Aportes de Investigación a la Producción Animal del NOA

VOLUMEN V (Nº 2)

Guillermo O. MARTIN (h)

Editor

Aportes de Investigación a la Producción Animal del NOA

Revista Digital - Volumen V (Nº 2)

Compilación y Edición Técnica:

Guillermo O. MARTIN (h)

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
Departamento Producción Animal
Campo Experimental "El Manantial"
Dpto. Lules, Tucumán, Argentina

Edición Agosto 2014

Departamento Producción Animal
Facultad de Agronomía y Zootecnia
Universidad Nacional de Tucumán

Sede Central: Avda. N. Kirchner (ex Roca) 1900
Casilla de correo 125 – CP 4000
San Miguel de Tucumán, Argentina
Tel.: (0381) 4364147. http://www.faz.unt.edu.ar

Anexo: Campo Experimental "El Manantial"
Florentino Ameghino s/n
Dpto. Lules, Tucumán, Argentina

ISSN: 1853-4074

Volumen V (Nº 2)
Agosto 2014

Información recopilada y revisada
por el Ing. Zoot. Guillermo O. MARTIN (h)

Diseño de tapa: Ing. Zoot. Guillermo O. MARTIN (h)

Quedan reservados todos los derechos

Este Volumen fue editado a partir de los trabajos de investigación desarrollados durante los últimos 15 años, por los Docentes - Investigadores del Dpto. Producción Animal de la FAZ - UNT.

Comprende los conocimientos adquiridos a través de la experimentación en los ambientes semiáridos del Noroeste Argentino, para las distintas áreas que hacen a la Producción Animal.

El contenido técnico de cada uno de los trabajos presentados es responsabilidad de los autores, quienes realizaron los ensayos, recopilaron la información de campo, la analizaron y la publicaron.

PRÓLOGO

El objetivo de la presente publicación digital, es difundir las más importantes investigaciones realizadas por los equipos técnicos de las diferentes cátedras del Departamento Producción Animal de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T., en los ambientes semiáridos y subhúmedos del Noroeste Argentino.

Se pretende informar a técnicos y productores de la región, acerca de las variadas temáticas investigadas y sus principales resultados, buscando brindar herramientas tecnológicas que puedan ser aplicadas en distintas situaciones productivas.

La idea de esta publicación es ofrecer en forma de Revista Digital de Edición Cuatrimestral (Abril, Agosto y Diciembre de cada año), investigaciones en la mayoría de las áreas que hacen a la producción animal en el NOA, como una forma directa de contribución al desarrollo de la actividad y una muestra de transferencia tecnológica de nuestra institución hacia el medio.

Al mismo tiempo, deseo que esta publicación sirva a manera de agradecimiento para todos aquellos docentes-investigadores de nuestro Departamento, que durante muchos años han dedicado su esfuerzo y vocación a perfeccionarse y poner al servicio del campo y la sociedad, sus conocimientos. De ellos derivan los resultados que presentamos hoy.

Quiero finalmente tener un especial reconocimiento por la institución que nos cobija y nos ha permitido a lo largo de los años, desarrollar nuestra tarea de cada día, de la cual esta publicación es sólo un ejemplo más.

Ing. Zoot. Jorge L. FERNÁNDEZ
Director Dpto. Producción Animal
FAZ – UNT

PREFACIO

La diversa y prolífica producción de conocimientos obtenidos por los Docentes - Investigadores del Dpto. Producción Animal de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán a lo largo de los años, merece la posibilidad de su difusión y transferencia.

Es así que el objetivo de esta publicación es dar a conocer a la comunidad en general y a los técnicos agropecuarios y productores ganaderos en particular, algunas de las investigaciones más relevantes que en cada una de las áreas comprendidas (1: Evaluación y Manejo de Pastizales; 2: Producción y Manejo de Pasturas; 3: Producción y Manejo de Rumiantes Menores; 4: Reproducción y Mejoramiento Animal; 5: Sanidad Animal y 6: Producciones de Granja), se detallan en este volumen.

Esperamos que la información incluida sea de utilidad para incentivar una mayor tecnificación en el área de la Producción Animal, siempre considerando las limitaciones que por razones ambientales y financieras, tiene la producción agropecuaria en los ambientes semiáridos subtropicales del NOA.

Debemos finalmente destacar la persistente labor de los investigadores del Dpto., quienes pese a la austeridad de los recursos disponibles, han sabido superar las circunstancias y poner el conocimiento al servicio de la sociedad, tarea que no hubiese sido posible de no contarse con el apoyo económico y logístico de las autoridades de la Facultad y la Universidad.

El Editor

PROGRAMAS Y PROYECTOS

La información publicada en este Volumen, es el resultado de los trabajos científicos realizados por los Docentes-Investigadores del Dpto. Producción Animal de la F.A.Z., en el marco de los siguientes Programas y Proyectos de Investigación:

“Evaluación de la capacidad adaptativa y productiva de forrajeras cultivadas y naturales, para la recuperación de suelos salinos en Tucumán (Parte II)”.
Proyecto CIUNT 2013-2016. Código 26/A515.

“Introducción y evaluación de especies forrajeras subtropicales y cerealeras, para su utilización en sistemas silvopastoriles del NOA”.
Proyecto CIUNT 2001-2004. Código 26/A210.

“Inoculantes microbianos utilizados en la confección de silajes”.
Proyecto CIUNT 2001-2004. Código 26/A203.

“Producción sostenible de carne vacuna en sistemas con pasturas tropicales”.
Programa CIUNT 2001-2005. Código 26/A222.

“Adecuación de biotécnicas reproductivas en animales de interés zootécnico y evaluación de parámetros reproductivos que afectan el desempeño productivo en empresas rurales”.
Programa CIUNT 2008-2012. Código 26/A433.

“Determinación de la brucelosis bovina y caprina en los efectivos ganaderos de la Provincia de Tucumán. Uso de técnicas convencionales y de última generación”.
Proyecto CIUNT 1998-2000. Código 26/A123.

“Utilización de subproductos de la industria cañera en la producción avícola”.
Programa SECYT Nº 20. 1974-1978.

CONTENIDO DEL VOLUMEN V (Nº 2)

ÁREA 1:

EVALUACIÓN Y MANEJO DE PASTIZALES

1. Disponibilidad de tallos y hojas en *Trichloris pluriflora* diferido, bajo diferentes condiciones ambientales en la Llanura Deprimida de Tucumán.
Martín, G.O.(h); Nicosia, M.G.; Fernández, M.M.; Olea, L.E.; Toll Vera, J.R. y Agüero, S.N. ---------- 19

2. Microorganismos diazótrofos en el área radicular de 3 gramíneas frecuentes en el pastizal de la Llanura Central Subhúmeda de Tucumán, Argentina.
Martín, G.O.(h); Jaime, M.A.; Chueca, C.P. y Canteros, F. ---------- 27

ÁREA 2:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE PASTURAS

1. Incorporación de leguminosas herbáceas para la recuperación de pasturas degradadas, a través de la intersiembra.
Roncedo, C.S. y Pérez, H.E. ---------- 35

2. Intersiembra de leguminosas forrajeras en pasturas degradadas de *Chloris gayana* Kunth. cv. Pionner.
Roncedo, C.S. y Pérez, H.E. ---------- 45

3. Implantación de alfalfares en Trancas (Iª Parte).
Toll Vera, J.R. ---------- 51

ÁREA 3:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RUMIANTES MENORES

1. Caracterización morfológica del caprino Criollo del NOA: I. Medidas morfométricas e índices corporales.
Fernández, J.L.; Holgado, F.D.; Hernández, M.E.; Solaligue, P.B. y Salinas, C. ----- 63

ÁREA 4:

REPRODUCCIÓN Y MEJORAMIENTO ANIMAL

1. Evaluación de dos tratamientos hormonales para la sincronización de estros en cabras durante la primavera.
Jorrat, J.J. y Hernández, M.E. ---------- 73

ÁREA 5:

SANIDAD ANIMAL

1. Estudio comparativo de distintas técnicas serológicas para el diagnóstico de Brucelosis Equina.
Aráoz, J.; Cruz, M.L.; González del Pino, F.; Jorrat, J.J. y De la Vega, A.C. --------- 81

2. Prevalencia de la Brucelosis Bovina en pequeñas explotaciones lecheras de la Cuenca Tapia-Trancas, Provincia de Tucumán, Argentina.
Cruz, M.L.; De la Vega, A.C. y Wilde, O.R. ---------- 87

ÁREA 6:

PRODUCCIONES DE GRANJA

1. Utilización del poroto en raciones balanceadas para pollos parrilleros en la etapa de pre-iniciación.
Pailhé, L.A.; Ricci, H.R., Castellote, H.F. y Popolizio, E.R. ---------- 95

2. Utilización de la proteína del poroto en raciones para aves.
Pailhé, L.A.; Ricci, H.R., Popolizio, E.R.; Castellote, H.F. y Amín, C.A. ---------- 103

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen V (Nº 2)

ÁREA 1:

EVALUACIÓN Y MANEJO DE PASTIZALES

DISPONIBILIDAD DE TALLOS Y HOJAS EN *Trichloris pluriflora* DIFERIDO, BAJO DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES EN LA LLANURA DEPRIMIDA DE TUCUMÁN*

Martín, G.O.(h)[1]; Nicosia, M.G.[1]; Fernández, M.M.[1]; Olea, L.E.[1]; Toll Vera, J.R.[1] y Agûero, S.N.[2]

Docentes-Investigadores de las Cátedras de Forrajicultura y Cerealicultura[1] y Climatología[2] de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2014). Rev. Agronómica del Noroeste Argentino Vol. 34 (2): 162-165; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar la variación a través del periodo de diferido (Julio-Octubre), de la disponibilidad de tallos y hojas (tanto secas o senescentes como verdes), en matas de *Trichloris pluriflora* bajo diferentes condiciones ambientales en la Llanura Deprimida Salina Semiárida de Tucumán. El estudio se llevó a cabo en el establecimiento ganadero “La Celina”, ubicado al SurEste del Dpto. Leales, Tucumán, Argentina, dentro de la Llanura Deprimida Salina Semiárida. La estructura de vegetación del área se presenta como un halofital de porte medio a bajo, que mediante desmonte y rolado como técnicas de limpieza de leñosas y halófitas, sumado al posterior manejo racional del pastoreo de la vegetación herbácea recuperada, se logró recuperar y estabilizar una estructura de vegetación de pastizal monofítico de *T. pluriflora.* A lo largo del potrero, se identificaron tres situaciones, microambientes o condiciones ambientales (CA), resultantes de la variación de la pendiente del suelo, el tenor de salinidad edáfica y el nivel de acumulación de agua en el perfil. En base a los resultados obtenidos, se concluye que la mata de *T. pluriflora* diferida mantiene bajo las distintas condiciones ambientales evaluadas, porcentajes de material verde (tallos y hojas) que posibilitan su utilización temporal como forraje. En cuanto a la relación tallo : hoja, se determina un aumento progresivo de la fracción TS y un decrecimiento constante de la fracción TV, durante todo el periodo evaluado. En hojas, el incremento de la fracción verde depende de la CA muestreada, siendo más tardía (a partir de Septiembre) en la CA de mayor tenor salino.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La medición de la producción o disponibilidad forrajera de las especies naturales, es una determinación imprescindible para la justa utilización de estos recursos, sin riesgo de su deterioro o degradación. Entre los trabajos que pueden citarse al respecto en el NOA, se encuentran los de Kunst *et al.* (1998), recopilación sobre las características agronómicas de gramíneas naturales de Sgo. del Estero; Blanco *et al.* (2003) acerca de la severidad de la defoliación invernal sobre la producción de forraje y semilla en *Trichloris crinita* (Lag.) Parodi y Quiroga *et al.* (2007) sobre la disponibilidad de biomasa aérea en gramíneas megatérmicas.

Quiroga *et al.* (2008), evaluando la calidad nutricional y la proporción de material verde (hojas y tallos) en dos gramíneas nativas del Chaco Árido de La Rioja (*T. crinita* y *Pappophorum caespitosum* Fries.), determinan que para el período comprendido entre principios de Julio y principios de Noviembre, los porcentajes de hoja verde en la mata de *T. crinita* varían entre el 0,7 y el 4,0 % de la forrajimasa aérea, sobre todo al inicio de la temporada invernal, siendo tanto en hojas como en tallos, despreciable el porcentaje de material verde entre mediados de Agosto y fines de Octubre.

Como la estructura de la planta y particularmente la relación tallo : hoja y su distribución espacial, son factores que afectan el consumo y la respuesta animal, Brizuela *et al.* (2005) evalúan la distribución vertical de hojas y la relación tallo : hoja en plantas de *T. crinita* diferida en La Rioja.

Entre las especies nativas del NOA, *Trichloris pluriflora* E. Fourn. presenta alta preferencia de consumo por los bovinos, aceptable digestibilidad y calidad y buena oferta de forraje, por lo que se la considera indicadora de condición buena del pastizal en sitios altos y media loma de la llanura chaqueña de Santiago del Estero (Kunst *et al.,* 2007). Esta especie es un importante componente forrajero para la ganadería extensiva de la región y de allí la necesidad de conocer sus atributos y cualidades para posibilitar su adecuado manejo y conservación dentro del ecosistema natural.

Teniendo en cuenta lo precedente, el objetivo del trabajo fue determinar la variación a través del periodo de diferido (Julio-Octubre), de la disponibilidad de tallos y hojas (tanto secas o senescentes como verdes), en matas de *Trichloris pluriflora* bajo diferentes condiciones ambientales en la Llanura Deprimida Salina Semiárida de Tucumán.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el establecimiento ganadero “La Celina”, ubicado al SurEste del Dpto. Leales, Tucumán, Argentina, dentro de la Llanura Deprimida Salina Semiárida. La zona presenta clima Mesotermal Semiárido Cálido (DB‟4da) según la clasificación de Thornthwaite, con un periodo libre de heladas de 306 días y una precipitación media anual de 750 mm. concentrada en verano y una EP anual de 950 a 1000 mm. (Torres Bruchmann, 1981; Bianchi y Yañez, 1992; Minetti, 1997). La temperatura media anual es de 19,5 ºC con una temperatura media para Enero de 26,0 ºC y para Julio de 12,5 ºC (Zuccardi y Fadda, 1985).

La estructura de vegetación del área se presenta como un halofital de porte medio a bajo (según el gradiente de salinidad), integrado por jumeales de *Allenrolfea vaginata* Kuntze y *Allenrolfea patagónica* (Moq.) Kuntze y matorrales de cachiyuyo (*Atriplex cordobensis* Gand. y *Atriplex lampa* (Moq.) Dietrich) y de palo azul (*Cyclolepis genistoides* Gill. Ex D. Don.). Esta formación se combina en los sectores de menor tenor salino, con algunos ejemplares de brea (*Cercidium australe* Johnston) y algarrobillos de bajo porte (*Prosopis reptans* Benth.); en relación con el estrato herbáceo presente en el área, se observa una escasa cobertura de pastos como *T. pluriflora* y *Sporobolus piramidatus* (Lam.) Hitchc. (Martín *et al.,* 2003).

Mediante desmonte y rolado como técnicas de limpieza de leñosas y halófitas, sumado al posterior manejo racional del pastoreo de la vegetación herbácea recuperada, se logró estabilizar la estructura de vegetación del sitio como un pastizal monofítico de cobertura continua de *T. pluriflora* (J.R. Toll Vera, comunicación personal).

Las determinaciones para cumplir con el objetivo propuesto, fueron realizadas sobre un potrero de 60 hectáreas cubierto totalmente por un pastizal monofítico de *T. pluriflora,* pastoreado racionalmente durante el periodo estivo-otoñal precedente y dejado en descanso a partir del mes de Abril para permitir un adecuado rebrote y cobertura, previo a su ingreso al estado de diferido y reposo invernal.

A lo largo del potrero, se identificaron tres situaciones, microambientes o condiciones ambientales (CA), resultantes de la variación de la pendiente del suelo, el tenor de salinidad edáfica y el nivel de acumulación de agua en el perfil.

La determinación de estas variables, cuantificando la humedad del suelo en los primeros 50 cm. de profundidad mediante el método directo de extracción de muestras, secado y peso; la obtención de la conductividad eléctrica (CE) hasta los 60 cm. de profundidad (en tres estratos de 20 cm. c/u) y la medición de una pendiente de

0,6 % (J.R. Toll Vera, comunicación personal), permitieron la sectorización del sitio de estudio y la definición de tres CA coexistentes en el pastizal a evaluar:

CA 1: sector más alto del terreno, con menor tenor salino (7 a 10 dS/m) y menor nivel de acumulación hídrica (98 mm. al inicio del invierno).
CA 2: sector de media altura con tenor salino (12 a 15 dS/m) y humedad acumulada (123 mm.), intermedios.
CA 3: sector bajo con alta salinidad (17 a 21 dS/m) y mayor nivel de acumulación hídrica (142 mm. al inicio del invierno).

Para cada CA, se recolectaron 4 muestras de 1 m^2 de la forrajimasa disponible, por fecha de muestreo. De cada una de ellas, se separó el material de tallos secos (TS), hojas secas (HS), tallos verdes (TV) y hojas verdes (HV), procediéndose a su secado hasta peso constante.

Los datos obtenidos para cada condición ambiental fueron analizados con ANOVA para un diseño totalmente aleatorizado, obteniéndose diferencias significativas a través del Test de Tukey ($p<0.05$) y empleando para ello el programa Infostat 2008.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta los resultados de la disponibilidad de los componentes tallos y hojas (secos y verdes) de *T. pluriflora,* para cada CA y fecha de muestreo, entre los meses de Julio y Octubre.

TABLA 1: Disponibilidad (en gr/m^2) de tallos y hojas (de material seco y verde), en matas de *Trichloris pluriflora* diferidas en la Llanura Deprimida Salina Semiárida de Tucumán

CA	Comp.	Condición	02/07	31/07	28/08	19/09	07/10
CA 1	Tallos	Secos	232,30 ± 18,12 c	155,90 ± 8,03 d	225,68 ± 17,89 c	301,14 ± 21,75 b	376,61 ± 24,21 a
		Verdes	65,55 ± 8,23 a	39,43 ± 3,34 b	34,18 ± 2,56 c	28,88 ± 1,98 d	23,58 ± 2,01 e
	Hojas	Secas	131,24 ± 13,50 b	189,63 ± 21,43 a	166,77 ± 19,67 a	179,69 ± 18,23 a	192,62 ± 24,98 a
		Verdes	86,40 ± 9,89 a	45,47 ± 2,76 e	55,94 ± 4,01 d	63,41 ± 4,63 c	70,88 ± 6,24 b
CA 2	Tallos	Secos	247,72 ± 15,12 e	265,42 ±14,15d	308,24 ± 17,25 c	355,51 ± 17,78 b	402,74 ± 20,00 a
		Verdes	160,26 ± 11,78 a	104,32 ± 8,87 b	80,64 ± 7,74 c	55,63 ± 7,04 d	30,60 ± 4,86 e
	Hojas	Secas	195,42 ± 10,34 c	284,78 ± 18,10 a	218,55 ± 9,65 bc	231,83 ± 10,10 b	245,16 ± 12,73 b
		Verdes	173,94 ± 11,21 a	105,71 ± 8,34 b	64,07 ± 5,98 d	82,05 ± 6,67 c	100,01 ± 8,83 b
CA 3	Tallos	Secos	194,87 ± 9,56 d	224,66 ± 11,87 c	214,63 ± 12,36 c	236,41 ± 13,21 b	258,19 ± 16,53 a
		Verdes	133,23 ± 14,17 a	76,60 ± 10,45 b	44,67 ± 7,57 c	30,05 ± 4,67 d	15,43 ± 3,86 e
	Hojas	Secas	169,29 ± 9,65 d	247,62 ±13,39 b	295,63 ± 16,48 a	211,97 ± 9,52 c	128,31 ± 5,53 e
		Verdes	182,19 ± 13,27 a	101,07 ± 8,45 b	51,44 ± 6,66 d	60,46 ± 4,81 c	69,48 ± 4,62 c

Letras distintas por fila, indican diferencias significativas entre fechas de muestreo para igual componente y CA ($p<0,05$)

A través de los datos obtenidos, se determina en todas las CA evaluadas, que el porcentaje de TS se incrementa progresivamente a medida que avanzan las fechas de muestreo (a partir de Julio), llegando a constituir entre el 92 y el 94 % del componente Tallo de la forrajera en el mes de Octubre. Al mismo tiempo, el porcentaje de TV se reduce a través del tiempo, siendo a principios de Octubre, de sólo el 5 al 7 % del componente Tallo de la planta.

Haciendo el mismo análisis para el componente Hoja, se observa que en la CA 1 hay un rápido incremento del material seco hasta fines de Julio, para desde allí comenzar una lenta recuperación de la fracción HV hasta el mes de Octubre. En las CA 2 y 3, el aumento en el material foliar seco se da hasta fines de Agosto, para luego mostrar un pequeño incremento de la fracción verde en la CA 2 y un importante incremento de la misma (del 14,82 al 35,13 %) en la CA 3.

Estas variaciones porcentuales a través de las sucesivas fechas de muestreo, son consecuencia de dos procesos simultáneos que se producen en la planta, por efecto de las condiciones ambientales y edáficas imperantes en cada situación: i) la descarga foliar del material senescente que se agudiza a medida que transcurre el tiempo, y ii) el proceso de rebrote que, por un mayor nivel de acumulación de agua en el perfil en las CA 2 y 3, se produce asociado al incremento térmico a partir del mes de Setiembre.

Si se analiza en conjunto la dinámica de los porcentajes de TV + HV en la mata de *T. pluriflora* a través de las sucesivas fechas de muestreo (Tabla 2), se observa que en las CA 1 y 2 hay una caída continua de los mismos desde Julio a Octubre. En la CA 3, en cambio, la reducción en el porcentaje de material verde dentro de la biomasa aérea de la planta sólo se prolonga hasta fines de Agosto, momento a partir del cual se verifica una recuperación progresiva de los componentes verde de la forrajera.

Según lo informado por Quiroga *et al.* (2008), acerca de la proporción de material verde (hoja + tallo) presente entre los meses de Junio y Octubre en la mata de *T. crinita* en el Chaco Árido de La Rioja con aproximadamente 350 mm. de precipitación entre el 01/11 y el 06/04 y comparándola con los valores obtenidos para *T. pluriflora* en este trabajo, se observa un significativo contraste entre ambas; en el trabajo de Quiroga se informa de porcentajes del 3 al 4 % en Junio y Julio y del 0 % entre Agosto y Octubre. Valores tan dispares con los del presente trabajo, muestran que las mejores condiciones ambientales de la Llanura Deprimida de Tucumán frente a la severa aridez inverno-primaveral de La Rioja, significan una ventaja importante para las posibilidades de utilización de *T. pluriflora* como recurso forrajero diferido en nuestra zona, debido al mantenimiento de una proporción significativamente superior de forraje verde entre el material senescente.

TABLA 2: Porcentaje de material verde (tallos + hojas) en la mata de *Trichloris pluriflora* por fecha de muestreo y condición ambiental, en la Llanura Deprimida Salina Semiárida de Tucumán					
	% de Materia Verde				
	02/07	31/07	28/08	19/09	07/10
CA 1	30,81 a1	19,76 a2	19,13 a2	17,76 a3	16,40 a4
CA 2	43,18 b1	27,64 b2	21,70 b3	19,86 b4	18,02 b5
CA 3	46,22 c1	27,21 b2	16,02 c3	18,20 c4	20,39 c5

Letras distintas por columna, indican diferencias significativas entre condiciones ambientales, para la misma fecha de muestreo ($p<0,05$).
Números distintos por fila, indican diferencias significativas entre fechas de muestreo, para igual condición ambiental ($p<0,05$)

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, se concluye que:

i) La mata de *T. pluriflora* diferida mantiene bajo las distintas condiciones ambientales evaluadas, porcentajes de material verde (tallos y hojas) que posibilitan su utilización temporal como forraje.

ii) En cuanto a la relación tallo : hoja, se determina un aumento progresivo de la fracción TS y un decrecimiento constante de la fracción TV, durante todo el periodo evaluado. En hojas, el incremento de la fracción verde depende de la CA muestreada, siendo más tardía (a partir de Septiembre) en la CA de mayor tenor salino.

iii) En material seco, la relación tallo : hoja promedio a lo largo del periodo evaluado es de 60,00 : 40,00 en la CA1; de 57,24 : 42,76 en la CA2 y de 51,70 : 48,30 en la CA3. En material verde, esta relación es de 37,34 : 62,66 en la CA1; de 45,10 : 54,90 en la CA2 y de 39,26 : 60,74 en la CA3.

