (2002)

La estrategia de distribución del forraje se hace en base a la pastura natural debido que es el componente que mayor proporción presenta dentro de los recursos forrajeros involucrados.

De acuerdo a las fases fenológicas de un pastizal natural (tabla 1), se va a utilizar en los meses de verano en estado vegetativo y reproductivo, y en diferido durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, con una breve utilización en los demás

meses para cubrir la demanda de los animales.

Los demás recursos forrajeros van a participar principalmente en el periodo primavera-estivo-otoñal. El *Panicum coloratum* se usará en los meses de primavera, debido a su menor requerimiento térmico para inducción foliar y mayor capacidad de producción (MS/mm de agua caído). El sorgo por su parte, por fecha de siembra y altura mínima para ser consumido, va a cubrir los meses de verano. Mientras que el *Melilotus* va cubrir el inicio del verano y el inicio del otoño. Los remanentes de producción del *Coloratum* y el sorgo van a ser utilizados durante el otoño.

Productividad

Se realizan tres supuestos en relación a las distintas posibilidades de pluviometría ocurrentes en la zona.

a) año seco: 600 mm

b) año húmedo: 800 mm

c) año normal: 726 mm

La estimación de los supuestos de productividad se determina del trabajo de Valdez (2018), en donde evalúa la oferta forrajera con diferentes alternativas de manejo y regímenes de precipitación para años secos de 600 mm y años húmedos de 800 mm, con una producción de Materia Seca del campo natural de 1000 kg/ha en años secos y de 1800 kg/ha en húmedos, con una eficiencia de uso del 50%.

En cuanto a la pastura de *Panicum coloratum* se determinó que la eficiencia del uso del agua (EUA) en kg de MS por mm de precipitación era de 9-12 kgMS.mm⁻¹ con el mismo coeficiente de uso que el campo natural (INTA –EEA Rafaela, 2018).

En cuanto al trébol blanco, se tomaron datos de la Agencia de Extensión Rural INTA Río Primero (López, y otros, 2016), donde evaluaron esta forrajera en suelos de buenas condiciones, obteniendo una producción total del forraje (hojas + tallos) de 1,5 y 4,4 t MS/ ha.

En relación a la productividad del sorgo, la misma surge de un trabajo de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Mercedes (San Luis), que en promedio de 3 años (2013 – 2016) la materia seca disponible en 3 o 4 pastoreos fue cerca de 6.000 kg MS/ha, determinando que con un buen manejo es posible obtener 3 pastoreos en verano e inicios de otoño, y un último pastoreo a fines del otoño, bajo un sistema rotativo que permite una cosecha cerca del 60% de la producción primaria.

a) Supuesto de año seco

Supuesto de año seco (600 mm)					
Recurso Forrajero	Origen	Producción (kgMS/ha)	Superficie (ha)	Eficiencia de uso (%)	Oferta total (kgMS)
Pasto natural	Producido	1.000	1.582	50	791.000
Panicum coloratum	Producido	5.400	100	50	270.000
Sorgo forrajero	Producido	4.960	80	60	238.080
Melilotus	Producido	2.200	12	60	15.840
					1.314.920

b) Supuesto de año húmedo

Supuesto de año húmedo (800 mm)					
Recurso Forrajero	Origen	Producción (kgMs/ha)	Superficie (ha)	Eficiencia de uso (%)	Oferta total (kgMs)
Pasto natural	Producido	1.800	1.582	50	1.432.800
Panicum coloratum	Producido	7200	100	50	360.000
Sorgo forrajero	Producido	6.612	80	60	317.376
Melilotus	Producido	4.400	12	60	31.680
					2.141.856

c) Supuesto de año normal

Supuesto de años normales (726 mm)					
Recurso forrajero	Origen	Producción (kgMs/ha)	Superficie (ha)	Eficiencia de uso (%)	Oferta total (kgMs)
Pasto natural	Producido	1.400	1.582	50	1.107.400
Panicum coloratum	Producido	6.534	100	50	326.700
Sorgo forrajero	Producido	6.000	80	60	288.000
Melilotus	Producido	3.100	12	60	22.320
					1.744.420

En respuesta a los supuestos establecidos, se puede deducir que ante la variabilidad presente entre ciclos de producción, debido a factores externos como temperatura y ocurrencia de precipitaciones, se fija la carga para el supuesto de años normales con posibilidad de ajuste ante la ocurrencia de un ciclo húmedo o seco.

