

INFLUENCIA DE CAROTENO Y VITAMINA A SOBRE LA FERTILIDAD DE MACHOS OVINOS EN ECOSISTEMAS PASTORALES SEMIARIDOS

EDMUNDO RIVEROS V.¹ y AGUSTÍN CORVALÁN L.²

Departamento de Ganadería y Producción Pratense.
Facultad de Agronomía. Universidad de Chile.
Casilla 1004, Santiago, Chile

RESUMEN

Se estudió el efecto del caroteno y vitamina A sobre la fertilidad de machos ovinos en un ensayo de 275 días realizado en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile, en una pradera natural mediterránea de secano semiárida, que comenzó el 25-5-76. Se aleatorizaron 20 carneros Merino Precoz Francés en tres tratamientos: uno con dieta sin caroteno ni vitamina A; otro, alimentado sólo con pradera natural, y el tercero, con pradera natural más una suplementación de 50.000 UI de vitamina A inyectada al animal cada 4 meses.

Se determinó periódicamente contenido de caroteno del forraje consumido, concentraciones plasmáticas de caroteno y vitamina A, espermios anormales, espermios muertos, movimientos progresivos, concentración y volumen eyaculado.

Las variaciones de la fertilidad potencial entre los tratamientos no fueron significativas ($P \leq 0,05$); tampoco lo fueron las correlaciones con el consumo de caroteno ni con los niveles plasmáticos de caroteno ni vitamina A. La calidad seminal más baja se presentó entre primavera y verano; la mejor calidad, a comienzos de primavera, con otro posible máximo en otoño; tendencia similar a las variaciones de concentración plasmática de vitamina A, que sugiere un probable control hormonal de movilización vitamínica gónado dependiente. Se concluye que el aporte de caroteno de la pradera natural mediterránea de secano es suficiente para que machos ovinos adultos puedan obtener adecuadas reservas hepáticas no alcanzándose a alterar la fertilidad potencial por deficiencias de vitamina A.

SUMMARY

The effect of carotene and vitamin A on rams fertility was studied in a mediterranean rangeland at the Experimental Station of the College of Agriculture University of Chile, Maipú. The experiment began on June 26, 1976 and lasted 275 days.

20 Merino Precoz Frances rams were randomized in three treatments: the first group being fed on a diet without carotene and vitamin A; the second on a range and the third on a range and each animal supplemented with 50.000 I.U. of vitamin A injected every 4 months.

Forage carotene content, plasmatic carotene and vitamin A level as well as spermatoc abnormalities, mortality, motility, concentration and volume, were determined periodically.

Potential fertility variations were not significant ($P \leq 0.05$) among treatments. Semen quality variations were not significantly correlated with carotene intake, carotene and vitamin A plasmatic levels. The lowest semen quality was determined between Spring and Summer; the highest quality being in early Spring with other possible maximum in fall. A similar tendency with plasmatic vitamin A concentration was determined suggesting and hormonal control of vitamin A mobilization depending on gonadal activity.

Range carotene output was enough to provide an adequate liver reserves since the animals did not present vitamin A deficiencies with the corresponding potential fertility losses.

¹ Ing. Agr. M. Sc. Depto. de Ganadería y Prod. Pratense. Fac. de Agronomía. Universidad de Chile.

² Méd. Vet., Programa de Graduados en Producción Animal. Fac. de Agronomía. Universidad de Chile.

INTRODUCCION

En ecosistemas pastorales mediterráneos semiáridos, en general, se presentan marcadas variaciones cualitativas y cuantitativas en los componentes nutricionales de la estrata herbácea. Uno de estos es el caroteno que, por estar asociado a la clorofila, puede llegar a disminuir en forma crítica cuando la pradera se seca (Riveros, 1968; Riveros *et al.*, 1978; Catalán, 1973; Hechenleitner, 1973). Por ser el caroteno la única fuente de vitamina A de que disponen los animales en pastoreo, una carencia de la provitamina puede traer consecuencias de avitaminosis afectando el funcionamiento epitelial de las mucosas de los tractos respiratorio y digestivo y de los tejidos gonadales, con la consiguiente disminución de la fertilidad debido a que participa en la utilización de la proteína de la dieta y en la síntesis de mucopolisacáridos y lipoproteínas (Maymone, 1965).