BIBLIOGRAFÍA

BIANCHI, A.R. y YAÑEZ, C. (1992). *Las precipitaciones en el Noroeste Argentino*. INTA EEA Salta (2ª Ed.): 383 p.

BLANCO, L.J.; SILISQUE, G.O. y ORIONTE, E.L. (2003). “Efecto de la severidad de defoliación invernal sobre la producción de forraje y semilla de *Trichloris crinita* Lag.”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 23 (Supl. 1): 117-118.

BRIZUELA, E.R.; FERRANDO, C.A. y BLANCO, L.J. (2005). “Distribución vertical de hojas y de la relación hoja - tallo en *Trichloris crinita* diferida”. *28º Congreso Argentino de Producción Animal;* Bahía Blanca, Argentina: pp. 327.

KUNST, C.; CORNACCHIONE, M. y BRAVO, S. (1998). “Características agronómicas de gramíneas del campo natural de la Región Chaqueña”. *GT Producción Animal,* EEA INTA Sgo. del Estero: 1 p.

KUNST, C.; LEDESMA, R.; MONTI, E.; CASTILLO, J. y GODOY, J. (2007). “Gramíneas indicadoras de condición en sitios de pastizal del Sudoeste de Sgo. del Estero”. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 36 (1): 3-61.

MARTÍN, G.O.(h); RAYA, F.; LUCAS, J.; FERNÁNDEZ, D.; ORTEGA, E.; COLOMBO, M.; LAGOMARSINO, E.; TOLL VERA, J.R.; NICOSIA, M.G.; VARELA, O. y De MARCO, N. (2003). “Diversidad y cobertura de la vegetación halófila de la Llanura Deprimida Salina Semiárida del Dpto. Leales, Tucumán, Argentina”. *IIIª Reunión de Producción Vegetal y Iª de Producción Animal del NOA;* Tucumán, Argentina: 9 p.

MINETTI, J.L. (1997). *Ocho décadas de precipitaciones promedio en la Prov. de Sgo. del Estero (1911-1990)*. Public. INTA y Fundación Carl C.; Z. CALDENIUS - NOAA: 92 p.

QUIROGA, R.E.; ÁVILA, R.; FERRANDO, C.A. y BLANCO, L.J. (2007). “Dinámica de la disponibilidad de biomasa aérea en pasturas de cinco gramíneas megatérmicas”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 27 (Supl. 1): 193-194.

QUIROGA, R.E.; ÁVILA, R.; FERRANDO, C.A. y BLANCO, L.J. (2008). “Dinámica de la calidad y de material verde en los componentes morfológicos de dos gramíneas nativas del Chaco Árido”. *31º Congreso Argentino de Producción Animal;* San Luis, Argentina: pp.484-485.

TORRES BRUCHMANN, E. (1981). “Climatología General y Agrícola de la Provincia de Sgo. del Estero”. *Public. Especial* Nº 1301 de la FAZ-UNT: 199 p.

ZUCCARDI, R.B. y FADDA, G. (1985). “Bosquejo Agrológico de la Provincia de Tucumán”. *Miscelánea* Nº 86 de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la UNT: 51 p.

MICROORGANISMOS DIAZÓTROFOS EN EL ÁREA RADICULAR DE 3 GRAMÍNEAS FRECUENTES EN EL PASTIZAL DE LA LLANURA CENTRAL SUBHÚMEDA DE TUCUMÁN, ARGENTINA*

Martín, G.O.(h)[1]; Jaime, M.A.[2]; Chueca, C.P.[3] y Canteros, F.[4]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de Forrajes[1]; Microbiología[2]; Nutrición Animal[3] y Fitotecnia[4] de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2002). XIX Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán, Vol. I: 232-237; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar la presencia y cantidad de microoganismos diazótrofos en Raíz (R) y Suelo Rhizoférico (SR), en 3 especies forrajeras frecuentes del ecosistema pastizal de la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda Subtropical de Tucumán. El estudio se realizó entre los meses de Febrero y Marzo, sobre un pastizal polifítico del Campo Experimental "El Manantial" de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. Las especies forrajeras evaluadas fueron: *Paspalum notatum* Fluege. (Pasto horqueta - natural), *Paspalum dilatatum* Poir. (Pasto miel - natural) y *Panicum maximum* Jacq. (Pasto Guinea - naturalizado). El estudio microbiológico consistió en la preparación de medios de cultivo para *Azospirillum, Azotobacter* y *Beijerinckia*, determinándose Nº de microorg./gr. de Raíz y Nº de microorg./gr. Suelo Rhizoférico. Se comprueba que las 3 especies forrajeras evaluadas, presentan afinidad tanto en R como en SR, con diazótrofos de los géneros de microorganismos antes mencionados; ninguno de ellosse muestra como dominante absoluto en todas las especies forrajeras y sitios evaluados.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Llanura Central Subhúmeda-Húmeda Subtropical de Tucumán, está cubierta por un estrato herbáceo diverso, fundamentalmente compuesto por gramíneas de porte medio, de buena calidad nutritiva. Estos pastizales no son frecuentemente utilizados

para crianza animal comercial, debido a que están situados en áreas con larga tradición de agricultura intensiva: caña y citrus.

La producción de forrajimasa en pastizales nativos, es sumamente dependiente de la dinámica del N en el suelo. En numerosos trabajos se ha informado sobre la existencia de microorganismos diazótrofos (fijadores libres de N), que conviven en la raíz y el área rhizoférica de las gramíneas (Dobereiner y Pedrosa, 1987; Morris y Bellone, 1994; Martínez Pulido et al., 1999; Carrizo de Bellone et al., 2000).

Sin embargo, la existencia de estas asociaciones pasto-diazótrofo pueden tener alto grado de impacto para la nutrición nitrogenada de la planta, si la afinidad entre ellos y la tasa poblacional del microorganismo presente, son positivas. Al respecto, Pereira et al. (1993), realizando ensayos de inoculación con *Azospirillum* en *Panicum maximum* (Pasto Guinea) y *Chloris gayana* (Grama Rhodes), obtienen un aumento del contenido nitrogenado de estas forrajeras, de entre 80 y 130 % con una capacidad de fijación biológica de N de entre 20 y 60 kgs./ha/año.

El objetivo de este trabajo fue detectar la presencia y determinar la cantidad de microoganismos diazótrofos en Raíz (R) y Suelo Rhizoférico (SR), en 3 especies forrajeras frecuentes del ecosistema pastizal de la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda Subtropical de Tucumán, para establecer si existen patrones de afinidad entre las poblaciones microorgánicas y las especies vegetales evaluadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante los meses de Febrero y Marzo, en un pastizal polifítico compuesto por especies de valor forrajero como *Paspalum notatum* Fluege. (Pasto horqueta - natural), *Paspalum dilatatum* Poir. (Pasto miel - natural) y *Panicum maximum* Jacq. (Pasto Guinea - naturalizado).

La región posee clima subhúmedo subtropical con una temperatura media anual de 19,7 ºC y precipitaciones que oscilan entre los 850 y los 1100 mm. anuales, concentrados fundamentalmente en el periodo estival (Torres Bruchmann, 1973). El análisis de suelo realizado en el área de muestreo, reveló una textura franco limosa con un tenor de M.O. de 2,95 %; 5,7 de pH; 1,63 % de C orgánico y baja concentración de sales solubles (Jaime et al., 1999).

La recolección de muestras se hizo con 3 repeticiones para cada una de las situaciones a evaluar. Las de suelo fueron finalmente tamizadas, procediéndose posteriormente a su dilución-suspensión. Las muestras de raíces fueron lavadas enérgicamente en agua corriente y agua destilada; del material resultante se pesó 1

gramo, macerándolo sin desinfección para posibilitar la identificación y el recuento de los microorganismos. Del medio macerado se extrajeron alícuotas de 0,2 ml., las que se sembraron en cada uno de los medios de cultivo empleados.

El estudio microbiológico consistió en la preparación de medios de cultivo para *Azospirillum* y *Azotobacter* a través de la metodología de Dobereiner (1980); para *Beijerinckia* se empleó la técnica de Jensen modificada por Frontera (Girard y Rougieux, 1964). Para el recuento final (Nº de microorg./gr. de raíz; Nº de microorg./gr. de suelo), se empleó la Tabla de Fisher y Yates (1963). Los resultados obtenidos fueron procesados estadísticamente con Análisis de Varianza para un diseño completamente aleatorizado, determinándose diferencias significativas mediante el Test de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los estudios realizados para la detección, identificación y cantidad de microorganismos fijadores libres de Nitrógeno Atmosférico en la Raíz y Suelo Rhizoférico de algunas gramíneas naturales de aptitud forrajera en la Llanura Central de Tucumán, se obtienen los valores de densidad poblacional que se detallan en las Tablas 1 y 2.

TABLA 1: Nº de microorganismos diazótrofos por gramo de Raíz en *Paspalum notatum, Paspalum dilatatum* y *Panicum maximum*, en la Llanura Central Subhúmeda de Tucumán

RAÍZ	*P. notatum*	*P. dilatatum*	*P. maximum*
Azospirillum sp.	29×10^4 a	85×10^3 b	29×10^3 c
Azotobacter sp.	85×10^3 a	29×10^4 b	85×10^3 a
Beijerinckia sp.	29×10^3 a	29×10^4 b	29×10^3 a

a,b,c: letras distintas por fila, indican diferencias significativas entre especies ($p<0,05$)

Se observa que *Azospirillum* tiene mayor densidad poblacional en R de *Paspalum notatum,* mientras que *Azotobacter* y *Beijerinckia* son las dominantes en *Paspalum dilatatum.* Tanto *Azotobacter* como *Beijerinckia,* presentan idéntica densidad de diazótrofos en *Paspalum notatum* y *Panicum maximum,* pero en ambos casos, sus valores más altos se dan en asociación con la R de *Paspalum dilatatum.*

TABLA 2: Nº de microorganismos diazótrofos por gramo de Suelo Rhizoférico en *Paspalum notatum, Paspalum dilatatum* y *Panicum maximum*, en la Llanura Central Subhúmeda de Tucumán			
SUELO RHIZOFÉRICO	***P. notatum***	***P. dilatatum***	***P. maximum***
Azospirillum sp.	29×10^3 a	29×10^3 a	29×10^3 a
Azotobacter sp.	85×10^3 a	85×10^3 a	29×10^4 b
Beijerinckia sp.	29×10^4 a	29×10^4 a	85×10^3 b

a,b,c: letras distintas por fila, indican diferencias significativas entre especies ($p<0,05$)

En SR se determina que *Azospirillum* expone el mismo grado de presencia en las 3 especies vegetales estudiadas, siendo además el menos frecuente; las máximas densidades poblacionales encontradas son de *Beijerinckia* para *Paspalum notatum* y dilatatum y de *Azotobacter* para *Panicum maximum.*

Relacionando los resultados expuestos en ambas tablas, se comprueba que *Azospirillum* tiene mayor densidad en R que en SR en las especies del género *Paspalum;* en *Panicum maximum* conserva la misma cantidad de microorganismos.

En el caso de *Azotobacter* las variantes encontradas son: mayor densidad en R que en SR de *Paspalum dilatatum;* mayor densidad en SR que en R en *Panicum maximum;* en *Paspalum notatum* no hay variación entre sitios. El mismo razonamiento indica que en el caso de *Beijerinckia,* su mayor tasa poblacional se expresa en SR de *Paspalum notatum* y *Panicum maximum,* conservando igual densidad en ambos sitios en *Paspalum dilatatum.*

Los resultados obtenidos confirman las investigaciones de Dobereiner y Pedrosa (1987), Morris y Bellone (1994), Martínez Pulido et al. (1999) y Carrizo de Bellone et al. (2000), cuando establecen la altamente frecuente asociación a nivel radicular, entre gramíneas subtropicales y microorganismos fijadores libres de N. De la presente investigación y en función de los valores de densidad poblacional encontrados para cada caso, se desprende cierto grado de preferencia o especificidad de estos microorganismos con determinado sitio y/o especie vegetal.

Al mismo tiempo, Dobereiner y Pedrosa (1987) y Pereira et al. (1993) demuestran la contribución que este tipo de asociación ofrece a la planta, permitiéndole mejorar su rendimiento y el contenido nitrogenado de su M.O.. Los ensayos realizados por Jaime et al. (1999) en maíz Leales 25 inoculado con estos microorganismos y cultivado en la zona del presente trabajo, mostraron un incremento en la productividad (en kgs. de grano/ha) de casi un 98 % respecto del testigo, cuando la asociación planta-microorganismo fue con *Azospirillum sp.*; para los casos de asociación con

Azotobacter sp. y *Beijerinckia sp*., las productividades fueron 51 y 42 % mayores al testigo, respectivamente.

CONCLUSIONES

Se concluye que:

i) Se comprueba que las 3 especies forrajeras evaluadas, presentan afinidad tanto en Raíz como en Suelo Rhizoférico, conn diazótrofos de los géneros *Azospirillum, Azotobacter* y *Beijerinckia.*

ii) Ninguno de los géneros de diazótrofos encontrados, es dominante absoluto en todas las especies y sitios evaluados; en general se detecta cierta preferencia entre determinado microorganismo con determinado sitio y/o especie vegetal.

iii) Se deberá corroborar si los patrones de afinidad encontrados entre especie vegetal, género de diazótrofo y sitio (R o SR), se mantienen o experimentan variaciones significativas para diferentes épocas del año.

BIBLIOGRAFÍA

CARRIZO de BELLONE, S.; BELLONE, C. y TOLL VERA, J.R. (2000). "Rizocenosis diazotrófica en gramíneas forrajeras perennes subtropicales cultivadas en Tucumán". *Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán* 77 (1-2): 23-25.

DOBEREINER, J. (1980). "Forage grasses and grain crops". *Methods for evaluating biological Nitrogen fixation;* F.J. Bergersen-Wiley and Sons: 535-555.

DOBEREINER, J. y PEDROSA, F. (1987). "Nitrogen-fixing bacteria in non-leguminosus plants". *Brock Springer Series in Contemporany Biology.* Sciencia Tech. Publishers; Madison, USA: 155 p.

FISHER, R. y YATES, F. (1963). *Tablas Estadísticas para Investigadores Científicos (biológicos, agronómicos y médicos).* S.A. de Ediciones; Madrid, España: 151 p.

GIRARD, H. y ROUGIEUX, R. (1964). *Técnicas de Microbiología Agrícola.* Ed. Acribia; Zaragoza, España: 267 p.

JAIME, M.A.; MARTIN, G.O.(h); FERNÁNDEZ, R.R.; NASIF, A. y MARTÍNEZ PULIDO, L. (1999). "Incremento de productividad en maíz, mediante inoculación con microorganismos fijadores libres de Nitrógeno atmosférico". *IIª Reunión Científico-Técnica de Biología del Suelo* Vol. I.: 197-199; Catamarca, Argentina.

MARTÍNEZ PULIDO, L.; MARTIN, G.O.(h); JAIME, M.A.; FERNÁNDEZ, R.R.; NASIF, A. y NICOSIA, M.G. (1999). “Microorganismos fijadores libres de Nitrógeno atmosférico, en raíces de gramíneas forrajeras cultivadas de la Llanura Subhúmeda-Húmeda de Tucumán”. *IIª Reunión Científico-Técnica de Biología del Suelo* Vol. I.: 205-207; Catamarca, Argentina.

MORRIS, M. y BELLONE, C. (1994). “Nitrogen-fixing bacteria associated with roots of 60 natural grasses species”. Nitrogen Fixation non Legumes; N. Hegazi et al. (eds.); Ismalia, Egipto: 359-360.

PEREIRA, M.; ROLO, R.; RODRÍGUEZ, O. y ÁVILA, V. (1993). “Selección de cepas de *Azospirillum* en gramíneas promisorias bajo condiciones de casa de cristal”. *Rev. Pastos y Forrajes* 16: 251-254.

TORRES BRUCHMANN, E. (1973). “Los climas de la Provincia de Tucumán según la clasificación de Thornthwaite (1948)”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 10 (1-2): 5-29.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen V (Nº 2)

ÁREA 2:

PRODUCCIÓN Y MANEJO
DE PASTURAS

INCORPORACIÓN DE LEGUMINOSAS HERBÁCEAS PARA LA RECUPERACIÓN DE PASTURAS DEGRADADAS, A TRAVÉS DE LA INTERSIEMBRA*

Roncedo, C.S.[(1)] y Pérez, H.E.[(2)]
[(1)]Docente-Investigador de la Cát. de Zootecnia Especial II de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T. y [(2)]Investigador del CER INTA Leales de Tucumán

* Trabajo publicado en: (2005). Memorias del Congreso "Leucaena y otras Leguminosas con potencial para el Chaco": 142-148; Loma Plata, Paraguay.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar parte de los resultados de la intersiembra de leguminosas como una alternativa para la recuperación de pasturas degradadas de gramíneas. Los trabajos se realizaron en el Campo Experimental Regional Leales (CER Leales) de INTA, en la provincia de Tucumán (Argentina). La zona registra una precipitación media anual de 880 mm con una temperatura media anual es de 19 ºC. La región agroecológica corresponde a la Llanura Deprimida Salina. Se utilizó una pastura de *Chloris gayana* Kunth cv. Común (Grama Rhodes) con más de 7 años de implantación y consumida bajo pastoreo directo; la misma se encontraba en un estado de degradación 3 en transición hacia el estado 4 con un fuerte nivel de deterioro. Se emplearon las leguminosas *Stylosanthes scabra* cv. Seca, *Desmanthus virgatus* cv. Jaribu, *Chamaecrista rotundifolia* Wynn Cassia y *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, bajo método de intersiembra. Los resultados muestran que el comportamiento agronómico de las leguminosas, permite concluír que todas ellas se establecieron y desarrollaron de manera adecuada con algunas diferencias, destacándose *Macroptilium, Chamaecrista* y *Desmanthus* (en ese orden); todas nodularon espontáneamente con rizobios nativos. En cuanto al Índice de Preferencia (IP), permitió destacar como altamente preferidas a *Desmanthus* y *Macroptilium*; la gramínea no presentó variaciones de preferencia en función de la leguminosa acompañante, siendo medianamente preferida. Con excepción de *Macroptilium*, todas las demás leguminosas mejoraron su IP con la aplicación de Glifosato a la siembra. La intersiembra de leguminosas incrementó la producción de M.S. total de la pastura de *Chloris gayana*, con respecto al testigo.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las pasturas cultivadas constituyen el mayor componente alimenticio en los sistemas de producción pecuaria de América Latina tropical y subtropical. La disminución en la producción a través de los años de uso y su degradación posterior, son los fenómenos más comunes en los diferentes ecosistemas de la región (Toledo y Formoso, 1993). Se establecen como principales causas de la degradación de estas pasturas, a la deficiencia de N como el factor de fertilidad más relacionado, a la baja captación de agua por modificaciones en la composición física del suelo (estructura) y a la invasión de maleza y otros efectos asociados, con la consecuente reducción de la capacidad de carga en la pastura (Myers y Robbins, 1991; Spain y Gualdrón, 1991; Toledo y Formoso, 1993).

En consecuencia, resulta importante prolongar la productividad de estas pasturas en el tiempo, a través de prácticas de manejo sustentables o el empleo de técnicas de rehabilitación. Diversos autores (Ordoñez et al., 1985; Veiga et al., 1987; Soares Filho et al., 1992 a y b; Mateus y León, 1992; Gonçalves et al., 1996; Paulino et al., 1994 y 2000 a y b), trabajaron en la recuperación de pasturas cultivadas degradadas probando una amplia gama de técnicas.

Según Spain y Gualdrón (1991), los signos que caracterizan a una pastura degradada son: marcada disminución en el vigor, cobertura, frecuencia y calidad del pasto, con incremento en la presencia de plantas invasoras, plagas e insectos, que inciden directamente en la producción de materia seca.

Como alternativas para aumentar la productividad de pasturas en estado de degradación, se debe proveer de fuentes externas de N o intensificar la mineralización del mismo, entre las que se cuentan la remoción de la pastura, la fertilización con N y la siembra de leguminosas.

La incorporación de una leguminosa es una manera económica, eficiente y permanente de corregir la deficiencia de N, favoreciendo además al sistema suelo-planta-animal. Al respecto, el uso de consociaciones gramínea-leguminosa permite obtener ganancias en producto animal superiores al 30 % (Lascano, 1999); en el suelo se mejoran los aspectos físicos (densidad aparente, infiltración) debido al sistema radicular de los dos tipos de especies; se incrementa la tasa de mineralización y la relación C:N por el aporte de M.O. de mejor calidad y se favorece la diversidad de la fauna del suelo (Gijsman y Thomas, 1996).

Entre las limitantes que podrían presentar las pasturas consociadas con leguminosas, se encuentran el aporte reducido en materia seca, la lenta implantación y la baja persistencia en pastoreo de las leguminosas (Perego, 1982; Derrick, 1990;

Baars y Jenkins, 1996). A pesar de ello, las leguminosas constituyen el mejor camino para lograr sistemas productivos sostenibles (Toledo y Formoso, 1993).

El objetivo de este trabajo es presentar parte de los resultados de la intersiembra de leguminosas como una alternativa para la recuperación de pasturas degradadas de gramíneas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los trabajos se realizaron en el Campo Experimental Regional Leales (CER Leales) de INTA, en la provincia de Tucumán (Argentina), ubicado a 27º 12" de latitud Sur y 65º 18" de longitud Oeste y a una altura de 332 msnm.

La zona registra una precipitación media anual de 880 mm (periodo 1960-1997) y las lluvias se producen principalmente entre Octubre y Marzo. La temperatura media anual es de 19 ºC, siendo de 25 ºC la del mes más cálido (Enero) y de 13 ºC la del mes más frío (Julio). Las heladas tienen una frecuencia de 12 a 15 días por año desde Junio a Agosto. El clima es subtropical subhúmedo (Fadda y Zuccardi, 1985).

La región agroecológica a la que corresponde el predio es la Llanura Deprimida Salina, existiendo una gran variabilidad en la presencia de sales, respondiendo el suelo a un Argiustol típico (Fadda y Zuccardi, 1985).

Se utilizó una pastura de *Chloris gayana* Kunth cv. Común (Grama Rhodes) con más de 7 años desde su implantación y consumida bajo pastoreo directo. La pastura presentaba una pérdida de productividad del 72 %, una cobertura del 42 % con una frecuencia de malezas del 97 % y con el 2,5 % de la superficie total ocupada por hormigueros. En el suelo, la degradación física y química era incipiente, pero en aumento. De acuerdo a la clasificación de estados de degradación de una pastura cultivada de Spain y Gualdrón (1991), esta se encontraba en un estado 3 en transición hacia el estado 4 con un nivel de deterioro de fuerte a muy fuerte (Roncedo et al., 2003).

Se emplearon las leguminosas *Stylosanthes scabra* cv. Seca, *Desmanthus virgatus* cv. Jaribu, *Chamaecrista rotundifolia* Wynn Cassia y *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro. Se trabajó con estos cultivares por estimar que tendrían un buen comportamiento en las condiciones agroclimáticas de la zona. La semilla se sembró sin inocular, aplicándose Glifosato en banda al momento de la siembra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento agronómico: los resultados de la evaluación de la emergencia (germinación) de las leguminosas implantadas, dieron los siguientes valores (Tabla 1).

TABLA 1: Evaluación de la emergencia de leguminosas tropicales a los 30 días de la siembra

Especie	Vigor	Implant.	Competencia	Densidad (Nº plant./m^2)	Plant. Ptes./ Nº semillas (%)
Stylosanthes scabra	Pobre	Lenta	Baja resist. inic.	37,33 a	19,34 a
Desmanthus virg.	Pobre	Media	Baja resist. inic.	27,17 b	15,40 c
Chamaecrista rot.	Bueno	Buena	Muy buena	20,33 c	13,37 d
Macroptilium atrop.	Bueno	M. buena	Muy buena	21,33 c	18,71 b

Por columna, letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$)

Resistencia a heladas: en general estas especies mostraron poca resistencia a las heladas, presentando plantas completamente secas hasta el ras del suelo. *Macroptilium* y *Desmanthus* mantuvieron algunas partes verdes en las zonas más protegidas. *Chamaecrista* mantuvo las hojas secas adheridas a los tallos sin desprenderse al ser sacudidas, lo que posibilita su uso como diferido después de las heladas, mientras que en las restantes leguminosas las hojas estaban ya en el suelo o se caían fácilmente con el roce.

Floración y producción de semillas: *Chameacrista* inició su floración a los 60 días, *Macroptilium* a los 70 días y *Desmanthus* 90 días después de la siembra; en el caso de *Stylosanthes*, no se manifestó floración. Entre las que florecieron hubo aparición de vainas con semillas viables.