5.2. Estimación de los requerimientos del rodeo

Caracterización

El rodeo presente en el establecimiento a la fecha es de tamaño 3 con un peso de 390 kg en condición corporal 5 y de 440 kg en condición corporal 7. El tipo de madurez es precoz, debido que la raza es Aberdeen Angus.

Categorías

Por cada vaca adulta presente en el rodeo se necesita un recambio del 20% de vaquillonas de 1 año y de otro 20% de vaquillonas de 2 años, además de un 3% de toros.

Cuantificación del consumo de las diferentes categorías

La estimación de los consumos de las diferentes categorías se establece mediante el uso del MBG Carne 2017 (Melo, Boetto, Gómez Demmel)

Se establece el consumo de la cría de la vaquillona de reposición desde la selección de la misma con 6 meses al destete hasta los 30 meses de edad, momento en que se empieza a manejar con el rodeo adulto. El servicio de la misma es de un periodo de 64 días a partir del mes 27 inclusive.

El primer año de la vaquillona de reposición se determina desde el mes de marzo al destete hasta febrero siguiente inclusive, y su consumo promedio es de 5,13 kg MS/animal. La vaquillona de segundo año va desde marzo con 18 meses hasta febrero con 29 meses de edad, momento que pasa a formar parte del rodeo adulto, y su consumo es de 6,48 kg MS/animal.

El consumo diario de los toros en relación al forraje ofrecido es de 11,84 kg MS/animal.

Por último, se calcula el consumo de los vientres en producción con relación a su estado fisiológico y el forraje ofrecido.

El consumo del vientre está influenciado por el periodo de lactación y retorno al servicio para la futura preñez, los servicios van de diciembre a febrero inclusive y las pariciones de septiembre a noviembre con destete a principio de marzo. Generando un consumo diario de 8,87 kg MS/animal.

En la sección anexos figuran las tablas con los requerimientos de las distintas categorías estigmatizadas mensualmente para así lograr una ponderación anual de las necesidades de materia seca.

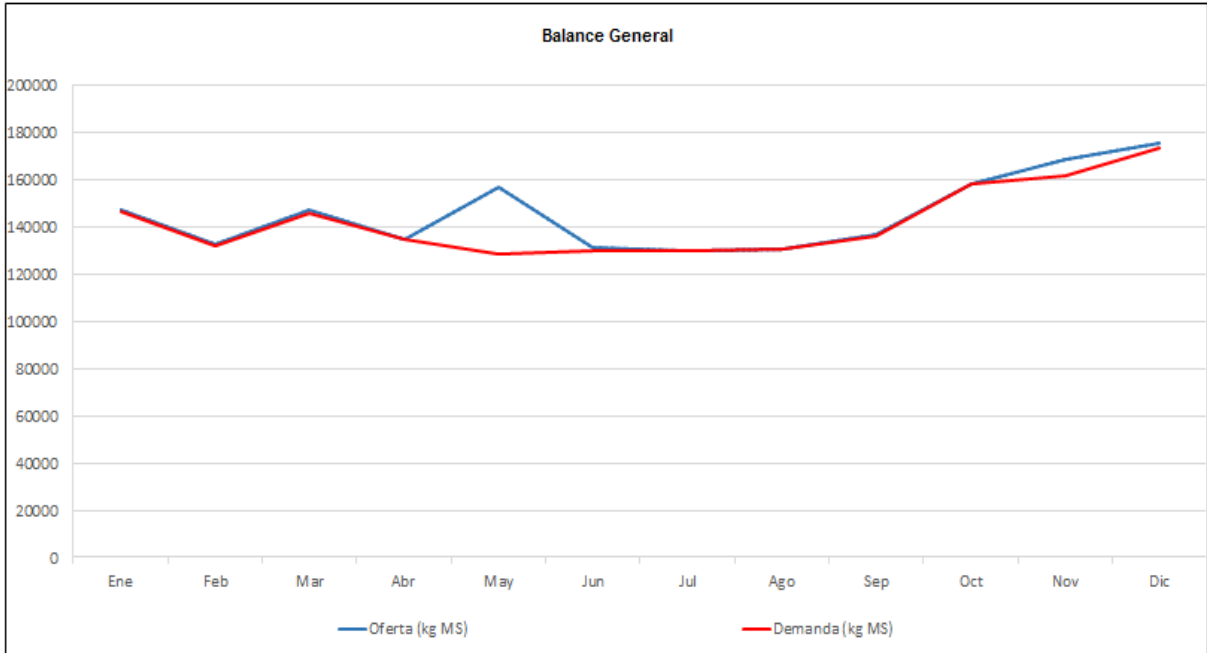
Necesidad de materia seca por vaca en producción