La utilización del caroteno por los animales domésticos depende de muchos factores y se ha observado que aunque depende directamente del contenido de la dieta, nunca sobrepasa un 75% de lo consumido (Nefedova *et al.*, 1972), siendo los ovinos una de las especies más eficientes en su utilización y almacenamiento (Church *et al.*, 1974).

Las marcadas variaciones estacionales que se han observado a través del año en los niveles de caroteno y vitamina A, también se han relacionado con la actividad gonadal, sugiriéndose que los niveles de caroteno y vitamina están regulados hormonalmente por la hipófisis en relación con el hipotálamo y dependiente de la actividad sexual (Glover *et al.*, 1976).

Una hipovitaminosis A produce en ovinos adultos un deterioro de la calidad seminal, afectándose principalmente la concentración espermática, motilidad y volumen y aumentando las anomalías (Sosa *et al.*, 1964; Church *et al.*, 1974). En animales jóvenes se ha observado que demoran un mayor tiempo en alcanzar la pubertad (Lindley, 1949).

El objeto del presente trabajo es el determinar si en este tipo de condiciones prateras, en que la pastura se seca durante un periodo del año, el caroteno llega a afectar la fertilidad de ovinos adultos, que en rebaños de estas zonas semiáridas es generalmente baja.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 18 ha de pradera natural semiárida mediterránea entre mayo de 1976 y febrero de 1977.

Se ocuparon 20 carneros de raza Merino Precoz Francés divididos en tres tratamientos. Un grupo control (trat. I) con 6 animales fue mantenido a corral alimentado *ad libitum* con un concentrado carente en caroteno. Los otros dos grupos de 7 animales cada uno, fueron mantenidos en una pradera natural con una densidad de carga permanente de 1 animal/ha y en pastoreo continuo (trats. II y III). A uno de estos grupos (trat. III) se le suplementó con 50.000 UI de vitamina A, inyectada intramuscularmente cada cuatro meses.

Además se utilizó un macho castrado adulto fistulado al esófago para obtener muestras de caroteno de la pradera consumida. El caroteno del forraje consumido se determinó por técnicas de dilución y espectrofotogrametría (Asoc. Quim. Vit., Inc., 1969) en muestras obtenidas cada 28 días.

Las concentraciones de vitamina A y caroteno plasmáticas se determinaron cada 4 semanas en muestras de sangre de la vena yugular extraídas a cada animal en ayunas y analizadas en espectrofotómetro según el método de Bessey *et al.*, (1946).

Para determinar la fertilidad potencial de los animales se utilizaron muestras de semen extraídas con electroeyaculador cada 4 semanas considerándose porcentaje de espermios anormales, porcentaje de espermios muertos, movimiento progresivo, concentración espermática y volumen (Hulet *et al.*, 1964).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se observa que el contenido de caroteno del forraje consumido por los animales presentó importantes variaciones a través del año, representando el contenido de la pradera en sus diferentes estados de desarrollo, de acuerdo a Schultz (1972) y Datillo (1972).

Cuadro 1
CONTENIDO DE CAROTENO DEL FORRAJE CONSUMIDO
POR LOS ANIMALES (mg/kg MS)

Meses	Contenido de caroteno
Junio	56,10
Julio	392,70
Agosto	1.120,08
Septiembre	525,20
Octubre	637,52
Noviembre	424,32
Diciembre	169,73
Enero	298,27
Febrero	19,50

En el Cuadro 2 se presentan las concentraciones plasmáticas de caroteno. Al observar dichos valores se aprecia que existe una tendencia a presentarse las mayores concentraciones durante los meses cuando la pradera manifiesta su mayor crecimiento vegetativo, coincidiendo con resultados obtenidos por Rusoff *et al.* (1965) y Kapoor y Ranjhan (1976), quienes encontraron en bovinos que los niveles plasmáticos de caroteno estaban influidos por el consumo.