Incidencia de insectos: *Chamaecrista, Macroptilium* y *Stylosanthes* sufrieron ataques de insectos (gusanos cortadores) y en el caso de la primera, fue acompañado de babosas pero no se realizó ningún control químico.

Nodulación: todas las leguminosas nodularon espontáneamente con rizobios nativos pertenecientes al grupo de crecimiento rápido. Las cepas analizadas resultaron diferentes a nivel molecular caracterizadas a través del RAPD (electroforesis de ADN amplificado por RAPD), permitiendo diferenciar cepas que se mostraron similares en cuanto a su respuesta frente a los antibióticos probados (Pedraza et al., 2000 y 2001).

Además se pudo observar que la nodulación fue influenciada por el método de intersiembra que utilizaba Glifosato (Roncedo y Pérez, 1999).

Frecuencia, densidad y cobertura (Tabla 2): en Cobertura se destaco *Macroptilium* dado principalmente por su hábito de crecimiento voluble, que le permitió cubrir más superficie y trepar sobre la gramínea a diferencia de *Chamaecrista* (erecta hasta los 20 cm. y luego rastrera), *Desmanthus* (arbusto erecto) y *Stylosanthes* (planta erecta de poca altura).

TABLA 2: Cobertura, densidad final y frecuencia promedios para las especies de leguminosas evaluadas

Especie	Cobertura (%)	Densidad (Nº pl./m^2)	Frecuencia
Stylosanthes	27,98 b	41,50 a	77,34 a
Desmanthus	24,38 c	24,11 b	67,67 b
Chamaecrista	28,11 b	21,33 c	69,00 b
Macroptilium	34,79 a	25,27 b	78,99 a
CV (%)	6,34	14,85	10,31

Por columna, letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$)

Stylosanthes presentó la Densidad más destacada con un 39 % más de plantas germinadas que *Macroptilium* quien le siguió en orden de importancia. Para Frecuencia, *Macroptilium* y *Stylosanthes* son las que presentaron los valores mayores, pero en general fueron bastante similares.

Preferencia animal: el Índice de Preferencia (IP) de las leguminosas de mayor a menor fue *Desmanthus* (IP de 0,926 a), *Macroptilium* (IP de 0,908 a), *Chamaecrista* (IP de 0,611 b) y *Stylosanthes* (IP de 0,423 c). La aplicación del herbicida (Glifosato) mejoró el IP de todas las leguminosas excepto *Macroptilium*, que se comportó indiferente (Tabla 3). Estas diferencias podrían deberse al hábito de crecimiento de *Macroptilium* (tallos volubles) y a la mayor disponibilidad de las restantes leguminosas por la aplicación del herbicida (Roncedo y Pérez, 2003).

La gramínea no presentó variaciones de preferencia en función de la leguminosa acompañante, resultando medianamente preferida (IP de 0,698). Para la época del muestreo, el consumo de una leguminosa altamente preferida y una gramínea (madura) medianamente preferida, mejoraría la calidad de la dieta sin arriesgar la persistencia de la leguminosa.

TABLA 3: Índice de Preferencia (IP) para leguminosas, según el método de intersiembra (MI)		
	L x MI	
Especies	**H0** (sin herbicida)	**H1** (con herbicida)
Stylosanthes	0,402 d	0,523 d
Desmanthus	0,852 b	0,963 a
Chamaecrista	0,564 c	0,658 c
Macroptilium	0,938 a	0,914 a
Desv. Estándar	0,695 ± 0,084	0,764 ± 0,044

Por columna, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05)

Producción de Materia Seca de la consociación: en las consociaciones formuladas se obtuvieron valores de producción de M.S. que superaron al testigo (Tabla 4). El aporte realizado por las leguminosas en la primera etapa de la implantación, fue menor al 5 % del total de la M.S. producida por la consociación, con poca variación entre ellas (1,42 a 3,92 %) mientras que hacia fines de esta etapa (fecha 2), los aportes de las leguminosas se incrementaron al igual que la variación entre especies (6,38 a 31,41 %). Se resaltan las consociaciones con *Macroptilium* que tuvieron un aporte de alrededor del 30 % en la producción de M.S. total.

TABLA 4: Producción de M.S. (en kgs./ha) de los nueve tratamientos y aporte de las leguminosas, para las dos fechas de muestreo						
Tratamientos	Fecha 1			Fecha 2		
	PMS Consoc.	**PMS Leguminosas**		**PMS Consoc.**	**PMS Leguminosas**	
	kgs.MS/ha	kgs.MS/ha	%	kgs.MS/ha	kgs. MS/ha	%
CG MA H1	4048,53 a	158,78	3,92	5706,60 a	1550,00	27,16
CG MA H0	2862,95 a	84,60	2,96	4282,38 a	1345,30	31,41
CG CH H1	3482,72 a	112,49	3,23	4059,03 a	547,77	13,50
CG CH H0	3041,09 a	64,31	2,11	3883,56 a	458,72	11,81
CG DE H1	2769,97 a	58,73	2,12	4024,04 a	277,82	6,90
CG DE H0	2712,73 a	38,42	1,42	3272,87 a	208,96	6,38
CG ST H1	2366,35 a	52,42	2,22	2922,53 a	274,47	9,39
CG ST H0	2268,79 a	34,37	1,51	2401,49 a	196,47	8,18
Testigo	1209,11 b	----	----	1907,53 b	----	----

Por columna, letras distintas indican diferencias significativas contraste ortogonal (p<0,05).
Referencias: CG (*Chloris gayana*); MA (*Macroptilium*); CH (*Chamaecrista*); DE (*Desmanthus*); ST (*Stylosanthes*); H0 (sin herbicida); H1 (con herbicida)

El testigo siempre presentó valores inferiores (de hasta el 70 %) en relación a todas las consociaciones.

El efecto favorable de la aplicación del herbicida en banda se pone en evidencia por la mayor producción de M.S. total lograda con respecto a la no aplicación o al testigo (Tabla 5).

TABLA 5: Producción de M.S. promedio (en kgs. M.S./ha) para el testigo y las consociaciones por el método de intersiembra

Testigo	Sin herbicida	Con herbicida
1558,32	3090,73	3672,50

El porcentaje de Proteína Bruta (PB) tanto de planta entera como de hoja de *Chloris gayana*, mostró que todos los tratamientos consociados presentaron diferencias significativas con respecto al testigo pero no entre ellos (Tabla 6).

El testigo presentó diferencias promedio de alrededor del 30 % y del 20 % respecto del valor promedio del tratamiento más alto y más bajo, respectivamente. Es más evidente la caída en el contenido de PB en la gramínea sola que en aquella consociada con una leguminosa. Asimismo, la pérdida de calidad de la gramínea dada por el menor contenido proteico, fue también mayor en los tratamientos sin herbicida (H0: 15,87 %) que en los tratamientos con herbicida (H1: 12,52 %).

El método de intersiembra con el uso de herbicida presentó un contenido de PB superior en un 10 % (H1: 8,04 a vs. H0: 7,21 b), mientras que entre las leguminosas sembradas, *Macroptilium* y *Chamaecrista* no presentaron diferencias significativas (7,91 a y 7,82 a, respectivamente) pero si con respecto a *Desmanthus* y *Stylosanthes* (7,41 b y 7,39 b) las que tuvieron un comportamiento similar.

TABLA 6: Porcentaje de PB en planta entera de *Chloris gayana* por método de intersiembra y fechas de muestreo

Método de Intersiembra	Fecha 1	Fecha 2
Con aplicación de herbicida	7,67 a	6,71 a
Sin aplicación de herbicida	6,87 b	5,78 b

Por columna, letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$)

CONCLUSIONES

i) Se hace necesario caracterizar el estado de degradación de la pastura, a los efectos de poder establecer el método de rehabilitación adecuado.

ii) El comportamiento agronómico de las leguminosas, permite concluír que todas ellas se establecieron y desarrollaron de manera adecuada con algunas diferencias, destacándose *Macroptilium, Chamaecrista* y *Desmanthus* (en ese orden); todas nodularon espontáneamente con rizobios nativos.

iii) El Índice de Preferencia permitió destacar como altamente preferidas a *Desmanthus* y *Macroptilium*; la gramínea no presentó variaciones de preferencia en función de la leguminosa acompañante, siendo medianamente preferida. Con excepción de *Macroptilium*, todas las demás leguminosas mejoraron su IP con la aplicación de Glifosato a la siembra.

iv) La intersiembra de leguminosas incrementó la producción de M.S. total de la pastura de *Chloris gayana*, con respecto al testigo.

v) El método de intersiembra con la aplicación de herbicida, aumento la producción de M.S. y mejoró la relación hoja:tallo y el porcentaje de PB en planta entera y en hoja de la gramínea.

vi) La producción de M.S. fue diferente según la leguminosa acompañante de acuerdo al siguiente orden decreciente: *Macroptilium – Chameacrista – Desmanthus – Stylosanthes.*

vii) El aporte relativo de todas las leguminosas a la producción de M.S. de la consociación, fue bajo.

viii) Por el hábito y velocidad de crecimiento, *Chamaecrista* y *Macroptilium* aprovecharon mejor las ventajas iniciales del espacio brindado por el herbicida.

ix) Se rescata a la intersiembra como una estrategia adecuada para la incorporación de una leguminosa en una pastura ya establecida y dentro de esta, se recomienda la aplicación de herbicida en la línea de siembra para controlar la competencia con la gramínea.

BIBLIOGRAFÍA

BAARS, R.M. y JENKINS, E. (1996). “Establecimiento de leguminosas forrajeras en asociación con gramíneas en Fincas de Tilarán, Costa Rica”. *Pasturas Tropicales* 18 (3): 54-59.

CONCALVES, C.A. y COSTA de LUCENA, N. (1996). “Renovacao e utilizacao de pastagens na engorda de bovinos en Porto Velho, Rodonia, Brasil”. *Pasturas Tropicales* 18 (1): 24-32.

DERRIK, T. y DIAS, F. (1990). “Caracterización de accesiones de *Stylosanthes scabra* en los Llanos Orientales de Colombia”. *Pasturas Tropicales* 11 (1): 2-6.

MATEUS, G.V. y LEÓN, V. (1992). “Evaluación de tres sistemas de resiembra, con dos densidades de semilla y tres niveles de fertilización completa, en una mezcla forrajera”. *Rev. Fac. de Cs. Agrícolas de la Univ. de Ecuador* Vol. IX (1): 56-57.

MYERS, R.J.K. y ROBBINS, G.B. (1991). “Sustaining productive pastures in the tropics: 5. Maintaining productive sown grass pasture”. *Tropical Grasslands* 25: 104-110.

ORDOÑEZ, H. y TOLEDO, J.M. (1985). “Recuperación con *Brachiaria decumbens* de una pastura degradada utilizando diferentes prácticas agronómicas”. *Pasturas Tropicales* 7 (2): 21-23.

PAULINO, V.T.; COSTA de LUCENA, N.; LUCENA, M.A.C. y SCHAMMAS, E.A. (1994). “Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú a calagem e adubaçao fosfatada em um solo acido”. *Pasturas Tropicales* 16 (2): 23-33.

PAULINO, V.T.; RAMALHO TOWNSEND, C.; MAGALHAES, J.A.; GOMES de PEREIRA, R. y LUCENA, M.A.C. (2000 a). “Resposta de pastagens degradadas de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina a fontes e doses de fosforo”. *26º Reunión Latinoamericana de Producción Animal;* Montevideo, Uruguay (soporte informático).

PAULINO, V.T.; RAMALHO TOWNSEND, C.; MAGALHAES, J.A.; GOMES de PEREIRA, R. y LUCENA, M.A.C. (2000 b). “Métodos de introducción de leguminosas em pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú”. *26º Reunión Latinoamericana de Producción Animal;* Montevideo, Uruguay (soporte informático).

PEDRAZA, R.; RONCEDO, C.S.; CARRIZO de BELLONE, S.; BELLONE, C.H. y PÉREZ, H.E. (2000). “Caracterización de rhizobios nativos aislados de 4 forrajeras en Tucumán, Argentina”. *XX Reunión Latinoamericana de Rhizobiología y Defensa del Medio Ambiente*; Arequipa, Perú.

PEDRAZA, R.; RONCEDO, C.S.; CARRIZO de BELLONE, S.; BELLONE, C.H. y PÉREZ, H.E. (2001). “Diferenciación de rhizobios nativos que nodulan 4 leguminosas forrajeras en Tucumán, Argentina”. *Ciencia del Suelo* Vol. 19 (1): 3.

PEREGÓ, J.L.; ROYO PALLARÉS, O. y OCAMPO, E.P. (1982). “Producción y persistencia de mezclas de forrajeras subtropicales perennes en Mercedes, Corrientes”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 9: 202-216.

RONCEDO, C.S. y PÉREZ, H.E. (1999). “Influencia de la aplicación de glifosato en banda en el momento de la siembra sobre la nodulación de leguminosas tropicales intersembradas sobre una pastura de gramínea”. *III^{as} Jornadas Regionales de Información Científico-Técnica de Facultades de Ciencias Agrarias;* Univ. Autónoma Thomas Frías; Potosí, Bolivia.

RONCEDO, C.S. y PÉREZ, H.E. (2003). “Preferencia animal por leguminosas tropicales intersembradas”. *26º Congreso Argentino de Producción Animal;* Mendoza; Vol. 23 (Supl. 1): 159-161.

RONCEDO, C.S.; PÉREZ, H.E. y CORBELLA, R. (2003). “Metodología para evaluar pasturas tropicales degradadas: Grama Rhodes Kunth. cv. Común en la Llanura Deprimida de Tucumán, Argentina”. *IIIª Reunión de Producción Vegetal y Iª de Producción Animal del NOA:* 9 p. (soporte informático).

SPAIN, J.M. y GUALDRÓN, R. (1991). “Degradación y rehabilitación de pasturas. Establecimiento y renovación de pasturas: conceptos, experiencias y enfoques de investigación”. In: C. Lascano y J.M. Spain (eds.). *Sexta Reunión del Comité Asesor de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIET);* Cali, Colombia: 269-345.

SOARES FILHO, C.V.; MONTEIRO, F.A. y CORSI, M. (1992 a). “Recuperaçao de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*: 1. Efeitos de diferentes tratamentos de fertilizaçao e manejo”. *Pasturas Tropicales* 14 (2): 2-6; Cali, Clombia.

SOARES FILHO, C.V.; MONTEIRO, F.A. y CORSI, M. (1992 a). “Recuperaçao de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens:* 2. Variaçao sazonal de parametros bioquímicos-fisiológicos”. *Pasturas Tropicales* 14 (2): 7-13; Cali, Clombia.

TOLEDO, J.M. y FORMOSO, D. (1993). “Sustainability of sown pastures in the tropics and subtropic. Grassland for our world”. *Proccedings Congress International Grassland*. Australia y Nueva Zelandia: 710-715.

VEIGA, J.B. y SERRAO, E.A.S. (1987). “Recuperación de pasturas en la región Este de la Amazonia brasileña”. *Pasturas Tropicales* 9 (3): 40-43; Cali, Colombia.

ZUCCARDI, R. y FADDA, G. (1985). “Bosquejo Agrológico de la Provincia de Tucumán”. *Miscelánea* Nº 86 de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.; Tucumán, Argentina: 51 p.

INTERSIEMBRA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN PASTURAS DEGRADADAS DE *Chloris gayana* Kunth. cv. Pionner*

Roncedo, C.S.[1] y Pérez, H.E.[2]
[1]Docente-Investigador de la Cát. de Zootecnia Especial II de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T. y [2]Investigador del CER INTA Leales de Tucumán

* Trabajo publicado en: (2005). Pasturas Tropicales Vol. 27 (Nº 3): 66-69; CIAT, Colombia.

RESUMEN

En el Centro Experimental Regional Leales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), situado en la provincia de Tucumán, Argentina, se evaluó el efecto de la intersiembra de las leguminosas *Stylosanthes scabra* cv. Seca, *Desmanthus virgatus* cv. Jaribu, *Chamaecrista rotundifolium* (Wynn Cassia) y *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, en la rehabilitación de una pastura degradada de *Chloris gayana* Kunth. cv. Pionner. Los resultados muestran que la intersiembra con leguminosas favorece la producción de materia seca en la pastura degradada. Al mismo tiempo, la aplicación de glifosato favorece una mejor producción de materia seca de la consociación, así como una mayor relación hoja:tallo y contenido de proteína en la pastura. El orden de producción de materia seca es: *M. atropurpureum* > *Ch. rotundifolium* > *D. virgatus* > *S. scabra.*

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En el subtrópico argentino, el incremento de la productividad en los sistemas de producción animal se basa fundamentalmente en el uso de pasturas de gramíneas megatérmicas cultivadas con alta producción de materia seca (M.S.). Estas pasturas presentan un proceso de degradación a través del tiempo, siendo la deficiencia de Nitrógeno (N) el factor de fertilidad más limitante, lo que se refleja por la pérdida de vigor y productividad y la invasión de malezas con la consecuente disminución de la capacidad de carga animal (Myers y Robbins, 1991; Spain y Gualdrón, 1991).

Para incrementar la producción de pasturas en estado de degradación, es necesario aplicar fuentes externas de N o favorecer la mineralización en el suelo de este nutrimento; para ello, es necesario aplicar N como fertilizante o establecer leguminosas forrajeras de fácil adaptación y persistencia.

La asociación gramíneas-leguminosas permite incrementar hasta en un 30% la productividad animal en comparación con pasturas de solo gramíneas (Lascano, 1999). Una contribución importante de las leguminosas es su aporte de M.O. al suelo, favoreciendo de esta manera una mayor tasa de mineralización de N y una adecuada relación C:N. A pesar de las ventajas que presentan las leguminosas tropicales en asociación con gramíneas, su establecimiento es lento y su persistencia en pastoreo es baja (Baars y Jenkins, 1996; Derrick, 1990).

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar dos métodos de establecimiento en intersiembra de leguminosas tropicales y su efecto en la producción y calidad de una pastura degradada de Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunt. cv. Pioneer).

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el período 1998-99 en el Centro Experimental Regional Leales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), provincia de Tucumán, Argentina, localizado a 27º 12" S y 65º 18" O y a 336 msnm. El clima es monzónico seco subhúmedo cálido, con una precipitación promedio anual de 880 mm. y 19 ºC de temperatura (Zuccardi y Fadda, 1985).

Se utilizó una pastura de *Chloris gayana* Kunth cv. Pioneer que fue establecida en 1991 y utilizada bajo pastoreo directo. Esta pastura presentaba una pérdida de productividad de 72 %, una cobertura de 42 %, una alta invasión de malezas gramíneas y latifoliadas y ocurrencia de hormigueros en el 2,5 % del área total. De acuerdo con Roncedo et al. (2003), la pastura se encontraba en un estado 3 de degradación en transición al estado 4 con un deterioro de fuerte a muy fuerte.

Se utilizaron las leguminosas *Stylosanthes scabra* cv. Seca, *Desmanthus virgatus* cv. Jaribu, *Chamaecrista rotundifolium* (Wynn Cassia) y *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, que fueron introducidas mediante el sistema de intersiembra en la pastura en surcos distanciados 70 cm. a razón de 6 kgs./ha de semilla limpia sin inocular, previa aplicación de 100 kgs./ha de Superfosfato triple de calcio (46 % de P) y control de malezas con Glifosato (2 % en volumen) en uno de los tratamientos.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con dos tratamientos y tres repeticiones en parcelas de 200 m^2. Los tratamientos consistieron en: T1: siembra de

las leguminosas con remoción del suelo sin aplicación de herbicidas, y T2: siembra de las leguminosas con remoción del suelo y aplicación de herbicidas. Además se incluyó un testigo sin preparación del suelo.

La producción de M.S., la relación hoja:tallo y el contenido de Proteína Cruda (PC) se determinaron 70 y 140 días después de la siembra. Los resultados fueron analizados por análisis de varianza con nueve tratamientos (todas las combinaciones y el testigo) y un factorial 4 x 2 x 2 (cuatro leguminosas, dos métodos de siembra y dos edades de cosecha) y comparados por contraste ortogonal (testigo vs. demás tratamientos) y pruebas de Tukey y „t" de Student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de M.S. de las pasturas asociadas, fue más alta que la del testigo de solo gramínea (Tabla 1). En el primer corte la contribución a la producción total de M.S. de la leguminosa, fue inferior a 5 %, mientras que en el segundo incrementó hasta 30 % en el caso del cv. Siratro. La incidencia de malezas sobre la producción total de biomasa fue menor en los tratamientos de pasturas asociadas (4 %) que en la pastura testigo (11 %). Igualmente la producción de M.S. de las leguminosas, fue más alta cuando se aplicó herbicida en los surcos antes de la siembra. Los incrementos relativos en la primera cosecha por el uso de herbicidas, fueron más altos en las asociaciones con *M. atropurpureum* y *Ch. rotundifolium,* mientras que en la segunda estos fueron más altos con *S. scabra* y *D. virgatus.*

TABLA 1: Producción de Materia Seca y porcentaje de leguminosas en pasturas de *Chloris gayana* y varias leguminosas, en intersiembra con y sin aplicación preemergente de glifosato

Pasturas	Corte 1			Corte 2		
	Pastura asociada (MS en Tn./ha)	Leguminosas (MS en Tn./ha)	(%)	Pastura asociada (MS en Tn./ha)	Leguminosas (MS en Tn./ha)	(%)
***M. atropurp.* + Glif.**	4.048 a	0,158	3,92	5.706 a	1,550	27,16
M. atropurpureum	2.862 a	0,084	2,96	4.282 a	1,345	31,41
***Ch. rotund.* + Glif.**	3.482 a	0,112	3,23	4.059 a	0,547	13,50
Ch. rotundifolium	3.041 a	0,064	2,11	3.883 a	0,458	11,81
***D. virgatus* + Glif.**	2.769 ab	0,058	2,12	4.024 a	0,277	6,90
D. virgatus	2.712 ab	0,038	1,42	3.272 a	0,208	6,38
***S. scabra* + Glif.**	2.366 ab	0,052	2,22	2.922 ab	0,274	9,39
S. scabra	2.268 ab	0,034	1,51	2.401 ab	0,196	8,18
***C. gayana* (testigo)**	1.209 c	----	----	1.907 c	----	----

Valores en una misma columna con letras iguales, no difieren significativamente ($p<0,05$)

En la segunda cosecha, la relación hoja:tallo en las pasturas asociadas fue más alta que en la pastura de solo gramínea. Esta relación presentó un comportamiento diferente debido a la aplicación de herbicida (0,52) vs. el testigo (0,46) y a la edad de cosecha (0,58 en el primero y 0,40 en el segundo). El contenido de PC tanto en la planta entera como en hojas de C. gayana, fue más alto en la pastura asociada que en el testigo (Tabla 2); por otra parte, la reducción en el contenido de PC entre cortes, fue más evidente en el caso de la gramínea sola y en el tratamiento de control de malezas sin la aplicación de herbicidas.

TABLA 2: Contenido de Proteína Cruda en planta entera y hoja de *Chloris gayana* sola y en intersiembra con leguminosas

Pastura	PC en planta entera (%)		PC en hoja (%)	
	Corte 1	Corte 2	Corte 1	Corte 2
Asociada	7,27 a	6,36 a	8,31 a	6,94 a
Sola	5,68 b	4,56 b	6,30 b	4,76 b

Valores en una misma columna con letras distintas, difieren significativamente ($p<0,05$)

La pastura utilizada en este ensayo se encontraba en un severo estado de degradación con una pérdida significativa de productividad, condición que generalmente se presenta en esta región a través del tiempo cuando las pasturas no se manejan adecuadamente (Fumagalli et al., 1995). La producción de M.S. de la pastura era similar a la obtenida con la misma gramínea en pasturas con 4 o más años de uso (Ricci et al., 1997), lo cual indica que el solo descanso de la pastura durante toda una estación de crecimiento, no es suficiente para recuperar su producción inicial.

Con la siembra intercalada de leguminosas tropicales, con o sin la aplicación de herbicida, se lograron aumentos en la producción de M.S. de la gramínea superiores a la producción del testigo sin leguminosa, alcanzando valores cercanos al obtenido con la gramínea recién establecida. Este incremento también fue observado en diversos experimentos con Grama Rhodes y otras gramíneas asociadas con leguminosas herbáceas (De León et al., 1992; Haggar et al., 1972; Espinoza et al., 2001).

Los resultados en este trabajo muestran que el control de malezas utilizando herbicidas en los surcos de siembra, favorece una mayor producción de M.S. de la asociación (Tothill y Jones, 1977; Roncedo y Pérez, 1999).