Cada vaca presenta un consumo diario estimado de 8,87 kg MS, las vaquillonas durante su primer año generan un consumo diario promedio de 5,13 kg MS y durante su segundo año de 6,48 kg MS, y los toros consumen 11,84 kg MS.

Consumo	kg MS/día	kg MS/año	Equivalencia	Total kg MS/año
Vaca	8,87	3.237	1	3.237
Vaquillona 1er año	5,13	1.872	0,2	374
Vaquillona 2do año	6,48	2.364	0,2	472
Toro	11,84	4.323	0,03	129
Necesidad MS/vaca				4.214

5.3 Estimación de la carga animal

La productividad de materia seca cuantificada para años de pluviometrías normales de 726 mm es de 1.744.420 kg MS, con un consumo por vientre en producción de 4.214 kg MS, se genera una carga animal de 414 vacas con su respectiva reposición y necesidad de toros. Esto genera una carga de 1 vaca cada 4,3 hectáreas. En cuanto al resto de las categorías presenta: 83 vaquillonas de un año, 83 vaquillonas de dos años y 12 toros.



Análisis de riesgo

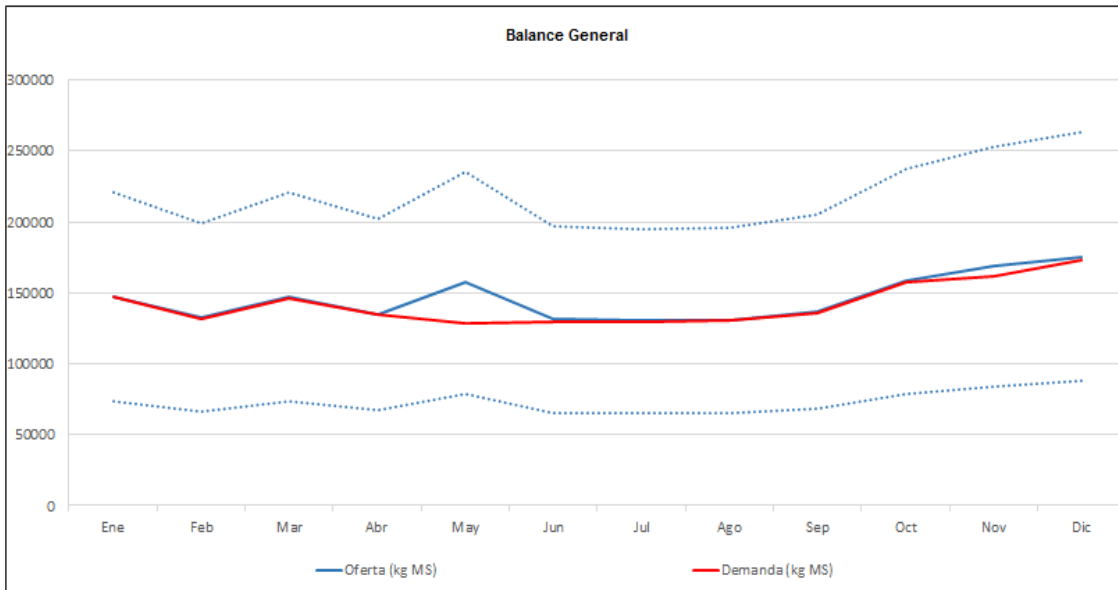


Figura 2: Demanda de materia seca para una carga fija y variabilidad anual de la oferta forrajera del 50%.