Los animales del tratamiento I que no consumieron pradera, no presentaron concentraciones plasmáticas de caroteno, y no se encontraron diferencias significativas en las concentraciones de caroteno plasmático entre los tratamientos II y III, lo que indica que la suplementación de vitamina A inyectada no alteró los niveles plasmáticos de caroteno, como también lo determinó en terneros Kirk *et al.*, (1971).

Cuadro 2
CONCENTRACIÓN PLASMÁTICA DE CAROTENO EN LOS
ANIMALES QUE TUVIERON ACCESO A LA PRADERA
($\mu\text{g/dl}$)

Meses	Tratamiento II	Tratamiento III
Junio	0,77	0,80
Julio	5,00	4,90
Agosto	1,07	1,73
Septiembre	1,54	1,92
Octubre	2,02	1,60
Noviembre	3,95	3,93
Diciembre	0,00	0,00
Enero	0,00	0,00
Febrero	0,53	0,50

Los valores de las variaciones en el contenido plasmático de vitamina A se presentan en el

Cuadro 3 y en la Figura 1. Se puede apreciar que, en general, los tratamientos presentaron una tendencia similar en las variaciones estacionales del contenido plasmático de vitamina A, aun cuando el tratamiento I no tuvo acceso a vitamina A. Los valores máximos ocurrieron entre octubre y noviembre, sugiriéndose otro máximo entre marzo y mayo, en tanto que los mínimos se observaron a comienzos de primavera y de verano. Estas variaciones estacionales son características para las concentraciones plasmáticas de vitamina A, como lo han establecido en varias especies Garton *et al.* (1964), Meacham *et al.* (1970) y Anderson *et al.* (1972), y se ha sugerido que son dependientes de un control hormonal ejercido a nivel hipotalámico en relación con la hipófisis, comandado por la actividad gonadal (The Nutr. Fund. Inc., 1962; Glover *et al.*, 1976).

Los resultados expuestos confirman lo observado por Horn *et al.* (1975) en ovejas y por Miller (1967) en novillos, quienes encontraron que el caroteno consumido por los animales no influye sobre los niveles de vitamina A plasmática.

Cuadro 3
CONCENTRACIÓN PLASMÁTICA DE VITAMINA A EN LOS
ANIMALES ($\mu\text{g/dl}$)

Meses	Tratamientos		
	I	II	III
Junio	10,66	4,56	4,25
Julio	7,83	26,40	19,40
Agosto	12,74	14,02	14,01
Septiembre	17,84	7,64	5,10
Octubre	57,54	52,99	51,10
Noviembre	55,42	53,93	50,25
Diciembre	1,70	2,55	0,99
Enero	6,37	2,97	5,09
Febrero	39,49	19,25	22,37

La fertilidad potencial de los animales, expresada a través de las variables volumen de semen eyaculado, movimiento progresivo, anomalías, mortalidad y concentración espermática, se presenta en los Cuadros 4 al 8 y en las Figuras 2 a la 6, respectivamente.

El volumen eyaculado, en general, como se observa en el Cuadro 4, fue alto en todos los muestreos en comparación con los valores dados por Díaz y Arancibia (1971) y Sosa *et al.* (1964), cuyos máximos no sobrepasaron 1,4 ml. Este fenómeno es atribuible al hecho que la extrac-