La producción de M.S. de las leguminosas fue baja y sólo fue aceptable en el caso del cv. Siratro, que presentó rendimientos (0,8 Tn./ha) similares a los obtenidos por Chauhan y Faroda (1979) y Baars y Jenkins (1996). Cádiz et al. (1994) consideran que

para garantizar la sostenibilidad de una pastura asociada en ambientes tropicales, es necesaria una proporción entre 13 % y 23 % de leguminosas como componente de la producción total de M.S. En este ensayo sólo el cv. Siratro se mantuvo en este rango de producción.

CONCLUSIONES

i) La intersiembra con leguminosas, favorece la producción de M.S. en la pastura degradada.

ii) La aplicación de Glifosato, favorece una mejor producción de M.S. de la consociación, así como una mayor relación hoja:tallo y contenido de proteína en la pastura. El orden de producción de M.S. es: *M. atropurpureum* > *Ch. rotundifolium* > *D. virgatus* > *S. scabra.*

BIBLIOGRAFÍA

BAARS, R.M. y JENKINS, E. (1996). "Establecimiento de leguminosas forrajeras en asociación con gramíneas en Fincas de Tilarán, Costa Rica". *Pasturas Tropicales* 18 (3): 54-59.

CÁDIZ, G.; SCHUNKE, R.M. y GILLER, K.E. (1994). "Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brasil". *Tropical Grassl*. 28: 43-52.

CHAUHAN, D.S. y FARODA, A.S. (1979). "Studies on intercropping of pasture legumes with *Cenchrus ciliaris* grass". *Forage Res.* 5: 79-80.

De LEÓN, M; ABRIL, A; y VIRASORO, J. (1992). "Asociación de gramíneas y leguminosas subtropicales en el Centro-Norte de la provincia de Córdoba". *Rev. Arg. Prod. Anim*. 12 (1): 53-54.

DERRIK, T. y DÍAS, F. (1990). "Caracterización de accesiones de *Stylosanthes scabra* en los Llanos Orientales de Colombia". *Pasturas Tropicales* 11 (1): 2-6.

ESPINOZA, F; ARGENTI, P.; GIL, J.; LEÓN, L. y PERDOMO, E. (2001). "Evaluación de pasto Kingrass (*Pennisetum purpureum* cv. Kingrass) en asociación con leguminosas forrajeras". *Rev. Zoot. Trop.* 19 (1): 59-71.

FUMAGALLI, A.E.; PÉREZ, H.E.; RENOLFI, R.F. y KUNST, C.R. (1995). "Producción de forraje y carne en Grama Rhodes (*Chloris gayana*) y Gatton Panic (*Panicum maximum* cv. Gatton) bajo riego". *Actas Memoria Reunión Latinoamericana de Producción Animal* 15 (1):305-306.

HAGGAR, R.J. (1972). “The production and management of *Stilosanthees gracilis* at Shika, Nigeria, in sown pasture”. *J. Agric. Soc.* 77 (3): 9.

LASCANO, C.E. (1999). “Selective grazing on grass-legume mixtures in tropical pastures”. In: Anibal de Moraes et al. (eds.). *Grassland ecophysiology and grazing ecology;* Curitiba, Paraná, Brasil: 151-164.

MYERS, R.J. y ROBBINS, G.B. (1991). “Sustaining productive pastures in the tropics: 5. Maintaining productive sown grass pasture”. *Tropical Grassl*. 25: 104-110.

RICCI, H.R.; GUZMÁN, L.P.; PÉREZ, P.G.; JUÁREZ, V.P. y DÍAZ, A.M. (1997). “Producción de materia seca de siete gramíneas tropicales bajo tres frecuencias de corte”. *Pasturas Tropicales* 19 (2): 45-49.

RONCEDO, C.S. y PÉREZ, H.E. (1999). “Influencia de la aplicación de glifosato en banda en el momento de la siembra sobre la nodulación de leguminosas tropicales intersembradas sobre una pastura de gramínea”. In: *Memorias de las Terceras Jornadas Regionales de Información Científico - Técnicas de las Facultades de Ciencias Agrarias de la Universidad Autónoma Thomás Frías.* Proyecto AUTAPO – DFID; Potosí, Bolivia.

RONCEDO, C.S.; PÉREZ, H.E. y CORBELLA, R. (2003). “Metodologia para evaluar pasturas tropicales degradadas: *Grama Rhodes* Kunth cv. Común en la llanura deprimida de Tucumán, Argentina”. *Tercera Reunión de Producción Vegetal y Primera de Producción Animal del NOA*. Soporte Informático: 9 p.

SPAIN, J.M. y GUALDRÓN, R. (1991). “Degradación y rehabilitación de pasturas. Establecimiento y renovación de pasturas”. In: Lascano, C. y Spain, J. (eds.). *Conceptos, experiencias y enfoques de investigación*. *Sexta Reunión del Comité Asesor de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales* (RIET); Cali, Colombia: 269-345.

TOLEDO, J.M. y FORMOSO, D. (1993). “Sustainability of sown pastures in the tropics and subtropic. Grassland for our world”. *Proccedings Congress International Grassland*. Australia y Nueva Zelandia: 710-715.

TOTHILL, J.C. y JONES, R.M. (1977). “Stability in sown and oversown Siratro pasture”. *Tropical Gras.* 11 (1): 55-64.

ZUCCARDI, R. y FADDA, G. (1985). “Bosquejo Agrológico de la Provincia de Tucumán”. *Miscelánea* Nº 86 de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.; Tucumán, Argentina: 51 p.

IMPLANTACIÓN DE ALFALFARES EN TRANCAS (Iª Parte)*

Toll Vera, J.R.
Docente-Investigador de la Cátedra de Forrajes y Cereales
de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1998). Boletín Pecuario GIPP 20 (Año 7): 14 p.; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

Se describen los parámetros y técnicas que se utilizan en el Dpto. Trancas, Prov. de Tucumán, para implantar el cultivo de la Alfalfa en establecimientos tamberos. Se abordan aspectos referentes a la rotación de cultivos, época de implantación, calidad de la semilla, inoculación, sistemas de siembra, consociaciones, fertilización y control de malezas, brindándose en cada caso, sugerencias técnicas tendientes a lograr un eficiente y persistente desarrollo del cultivo.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En Trancas (Tucumán, Argentina), los alfalfares se cultivan en las áreas de regadío y conforman la base de la cadena forrajera para tambo o invernada. La siembra al voleo sin emplear herbicidas y primer corte de limpieza mediante pastoreo o recolección mecánica de heno de baja calidad, constituyen el manejo tradicional de la implantación en esta zona (Tagliaferro y Toll Vera, 1992).

La existencia de 3.600 hectáreas de Alfalfa en el Dpto. Trancas, con una renovación anual del 20 a 25 % (750 a 900 has./año), requiere del uso de prácticas tendientes a mejorar la implantación y productividad del cultivo, acciones que se traducirán en una mayor receptividad animal y disponibilidad forrajera (Toll Vera et al., 1998 b). El empleo apropiado de tecnología disponible para elevar la capacidad productiva del alfalfar, significa potenciar el recurso más escaso, el agua, sin que ello implique mayores costos (Culot, 1986).

La Alfalfa posee un sistema radicular pivotante profundo, que le permite tolerar la sequía, bombear a superficie nutrientes y estructurar el suelo en profundidad. Al

estado de plántula, no tolera el anegamiento temporal y en cultivos ya establecidos, este fenómeno disminuye su crecimiento (Fagioli, 1974).

Para el control químico de las malezas en el alfalfar, existen en la actualidad diversos herbicidas registrados para este cultivo y muchos otros que son selectivos con otras leguminosas diferentes de Alfalfa, pueden ser de uso potencial (Weed Science, 1984; Elizalde y Moreno, 1995; Cámara de Sanidad, 1997; Toll Vera et al., 1998 a).

Es objetivo del presente trabajo, resumir los resultados obtenidos en la evaluación de distintas técnicas de implantación (sistemas de siembra), fertilización y control de malezas, efectuadas en la Subestación "Benjamín Paz" de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC).

DESARROLLO

A) Rotación de cultivos: una planificación acorde de la sucesión de cultivos (rotación), permite un adecuado aprovechamiento de los beneficios que genera cada uno de ellos al esquema productivo (aporte de fertilidad, estructura del suelo, control de malezas, etc.).

Caso 1: Alfalfa - Alfalfa: la implantación de un alfalfar nuevo en un lote procedente de la misma forrajera, no resulta una técnica recomendada debido a la presencia de plagas de suelo, patógenos, malezas perennes y sustancias inhibidoras en el perfil.

Caso 2: Alfalfa - Maíz de verano/Sorgo forrajero - Poroto de primavera.

Caso 3: Alfalfa - Poroto de primavera - Maíz/Sorgo: la fertilidad residual de los suelos procedentes de una forrajera leguminosa perenne como Alfalfa, se maximiza con un cultivo de gramínea como el Maíz o el Sorgo forrajero. A su vez, estos cultivos sirven para efectuar controles químicos de malezas latifoliadas.

La siembra de una leguminosa de escarda como el Poroto para producción de semilla en primavera, es una práctica común en la zona de Trancas. Este es un cultivo exigente en calidad de suelo (fertilidad y porosidad) y responde bien en los terrenos procedentes de Alfalfa.

Esta rotación permite el control de malezas gramíneas perennes (principalmente Grama Bermuda), ya sea mediante barbecho químico antes de la rotación de suelos o bien con el empleo de graminicidas específicos durante el cultivo.

La principal limitante para el Poroto de primavera es el control de los insectos de suelo en presiembra.

Caso 4: Alfalfa - Avena - Sorgo forrajero/Maíz para silaje: las roturaciones otoñales de alfalfares para la implantación de la secuencia de siembras de gramíneas de cultivo compacto o denso (Avena) y de escarda (Sorgo forrajero/Maíz para silaje), permiten un buen control de malezas de hoja ancha. La rotación pradera/cultivo reduce también la población de insectos de suelo.

B) Épocas de implantación: en nuestra región, la época más apropiada para la implantación de los alfalfares es el otoño. En las siembras otoñales tempranas, las temperaturas de germinación son adecuadas y el crecimiento inicial y desarrollo radicular son óptimos. Por otro lado, en el otoño la disponibilidad de agua de riego como también de humedad del suelo, son mayores, lo que favorece al cultivo.

A medida que las siembras se retrasan hacia el invierno, el desarrollo inicial de las plántulas es menor pudiendo ser afectadas por heladas.

Las bajas temperaturas ambientales reinantes en el otoño junto al fotoperiodo de días cortos en la implantación del alfalfar, condicionan el comportamiento del cultivo, el cual tiende a destinar la mayor parte de sus fotosintatos al crecimiento radicular y elaboración de reservas (hidratos de carbono no estructurales). Estas reservas son las que comandan el nivel de rebrote a obtener luego del primer corte y cobran particular importancia en el crecimiento de primavera. En éste, el alfalfar expresa su máxima movilización de reservas radiculares para brindar el pico productivo más alto.

Las siembras primaverales no son recomendables en nuestra región, ya que las condiciones de temperatura y fotoperiodo de días largos, inducen a la plántula a destinar sus fotosintatos al crecimiento de follaje, en desmedro del radicular. Así, plántulas débiles y de escaso desarrollo radicular, cuando no son arrancadas por el pastoreo, mueren al ser incapaces de competir en la búsqueda de nutrientes y agua. Por otro lado, las malezas de ciclo primavero-estival son más agresivas y la disponibilidad de agua para riego es escasa en la zona de Trancas.

C) Calidad de semilla: semilla de buena calidad es aquella que posee un buen poder germinativo, pureza varietal y física y está libre de organismos patógenos. Para el caso de Alfalfa, valores mínimos buscados son: Pureza: 95 %; Poder germinativo: 90 %; Energía germinativa: 80 %.

En Alfalfa, por ser sus semillas muy pequeñas (1000 semillas pesan 23 grs.), el vigor de las plántulas es fundamental para una pronta emergencia; de allí que se debe poner énfasis en una alta energía germinativa.

La temperatura mínima de germinación para Alfalfa es de 12 ºC. Temperaturas más bajas implicarán un prolongado periodo de emergencia de plántulas y elevarán los riesgos de afecciones por enfermedades de suelo y ataques de insectos.

D) Inoculación: la Alfalfa, por ser una leguminosa, posee la capacidad de formar asociaciones simbióticas con microorganismos fijadores de Nitrógeno *(Rhizobium melilotii).*

En lotes nuevos es recomendable la inoculación antes de la siembra; en lotes viejos con historia previa de Alfalfa, puede obviarse.

La capacidad de Fijación Biológica de N (FBN) es variable según las condiciones del cultivo, pero se citan: FBN de 210 a 390 kgs. de N_2/ha/año a secano y de 600 kgs. de N_2/ha/año bajo riego.

Estos valores de FBN hablan a las claras del potencial que poseen los alfalfares bajo riego para restaurar la fertilidad de los suelos y de su importancia en las rotaciones cultivos/pasturas en la zona de Trancas.

E) Sistemas de siembra: en la Cuenca Tapia-Trancas, la totalidad de las implantaciones de alfalfares se realizan con roturación de suelo no existiendo experiencias en siembra directa.

En siembras convencionales, la preparación del suelo debe ser adecuada en profundidad mediante el empleo de cincel. En superficie no debe pulverizarse, dejando pequeños terrones. El disponer de terrenos lo mejor nivelados posible, es fundamental para evitar los anegamientos y la pérdida de plántulas.

Es recomendable el control de insectos de suelo a través de la aplicación de piretrinas con incorporación superficial antes de la siembra o bien como curasemillas al igual que fungicidas curasemillas para prevenir enfermedades en estadios tempranos (Tabla 1).

La semilla debe curarse inmediatamente antes de la siembra, siendo compatible el uso de fungicidas y curasemillas.

Dado el pequeño tamaño de la semilla de Alfalfa, la profundidad de siembra no debe exceder los 1,5 a 2,0 cm.; mayores profundidades implican un gasto de reservas que se traducen en plántulas menos vigorosas y un mayor tiempo de permanencia en el suelo, lo que favorece el ataque de patógenos e insectos.

1) Siembra tradicional al voleo: es la más difundidad dado el tamaño promedio de los establecimientos tranqueños (menores a 75 hectáreas) y que muchos de los productores que poseen alfalfares, tienen escasa mecanización.

Se utilizan entre 12 y 15 kgs./semilla/ha (750 semillas/m^2), sembradas en forma manual al voleo. El tapado de la semilla puede efectuarse con rastra de púas, rastra de cadenas, tablones, etc.

Otra alternativa es el empleo de rastra con cajón sembrador de pasturas finas/Alfalfa. Se aconseja el uso de rolos compactadores para mejorar la capilaridad del suelo, favoreciendo el movimiento del agua a través del mismo y promoviendo la germinación.

TABLA 1: Productos curasemillas recomendados e insecticidas para el control de insectos de suelo

Producto	Nombre comercial	Dosis
Insecticida de suelos		
Teflutrina A	Force EC 5 %	2 lts./ha
Insecticida curasemillas		
Teflutrina B	Force CS	100 cc./100 kgs. semilla
Acefato	Iqacefato PS 75 %	1 kg./100 kgs. semilla
Fungicida curasemillas		
Captam B	IQA K-ptan 75 PM 75 %	400 grs./100 kgs. semilla
Fenilacelato de mercurio	Mercurial Agrivet P 2,6 %	300 grs./100 kgs. semilla
Fenilacelato de mercurio	Mercurial Agrivet LS 5,2 %	150 cc./100 kgs. semilla
Mancozeb	Varios PM 80 %	350 cc./100 kgs. semilla
Metiram A	Polyram 50 P 50 %	400 grs./100 kgs. semilla
Tiram	Varios PC 36 %	560 cc./100 kgs. semilla

2) Siembra en líneas: se emplean 7 a 8 kgs./semilla/ha (400 semillas/m^2) en líneas distanciadas a 15 cm.; dado el menor número inicial de plántulas, esta práctica requiere del empleo de herbicidas para el control de malezas.

Experiencias locales (Tagliaferro y Toll Vera, 1992) con Alfalfa CUF 101 comparando siembra en línea vs. voleo con manejo tradicional y desmalezado mecánico vs. herbicida de post-emergencia (1,5 lts. de 2,4 DB p.c./ha) + desmalezado mecánico, se sintetizan en la Tabla 2.

TABLA 2: Dinámica poblacional de plantas de Alfalfa en siembras al voleo y en líneas con 2,4 DB vs. tradicional mecánico						
Fecha	**06/89 (pl./m^2)**	**%**	**04/90 (pl.m^2)**	**%**	**03/91 (pl./m^2)**	**%**
Voleo						
2,4 DB	112	14,93	40	- 64	36	- 10
Mecánico	92	12,26	24	- 74	32	0
Línea						
2,4 DB	79	19,75	52	- 34	36	- 30
Mecánico	77	18,00	32	- 55	32	0

En la Tabla 2 se puede observar, teniendo en cuenta el volumen de semilla empleada, que hubo una muy baja eficiencia de plantas logradas a pesar de la excelente calidad de la semilla (pureza de 99 % y poder germinativo de 92 %), siendo siempre más eficiente la siembra en línea respecto al voleo.

El mayor número de plantas/m^2 logradas en la siembra al voleo, significa una ventaja solamente en los primeros cortes o pastoreos del cultivo, ya que luego por competencia entre plantas, tienden a disminuír y estabilizar su población a valores similares a los de la siembra en línea.

En esta experiencia, la pérdida de plantas fue mayor en las siembras al voleo, tanto en porcentaje relativo como en número. Al cabo del primer año, la densidad de plantas de los tratamientos de control mecánico de malezas se igualan en la siembra en línea y en voleo, permaneciendo siempre más densos los lotes con herbicidas de post-emergencia temprana.

3) Siembras monofíticas: la siembra de alfalfares puros es la más común de las prácticas en la región del NOA.

4) Siembras consociadas: a) consociaciones propiamente dichas: en la zona del valle central de Trancas, la falta de adaptación de las gramíneas templadas perennes constituye una limitante al empleo de consociaciones Alfalfa- gramíneas.

En el manejo del alfalfar, el decaimiento natural del número de plantas permite el avance de Grama Bermuda (*Cynodon dactylon*). En un intento de mantener la cobertura forrajera se plantearon 2 opciones: Consociación Alfalfa-Trébol blanco (*Trifolium repens*), que si bien ofrece una pastura de excelente calidad, la inclusión del trébol plantea un problema de manejo por su elevado poder timpanizante (empaste);

Consociación Alfalfa-Cebadilla (*Bromus unioloides*), que resulta la mejor balanceada para finales de invierno y primavera, donde el material fibroso pero tierno de Cebadilla, reduce el riesgo de empaste en el alfalfar. Ambas consociaciones son de escasa difusión y uso por los productores zonales.

4) Siembras consociadas: b) cultivo acompañante: cuando las siembras otoñales se retrasan y existe el riesgo que las heladas afecten las plántulas de Alfalfa, se procede a la siembra de la misma con un cultivo acompañante anual a manera de cobertura y protección; este es normalmente un cereal de invierno y más comúnmente la Avena (*Avena sativa*).

Se procede a mantener la densidad de siembra en Alfalfa y reducirla al 50 % en Avena (25 a 30 kgs./ha). El aprovechamiento se efectúa de acuerdo al desarrollo del alfalfar y a partir de noviembre se cuenta con un alfalfar puro, ya que el avenal cumple su ciclo y desaparece.

Este tipo de siembra es una alternativa, pero en general la productividad del alfalfar es menor que la lograda en siembras de época.

F) Fertilización: para satisfacer sus requerimientos nutricionales y contrariamente a lo que ocurre con sus necesidades hídricas, la Alfalfa depende principalmente del horizonte superficial del suelo, ya que localiza allí la mayor parte de la actividad absorvente del sistema radicular.

Los trabajos nacionales sobre fertilización en Alfalfa se concentran en la región pampeana, citando que disponibilidades por debajo del 1,5 % de M.O. y de 10 ppm de P disponible (Bray 1) en el suelo, serían los umbrales mínimos para respuesta a fertilización (Fagioli, 1974; Culot, 1986).

En un suelo típico de la localidad de Benjamín Paz (Dpto. Trancas) se realizó un ensayo de fertilización al momento de la implantación (Toll Vera et al., 1998 b). Las características del lote se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3: Caracterización físico-química del lote de implantación (Benjamín Paz, Dpto. Trancas, Tucumán). Año 1996

Prof. (cm)	pH	M.O. (%)	CaCO3 (%)	Textura	RE (ohms)	P (ppm)	K (+) me/100g.
0-30	7,53	2,78	0,22	Fr. Lim.	600	10,4	1,64

De la Tabla 3 se desprende que el pH es moderadamente alcalino, el contenido de M.O. es normal y tanto los niveles de sales activas como de carbonatos determinados, no son limitantes para el cultivo. La disponibilidad de P se encuentra en el umbral crítico, existiendo una alta probabilidad de respuesta a los fertilizantes fosfatados. El contenido de K asimilable es más bien alto.

La variedad de Alfalfa fue CUF 101, en siembra manual a 10 kgs. de semilla/ha y la fecha de implantación fue el 30-04 y de fertilización de cobertura el 07-05. Los tratamientos empleados fueron:

T1: Testigo en blanco.
T2: 15 kgs. P_2O_5/ha.
T3: 30 kgs. P_2O_5/ha.
T4: 45 kgs. P_2O_5/ha.
T5: 15 kgs. N_2/ha.
T6: 15 kgs. N_2/ha + 15 kgs. P_2O_5/ha.
T7: 15 kgs. N_2/ha + 30 kgs. P_2O_5/ha.
T8: 15 kgs. N_2/ha + 45 kgs. P_2O_5/ha.
T9: 30 kgs. N_2/ha.
T10: 30 kgs. N_2/ha + 15 kgs. P_2O_5/ha.
T11: 30 kgs. N_2/ha + 30 kgs. P_2O_5/ha.
T12: 30 kgs. N_2/ha + 45 kgs. P_2O_5/ha.
T13: 45 kgs. N_2/ha.
T14: 45 kgs. N_2/ha + 15 kgs. P_2O_5/ha.
T15: 45 kgs. N_2/ha + 30 kgs. P_2O_5/ha.
T16: 45 kgs. N_2/ha + 45 kgs. P_2O_5/ha.

Los valores de producción de Materia Verde (MV) y Materia Seca (MS) de Alfalfa CUF 101 fertilizada con distintos tratamientos, se muestran en la Tabla 4.

En la Tabla 4, independientemente del nivel de producción de forraje verde, interesan los niveles de MS que constituyen la fuente de nutrición. El rango de porcentajes de MS medidos (entre 10,56 y 15,53), caracteriza a un material muy tierno con elevado contenido de agua.

De los valores vertidos en la Tabla 4, resaltan productivamente en el primer corte, los T5, T7, T8 y T16 con rendimientos de MS sustancialmente superiores al testigo (T1). Dicho comportamiento estaría indicando una respuesta positiva a la fertilización otoñal nitrogenada de arranque, como así también un efecto asociado a la fertilización mixta (N + P).

La respuesta positiva a la fertilización nitrogenada otoñal de arranque, a pesar del adecuado contenido en M.O. (2,78 %), se aduce a que, en un principio, la plántula de Alfalfa es incapaz de desarrollar una eficiente nodulación para la fijación biológica del N, dependiendo en primera instancia de las reservas de los cotiledones y posteriormente del N disponible en el suelo. Por otro lado, la disponibilidad de N en el suelo está condicionada por la actividad de los microorganismos que degradan la M.O.. El accionar de estos está muy ligado a la temperatura y humedad; en la implantación otoñal de alfalfares, la adecuada humedad del suelo se hace mediante el

riego, pero la principal limitante a la degradación biológica de la M.O. es la baja temperatura ambiental y del suelo.

Los factores inherentes al cultivo vinculados con la respuesta de la Alfalfa al P, están relacionados con su sistema radicular y con el nivel de exigencia en P por el cultivo. La Alfalfa posee un sistema radicular pivotante que concentra el 57 % de sus raíces absorbentes de agua y nutrientes, en los primeros 30 cm. del suelo. Si bien estas son eficientes en la toma de P, no poseen una superficie radicular de la magnitud de las gramíneas. Por otra parte, la Alfalfa es un forraje de buen contenido de P (0,23 %), valor superior al de otras pasturas cultivadas. Esto explica la alta exigencia del cultivo a una adecuada disponibilidad de P.