La variabilidad de carga del recurso está determinada por la posibilidad de ocurrencia de un año seco o de un año húmedo.

-Año húmedo

La productividad de materia seca cuantificada para años de pluviometrías húmedos de 800 mm es 2.141.856 kg de MS, con una carga fija de 414 vacas con su respectiva reposición que genera una demanda de materia seca de 1.744.412 kg MS, lo que implica un remanente de 397.442 kg MS, lo que equivale al consumo de 94,3 vientres en producción o al 22,78% de MS producida en un año de pluviometría normal.

-Año seco

Los años secos se denominan a los años de pluviometría de 600 mm cuya producción de materia seca es de 1.314.920 kg, que para una carga fija de 414 vientres en producción genera una necesidad de materia seca de 429.492 kg MS o lo que implica una falta de alimento para 102 vientres y reposición o el 24,62% del rodeo.

5.4. Estrategias de intervención para mantener condición corporal

Se evalúa la variación de peso por mes y la cantidad de días que puede mantener la Condición Corporal mínima objetivo con la materia seca consumida de acuerdo a la cadena forrajera ofrecida en el establecimiento y con el consumo regulado por la necesidad fisiológica del animal. (Tabla 5, anexos)

Se observa que con el aporte de la cadena forrajera se produce una pérdida anual de 36,3 kilogramos, lo que implica un punto de condición corporal. Se establece la necesidad de suplementar para cumplir con la CC objetivo a lo largo del año.

Se evalúa en primer lugar donde se presenta el déficit nutricional, si es a nivel ruminal o por no cubrir las necesidades energéticas o proteicas del animal. (Tabla 6, anexos); el cuadro presenta los tres balances que nos genera el MBG Carne 2017 (Melo, Boetto, Gómez Demmel) y cuál es el que está desbalanceado en cuanto a nivel ruminal, y en relación al animal si cubre o no los requerimientos energéticos o

proteicos, citando al que la dieta no llega a cubrir.

En relación al déficit nutricional se hace una propuesta de suplementación con maíz y urea para cubrir las necesidades del animal que no pueden ser abastecidas por la cadena forrajera presente. Para permitir el consumo del suplemento de todo el rodeo se limita el mismo con el aporte de sal, lo que genera que el aporte no pueda ser mayor a un kilo de suplemento por animal por día.

Suplemento (kg de Ms/animal.día)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Maíz	0,31	0,2	0,35	-	-	0,42	0,74	0,74	0,81	0,49	0,82	0,64
Urea	-	-	0,02	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,09	0,03	-	-

Repuesta animal a la suplementación

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Digestibilidad (%)	64,27	62,03	59,94	59,21	59,20	57,26	58,32	58,32	58,32	61,92	66,73	65,91
Variación de peso (kg)	2,7	2,1	-0,3	4,5	3,9	0,3	-1,8	-11,7	-9	-4,8	5,4	6
Días para mantener CC	293	377	2640	176	203	2640	440	68	88	165	147	132

Se observa que con dicha suplementación la modificación de peso anual es de -2.7 kilogramos, lo que permite mantener la Condición Corporal mínima objetivo y el nivel nutricional del rodeo de acuerdo a su demanda fisiológica a lo largo del año.

6. SÍNTESIS

La carga animal que se determina es la que se sitúa bajo las condiciones de años de precipitaciones normales, que es de 414 vientres con su respectiva reposición y toros. Ante la ocurrencia de un año denominado seco, se establecen dos opciones para sobrellevarlo; la primera cubriendo el remanente de materia seca con los excedentes de los años húmedos transformados en picado o rollos para mantener

su calidad; y la segunda opción reajustando la carga a la permitida en los años secos, es decir, pasar de una carga de 414 a 312 vientres con su respectiva reposición y toros.

En cuanto a la condición corporal mínima que se establece como objetivo para mantener la productividad del sistema es imposible de mantener sin la suplementación estratégica que permita cubrir los requerimientos energéticos y proteicos del animal, y mantener el rumen balanceado. Lo que implica una necesidad de 169 kg de maíz y 14 kg de urea por animal por año.