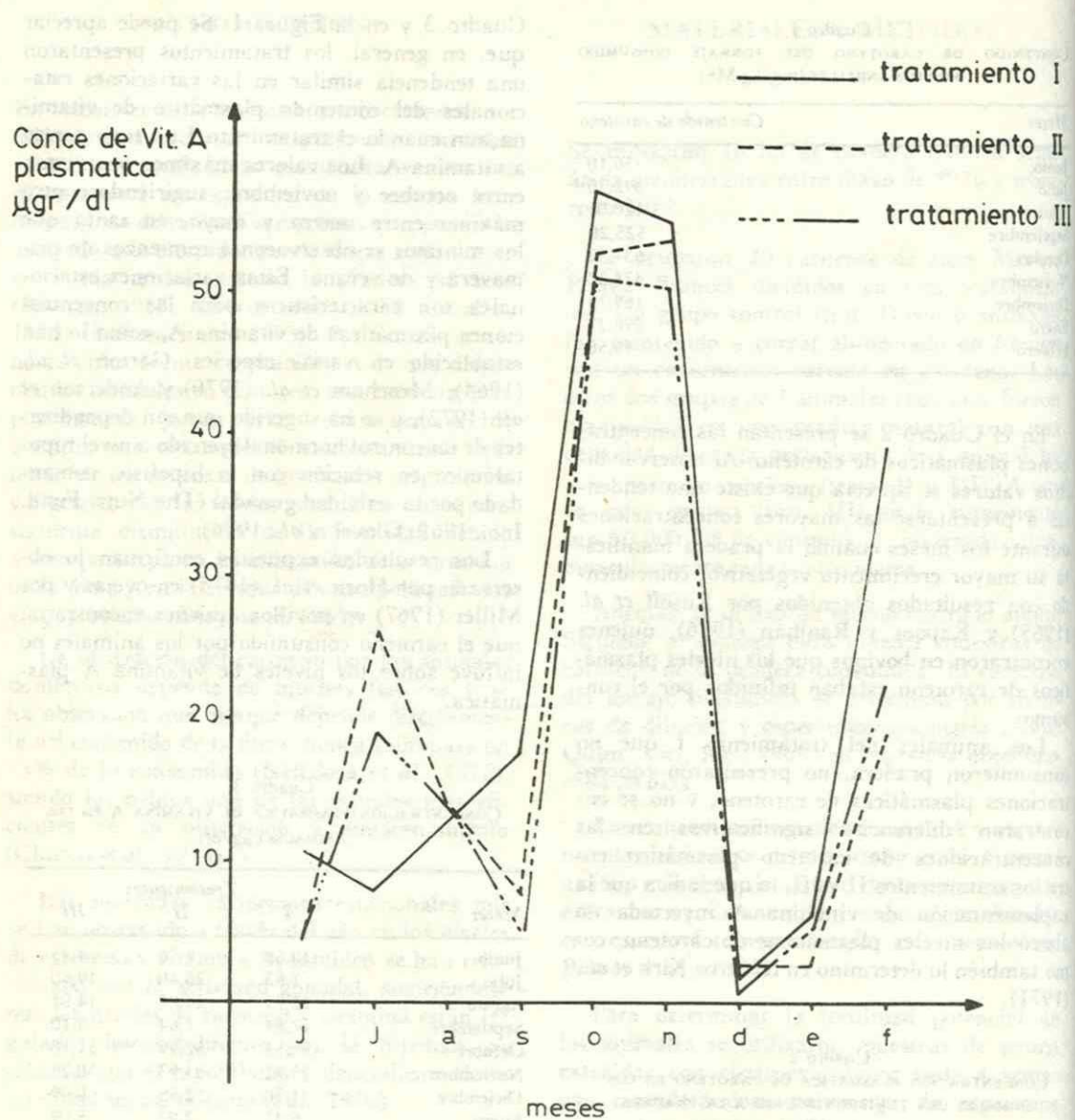


Figura 1. Concentraciones plasmáticas mensuales de vitamina A.