TABLA 4: Capacidad de producción de MV y MS de Alfalfa CUF 101 bajo fertilización nitrogenada, fosfatada y mixta (N + P), en Benjamín Paz (Dpto. Trancas, Tucumán)

Tratamiento	Kgs. MV/ha	% MS	Kgs. MS/ha
T1	27.066	12,07	3.267
T2	25.466	12,50	3.187
T3	24.533	11,25	2.760
T4	21.468	10,56	2.267
T5	29.466	14,29	4.211
T6	18.400	15,53	2.857
T7	30.933	12,28	3.798
T8	26.400	14,29	3.772
T9	14.000	10,65	1.491
T10	23.733	10,15	2.408
T11	18.266	10,23	1.868
T12	23.200	14,20	3.294
T13	14.000	15,43	2.160
T14	24.400	13,25	3.233
T15	18.133	10,86	1.969
T16	31.333	14,17	4.400

Valores promedios de 3 repeticiones

CONCLUSIONES

i) El logro de una adecuada densidad de plántulasy el óptimo desarrollo radicular y vigor de las mismas, son las claves para la obtención de mejores y más productivos alfalfares.

ii) Para la implantación otoñal de alfalfares bajo riego en Trancas, las fertilizaciones con P y N se potencian, siendo más recomendables las dosis intermedias (15 kgs. N_2 + 45 kgs. P_2O_5), equivalentes aproximadamente a 100 kgs. de fosfato diamónico/ha.

iii) El empleo de tecnología no implica mayores costos, sino apertura al cambio y una mejor administración de los recursos.

BIBLIOGRAFÍA

CASAFRA (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes de la República Argentina (1997). "Guía de productos fitosanitarios". Ed. 1997; Bs. As: 1368 p.

CULOT, J.Ph. (1986). "Nutrición mineral y fertilización en la región pampeana". In: Investigación, Tecnología y Producción de Alfalfa, Cap. IV: 81-117; *Colección Científica INTA*, Tomo XII: 488 p.

ELIZALDE, R. y ROMERO, R. (1995). "Control químico de malezas latifoliadas en implantación del cultivo de Alfalfa". *Información para Extensión* Nº 24, INTA EEA Marcos Juárez: 11 p.

FAGIOLI, M. (1974). "Estudio de la morfología y fisiología de sistemas radiculares de distintos cultivares de Alfalfa en diversos tipos de suelo con la finalidad de evaluar el rendimiento y persistencia". *Informe Plan* 41: 2125, EEA INTA Anguil, La Pampa.

TAGLIAFERRO, J.A. y TOLL VERA, J.R. (1992). "Implantación de alfalfares". *Rev. Avance Agroindustrial* 13 (48): 17-20.

TOLL VERA, J.R.; CRUZ, D.E. y FRANCO, R.A. (1998 a). "Nuevas alternativas de control químico para el manejo de malezas en alfalfares de Trancas". *Rev. Avance Agroindustrial* 19 (75): 33-37.

TOLL VERA, J.R.; CRUZ, D.E.; FRANCO, R.A. y HERNÁNDEZ, C.F. (1998 b). "Fertilización nitrogenada, fosfatada y nitrofosfatada en implantación de alfalfares bajo riego en Trancas". *Iª Reunión de Producción Vegetal del NOA, FAZ-UNT*: 284-286; Tucumán, Argentina.

WEED SCIENCE (1984). "Composite list of weed". *Weed Science* Vol. 32 (Supl. 2): 1-137.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen V (Nº 2)

ÁREA 3:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RUMIANTES MENORES

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CAPRINO CRIOLLO DEL NOA. I: Medidas morfométricas e índices corporales*

Fernández, J.L.[(1)] ; Holgado, F.D.[(2)]; Hernández, M.E.[(2)]; Solaligue, P.B.[(1)] y Salinas, C.[(1)]

Docentes-Investigadores de la [(1)]Cátedra de Zootecnia Especial II de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.; [(2)]Técnicos de INTA Leales, Tucumán

* Trabajo publicado en: (2014). Rev. Agronómica del Noroeste Argentino Vol. 34 (2): 107-110; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo contribuir a la caracterización morfológica del caprino Criollo biotipo Serrano a través de la determinación de medidas zoométricas y la estimación de índices corporales. El estudio se desarrolló en el Campo Experimental Regional de INTA Leales (Tucumán, Argentina). Fueron evaluadas 124 hembras Criollas biotipo Serrano (CCS-NOA). Para las mediciones se registraron el peso vivo (PV), largo del cuerpo (LC), largo del tórax (LT), alzada a la cruz (ALC), profundidad del tórax (PT), perímetro del tórax (PET), diámetro bicostal (DB), ancho anterior de la grupa (AAG), ancho posterior de la grupa (APG), largo de la grupa (LG), ancho de cabeza (AC), largo de cabeza (LCA) y perímetro de la caña (PC). Las conclusiones indican que la población de CCS-NOA evaluada, se presenta como un biotipo homogéneo con un conjunto de medidas corporales e índices, que sugieren la predominancia de los diámetros longitudinales sobre los transversales y una cabeza liviana, características propias de un animal con tendencia a la aptitud productiva lechera y una estructura pélvica que favorece la facilidad de parto.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La población caprina de la República Argentina está constituida por animales Criollos y sus cruzas con diferentes razas exóticas. Las áreas serranas del NOA, están pobladas por cabras Criollas del biotipo Serrano (CCS-NOA), que poseen características morfológicas del tronco Pirenaico, introducido por los españoles durante la conquista (Sánchez Rodríguez, 1993). En las últimas décadas se produjo un intenso proceso de mestización con razas exóticas, especialmente Anglo Nubian y

Saanen, lo que ha disminuido drásticamente la población en estado de pureza, quedando animales de estas características en majadas de las zonas serranas de mayor altura y difícil acceso. Por ello, para una adecuada definición de estrategias de preservación y utilización del caprino Criollo, es necesario caracterizarlo. Una de las maneras de realizarlo es desde el punto de vista morfológico.

El trabajo tuvo como objetivo contribuir a la caracterización morfológica del caprino Criollo biotipo Serrano a través de la determinación de medidas zoométricas y la estimación de índices corporales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el Campo Experimental Regional de INTA Leales (Tucumán, Argentina). Fueron evaluadas 124 hembras Criollas biotipo Serrano (CCS-NOA).

Para las mediciones corporales, se utilizó una cinta métrica, forcípula y un bastón zoométrico. Se registró el peso vivo (PV), largo del cuerpo (LC), largo del tórax (LT), alzada a la cruz (ALC), profundidad del tórax (PT), perímetro del tórax (PET), diámetro bicostal (DB), ancho anterior de la grupa (AAG), ancho posterior de la grupa (APG), largo de la grupa (LG), ancho de cabeza (AC), largo de cabeza (LCA) y perímetro de la caña (PC).

Con las mismas se elaboraron 8 índices: Corporal: ICO = LC*100/PET; Torácico: IT = DB*100/PT; Cefálico: ICE = AC*100/LCA; Pelviano: IPE = AAG*100/LG; Proporcionalidad: IPR = LC*100/ALC; Dáctilo - Torácico: IDT = PC*100/PET; Pelviano transversal: IPET = AG*100/ALC y Pelviano longitudinal: IPEL = LG*100/ALC.

Los datos de cada animal se introdujeron en una base de datos empleando el programa Microsoft Excel. Para las medidas morfométricas y los índices corporales se calcularon la media, máximo, mínimo, desviación estándar y coeficiente de variación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se exponen los estadísticos descriptivos de las medidas morfométricas determinadas y los índices corporales calculados.

TABLA 1: Medidas morfométricas e índices corporales de la cabra Criolla biotipo Serrano del NOA (CCS-NOA)					
Variable	**Nº Muestras**	**Media**	**CV**	**Mínimo**	**Máximo**
PV	124	41,93	18,31	26,00	60,00
ALC	124	67,63	4,87	61,40	79,40
LC	124	96,22	6,92	66,60	114,50
LT	124	69,86	6,01	59,20	80,90
PT	124	31,58	4,08	31,80	38,20
PET	124	81,14	6,55	72,00	98,10
DB	124	25,83	11,07	19,40	31,80
AAG	124	16,16	5,08	14,00	18,10
APG	124	15,55	6,40	13,70	18,40
LG	124	21,66	4,57	19,30	24,30
AC	124	8,26	6,38	6,70	9,30
LCA	124	18,90	5,74	16,20	21,70
PC	124	8,19	6,24	7,00	9,70
ICO	124	118,80	6,62	92,50	139,35
IT	124	82,12	10,93	60,67	103,01
ICE	124	43,76	6,29	36,41	48,91
IPE	124	74,69	4,41	64,38	81,28
IPR	124	142,43	6,80	94,60	165,70
IDT	124	10,11	5,32	9,05	11,64
IPET	124	23,93	5,38	20,28	26,72
IPEL	124	32,06	4,52	26,49	35,17

Referencias: PV: Peso vivo; ALC: Alzada a la cruz; LC: Largo del cuerpo; LT: Largo del tórax; PT: Profundidad del tórax; PET: Perímetro del tórax; DB: Diámetro bicostal; AAG: Ancho anterior de la grupa; APG: Ancho posterior de la grupa; LG: Largo de la grupa; AC: Ancho de cabeza; LCA: Largo de cabeza; PC: Perímetro de la caña; ICO: Índice corporal; IT: Índice torácico; ICE: Índice cefálico; IPE: Índice pelviano; IPR: Proporcionalidad; IDT: Índice dáctilo-torácico; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal.

Todas las medidas corporales evaluadas presentan una variación baja, excepto el diámetro bicostal (11,7 %); esto indica que las distribuciones de las medidas dentro de la población en estudio son homogéneas (Cattaneo et al., 2013). Las CCS-NOA tienen una ALC de 67,63 cm., similar a lo constatado en cabras Criollas Pampeanas, Neuquina, Sanluiseña, del Noroeste de Córdoba, Cabra Apurimeña, de Puebla, Jamunapari, Verata, Malagueña y Blanca de Resquera (Herrera García y Subirez Antúnez, 1988; Rodríguez et al., 1990; Rossanigo et al., 1995; Hernández Cepeda et al., 2002; Lanari et al., 2003; Bedotti et al., 2004; Carné et al., 2007; Deza et al., 2008; Gómez et al., 2012; Rawat y Sing, 2014). Es superior a la ALC de las cabras Ardi de

Arabia Saudita, Black Bengal, West African Duarf, biotipos locales de Burkina Faso, cabras Kejobong de Indonesia, cabras locales de Etiopia y Red Sokoto (Traore et al., 2008; Yakubu et al., 2010; Opeku et al., 2011; Paul et al., 2011; Aziz y Al-Hur, 2013; Dereje et al., 2013; Kurnianto et al., 2013; Tagegn et al., 2013). Alzadas mayores se han informado en cabras Anglo Nubian y Saanen (Deza et al. 2008; Mello y Schmidt, 2008).

Lo observado permite afirmar que las CCS-NOA presentan una talla similar a las razas caprinas que se han originado a partir de los troncos que existían en España, al momento de la conquista.

Otra medida importante es el LC del animal; las CCS-NOA tienen en promedio 96,22 cm. de largo corporal. Esto es superior a lo informado en Black Bengal, West African Duarf, cabras Kejobong de Indonesia, Red Sokoto, cabras locales de Burkina Faso y Etiopia, Criolla de Puebla, Verata, Criollas de Formosa, Neuquina y del Noroeste de Cordoba, Coloradas Pampeanas, Blanca de Resquera, Saanen, Florida Sevillana y Malagueña (Herrera García et al., 1991; Hernández Cepeda et al., 2002; Lanari et al., 2003; Bedotti et al., 2004; Carné et al., 2007; Revidatti et al., 2007; Deza et al., 2008; Traore et al., 2008; Yakubu et al., 2010; Opeku et al., 2011; Paul et al. 2011; Dereje et al., 2013; Kurnianto et al., 2013; Tagegn et al., 2013). Por su parte Rawat y Sing (2014), observan un largo corporal mayor en cabras Jamunapari. Tomando en cuenta la ALC y el LC, podemos afirmar que la cabra CCS-NOA presenta las proporciones de un animal longilíneo. En cuanto a la PT, medidas equivalentes se han encontrado en las cabras Criollas de Formosa, Neuquina y Colorada Pampeana (Revidatti et al., 2007; Lanari et al., 2003; Bedotti et al., 2004). Medidas superiores se han informado en cabras Criollas del Noroeste de Córdoba (Deza et al., 2008). El DB de las CCS-NOA es equivalente al de las Criollas Pampeanas (Bedotti et al., 2004). Medidas menores presentan las cabras Criollas de Noroeste de Córdoba, Criollas de Formosa, Criolla Neuquina (Lanari et al., 2003; Revidatti et al., 2007; Deza et al., 2008). El PT es similar al de las cabras Criolla Neuquina, de Formosa, del Noroeste de Córdoba y Colorada Pampeana (85,9 cm.) (Lanari et al., 2003; Bedotti et al., 2004; Revidatti et al., 2007; Deza et al., 2008). Es ligeramente mayor, en las Criollas Sanluiseña, Anglo Nubian y Saanen (Rossanigo et al., 1995; Deza et al., 2008; Mello y Schmidt, 2008).

El examen del largo y ancho de grupa, aporta datos que tienen interés desde un punto de vista racial y reproductivo. Las medidas que presentan las CCS-NOA son similares a las informadas en las cabras Criollas Neuquinas, Criollas de Formosa, Criolla Pampeana, Criollas del Noroeste de Córdoba (Lanari et al., 2003; Bedotti et al., 2004; Revidatti et al., 2007; Deza et al., 2008). Las medidas de la cabeza tienen su importancia etnológica, porque no están influenciadas por los factores ambientales y por el manejo (Bedotti et al., 2004; Parés, 2009). En la CCS-NOA, la longitud y el

ancho de la cabeza representan el 27,9 y el 12,2 % de la alzada a la cruz. Esto demuestra que la raza posee una cabeza pequeña respecto al tamaño del cuerpo. El perímetro de la caña en la CCS-NOA, es similar a lo informado para las distintas cabras criollas de la Argentina y la raza Verata (Hernández Cepeda et al., 2002; Lanari et al., 2003; Bedotti et al., 2004; Revidatti et al., 2007; Deza et al., 2008). Es ligeramente inferior a lo observado en los caprinos Criollos de Puebla y en la Blanca de Rasquera, que se caracterizan por ser animales robustos, con una función evidente hacia la producción de carne (Carné et al., 2007).

En lo que respecta a los índices corporales, estos ofrecen un interés etnológico y funcional. La CCS-NOA presenta un ICO de 118,80 que define a la raza como longilínea o dolicomórfa (ICO ≥ 90), algo que ya había quedado en evidencia al describir el LC y la ACR. En cuanto al IT, este refleja las variaciones en la forma de la sección torácica, siendo mayor (más circular) en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el ganado lechero. El valor de 82,12 obtenido en la CCS-NO, confirma el carácter longilíneo de la raza (IT ≤ 85) (Parés, 2009). La interpretación del IPR es más intuitiva que el tradicional índice corporal o torácico. A menor valor, el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante en los animales de aptitud carnicera (Parés, 2009). Un IPR de 142,43 en la CCS-NO, marca una tendencia hacia la aptitud lechera de estos animales. El IPE, da una idea de la estructura de la grupa, razón por la cual está muy relacionado con la aptitud reproductiva. La CCS-NOA presenta un IPE de 74,69 y valores de IPEL e IPET de 32,06 y 23,93, respectivamente. La magnitud de los mismos, indicaría una mayor facilidad de parto (Bedotti et al., 2004). Con respecto al ICE, el mismo es de 43,76, definiendo a la raza como dolicocéfala (cabeza larga y delgada). El IDT proporciona una idea del grado de finura del esqueleto, siendo su valor mayor en los animales carniceros (Bravo y Sepúlveda, 2010). Un IDT de 10,11 en la CCS-NOA, también indica una tendencia de especialización hacia la producción de leche, ya que el perímetro de la caña está comprendido 10 veces en el perímetro torácico (Rojas Jiménez et al., 2014).

CONCLUSIONES

i) La población de CCS-NOA evaluada, se presenta como un biotipo homogéneo con un conjunto de medidas corporales e índices, que sugieren la predominancia de los diámetros longitudinales sobre los transversales y una cabeza liviana, características propias de un animal con tendencia a la aptitud productiva lechera y una estructura pélvica que favorece la facilidad de parto.

BIBLIOGRAFÍA

AZIZ, M.A. y AL-HUR, F.S. (2013). “Differentiation between three Saudi goat types using Size-free Canonical Discriminant Analysis”. *Emir. J. Food Agric.* 25 (9): 723-735.

BEDOTTI, D.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M. y MARTOS PEINADO, J. (2004). “Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra Colorada Pampeana”. *Arch. de Zootecnia* 53: 261-271.

BRAVO, S. y SEPÚLVEDA, N. (2010). “Índices zoométricos en ovejas Criollas Araucanas”. *Int. J. Morphol.* 28 (2): 489-495.

CARNÉ, S.; ROIG, N. y JORDANA, J. (2007). “La cabra Blanca de Rasquera: caracterización morfológica y faneróptica”. *Arch. de Zootecnia* 56 (215): 319-330.

CATTÁNEO, A.C.; TRIGO, M.S.; ARIAS, R.O. y ANTONINI, A.G. (2013). “Relación entre índices zoométricos y rendimiento a la faena en cabritos cruza de la Cuenca Deprimida del Salado”. *Memorias del Primer Congreso de Producción Caprina:* 218-222.

DEREJE, T.; BERHANU, B. y AYNALEM, H. (2013). “Morphological characterization of indigenous hararghe highland goat breed in their native environment, West Hararghe, Ethiopia”. *American-Eurasian Journal of Scientific Research* 8 (2): 72-79.

DEZA, C.; DÍAZ, M.P.; VARELA, L.; VILLAR, M.; PEN, C.; BONARDI, C.; ROMERO, C.; BENITO, M. y BARIOGLIO, C. (2008). “Caracterización del caprino criollo del noroeste de la provincia de Córdoba (Argentina) y su relación con la aptitud productiva”. *Memorias del Congreso de APPA - ALPA;* Cuzco, Perú: 1-7.

GÓMEZ, N.C.; BUSTINZA, R.H.; REVIDATTI, M.A.; FERRANDO, A.; MILÁN, M.J. y JORDANA, J. (2012). “Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra Apurimeña Peruana”. *AICA* 2 57: 57-60.

HERRERA GARCÍA, M. y SUBIRES ANTÚNEZ, J. (1988). *La cabra Malagueña.* Servicio de Actividades Agropecuarias - Diputación Provincial de Málaga, España: 124 p.

HERRERA GARCÍA, M.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; ÁLVAREZ NÚÑEZ, J.J. y SÁNCHEZ ROMERO, J.A. (1991). *Raza Caprina Florida Sevillana.* Diputación de Sevilla, España: 119 p.

HERNÁNDEZ ZEPEDA, J.S.; FRANCO GUERRA, F.J.; HERRERA GARCÍA, M.; RODERO SERRANO, E.; SIERRA VÁZQUEZ, A.C.; BAÑUELOS CRUZ, A. y DELGADO BERMEJO, J.V. (2002). “Estudio de los recursos genéticos de México: características morfológicas y morfoestructurales”. Arch. de Zootecnia 51: 53-64.

KURNIANTO, E.; SUTOPO, S.; PURBOWATI, E.; SETITIN, E.T.; SAMSUDEWA, D. y PERMATASARI, T. (2013). “Multivariate analysis of morphological traits of local goats in Central Java, Indonesia”. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 3 (2): 361-367.

MELLO, F.A. y SCHMIDT, V. (2008). “Caracterizaçao biométrica de caprinos Anglo – Nubianos nascidos no Brasil, no período de 1993 a 2001”. *Arch. de Zootecnia* 57 (220): 525-535.

LANARI, M.R.; TADDEO, H.; DOMINGO, E.; PÉREZ CENTENO, M. y GALLO, L. (2003). “Phenotypic differentiation of exterior traits in local Criollo goat population in Patagonia (Argentina). *Arch. Tierz. Dummerstorf* 46 (4): 347-356.

OKPEKU, M.; YAKUBU, A. y PETERS, S.O. (2011). “Aplication of multivariate principal component analysis to morphological characterization of indigenous goats in southern Nigeria”. *Acta Argiculturae Slovenica* 98 (2): 101-109.

PARÉS, C. (2009). *Zooemetría.* In: Valoración morfológica de los animales domésticos. Sañudo, A.C. (ed). Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino; Madrid, España: 863 p.

PAUL, S.; KHANDOKER, M.A.; MOINUDDIN, M.A. y PAUL, R.C. (2011). “Characterization of Black Bengal goat”. *J. Bangladesh Agril. Univ.* 9 (1): 61-66.

RAWAT, S.K. y SING, S.C. (2014). “Characterization of Jamunapari goat in mahoba district of bundelkhand region”. *Scientific Journal of Animal Science* 3 (3): 81-86.

REVIDATTI, M.A.; PRIETO, P.N.; De La ROSA, S.; RIBEIRO, M.N. y CAPELLARI, A. (2007). “Cabras Criollas de la región Norte Argentina: estudio de variables e índices zoométricos”. *Archivos de Zootecnia* 56 (Sup. 1): 479-482.

RODRÍGUEZ, P.L.; TOVAR, J.J.; ROTA, A.M.; ROJAS, A. y MARTÍN, L. (1990). “El exterior de la cabra Verata”. *Archivos de Zootecnia* Vol. 39 (143): 43-57.

ROJAS JIMÉNEZ, J.S.; CASAS PULIDO, M. y MARTÍNEZ CORREAL, G. (2014). “Caracterización morfométrica y determinación de índices zoométricos de un hato de ganado criollo Blanco Orejinegro (BON) puro, en Pacho (Cundinamarca)”. *Rev. Sist. Prod. Agroecol*. 5: 2-16.

ROSSANIGO, C.E.; FRIGERIO, K.L. y SILVA COLOMER, J. (1995). “La cabra Criolla Sanluiseña”. *Información Técnica* N° 15: 11 p.

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M. (1993). “Apuntes del Primer Curso Internacional de Producción Caprina”. Tucumán, Argentina: 259 p.

TAGEGN, F.; KEFYALEW, A. y ABEGAZ, S. (2013). “Identification and phenotypic characterization of goat ecotypes in the Bench Maji zone, Southwestern Etiopia”. *Animal Genetic Ressources* 53: 19-36.

TRAORE, A.; TAMBOURA, H.H.; KABORE, A.; ROYO, L.J.; FERNÁNDEZ, I.; ÁLVAREZ, I.; SANGARE, M.; BOUCHEL, D.; POIVEY, J.P.; FRANCOIS, D.; SAWADOGO, L. y GAYACHE, F. (2008). Multivariate analyses on morphological traits of goats in Burkina Faso. *Arch. Tierz. Dummerstorf* 51 (6): 588-600.

YAKUBU, A.; SALAKO, A.E.; IMUMORIN, I.G.; IGE, A.O. y AKINYEMI, M.O. (2010). “Discriminant analysis of morphometric differentiation in the West African Dwarf an Red Sokoto goats”. *South African Journal of Animal Science* 40 (4): 381-387.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen V (Nº 2)

ÁREA 4:

REPRODUCCIÓN Y MEJORAMIENTO ANIMAL

EVALUACIÓN DE DOS TRATAMIENTOS HORMONALES PARA LA SINCRONIZACIÓN DE ESTROS EN CABRAS DURANTE LA PRIMAVERA*

Jorrat, J.J.[1] y Hernández, M.E.[2]
[1]Docente-Investigador y [2]Pasante de la Cátedra de Zootecnia General I de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2010). IVº Jornadas de Jóvenes Investigadores UNT-CONICET Vol. 1: 5 p; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de cabras expuestas a dos tratamientos hormonales para la sincronización del estro a contraestación, es decir en primavera. El ensayo se llevo a cabo en el Campo Experimental Regional INTA Leales (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria), ubicado en la provincia de Tucumán (Argentina), con una majada experimental de la Facultad de Agronomia y Zootecnia (UNT). La región se caracteriza por una precipitación media anual de 880 mm., distribuida principalmente entre Octubre y Marzo, con una temperatura media anual de 19ºC, resultando Enero el mes más cálido, con una temperatura media de 25ºC. El clima es de tipo Subtropical-Subhúmedo. Se utilizaron para el estudio 62 cabras de raza Criolla y cruza Criolla - Saanen identificadas con caravanas y tatuaje. Los tratamientos definidos fueron dos: T1) Prostaglandina (PGF2N) (n=33): el 6/11 se realizó una aplicación de 325 mg./cabra (sc) de Cloprostenol y el 15/11 se aplicó la segunda dosis; y T2) Prostaglandina más hormona liberadora de gonadotrofina hipofisiaria (GnRh) (n=33): con iguales dosis y fechas de aplicacion que T1 y una inyección de 0,0126 mg./cabra (sc) de Acetato de Buserelina (GnRh) 24 horas después de la última dosis de PGF2N. Se registró el número de celos y el tiempo hasta la manifestación de los mismos en cada tratamiento. La conclusión indica que si bien ambos tratamientos son efectivos al momento de sincronizar los estros en cabras durante la estación no reproductiva, la utilización de GnRH mejora el resultado final y justifica el mayor costo.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Por su comportamiento reproductivo, los mamíferos se clasifican en reproductores estacionales o continuos, segun ciclen en una determinada época o durante todo el año. Dentro del primer grupo y según cual es la estación reproductiva, se clasifican en estacionales de fotoperiodo ascendente o descendente. En base a esta clasificación, los caprinos están considerados como reproductores poliéstricos estacionales de fotoperiodo descendente, o sea que la mayoria de los apareamientos se producen en otoño y las hembras no presentan actividad ovárica en días largos (Evans y Maxwell, 1990).