7. ANEXOS

Tabla 1) Consumo vaquillona durante su primer año: desde el destete hasta los 17 meses de edad inclusive.

	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Vq 1er año (meses)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
MS disponible	Mel	SF	CN	CN	CN	CN	CN	CN	Col	SF Mel	CN	SF
Consumo (kgMs/día)	4,24	4,21	4,08	4,3	4,5	4,68	4,84	5,57	6,02	6,33	6,19	6,6

Tabla 2) Consumo vaquillona durante su segundo año: desde los 17 meses de edad hasta detección de preñez.

	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Vq 2do año (meses)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
MS disponible	Col	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	Col	SF	CN	CN
Consumo (kgMs/día)	6,22	6,1	5,75	5,83	5,91	5,99	6,06	6,85	7,28	7,56	7,31	6,87

Tabla 3) Consumo de los toros

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MS disponible	CN SF	CN SF	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN SF
Consumo (kgMs/día)	12,68	12,54	11,83	11,83	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	12,25	12,9	13,25

Tabla 4) Consumo de los vientres en producción.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MS disponible	CN SF	CN SF	Col	CN SF	CN	CN Col	CN	CN	CN	CN	Col	CN SF
Mes lactancia	5to	6to	7mo	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	1er	2do	3er	4to
Días gestación	60	90	120	150	180	210	240	270	-	-	-	30
Consumo (kgMs/día)	9,85	9,74	8,97	8,45	7,74	7,74	7,74	7,74	8,52	9,52	10,02	10,4

Tabla 5) Variación de peso y días para mantener condición corporal con el aporte de materia seca producida.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Mes lactancia	5to	6to	7mo	-	-	-	-	-	1er	2do	3er	4to
Días gestación	60	90	120	150	180	210	240	270	0	0	0	30
CC mínima objetivo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6
MS consumida (%)	SF 77,5 CN 22,5	SF 50 CN 50	Col 100	SF 50 CN 50	CN 100	Col 33 CN 72	CN 100	CN 100	CN 100	CN 100	Col 100	SF 50 CN 50
Digestibilidad (%)	63,55	61,5	59	59,5	59,5	56	56	56	56	60,5	65	64,5
Variación de peso	0,6	0,9	-0,9	5,1	4,2	-3,3	-8,7	-18,9	-12,3	-7,2	1,5	2,7
Días para mantener CC	1320	880	880	155	189	240	91	43	61	110	528	293

*CN: Campo Natural SF: Sorgo Forrajero Col: Coloratum

Tabla 6) Déficit nutricional

Déficit nutricional	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Balance ruminal	PCM emf	PCM emf	PCM pb	PCM pb	PCM pb	PCM pb	PCM pb	PCM pb	PCM pb	-	PCM emf	PCM emf
Balance energético	-	-	E	-	-	E	E	E	E	E	-	-
Balance proteico	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-

*E: Energía P: Proteína

7. BIBLIOGRAFÍA

Boetto, G.C. 2004. Manejo Nutricional del Rodeo de Cría por Condición Corporal Objetivo. 2ª Jornada. Ampliando la frontera ganadera. M. Informe Técnico N° 6. Proyecto Regional Ganadero. Área de Producción Animal. ISSN 1668-2890. EEA INTA Manfredi.

Melo, O., Boetto, C y A. Gómez Demmel. MBG carne. 2017. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2017. Programa computacional.

Melo, O., Boetto, C y A. Gómez Demmel. MBG alimentos. 2017. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2017. Programa computacional.

Clima Villa del totoral: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Villa del Totoral. 2019. Publicado en internet, disponible en <https://es.climate-data.org/america-del-sur/argentina/cordoba/villa-del-totoral-145059/>

López, C.; Odorizzi, A.; Basigalup, D.; Arolfo, V.; Martínez, M.J. 2016. El trébol de olor blanco y su uso en la provincia de Córdoba. Centro regional Córdoba, EEA Manfredi.

Valdez, H. 2018. Manejo alternativo del recurso forrajero para estabilizar la producción de carne en un rodeo de cría en el semiárido serrano del norte cordobés. III Jornada Nacional Forrajes Tropicales, INTA Rafaela.