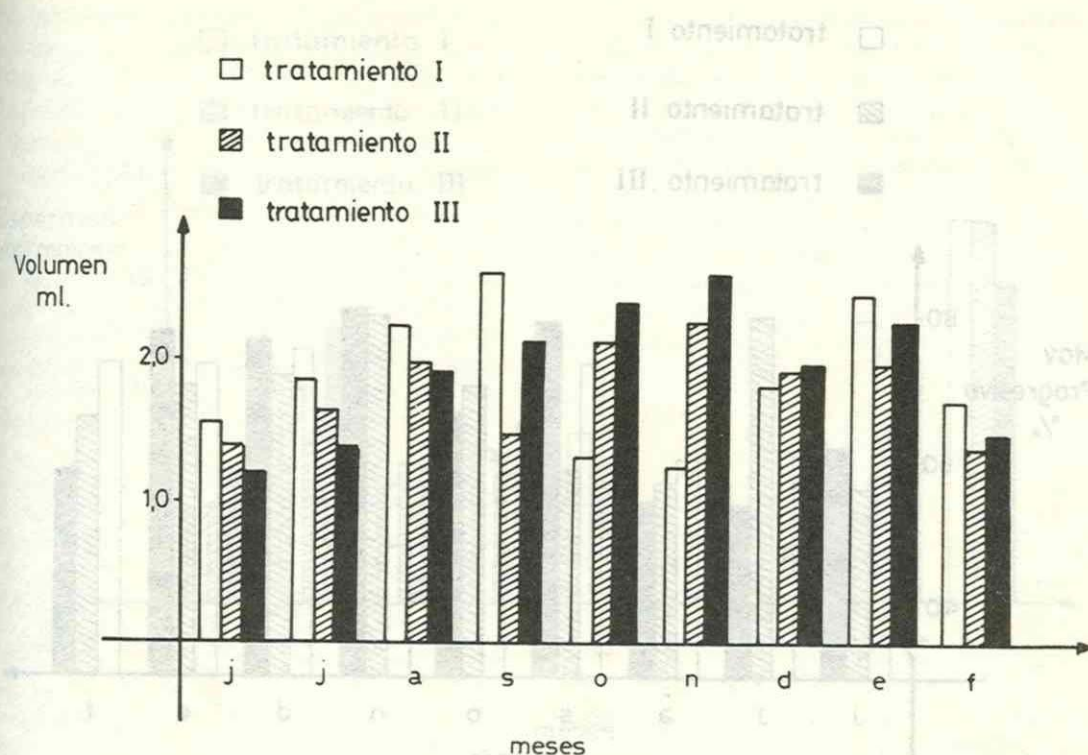


Figura 2. Variaciones del volumen de semen eyaculado.

ción seminal se realizó por medio de electroyacu-lación.

Cuadro 4

VARIACIONES EN EL VOLUMEN SEMINAL EYACULADO (ml)

Meses	Tratamientos		
	I	II	III
Junio	1,58	1,41	1,23
Julio	1,88	1,67	1,38
Agosto	2,27	2,00	1,94
Septiembre	2,65	1,48	2,13
Octubre	1,33	2,15	2,42
Noviembre	1,25	2,29	2,64
Diciembre	1,83	1,93	2,00
Enero	2,50	2,00	2,30
Febrero	1,75	1,40	1,50

La estimación del movimiento progresivo en cada muestreo (Cuadro 5), dio valores regulares a buenos, en relación a los indicados como promedios para Chile por Díaz y Arancibia (1971), especialmente en los meses de primavera y verano; como se aprecia en la Figura

3, esta tendencia estacional, aunque leve, se contraponen con lo indicado por Hafez (1968), quien señala que la movilidad debiera disminuir en primavera y verano.

Cuadro 5

VARIACIONES DEL MOVIMIENTO PROGRESIVO (%)

Meses	Tratamientos		
	I	II	III
Junio	58,33	56,25	61,88
Julio	61,66	80,00	53,75
Agosto	60,00	56,88	54,29
Septiembre	73,33	58,75	78,75
Octubre	60,00	70,00	66,67
Noviembre	48,00	80,00	80,71
Diciembre	75,00	71,43	76,67
Enero	73,33	70,00	78,00
Febrero	73,33	66,00	58,33

Las anomalías espermáticas, que se presentan en el Cuadro 6 son, en general, muy bajas, ya que en ningún mes se obtuvo valores