La estación reproductiva también esta influenciada por factores ambientales como alimentación, sanidad y temperatura, entre otros (Cueto et al., 2000). La duración del fotoperiodo está determinada principalmente por la latitud; de esta manera diversas investigaciones presentan que a latitudes menores de 30º, la estacionalidad ocasionada por la duracion del día es muy baja o nula. (Perez Llano y Mateo Rex, 1996) (Rabasa et al., 2001). En zonas subtropicales como la provincia de Tucuman (27º de latitud Sur), es común encontrar cabras ciclando durante todo el año y relacionar el anestro estacional con factores nutricionales.

En la actualidad se utilizan biotécnicas reproductivas para la sincronización del estro en la especie caprina que permiten organizar el manejo de la majada, sobre todo concentrando las épocas de servicio y parición, algo indispensable para llevar adelante un programa de mejora genética utilizando inseminación artificial (Ruiz et al., 2002; Cordova Izquierdo et al., 2008; Uribe Velásquez et al., 2008 y Menchaca et al., 2009). Tambien posibilita distribuir eficientemente la mano de obra y producir lotes de cabritos homogéneos (Ruiz et al., 2002).

Considerando la sincronización como una herramienta de utilidad en producción animal, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de cabras expuestas a dos tratamientos hormonales para la sincronización del estro a contraestación, es decir en primavera.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevo a cabo en la primavera del 2008 en el Campo Experimental Regional INTA Leales (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria), ubicado en la provincia de Tucumán (Argentina), con una majada experimental de la Facultad de Agronomia y Zootecnia (UNT). El campo se encuentra ubicado a 52 km. al sudeste de la ciudad de San Miguel de Tucuman, a 27º 11" de latitud Sur y 65º 17" de longitud Oeste, a una altitud de 335 msnm. La región se caracteriza por una precipitación

media anual de 880 mm., distribuida principalmente entre Octubre y Marzo, con una temperatura media anual de 19ºC, resultando Enero el mes más cálido, con una temperatura media de 25ºC. El clima es de tipo Subtropical-Subhúmedo.

Se utilizaron para el estudio 62 cabras de raza Criolla y cruza Criolla - Saanen identificadas con caravanas y tatuaje. Los tratamientos definidos fueron dos:

T1) Prostaglandina (PGF2N) (n=33): el 6/11 se realizó una aplicación de 325 mg./cabra (sc) de Cloprostenol y el 15/11 se aplicó la segunda dosis.

T2) Prostaglandina más hormona liberadora de gonadotrofina hipofisiaria (GnRh) (n=33): con iguales dosis y fechas de aplicacion que T1 y una inyección de 0,0126 mg./cabra (sc) de Acetato de Buserelina (GnRh) 24 horas después de la última dosis de PGF2N.

Las cabras fueron distribuidas al azar entre los tratamientos, con un diseño completamente aleatorizado. La detección de celo se realizó a partir del 17/11, es decir 48 hs. a partir de la segunda dosis de Prostaglandina y 24 hs. después de la de GnRH.

La detección de celo tuvo una duración de 7 días, ya que se considero que durante ese periodo la sincronización del estro es por acción hormonal. La detección se realizó en forma visual durante las primeras horas de la manana y las últimas de la tarde; para ello se utilizaron 2 machos de libido comprobada que caminaban por el corral y señalaban a las hembras en celo. Las hembras detectadas se trasladaron para su servicio al corral del macho o se les realizó inseminacion artificial.

Se registró el número de celos y el tiempo hasta la manifestación de los mismos en cada tratamiento.

Para el análisis estadístico de los datos, se utilizo la prueba no parametrica de Chi cuadrado (S_2). Se calculó la frecuencia para los días de celo, la moda y el porcentaje de celos detectados que se corroboraron con la preñez.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observa el efecto sincronizador de los tratamientos, evaluado a través del porcentaje de celos detectados. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

TABLA 1: Efectividad de tratamientos hormonales basado en porcentaje de cabras que manifestaron estros durante los 7 días de detección de celo			
Tratamiento	**N**	**Celos detectados**	**Porcentaje**
T1 (Prostaglandina)	33	17 a	51,5 a
T2 (Prostag. + GnRH)	33	25 b	75,8 b

Letras distintas por columna, indican diferencias significativas (p<0,05)

En la Figura 1 se observa la distribución de los estros en función de los tratamientos, para los 7 días de deteccion. La moda para T1 fue 3 y para T2 fue 7, lográndose mayor concentración de los celos con T2.

A pesar que el número de animales que respondieron a la sincronizacion con T2 fue mayor, se logró una mejor concentracion de celos con T1.

La efectividad de los tratamientos hormonales con Prostaglandina demuestran que la majada estudiada se encontraba ciclando a pesar de encontrarse a contraciclo, lo que concuerda con investigaciones anteriores (Macedo et al., 1999; Rabasa et al., 2001 y Jorrat et al., 2009). No se encontro en la bibliografía experiencias similares que comparen estos tratamientos.

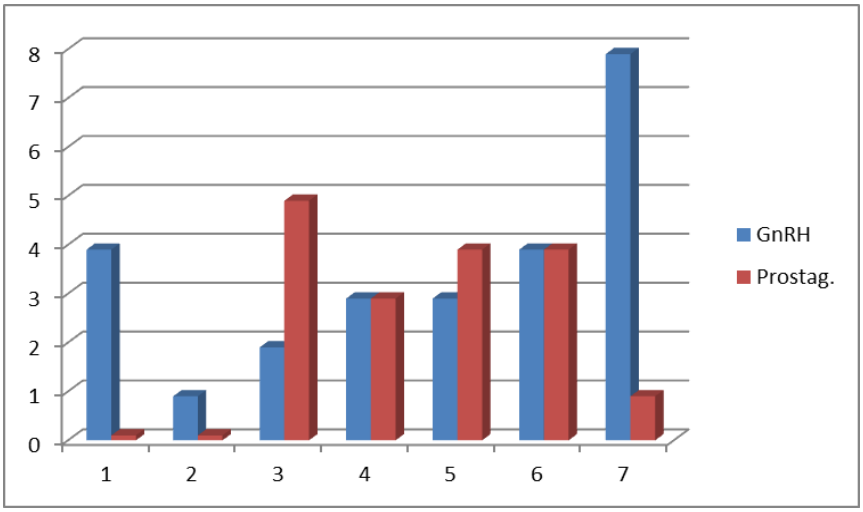

GRÁFICO 1: Distribución de los celos

CONCLUSIONES

i) Se concluye que si bien ambos tratamientos son efectivos al momento de sincronizar los estros en cabras durante la estación no reproductiva, la utilización de GnRH mejora el resultado final y justifica el mayor costo.

BIBLIOGRAFÍA

CORDOVA IZQUIERDO, A.; CORDOVA JIMÉNEZ, M.S.; CORDOVA JIMÉNEZ, C.A.; GUERRA LIERA, J.E. (2008). "Procedimientos para aumentar el potencial reproductivo en ovejas y cabras". *Revista Veterinaria* 19: 67-79.

CUETO, M.I.; GIBBONS, A.E. y ABAD, M. (2000). "Reproducción en caprinos". *Publ. EEA INTA Bariloche;* Río Negro, Argentina: 34 p.

EVANS, G. y MAXWELL, W.M. (1990). *Inseminación artificial de ovejas y cabras.* Ed. Acribia; Zaragoza, España: 192 p.

JORRAT, J.J.; De la VEGA, A.C.; HERNÁNDEZ, M.E.; FERNÁNDEZ, J.L. y HOLGADO, F.D. (2009). "Evaluación de tratamientos hormonales para la sincronizacion del estro en cabras durante la primavera". *Avances en la Producción Vegetal y Animal del NOA - FAZ-UNT*: 287-285.

MACEDO, M.R.; De la VEGA, A.C. y WILDE, O.R. (1999). "Evaluación de tratamientos hormonales en cabras Criollas durante la estacion primaveral". *Rev. Veterinaria Argentina* 26 (156): 438-445.

MENCHACA, A.; PINCZAK, A.; VILARINO, M. y TRELLES, P. (2009). "Eficiencia reproductiva con diferentes dosis de inseminación utilizando el protocolo synchrovine en ovinos". *VIII Simposio Internacional de Reproduccion Animal IRAC;* Córdoba, Argentina.

MENCHACA, A.; VILARINO, M.; GARCÍA PINTOS, C. y PINCZAK, A. (2009). "Diferentes dosis de espermatozoides para inseminación intrauterina utilizando tratamientos cortos en ovinos". *VIII Simposio Internacional de Reproduccion Animal IRAC;* Córdoba, Argentina.

PÉREZ LLANO, B. y MATEOS REX, E. (1996). "Effect of photoperiod on semen production andquality in bucks of Verata and Malagueña breeds". *Small Ruminant Research* 22: 163-168.

RABASA, A.E.; FERNÁNDEZ, J.L. y SALDAÑO, S.A. (2001). "Parámetros reproductivos de una majada caprina con manejo tradicional en el Dpto Rio Hondo (Sgo. del Estero, Argentina)". *Zootecnia Tropical* 19 (1): 81-87.

RUÍZ, R.; FERNÁNDEZ, J.L.; De la VEGA, A.C. y RABASA, A.E. (2002). "Evaluación de diferentes tratamientos hormonales para la sincronización del estro en cabras Criollas durante

el verano". *Zootecnia Tropical* 20 (4): 473-482.

URIBE VELÁSQUEZ, F.L.; LENZ SOUZA, M.I. y LOAIZA ECHEVERRI, A.M. (2008). "Efecto de la sincronización del estro con Prostaglandina f2N vs. CIDR + 500 IU de eCG en ovejas Bergamacia durante el inicio de la fase luteal". *Rev. Cient. (Maracaibo); Venezuela;* Vol.18 (4): 368-373.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen V (Nº 2)

ÁREA 5:

SANIDAD ANIMAL

ESTUDIO COMPARATIVO DE DISTINTAS TÉCNICAS SEROLÓGICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS EQUINA*

Aráoz, J.[(1)]; Cruz, M.L.[(2)]; González del Pino, F.[(2)]; Jorrat, J.J.[(2)] y De la Vega, A.C.[(2)]
[(1)]Pasante y [(2)]Docentes-Investigadores de la Cátedra de Zootecnia General I de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2014). Rev. Agronómica del Noroeste Argentino Vol. 34 (2): 177-179; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo del siguiente trabajo fue estudiar el comportamiento de las técnicas serológicas BPA, SAT y FPA en los equinos, evaluando su factibilidad de diagnóstico en la especie. La Brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa, aguda o crónica, que afecta tanto a los animales como al hombre. En el equino la enfermedad causada por *Brucella* suele pasar inadvertida al mantener una condición latente y/o subclínica. Los métodos serológicos empleados para la detección de la enfermedad han sido desarrollados especialmente para su aplicación en los bovinos, no existiendo criterios claros y uniformes para su utilización en los equinos. Se procesaron 152 muestras sanguíneas obtenidas por punción yugular. La implementación de las técnicas se realizó siguiendo las normas de ejecución del SENASA en el Manual de Diagnóstico Serológico de la Brucelosis Bovina. Se procesaron 152 muestras con la técnica BPA, de las cuales 135 fueron sometidas a diversas combinaciones con las pruebas complementarias SAT y FPA. Las conclusiones indican que es factible utilizar estas técnicas serológicas para el diagnóstico de Brucelosis en equinos, utilizando BPA como prueba tamiz y FPA y SAT como pruebas confirmatorias.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa, aguda o crónica, que afecta tanto a los animales como al hombre, causada por bacterias del género *Brucella*. Se reconocen actualmente diversas especies: *Brucella melitensis, B. abortus, B. suis* y *B. neotomae* del grupo S y *Brucella ovis* y *B. canis* del grupo R (Corbel et al., 1984). De

estas, las 4 primeras son cepas lisas y las 2 últimas rugosas, características de importancia fundamental para el diagnóstico.

En el equino la enfermedad causada por *Brucella* suele pasar inadvertida al mantener una condición latente y/o subclínica (Acosta González et al., 2003); sólo se manifiesta bajo condiciones particulares, aun no precisadas (Cuello et al., 1983; Mcgiven et al., 2003). En estos casos, puede evidenciarse como una enfermedad generalizada o presentando diferentes síntomas, como osteoartritis, osteomielitis, tenosinovitis, bursitis, infertilidad en machos, nacimiento de potros débiles de bajo peso e incluso abortos (Collins et al., 1971).

De las especies de *Brucella* antes mencionadas, *Brucella abortus* y *B. suis* son las que ocasionan la enfermedad en los equinos; algunos autores detallan su importancia en la propagación de la enfermedad a otras especies, incluyendo al hombre (Lord et al., 1986). Existen diversos métodos para el diagnóstico de la enfermedad, entre los cuales está el aislamiento de la bacteria a partir de cultivos de material contaminado (Collins et al., 1971). Dada la dificultad del aislamiento, se recurre a pruebas serológicas que constituyen métodos indirectos. Por tal motivo, no existe una prueba única que permita definir cada situación individual o epidemiológica. En el caso de los equinos no se ha diseñado ni estandarizado, hasta el momento, ensayo alguno para el diagnóstico de la Brucelosis. Los métodos serológicos empleados para la detección de la enfermedad han sido desarrollados especialmente para su aplicación en los bovinos, no existiendo criterios claros y uniformes para su utilización en los equinos (Vargas, 2002; Mcgiven et al., 2003; Ocholi et al., 2004; Nielsen et al., 2005; OIE, 2006).

El Manual de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2006) establece que para el diagnóstico de la Brucelosis Bovina son adecuadas para el análisis, las pruebas con antígeno tamponado de *Brucella*; estas son la prueba con Rosa de Bengala (RBT) y la prueba de Buffered Plate Antigen (BPA), así como el Enzimoinmunoensayo (ELISA) y la Polarización de Fluorescencia (FPA). Aunque el manual no considera una prueba obligada o alternativa, sugiere la Seroaglutinación en Tubo (SAT), que se ha utilizado con eficacia durante muchos años en programas de vigilancia y control de la Brucelosis Bovina.

Las pruebas serológicas oficiales en nuestro país para la especie bovina han sido establecidas por el Servicio de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en la Resolución 438/2006 (Nicola y Sebastián, 2009). Estas son la Seroaglutinación mediante técnica del Antígeno Bufferado en Placa (BPA) y Enzimoinmunoensayo (ELISA) indirecto, como pruebas tamiz y la Seroaglutinación en Tubo (SAT) realizada en paralelo con 2-Mercaptoetanol (2-ME), como pruebas confirmatorias. A su vez, las técnicas de Fijación de Complemento (FC) y Polarización Fluorescente (FPA)

continúan siendo las pruebas de referencia internacional y son utilizadas en caso de ser necesario corroborar un resultado. Sin embargo, la información disponible para su utilización en la especie equina es escasa.

El objetivo del siguiente trabajo fue estudiar el comportamiento de las técnicas serológicas BPA, SAT y FPA en los equinos, evaluando su factibilidad de diagnóstico en la especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se procesaron 152 muestras sanguíneas, las cuales fueron obtenidas por veterinarios acreditados por el SENASA, colectándose por punción yugular, sangre sin anticoagulante, realizando un posterior centrifugado para separar el suero. Las técnicas seleccionadas para el diagnóstico de la enfermedad resultan de las recomendaciones del Manual de la OIE sobre animales terrestres (2006). La implementación de las técnicas se realizó siguiendo las normas de ejecución del SENASA en el Manual de Diagnóstico Serológico de la Brucelosis Bovina (Nicola y Sebastián, 2009).

Se procesaron 152 muestras con la técnica BPA, de las cuales 135 fueron sometidas a diversas combinaciones con las pruebas complementarias SAT y FPA.

Del total de animales sangrados, 14 reaccionaron en forma positiva a BPA por presentar aglutinación en formas de grumos.

Fueron sometidas a la prueba SAT 63 muestras, incluidas las 14 positivas a BPA (Tabla 1); todas resultaron negativas al diagnóstico por presentar una titulación inferior a las 100 UI.

TABLA 1: Técnicas implementadas y resultados obtenidos

		BPA	
		Positivos	Negativos
BPA	Positivos	14	---
	Negativos	---	138
SAT	Positivos	---	---
	Negativos	14	49
FPA	Positivos	1	---
	Negativos	---	113

A continuación se procesaron 114 muestras mediante FPA, incluidas nuevamente las 14 que habían resultado positivas a BPA. Se encontró que solo una presentaba valores superiores a 84 % mp., resultando así también positiva a FPA.

Para comparar las técnicas utilizadas se realizó un análisis estadístico de Chi Cuadrado (C^2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar las tres técnicas (BPA, SAT y FPA) en forma conjunta, la diferencia estadística encontrada fue altamente significativa. Comparando BPA y SAT, el análisis estadístico señaló la existencia de diferencias significativas entre ambas pruebas, mientras que entre BPA y FPA la diferencia existente resultó altamente significativa.

Cuando se compararon las técnicas FPA y SAT entre sí, no se encontró diferencia significativa.

Al comparar cualquier técnica con BPA se encontró diferencia significativa; este resultado era esperable dado que la prueba de aglutinación es considerada como una prueba tamiz en el estudio de la Brucelosis animal (Nicola y Sebastián, 2009). Ello define que una reacción positiva no necesariamente se corresponde en forma directa con el verdadero estado de enfermedad de los animales, lo que supone la necesidad de confirmar el diagnóstico con pruebas complementarias.

Esto se ratifica en el presente trabajo, ya que se observa un comportamiento similar en la especie equina. Diversos autores han descripto que los falsos positivos pueden deberse a reacciones cruzadas con otras bacterias Gram negativas que comparten un lipopolisacárido superficial similar al que presenta *Brucella* (Godfroid et al., 2002; Gall et al., 2006). Entre las bacterias que se pueden citar, se encuentran *Eschericia coli* O:116 y O:157, *Francisella tularensis, Salmonella* serotipos Kauffman-White del grupo N, *Pseudomona maltophilia* y *Yersinia enterocolitica* serotipo O:9. Estas interacciones han sido estudiadas con atención en los bovinos (Mainar-Jaime et al., 2005), por lo que es factible que en los equinos también sean causa importante de interferencia en el diagnóstico de Brucelosis.

La variabilidad encontrada entre las dos pruebas confirmatorias no fue significativa. Sin embargo, no podemos dejar de reconocer las recomendaciones realizadas por la OIE que señala la decisión de utilizar a futuro FPA en reemplazo de SAT.

CONCLUSIONES

i) Se concluye que es factible utilizar estas técnicas serológicas para el diagnóstico de Brucelosis en equinos, utilizando BPA como prueba tamiz y FPA y SAT como pruebas confirmatorias.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA GONZÁLEZ, R.I.; GONZÁLEZ REYES, I. y FLORES GUTIÉRREZ, G.H. (2006). "Prevalence of *Brucella abortus* antibodies in equines of a tropical region of Mexico". *Can. J. Vet. Res.* 70: 302-304.

COLLINS, J.D.; KELLY, W.R.; TWOMEY, T.; FARRELLY, B.T. y WHITTY, B.T. (1971). "Brucella-associated vertebral osteomyelitis in a thoroughbred mare". *Vet. Rec.* 88: 321-326.

CORBEL, M.J. y BRINLEY MORGAN, W. (1984). "Genus Brucella: in Section 4". *Gram Negative aerobic rods and cocci-Berge Manual:* 377-387.

CUELLO, G.F.; ANGIANO, A.B.; UCEDA, A.G.; BURGOS, E.S.; ESPEJO, E.J. y GARRIDO, C.A. (1983). "Brucelosis equina. Estudio serológico de algunos casos". *Arch. Zootec.* 32: 160.

GALL, D.; NIELSEN, K.; BERMÚDEZ, R.M.; MUÑOZ Del REAL, M.C.; HALBERT, G.; GROULX, R.; MORENO, F.; CHOW, E.Y. y CHECKLEY, S.L. (2006). "Development of an indirect enzymelinked immunosorbent assay for detecting equine serum antibodies to the lipopolysaccharide of *Salmonella abortus equi". Res. Vet. Sci.* 81: 215-217.

GOGFROID, J.; SAEGERMAN, C. y WELLEMANS, V. (2002). "How to substantiate eradication of bovine brucellosis when inespecific serological reactions occur in the course of brucellosis testing". *Veter. Microbiol.* 90: 461-477.

LORD, V.; LASERNA, R. y MELÉNDEZ, G. (1986). "Seroprevalencia de brucelosis en caballos de Venezuela". *Vet.Trop.* 11: 31-42.

MAINAR-JAIME, R.C.; MUÑOZ, P.M.; De MIGUEL, M.J.; GRILLÓ, M.J.; MARÍN, C.M.; MORIYÓN, I. y BLASCO, J.M. (2005). "Specificity dependence between serological tests for diagnosing bovine brucellosis in Brucella-free farms showing false positive serological reactions due to Yersinia enterocolitica O:9". *Can. Vet. J.* 46: 913-916.

McGIVEN, J.A.; TUCKER, J.D.; PERRETT, L.L.; STACK, J.A.; BREW, S.D. y MACMILLAN, A.P. (2003). "Validation of FPA and ELISA for the detection of antibodies to *Brucella abortus* in cattle sera and comparison to SAT, CFT and ELISA". *J. Immunol. Meth.* 278: 171-178.

NIELSEN, K.; GALL, D.; LIN, M.; MASSANGILL, C.; SAMARTINO, L.; PÉREZ, B.; COATS, M.; HENNAGER, S.; DAJER, A.; NICOLETTI, P. y THOMAS, F. (1998). "Diagnosis of bovine

brucellosis using homogeneous fluorescence polarization assay". *Vet. Immunol. Immunopathol.* 68: 3.

NICOLA, A. y SEBASTÍAN, E. (2009) *Manual de Diagnostico Serológico de la Brucelosis Bovina.* SENASA; Bs. As., Argentina: p.95.

NIELSEN, K.; SMITH, P.; YU, W.: NICOLETTI, P.; ELZER, P.; ROBLES, C.; BERMÚDEZ, R. y MINAS, A. (2005). "Towards single screening tests for brucellosis". *OIE Rev. Scient. Tech.* 24: 1027-1038.

OCHOLI, R.A.; BERTU, W.J.; KWAGA, J.K.; AJOGI, I.; BALE, J.O. y OKPARA, J. (2004). "Carpal bursitis associated with *Brucella abortus* in a horse in Nigeria". *Vet. Rec.* 155: 566-567.

OIE (2006). "Brucelosis Bovina. Manual de la OIE sobre animales terrestres". *Organización Mundial de Sanidad Animal;* París, Francia: 445-476.

SÁNCHEZ-VILLALOBOS, A.; VILLAROEL, R.; OVIEDO, A.; SANDREA, G.; BOSCÁN, J.; PINTO, R.; PIRELA, F.; BECERRA, L. y LÓPEZ, E. (2009). "Monitoreo epidemiológico para *Brucella abortus* en fincas doble propósito del municipio Machiques de Perijá, Venezuela. Parte II: validez y seguridad de las pruebas de anillo de la leche y rosa de bengala". *Rev. Cient. FCV-LUZ* 19: 466-474.

VARGAS, F. (2002). "Brucellosis in Venezuela". *Vet. Microbiol.* 90. 39-44.

PREVALENCIA DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN PEQUEÑAS EXPLOTACIONES LECHERAS DE LA CUENCA TAPIA-TRANCAS, PROVINCIA DE TUCUMÁN, ARGENTINA*

Cruz, M.L.; De la Vega, A.C. y Wilde, O.R.
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Zootecnia General I de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2000). Rev. Veterinaria Argentina Vol. 27 (162): 93-97; Bs. As., Argentina.

RESUMEN

Se estudió la incidencia de la Brucelosis Bovina en pequeños productores tamberos del área productora de leche de la Provincia de Tucumán, conocida como Cuenca Lechera Tapia-Trancas, sangrándose la totalidad de los animales adultos de 11 tambos seleccionados al azar, que representan aproximadamente el 20 % de los tambos tucumanos. Las pruebas utilizadas fueron BPA, Wright (Tubo) y 2-Mercaptoetanol (2ME), siguiendo las normativas del SENASA (Servicio Nacional de Salud Agroalimentaria). Los animales estudiados fueron 287, encontrándose 16 seropositivos, lo que representa una prevalencia del 5,57 % que no es estadísticamente diferente a la encontrada por otros autores hace 20 años para el mismo estrato de productores, pero si tiene diferencia estadística con los resultados obtenidos 3 años atrás en toda la cuenca, siendo mayor la prevalencia en los pequeños productores que en el conjunto (5,57 % vs. 2,50 %). Se concluye que los pequeños productores siguen teniendo dificultades para acceder al saneamiento de sus rodeos.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Brucelosis Bovina es una enfermedad infectocontagiosa transmisible al hombre, por lo que se clasifica como zoonosis. Las pérdidas económicas que provoca, se deben principalmente a abortos o expulsión de terneros débiles o muertos, retención de placenta y posible infertilidad, disminución del rendimiento en el trabajo de obreros contagiados y una pérdida aproximada del 10 % al 15 % de productividad en los

animales enfermos. Habitualmente se recomienda que estos últimos sean descartados y destinados a faena.

Recientemente se puso en vigencia el Plan Nacional de Lucha contra la Brucelosis Bovina (Resolución Nº 115 de la Sec. de Agric., Ganadería, Pesca y Alimentación) en todo el ámbito territorial de la República Argentina; por tal motivo se entiende importante establecer en que medida la enfermedad afecta a las distintas categorías de productores, especialmente a los mas desprotegidos técnica y culturalmente. Así, los pequeños productores lecheros de la provincia de Tucumán aparecen como los más propensos a tener la enfermedad entre sus animales, dado que el nivel con que trabajan no es el óptimo, contando generalmente con una inadecuada asistencia médica veterinaria. Esta situación se ve agravada por la imposibilidad económica de reemplazar los animales considerados positivos y el escaso uso de la práctica preventiva por vacunación.

La denominada Cuenca Tapia - Trancas es el área productora de leche más importante de la provincia; en ella aproximadamente 60 pequeños productores producen menos de 800 litros de leche/día, representando el 80 % de los tambos de la zona y el 20 % de la leche de la cuenca. Existen pocos estudios realizados para determinar la prevalencia de la Brucelosis en la población bovina de esta zona (Spath, 1979; Cruz et al., 1996) y si bien su incidencia es relativamente baja, no se tienen datos actualizados que permitan establecer una política de erradicación conforme a los distintos estratos de productores.

El objetivo del presente estudio fue el de establecer la prevalencia de la Brucelosis Bovina en los pequeños tambos de la Cuenca Tapia - Trancas, Tucumán, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área tambera ocupa la franja central del Departamento Trancas, ubicado al norte de la provincia de Tucumán (Argentina), a 73 km. de la capital provincial, desarrollándose su producción agropecuaria con riego. La temperatura media anual es de 19,7 ºC, con una precipitación de 400 mm. anuales concentrados en el verano; la evapotranspiración potencial es de 913,6 mm., siendo su clima estépico con vegetación arbustiva xerófila (Cisint, 1994).

Se seleccionaron 11 tambos al azar, representando cerca del 20 % del total de los pequeños productores distribuidos de Norte a Sur a lo largo de la cuenca con rodeos de entre 6 y 42 vacas en ordeño con producción de 7 a 18 litros de leche/vaca/día. Salvo en un caso donde el ordeño se realiza a mano, el resto cuenta con ordeñadoras mecánicas del tipo directo al tacho. Un solo establecimiento posee equipo de frío

propio, en tanto que otros 3 comparten un tanque comunitario; los restantes no cuentan con refrigeración.

En todos los establecimientos se sangraron la totalidad de los animales adultos, tanto machos como hembras y las muestras fueron centrifugadas para seguir los protocolos correspondientes y detallados para cada prueba: BPA (González Tomé et al. (1989), Wright (Tubo) y 2-Mercaptoetanol (2ME) (Alton y Jones, 1976). Inicialmente se realizó una prueba rápida tamiz (BPA), verificándose las muestras positivas con las pruebas lentas Tubo y 2ME siguiendo los protocolos correspondientes del Servicio Nacional de Salud Agroalimentaria (SENASA) para el Plan Nacional de Lucha contra la Brucelosis.

El análisis estadístico se realizó usando la prueba no paramétrica de Chi cuadrado, comparándose los resultados del presente estudio, con datos previos obtenidos por los mismos autores (Cruz et al., 1996) en un estudio general de toda la cuenca, sin discriminar entre distintas categorías de establecimientos. También se compararon los actuales resultados con los obtenidos en un estudio que contemplaba la estratificación de los establecimientos de acuerdo al número de animales (Spath, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tanto la prueba rápida BPA como la lenta Tubo arrojaron un 9,41% de seropositivos, en cambio al someter las muestras al análisis con 2 ME, los positivos fueron solamente el 5,57%. Las restantes, que resultaron negativas a 2ME habiendo dado resultado positivo en las pruebas precedentes, se consideran sospechosas en el diagnóstico final.

Los valores obtenidos para las distintas pruebas se resumen en la Tabla 1, realizándose sobre la base de estos resultados el diagnóstico final, clasificando a los animales en negativos, positivos y sospechosos (Tabla 2).

Al realizar los estudios comparativos con datos anteriores referidos a la totalidad de la cuenca lechera (Cruz et al., 1996), se encontraron diferencias estadísticamente significativas con un valor calculado de X^2 de 4,221 ($p<0,05$). La comparación realizada con otro estudio referido al mismo estrato (Spath, 1979) no arrojó diferencia significativa, con un valor de X^2 calculado de 0,068.

Se han realizado pocos estudios sobre la prevalencia de la Brucelosis bovina para la principal área productora de leche de la provincia de Tucumán (Cruz et al., 1996; Spath, 1979), encontrándose que la misma decreció entre 1979 y 1996 (8,3 vs. 2,5%) cuando se compararon sin discriminar por categorías de establecimientos. En 1996,

Cruz et al. determinan una prevalencia del 2,5 % para toda la cuenca; comparando este valor con el presentado en este informe para pequeños productores (5,57 %) se verifica una diferencia que es estadísticamente significativa (X^2 = 4,221, p< 0,05). Esto implica situaciones diferentes, que habrá que abordar a medida que el plan de saneamiento sea ejecutado. La interpretación de los datos, conduce claramente a pensar que los productores con un mayor número de vacas tiene menos Brucelosis y por consiguiente, están mejor capacitados para controlar la enfermedad. Seguramente esta afirmación no contempla casos excepcionales y podrán existir productores con elevado números de animales enfermos.

TABLA 1: Resultados obtenidos con las Pruebas BPA, Tubo y 2 ME en pequeños tambos de la Cuenca Lechera Tapia-Trancas, en la Provincia de Tucumán, Argentina

Nº Muestras	BPA		Tubo		2 ME	
	Negativos (%)	Positivos (%)	Negativos (%)	Positivos (%)	Negativos (%)	Positivos (%)
287	260 (90,59)	27 (9,41)	260 (90,59)	27 (9,41)	271 (94,43)	16 (5,57)

TABLA 2: Diagnóstico final de Brucelosis de muestras provenientes de pequeños tambos de la Cuenca Lechera Tapia-Trancas, en la Provincia de Tucumán, Argentina

Nº Muestras	Negativos (%)	Positivos (%)	Sospechosos (%)
287	260 (90,59)	16 (5,57)	11 (3,83)

Ante esta situación, resulta interesante comparar otros antecedentes que permiten ver mejor lo que ocurre en el estrato de los pequeños productores de la cuenca Tapia - Trancas. Spath et al. (1979), clasificando los establecimientos en distintos estratos, encuentran que aquellos con menos de 40 animales presentaban una prevalencia del 3,6 %, mientras que de 40 a 80 animales la prevalencia era del 7,7 %. Al analizar en forma conjunta ambos estratos a los efectos de poder comparar dicho estudio con los valores presentados aquí, se obtuvo una prevalencia del 5,80 %, que no tiene diferencia significativa con el valor del 5,57 % encontrado en el presente informe. Llama la atención que a lo largo de los últimos 20 años, la situación epidemiológica se ha mantenido invariable, a pesar de las campañas educativas de organismos oficiales y privados.

CONCLUSIONES

i) Dado que la población total de ganado lechero de la cuenca Tapia - Trancas mostró durante los últimos 20 años, una caída en los valores de la prevalencia de la Brucelosis Bovina, se concluye que la misma se debe a que los productores de mayor escala han mejorado el estado sanitario de sus rodeos en ese período.

ii) En los rodeos de pequeños productores, en cambio, el mantenimiento de la situación epidemiológica se explica por las menores posibilidades de trabajar con un adecuado nivel tecnológico, dificultándose el descarte necesario para la eliminación de animales seropositivos por problemas económicos, agravados por un limitado uso de la vacuna.

BIBLIOGRAFÍA

ALTON, G. y JONES, M. (1976). "Las técnicas de laboratorio en la Brucelosis". *Organización Mundial de la Salud* (2ª ed.): 91-117.

CISINT, J.C. (1994). "La actividad lechera en Tucumán". *Boletín Pecuario* Nº 8: 1-8 (Grupo Interinstitucional de Producción Pecuaria, Tucumán).

CRUZ. M.L.; BASCO, M.; WILDE, O.R. y RABASA, A. (1996). "Prevalencia de la brucelosis bovina en la cuenca lechera de la provincia de Tucumán". *Veterinaria Argentina* 130: 703-707.

GONZÁLEZ TOMÉ, J.S. et al. (1989). "El test de Angus y Bacton (BPA) como prueba tamiz en el diagnóstico de la Brucelosis bovina". *Revista de Medicina Veterinaria* 70: 34-36.

SPATH, E.J. (1979). "Estudios sobre sanidad animal en el Noroeste Argentino. Brucelosis, Tuberculosis, Tricomoniasis y Vibriosis en tambos de Tucumán y otras características sanitarias y de explotación de estos". *Gac. Veterinaria* 41: 504-518.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen V (Nº 2)

ÁREA 6:

PRODUCCIONES DE GRANJA

UTILIZACIÓN DEL POROTO EN RACIONES BALANCEADAS PARA POLLOS PARRILLEROS EN LA ETAPA DE PRE-INICIACIÓN*

Pailhé, L.A.; Ricci, H.R.; Castellote, H. y Popolizio, E.R.
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Granja de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1978). Miscelánea Nº 69 de la F.A.Z. - U.N.T.: 13 p.; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El presente trabajo es un ensayo de alimentación de pollos parrilleros en la etapa de pre-iniciación, utilizando "poroto descarte" (producto de inferior calidad), proveniente de cultivos masivos de *Phaseolus vulgaris* que se realizan en el Sur de Salta y algunas zonas de Tucumán (Argentina). Se desarrolló el ensayo con 240 pollitos BB distribuídos en 8 tratamientos con 3 repeticiones de 10 animales c/u que fueron criados en baterías calefaccionadas eléctricamente y bajo un plan sanitario normal para la zona. Los 8 tratamientos ejecutados fueron los siguientes: 1) alimento testigo; 2, 3 y 4) raciones de soja-poroto, donde el poroto reemplaza a la soja parcialmente e integra la dieta al 0 %, 5 % y 10 %, respectivamente; 5, 6 y 7) raciones de maní-poroto, donde el poroto reemplaza parcialmente al maní e integra la dieta al 0 %, 5 % y 10 %, respectivamente, y 8) donde se conforma la ración con una combinación de maní-soja. Las determinaciones realizadas en los 21 días que duró el ensayo, fueron: incremento de peso, eficiencia alimenticia, aves sobrevivientes y estado general. De las comparaciones estadísticas formuladas, se concluyó que puede usarse el poroto en raciones de pre-iniciación de pollos en niveles del 5 y 10 % respectivamente, en combinaciones con Expeller de Soja (tratamientos 3 y 4), con la salvedad que aunque no exista diferencia significativa con el testigo, deberá esperarse menor promedio por ave. Al mismo tiempo, no es aconsejable el uso de poroto en raciones que contienen Expeller de Maní en los niveles ensayados, dado que las diferencias fueron altamente significativas.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La producción de poroto (*Phaseolus vulgaris*) en las provincias de Salta y Tucumán, se destina fundamentalmente a consumo interno y exportación con destino de alimentación humana. Una cierta parte de la misma se califica como "poroto descarte"; el mismo se obtiene en las máquinas trilladoras o bien al clasificar el producto a mano o a máquina.

Se ha pensado que el uso de este producto de descarte podría proporcionar una fuente proteica alternativa en la formulación de raciones para pollos parrilleros en la etapa de pre-iniciación y es parte también del supuesto que en futuras fluctuaciones de mercado, podría ser accesible, por menor costo, para la elaboración de raciones de este tipo.

Es objetivo del presente trabajo probar el valor del poroto como integrante de dietas balanceadas de pre-iniciadores de parrilleros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la ejecución del ensayo se utilizaron 240 pollitos BB tomados al azar dentro de un nacimiento de 500 animales provenientes de un plantel de reproductores Arbor Acres.

Los 240 animales se distribuyeron en 8 tratamientos totalmente aleatorizados, con igual número de pollitos en cada lote y con 3 repeticiones de 10 animales cada una.

El plan sanitario consistió en vacunaciones contra New-Castle, Bronquitis infecciosa y tratamiento contra Coccidiosis en dosis preventiva.

La crianza de los pollitos BB se realizó en dos criadoras a batería calefaccionadas por resistencia y cuya temperatura se controla electrónicamente en cada piso mediante un mecanismo adecuado, proporcionando a las aves temperaturas de 32, 30 y 28 ºC en la 1ª, 2º y 3ª semanas de vida, respectivamente.

La duración del ensayo fué de 21 días (3 semanas); durante este lapso se suministró a los animales, el alimento correspondiente a cada tratamiento, a voluntad. Los datos registrados fueron: ganancia de peso, consumo de alimento y eficiencia, todo ello por tratamiento. Se observó asimismo el estado general y la mortandad de aves por tratamiento.

Los 8 tratamientos estuvieron conformados por las siguientes dietas (Tabla 1).

TABLA 1: Composición porcentual de las raciones evaluadas								
	Testigo	Serie Soja-Poroto			Serie Maní-Poroto			Maní-Soja
Componente	1	2 Poroto 0 %	3 Poroto 5 %	4 Poroto 10 %	5 Poroto 0 %	6 Poroto 5 %	7 Poroto 10 %	8
Maíz	47,5	44,3	40,1	40,2	45,2	43,5	43,0	44,5
Sorgo	20,0	21,0	21,5	19,5	22,0	21,0	16,0	22,0
Expeller Maní	8,5	---	---	---	17,5	15,5	14,3	7,7
Expeller Soja	5,0	19,2	17,3	15,5	---	---	---	10,5
Expeller Girasol	4,0	---	---	---	---	---	---	---
Poroto	---	---	5,0	10,0	---	5,0	10,0	---
Harina Carne	10,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Harina Sangre	---	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Aceite Maíz	2,0	2,0	2,5					
Harina Hueso	0,656	2,000	2,020	2,000	2,600	2,010	2,000	2,070
Conchilla	0,610	---	---	---	0,290	---	---	---
Sal	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Vitaminas	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Lisina (98 %)	0,219	---	0,110	0,160	---	---	---	---
Metionina (50 %)	0,280	0,280	0,220	0,420	0,260	0,340	0,490	0,280
Proteína calculada	24,05	23,82	24,09	24,06	24,05	24,02	24,01	24,00
E.M. calculada (kcal./kg.)	3134	3187	3115	3100	3133	3115	3048	3151

La premezcla mineral-vitamínica estuvo compuesta de la siguiente manera: Vitamina A 10.000.000 U.I.; D3 4.000.000 U.I.; B1 2,5 grs.; B2 8 grs.; B12 25 mgs.; E 5.000 U.I.; K 3 grs.; DL Pantotenato de Ca 20 grs.; Niacina 40 grs.; Ácido fólico 100 mgs.; DL Metionina 250 grs.; Colina Cloruro 600 grs.; Clorotetraciclina 160 grs.; Ácido 3-Nitro-4-Hidroxifenil Arsénico 45 grs.; Furazolidona 110 grs.; Minerales (Mn, Fe, Cu, Co, Zn, I, Hiposulfito de Na) 1.000 grs.; B.H.T. Carbonato de Ca y Afrechillo c.s.p. 10.000.

El poroto utilizado para la elaboración de las raciones fue sometido previamente a cocción en autoclave a ¾ de atmósfera, que equivale a 114 ºC durante 20 minutos, a los efectos de evitar en lo posible la acción de factores tóxicos termolábiles, similares a los encontrados en soja (Thayer y Teller, 1949; Gapuz et al., 1954; Maynard, 1968; Scott et al., 1973).

Respecto a la composición del poroto, hemos podido verificar algunas variaciones entre distintos autores (Adams, 1935; Procacci, 1964; Eden, 1968; Allen, 1972; Scott et al., 1973). Se adoptó finalmente y a los efectos del cálculo de las raciones para el presente trabajo, la citada por Procacci.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis proximal de la composición química del poroto utilizado en los ensayos, fue realizado en el Laboratorio de Industrias Agrícolas de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T. (Tabla 2).

TABLA 2: Composición química del grano de poroto (valores en %)

Componente	Valor
Proteína	24,09
Extracto Etéreo	4,10
Fibra Cruda	6,50
Cenizas (Minerales)	8,15
Extracto no Nitrogenado	43,06
Agua	14,10
Calcio (mgs.)	0,11
Fósforo (mgs.)	0,40

La Tabla 3 presenta los resultados obtenidos en el trabajo, acerca del incremento de peso de los animales (peso final - peso inicial) en kgs. obtenidos después de 3 semanas y la eficiencia alimenticia lograda por tratamiento.

En la Tabla 3, cada asterisco representa la baja de un pollito BB, quedando el valor de la observación reducido al incremento de peso logrado por las aves sobrevivientes.

Del análisis de la información expuesta en la Tabla 3, pueden hacerse las siguientes consideraciones:

a) un solo tratamiento (el Nº 2), ha superado al tratamiento testigo (1) en el peso medio por ave sobreviviente;

b) los tratamientos 2, 3 y 4 correspondientes a la combinación soja-poroto, se ubicaron junto con el testigo en los 4 primeros lugares respecto al incremento de peso; los tratamientos 5, 6 y 7 (combinación maní-poroto), ocuparon los 3 últimos puestos;

c) efectuado el análisis de varianza y Test de Tuckey, se encuentran diferencias significativas ($p<0,05$) entre los tratamientos 2 y 8; 4 y 7; 5 y 3, y 6 y 3; las diferencias altamente significativas ($p<0,01$) se dan entre los tratamientos 2 vs. 7, 5 y 6; 1 vs. 7, 5 y 6, y 4 vs. 5 y 6.

TABLA 3: Incremento de peso y eficiencia alimenticia, en 8 tratamientos de raciones balanceadas para pollos parrilleros en etapa de pre-iniciación								
	Tratamientos							
Repetición	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	2,745	3,358	2,574	3,101	1,869	1,864	2,078	2,274
2	3,312	3,006	2,840	2,225**	1,544	1,754	1,937	2,098*
3	2,819	2,666	2,432*	2,808	1,678	1,462**	1,806	2,275
Total	8,877	9,030	7,848	8,135	5,093	5,082	5,822	6,647
Media x Trat.	2,959	3,010	2,616	2,711	1,697	1,694	1,940	2,215
Nº aves sobrevivientes	30	30	29	28	30	28	30	29
Peso medio x ave sob. (grs.)	295,90	301,00	270,62	290,54	169,77	181,50	194,07	229,21
Eficiencia alimenticia	2,26	2,04	2,42	1,97	2,76	2,62	2,27	2,54

d) el coeficiente de variabilidad calculado fue del 11,19 %, por lo que la experiencia resultó confiable;

e) con respecto al consumo de alimento y eficiencia de conversión, los mejores resultados se obtuvieron en los tratamientos 4, 2, 1 y 7.

CONCLUSIONES

a) Puede aconsejarse la utilización del poroto en raciones de pre-iniciación de pollos parrilleros a los niveles de 5% y 10 % en combinaciones con Expeller de Soja (tratamientos 4 y 3).

b) No parece aconsejable el uso de la combinación maní-poroto a los niveles ensayados, dado que las diferencias entre los tratamientos 5, 6 y 7 fueron altamente significativas respecto al 1 y 2.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración prestada por la Ing. Química Elena Fernández, en la realización de los análisis proximales. Asimismo se agradece la colaboración de las firmas Cooperativa Agrícola de Rosario de la Frontera (Salta), Molinos Río de la Plata

(Suc. Puerto Vilelas), Refinería de Maíz Knorr Suiza, Nutrimental Co. y Tuco Agropecuaria, por la provisión de las materias primas empleadas en el ensayo.

BIBLIOGRAFÍA

ADAMS, C.N. (1935). “Protein supplements in poultry rations: VI. Studies on the influence of mungo in rations for chicks”. *Philippine Agriculturist* 24 (7): 562-571.

ALLEN, R.D. (1972). *Ingredient Analysis Table. Feedstuffs Year Book Issue.* Ed. Miller P. Co.; Minnesota, USA.

BOX MATEO, J.M. (1961). *Leguminosas de Grano*. Ed. Salvat; Barcelona, España.

DEPARTMENT of POULTRY SCIENCE (1963). *Poultry Nutrition Manual*. Ed. Oklahoma State Univ.; Stillwater, Oklahoma, USA: p. 195.

DRIGGERS, J.C. (1951). “Bean vine meal in chick rations”. *Circular S-30, Florida Agricultural Experiment Station:* p. 4.

EDEN, A. (1968). “The use of beans in animal feeding”. *Agriculture* 74 (1): 6-9.

GAPUZ, R.B.; JESUS, F.J. y De BLANCO, R.C. (1954). “A comparative study between soybean oil meal and mungo meal (raw and cooked) in chick starter mash”. *Araneta Journal of Agriculture* 1 (2): 1-6.

HINTZ, H.F y HOGUE, D.E. (1964). “Kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) and the effectiveness of vitamin E for prevention of nutritional muscular dystrophy in the chick”. *Journal of Nutrition* 84 (3): 283-287.

MAYNARD, L.A. (1968). *Nutrición Animal.* Edit.UTHEA (3ª ed.); México: 501 p.

NATIONAL ACADEMY of SCIENCES (1971). *Nutrient Requeriments of Poultry* Nº 1; Washington DC, USA.

NATIONAL ACADEMY of SCIENCES (1966). *Research Couincil,* Public. Nº 1345; Washington DC, USA.

PROCCACI, E. (1964). *Caratteristiche chimico-biologiche dei Mangimi*. EFFEPIESSE (2ª ed.); Milán, Italia.

RODRÍGUEZ, F.L. (1936-37). ““Protein supplements in poultry rations: VIII. Studies to determine the optimus amount of mungo that may be used in a normal ration for growing chick”. *Philippine Agriculturist* 25 (6): 541--549.

SANTOS, S.R. (1962). “The influence of animal proteín factor as a supplement to growing chick rations containing varying amounts of fish and mungo meal”. *Philippine Agriculturist* 36 (2): 83-89.

SCOTT, M.L.; YOUNG, R.J. y NESHEIN, M.C. (1973). *Alimentación de las Aves*. Edit. GEA; Barcelona, España.

SPRINGHALL, J.M. (1967). “The use of peanut plant (*Arachis hypogaea*) and bean seed (*Phaseolus vulgaris*) in chicken starter rations”. *Papua and New Guinea Agriculture Journal* 19 (3): 112-114.

THAYER, R.S. y TELLER, V.G. (1949). “Mungbeans as a poultry feed”. *Oklahoma Agricultural Experiment Station Bulletin* 336; Oklahoma, USA.