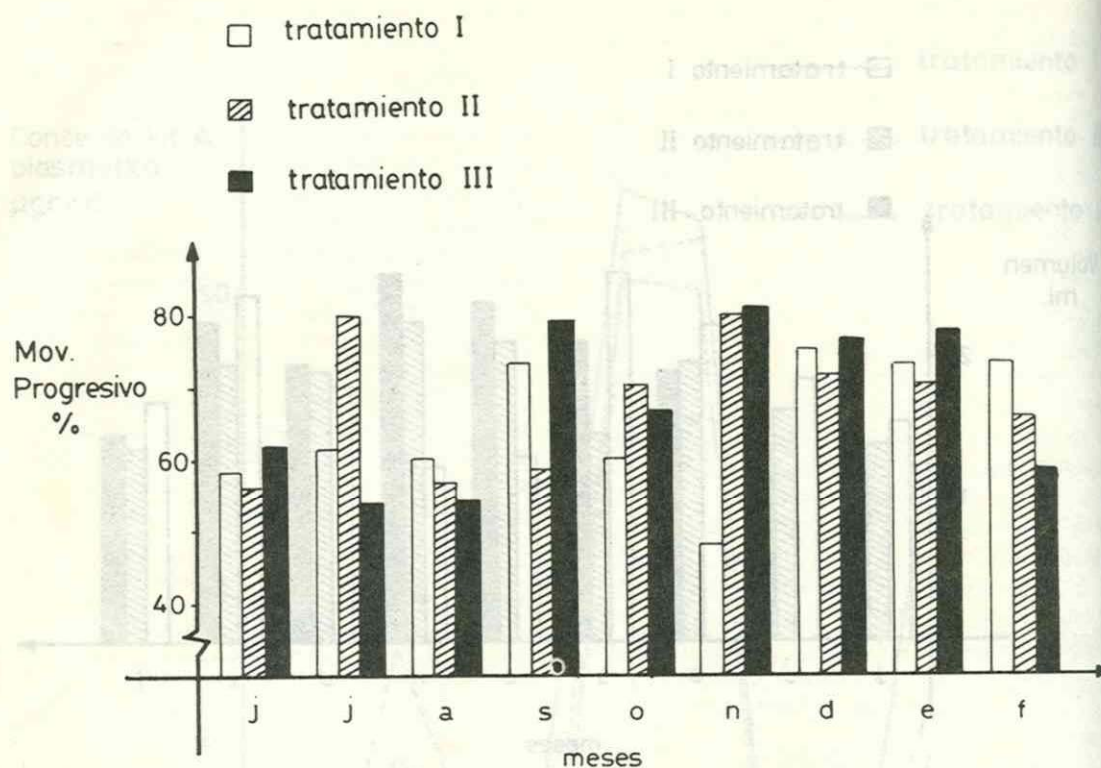


Figura 3. Variaciones movimiento progresivo.

superiores a 17,88%, presentándose los valores más elevados en los meses de verano (Figura 4), y coincidiendo con lo establecido por Díaz y Arancibia (1971).

dados por Lunca (1964), quien acepta como máximo un 30% para un semen de óptima calidad. Las cifras más bajas se presentaron en primavera y las más altas, a fines de otoño e invierno (Figura 5).

Cuadro 6

VARIACIONES EN LAS ANORMALIDADES ESPERMÁTICAS (%)

Meses	Tratamientos		
	I	II	III
Junio	3,96	4,56	6,41
Julio	10,00	7,42	12,72
Agosto	5,46	6,41	7,46
Septiembre	7,00	5,91	8,31
Octubre	7,83	6,25	8,33
Noviembre	6,06	3,25	5,61
Diciembre	4,92	4,04	7,75
Enero	13,05	8,13	11,30
Febrero	17,88	17,80	14,63

La mortalidad espermática (Cuadro 7) se presentó en general alta, respecto a los datos

Cuadro 7

VARIACIÓN EN LA MORTALIDAD ESPERMÁTICA (%)

Meses	Tratamientos		
	I	II	III
Junio	51,17	65,63	46,25
Julio	46,66	29,83	49,50
Agosto	50,33	44,13	50,29
Septiembre	29,50	47,00	27,88
Octubre	26,50	34,67	27,50
Noviembre	44,80	26,86	24,86
Diciembre	30,17	30,57	29,17
Enero	24,00	31,75	28,00
Febrero	26,33	34,20	37,17

Los valores de concentración espermática (Cuadro 8) permiten clasificar el semen como bueno; los valores más bajos tendieron a pre-