UTILIZACIÓN DE LA PROTEÍNA DEL POROTO EN RACIONES PARA AVES*

Pailhé, L.A.; Ricci, H.R.; Popolizio, E.R.; Castellote, H. y Amín, C.A.
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Granja de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1978). Miscelánea Nº 70 de la F.A.Z. - U.N.T.: 20 p.; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

En el presente trabajo se ensayó la utilización del poroto (*Phaseolus vulgaris*) de "descarte" para consumo humano que se realiza en el Sur de Salta y algunas zonas de la provincia de Tucumán (Argentina), para la formulación de raciones para gallinas ponedoras. Al efecto, se hicieron dos experiencias con un mismo fin: A) se ensayaron tres fórmulas de alimento balanceado; en dos de ellas se reemplazan con el 5 % y el 12 % de poroto, a distintos porcentajes de Harina de Girasol y Harina de Soja, las que fueron suministradas a 90 gallinas de 34 semanas de edad, distribuidas en 3 tratamientos totalmente aleatorizados con 3 repeticiones cada uno de 10 animales. Se midió el número y peso de huevos, el consumo de alimento, el peso inicial y final de las aves sobrevivientes y la coloración de la yema de huevo. Con los datos obtenidos se realizó el análisis de la varianza, no encontrándose diferencias significativas. Se concluye que puede aceptarse el poroto como reemplazante de la Harina de Girasol y Harina de Soja, en raciones para ponedoras; B) en esta segunda experiencia se trabajó con 140 aves, distribuidas en 7 tratamientos de 20 animales cada uno, comenzándose el ensayo cuando las aves tenían 36 semanas de vida. La duración fue de 16 semanas con 2 semanas previas de acostumbramiento y los animales estuvieron alojados en jaulas para ponedoras, haciéndose los controles individualmente. Los tratamientos efectuados fueron los siguientes: 1) Testigo; 2) Poroto 5% + Girasol + Soja; 3) Poroto 12 %; 4) Soja; 5) Girasol; 6) Poroto 5 % + Soja, y 7) Poroto 5 % + Girasol. Las conclusiones fueron que no se detectan diferencias significativas en peso medio de huevo; la eficiencia más estrecha (kgs. de alimento/kg. de huevo) estuvo en la ración FAZ-7 (Soja), siendo la más eficiente de las raciones con poroto la FAZ-9 (Poroto 5 % + Soja); el poroto no afectó negativamente el color de yema de huevo en ningún caso; es factible el uso de poroto en niveles de hasta un 5 % en combinaciones con Expeller de Soja o Girasol; no se detectó acción negativa del

anti-metabolito, deduciéndose que el mismo fue destruído por el autoclavado del producto.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La producción de poroto (*Phaseolus vulgaris*) en las provincias de Salta y Tucumán, se destina fundamentalmente para el consumo humano interno y de exportación. Sin embargo, una parte de esta producción se califica como "poroto descarte". Este descarte es separado en las máquinas trilladoras o bien en la clasificación del producto realizado a mano o a máquina.

En el orden mundial, diversos autores han estudiado al poroto como integrante de raciones para aves. Algunos de ellos usaron la especie *Phaseolus aureus* Roxb. (mungo, mung-beans o mungo beans) como Adams (1935), Rodríguez (1936), Thayer y Heller (1949), Thay y Teller (1949), Gapuz et al. (1954), Coligado y Fronda (1956), Santos (sin año). Por otro lado, Hintz y Hogue (1964), Kakade y Evans (1965), Desaid (1966), Sprinhall (1967), Eden (1968), Maynard (1968), Hewitt y Coates (1970) y Scott et al. (1973), se dedicaron a la especie *Phaseolus vulgaris* (poroto caballero, poroto alubia, frijol, navy beans, kidney beans); en el presente trabajo, se usó esta última especie.

Blakeslee et al. (1941), Hintz y Hogue (1964), Kakade y Evans (1965), Desaid (1966), Hewitt y Coates (1970) y Scott et al. (1973), señalan la presencia de factores termolábiles tóxicos o inhibidores presentes en el poroto, que dificultan su aprovechamiento, similares a los encontrados en soja. A este respecto, Kakade y Evans (1965) ensayan algunas fracciones provenientes del poroto crudo, señalando actividad depresiva del crecimiento e hipertrofia del páncreas. Al mismo tiempo, Blakeslee et al. (1941), señalan la aparición de distrofia muscular en ovinos, producida por la ingestión de poroto.

Otros autores como Hewitt y Coates (1970), realizan un estudio tendiente a evaluar distintas fracciones obtenidas del poroto crudo y autoclavado a 118 y 127 ºC, durante 30 y 60 min. respectivamente, concluyendo que algunas fracciones decrecían la actividad de la vitamina E, por lo que señalan la existencia en el poroto de una anti-vitamina E, que llega a poducir distrofia muscular e hipertrofia del páncreas.

Hintz y Hogue (1964), reportan actividad depresiva del crecimiento de pollos debido al consumo de poroto crudo.

Desaid (1966) trabajando sobre el contenido de Tocoferol en sangre y su relación con la distrofia muscular, concluye que el poroto crudo induce la misma por producir interferencia en la absorción y/o retención de vitamina E en sangre.

Se ha pensado que el uso de poroto de descarte podría proporcionar una fuente proteica alternativa en la formulación de raciones para ponedoras, en razón de que fluctuaciones de mercado en alguna oportunidad futura, podrían hacerla más accesible por su menor costo, siendo objetivo del presente trabajo verificar el valor del poroto en reemplazo del aporte proteico de los expeller de girasol y soja.

MATERIALES Y MÉTODOS

Al efecto de cumplir con el objetivo propuesto, se efectuaron 2 experiencias diferentes, a saber:

Primera experiencia: se utilizaron 90 gallinas de 34 semanas de edad, es decir cuando ya han alcanzado la etapa de máxima producción y se ha estabilizado la misma. Estas aves recibieron durante ese tiempo, una alimentación comercial de cría, recría, pre-postura y postura en las edades correspondientes y su crecimiento y desarrollo fue absolutamente normal. Estos animales fueron tratados con un plan sanitario preventivo normal para la zona y según recomendación del servicio veterinario.

Las 90 gallinas fueron elegidas al azar a partir de un lote de 300 aves de la línea Harco semipesada de huevo color castaño.

El diseño experimental del ensayo consistió en una distribución totalmente aleatorizada de 3 tratamientos con 3 repeticiones, con unidades de 10 animales, todos alojados en jaulas para ponedoras de 2 aves por boca.

La duración del ensayo fue de 16 semanas con 2 semanas previas de acostumbramiento a las distintas raciones.

Diariamente se registró la postura por repetición, pesándose los huevos producidos; asimismo se registró individualmente el peso vivo inicial y final de las aves.

El alimento se proveyó “ad limitum”, realizándose los controles de consumo por cada repetición, cada 7 días. Las raciones utilizadas que dieron lugar a los 3 tratamientos antes mencionados, estuvieron constituídas de la siguiente manera (Tabla 1):

TABLA 1: Composición porcentual de las raciones			
Componentes	**Ración 1**	**Ración 2**	**Ración 3**
Maíz	48,3	44	41
Sorgo	25	25	25
Poroto	----	5	12
Expeller de Girasol	4	2	----
Expeller de Soja	2	2	----
Harina de Alfalfa	2,5	2,5	2
Harina de Carne (45 %)	9	9	9,5
Grasa	0,750	1,988	2,200
Premix Vitamínico	0,250	0,250	0,250
Harina de Hueso	2,800	2,980	2,600
Conchilla	4,830	4,607	4,600
Sal	0,250	0,250	0,250
Lisina (98 %)	0,169	0,195	0,200
Metionina (50 %)	0,157	0,230	0,400
Proteína calculada	17,06	17,10	16,90
E.M. calculada (kcal./kg.)	2907	2903	2895

La premezcla mineral-vitamínica estuvo compuesta de la siguiente manera: Vitamina A 7.500.000 U.I.; D3 2.000.000 U.I.; B1 3 grs.; B2 4 grs.; B12 10 mgs.; C 5 grs.; E 5.000 U.I.; K 2 grs.; DL Pantotenato de Ca 5 grs.; Niacina 10 grs.; Colina Cloruro 200 grs.; Ácido 3-Nitro-4-Hidroxifenil Arsénico 45 grs.; Furazolidona 55 grs.; Minerales (Mn, Fe, Cu, Co, Zn, I, Hiposulfito de Na) 1.000 grs.; B.H.T. Carbonato de Ca y Afrechillo c.s.p. 2.500.

Segunda experiencia: para este caso se utilizaron 140 gallinas de 36 semanas de edad, es decir cuando ya han alcanzado la etapa de máxima producción y se ha estabilizado la misma.

Estas aves recibieron durante esas 36 semanas, una limentación comercial de cría, recría, pre-postura y postura en las edades correspondientes y su crecimiento y desarrollo fueron normales. Al mismo tiempo, fueron tratadas con un plan sanitario preventivo normal de la zona y según recomendación del servicio veterinario.

Los 140 animales fueron seleccionados al azar a partir de un lote de 300 aves de la línea Concord Cobb semipesada de huevo color castaño.

El diseño experimental del ensayo consistió en una distribución totalmente aleatorizada de 7 tratamientos con 20 repeticiones, con unidades experimentales de 1 animal, todos alojados en jaulas para ponedoras, siendo por lo tanto los controles individuales.

La duración del ensayo fue de 16 semanas con 2 semanas previas de acostumbramiento a las distintas raciones. Diariamente se registró la postura por repetición, pesándose los huevos producidos; asimismo se registró individualmente el peso vivo inicial y final de las aves.

El alimento se proveyó “ad limitum”, realizándose los controles de consumo por cada repetición, cada 7 días. Las raciones utilizadas que dieron lugar a los 7 tratamientos antes mencionados, estuvieron constituídas de la siguiente manera (Tabla 2):

TABLA 2: Composición porcentual de las diferentes raciones

Ingredientes	FAZ 1	FAZ 2	FAZ 3	FAZ 7	FAZ 8	FAZ 9	FAZ 10
Maíz	48,3	44,0	41,0	49,0	48,5	44,0	43,5
Sorgo	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Poroto	----	5,0	12,0	----	----	5,0	5,0
Harina de Girasol	4,0	2,0	----	----	7,0	----	5,0
Harina de Soja	2,0	2,0	----	7,0	----	5,5	----
Harina de Alfalfa	2,5	2,5	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5
Harina de Carne	9,0	9,0	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0
Grasa	0,75	1,98	2,20	0,47	1,00	2,00	2,50
Premix Vitamínico	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Harina de Hueso	2,80	2,98	2,60	----	----	----	----
Conchilla	4,82	4,61	4,60	6,00	6,00	5,90	5,90
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Lisina (98 %)	0,17	0,20	0,20	0,23	0,32	0,30	0,30
Metionina (50 %)	0,16	0,23	0,40	0,30	0,18	0,30	0,30
Proteína calculada	17,06	17,14	16,90	16,85	16,90	16,85	16,87
E.M. (kcal./kg.)	2907,6	2903,5	2895,2	2894,4	2891,3	2897,1	2898,4
E.M./Proteína calc.	170,43	169,39	171,31	171,78	171,08	171,93	171,81
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100

La premezcla mineral-vitamínica estuvo compuesta de la siguiente manera: Vitamina A 7.500.000 U.I.; D3 2.000.000 U.I.; B1 3 grs.; B2 4 grs.; B12 10 mgs.; C 5 grs.; E 5.000 U.I.; K 2 grs.; DL Pantotenato de Ca 5 grs.; Niacina 10 grs.; Colina Cloruro 200 grs.; Ácido 3-Nitro-4-Hidroxifenil Arsénico 45 grs.; Furazolidona 55 grs.; Minerales (Mn, Fe, Cu, Co, Zn, I, Hiposulfito de Na) 1.000 grs.; B.H.T. Carbonato de Ca y Afrechillo c.s.p. 2.500.

El poroto utilizado en las 2 experiencias para la elaboración de las raciones, fue sometido a cocción mediante autoclave a ¾ de atmósfera (equivale a 114 ºC) durante 20 minutos, a los efectos de evitar en lo posible la acción de factores tóxicos

termolábiles, similares a los encontrados en soja. Respecto a la composición del poroto, hemos podido constatar algunas variaciones según autores (Adams, 1935; Department of Poultry Science of Oklahoma University, 1963; Maynard, 1963; Allen, 1972), adoptando finalmente y a los efectos del cálculo de las raciones para el presente trabajo, la citada por Proccacci en la pág. 80.

El análisis proximal realizado en los laboratorios de nuestra facultad, arrojó el siguiente resultado para la composición química del poroto empleado (Tabla 3):

TABLA 3: Composición química del grano de poroto (valores en %)

Componente	Valor
Proteína	24,09
Extracto Etéreo	4,10
Fibra Cruda	6,50
Cenizas (Minerales)	8,15
Extracto no Nitrogenado	43,06
Agua	14,10
Calcio (mgs.)	0,11
Fósforo (mgs.)	0,40

El color de yema de huevo fue determinado mediante el uso del abanico colorimétrico Roche con numeración del 1 al 15.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efectuados los ensayos, se obtuvieron los resultados que se detallan en las Tablas 4 (para la primera experiencia) y 5 (para la segunda experiencia).

La Tabla 4 nos permite hacer las siguientes comparaciones:

a) a medida que participó el poroto en la ración, disminuyó el número de huevos colocados, el peso medio de los huevos, el porcentaje de postura y el color de yema, pero no en relación lineal;

b) aunque sin una definitiva confirmación, a medida que el porcentaje de poroto en la ración era menor, se determina una mejor eficiencia respecto a docena real, docena

de 660 grs. y a kgs. totales de huevo. El registro de mayor consumo en el lote testigo, hace pensar que el poroto afecta la palatabilidad.

TABLA 4: Primera experiencia. 16 semanas de control. Nº total de huevos producidos, alimento consumido y eficiencia productiva

	Tratamiento 1 (sin poroto) Repetición				Tratamiento 2 (poroto 5 %) Repetición				Tratamiento 3 (poroto 12 %) Repetición			
	1	2	3	Prom.	1	2	3	Prom.	1	2	3	Prom.
Nº Total de Huevos	783	665	758	735	579	788	724	697	706	693	711	703
Peso Total (en kgs.)	53,89	45,64	51,16	50,23	40,05	53,36	49,48	47,63	46,55	47,29	46,32	46,70
P. Medio (en grs.)	68,83	68,64	67,49	68,32	69,18	67,72	68,34	68,41	65,94	68,24	65,15	66,44
Nº Docenas Reales	65,25	55,41	63,16	61,27	48,25	65,66	60,33	58,08	58,83	57,75	59,25	58,61
Nº Docenas de 660 grs.	81,66	69,16	77,52	76,11	60,69	80,85	74,97	72,17	70,53	71,66	70,19	70,79
% Postura	69,49	62,50	73,34	68,44	55,29	68,96	67,19	63,81	61,13	60,54	67,33	63,00
Color Yema	6,00	7,00	8,25	7,08	5,25	6,50	6,50	6,75	6,50	5,75	7,00	6,41
Alimento Cons. (kgs.)	162,4	139,4	150,3	150,7	132,8	153,2	142,8	142,9	149,9	141,2	143,9	145,0
Eficiencia Doc. Real	2,49	2,52	2,38	2,46	2,75	2,33	2,37	2,48	2,55	2,44	2,43	2,47
Eficiencia Doc. 660 gr	1,99	2,02	1,94	1,98	2,19	1,89	1,90	1,99	2,12	1,97	2,05	2,04
Kgs. de Huevo	3,01	3,05	2,94	3,00	3,32	2,87	2,89	3,02	3,22	2,98	3,11	3,10
Incremento Peso (grs.)	+ 230	- 85	- 95	+ 18	+ 10	- 60	+ 117	+ 25	- 140	- 155	- 63	- 119
Nº Final de Aves	10	8	7	8,33	8	10	8	8,66	9	10	8	9

c) dado que las aves dispusieron del alimento a voluntad, no cabría esperarse una disminución del peso vivo de los animales, como lo observado en la totalidad de las repeticiones del tratamiento 3 (poroto al 12 %). Esto supone algún desequilibrio en la ración y que las aves continuaron poniendo a expensas de sus reservas, o bien que el tratamiento previo del poroto en autoclave no fue el óptimo para destruír los anti-metabolitos que contiene al acentuarse este efecto con mayor porcentaje de participación del poroto en las raciones.

Con los valores de observaciones correspondientes a número de huevos, peso promedio, porcentaje de postura, eficiencia a docena real, a docena de 660 grs., a kgs.

de huevo y a coloración de yema, se realizó un análisis de varianza, encontrándose que las diferencias medidas no son significativas estadísticamente.

TABLA 5: Segunda experiencia. 16 semanas de control. Nº total de huevos producidos, alimento consumido y eficiencia productiva

	Tratamientos									
	FAZ 1	**FAZ 2**	**FAZ 3**	**FAZ 7**	**FAZ 8**	**FAZ 9**	**FAZ 10**	**Media**	**p0,05**	**p0,01**
Nº Prom. Huevos/Ave	68,28	68,17	65,56	75,11	74,89	75,00	70,94	71,13	3,69*	4,36**
Peso Total Huevos (kgs.)	77,834	80,828	66,667	88,135	87,000	98,628	72,571	81,666	---	---
Peso Medio Huevo (grs.)	63,33	65,87	63,55	65,18	64,54	65,75	63,94	64,59	---	---
Nº Docenas Reales	102,42	102,25	87,42	112,67	112,33	125,00	94,58	105,39	---	---
Nº Docenas de 660 grs.	117,93	125,97	101,01	133,54	131,82	149,44	109,96	124,24	---	---
% Postura	60,96	60,86	58,54	67,06	66,87	66,96	63,34	63,51	---	---
Color Yema	7,58	8,03	7,84	7,80	7,64	7,97	7,16	7,71	0,246*	0,291**
Alim. Cons. Ave/día (kgs.)	117,19	105,83	109,98	108,33	118,52	112,68	110,92	111,20	---	---
Eficiencia Doc. Real	2,31	2,09	2,25	1,94	2,13	2,02	2,10	1,98	---	---
Eficiencia Doc. 660 gr	2,00	1,69	1,95	1,63	1,81	1,69	1,81	1,80	---	---
Kgs. de Huevo	3,08	2,65	2,95	2,48	2,77	2,61	2,79	2,76	0,13*	0,15**
Dif. Peso Vivo. Prom. en grs.	- 80	- 389	- 287	- 336	- 97	- 137	- 219	- 221	74,58*	88,13**
Nº Final de Aves	18	18	16	18	18	20	16	17,71	---	---

En la Tabla 5 se muestran los resultados de la segunda experiencia. Finalizado el ensayo, con los valores obtenidos correspondientes a número de huevos, peso promedio de los huevos, eficiencia alimentaria, coloración de yema y peso corporal, se efectuo el análisis estadístico encontrándose diferencias significativas en algunos parámetros, tal como se indican en la Tabla 5.

A medida que participó en mayor proporción el poroto en las raciones, se redujo la cantidad de huevos colocados y el porcentaje de postura.

La mortandad registrada durante el periodo de las observaciones, puede ser considerada normal en el plantel; al mismo tiempo, no se detectaron síntomas de deficiencias vitamínicas ni minerales.

CONCLUSIONES

Primera experiencia: las observaciones y análisis estadísticos realizados, llevan a sacar las siguientes conclusiones:

i) Es factible reemplazar las Harinas de Girasol y Soja por Poroto en una fórmula balanceada para ponedoras.

ii) Tanto la participación del 5 % como del 12 % de Poroto en las raciones, no han arojado diferencias estadísticamente significativas.

iii) Al no tenerse resultados concluyentes, se considera necesario repetir la experiencia y al mismo tiempo, aumentar el número de repeticiones por tratamiento, lo que facilitaría detectar diferencias.

Segunda experiencia: con los datos de esta experiencia, pueden inferirse las siguientes conclusiones:

i) Respecto a peso medio de huevos, no se detectaron diferencias significativas, lo que indica que el mismo no se vió afectado favorable ni desfavorablemente por ninguno de los ingredientes alternativos utilizados en las diferentes raciones.

ii) La eficiencia kg. de alimento:kg. de huevo más estrecha, se manifestó en el tratamiento FAZ-7 (Harina de soja). El tratamiento FAZ-9 (Poroto 5 % + Soja 5,5 %) siguió en órden de méritos al anterior, lo que indica que la combinación del Poroto con la Soja fue la más apropiada, ya que no ocurre lo mismo con FAZ-10 (Poroto 5 % + Girasol 5,5 %), en donde la eficiencia fue más amplia. El tratamiento FAZ-3 (Poroto 12 %) resultó ser el menos eficiente entre las raciones que contenían Poroto.

iii) En coloración de yema, 3 de los 4 tratamientos con Poroto ocuparon los primeros puestos (mayor pigmentación), de lo que se deduce que el producto no afectó negativamente la coloración de la yema, incluso cuando se lo usó solo y al 12 %. Es de hacer notar que en FAZ-10 (Poroto 5 % + Girasol 5,5 %) los resultados fueron menos eficaces.

iv) Es factible el uso del Poroto como integrantes de dietas para ponedoras al nivel 5 %, combinado con cantidades aproximadamente igualesde Soja o Girasol.

v) No pudo establecerse fehacientemente la acción negativa del antimetabolito contenido en el Poroto, de lo que se deduce que el mismo fue destruido en el tratamiento (autoclavado) a que fue sometido.

BIBLIOGRAFÍA

ADAMS, C.N. (1935). "Protein supplements in poultry rations: VI. Studies on the influence of mungo in rations for chicks". *Philippine Agriculturist* 24 (7): 562-571.

ALLEN, R.D. (1972). *Ingredient Analysis Table. Feedstuffs Year Book Issue.* Ed. Miller P. Co.; Minnesota, USA.

BLAKESLEE, L.H.; BROWN, G.A. y WELLS, J.G. (1941). "Cull beans and cottonseed meal a suplement for wintering breeding ewes". *Michigan Quarterly Bulletin* 12 (1): 49-52.

BOX MATEO, J.M. (1961). *Leguminosas de Grano*. Ed. Salvat; Barcelona, España.

COLIGADO, E.C. y FRONDA, F.M. (1956). "Mungo in rations for laying pullets". *Philippine Agriculturist* 40 (2): 98.

DEPARTMENT of POULTRY SCIENCE (1963). *Poultry Nutrition Manual*. Ed. Oklahoma State Univ.; Stillwater, Oklahoma, USA: p. 195.

DESAID, I.D. (1966). "Effect of kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) on plasma tocopherol level and its relation to nutritional muscular distrophy in chick". *Nature* 200 (5025): 810.

EDEN, A. (1968). "The use of beans in animal feeding". *Agriculture* 74 (1): 6-9.

GAPUZ, R.B.; JESUS, F.J. y De BLANCO, R.C. (1954). "A comparative study between soybean oil meal and mungo meal (raw and cooked) in chick starter mash". *Araneta Journal of Agriculture* 1 (2): 1-6.

HEWITT,D. y COATES, M.E. (1970). "Effects of fractions from navy beans (*Phaseolus vulgaris*) of germ-free and conventional chicks". *Proc. Nutr. Soc.* 29: 1.

HINTZ, H.F y HOGUE, D.E. (1964). "Kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) and the effectiveness of vitamin E for prevention of nutritional muscular dystrophy in the chick". *Journal of Nutrition* 84 (3): 283-287.

KAKADE, M.L. y EVANS, R.J. (1965). *J. Agric. Fd. Chem.* 13: 450.

MAYNARD, L.A. (1968). *Nutrición Animal.* Edit.UTHEA (3ª ed.); México: 501 p.

NATIONAL ACADEMY of SCIENCES (1971). *Nutrient Requeriments of Poultry* Nº 1; Washington DC, USA.

NATIONAL ACADEMY of SCIENCES (1966). *Research Couincil,* Public. Nº 1345; Washington DC, USA.

PROCCACI, E. (1964). *Caratteristiche chimico-biologiche dei Mangimi*. EFFEPIESSE (2ª ed.); Milán, Italia.

RODRÍGUEZ, F.L. (1936-37). ""Protein supplements in poultry rations: VIII. Studies to determine the optimus amount of mungo that may be used in a normal ration for growing chick". *Philippine Agriculturist* 25 (6): 541-549.

SANTOS, S.R. (1962). "The influence of animal proteín factor as a supplement to growing chick rations containing varying amounts of fish and mungo meal". *Philippine Agriculturist* 36 (2): 83-89.

SCOTT, M.L.; YOUNG, R.J. y NESHEIN, M.C. (1973). *Alimentación de las Aves*. Edit. GEA; Barcelona, España.

SPRINGHALL, J.M. (1967). "The use of peanut plant (*Arachis hypogaea*) and bean seed (*Phaseolus vulgaris*) in chicken starter rations". *Papua and New Guinea Agriculture Journal* 19 (3): 112-114.

THAYER, R.S. y TELLER, V.G. (1949). "Mungbeans as a poultry feed". *Oklahoma Agricultural Experiment Station Bulletin* 336; Oklahoma, USA.

Este Volumen se terminó de editar el 23 de Agosto de 2014,
en la Sección Publicaciones de la Fac. de Agron. y Zootecnia
de la Universidad Nacional de Tucumán.