

PRODUCCIÓN DE CARNE EN *Digitaria swazilandensis* FERTILIZADA Y EN ASOCIACIÓN CON DOS ECOTIPOS DE *Arachis pintoii*. 1997-1999.

Bolívar Pinzón¹; Rubén Montenegro²

RESUMEN

El experimento se desarrolló en la Estación Experimental de Gualaca, en un suelo del orden Inceptisol, ácido, de baja fertilidad y alta saturación de aluminio. Durante dos años se evaluaron pasturas de *Digitaria swazilandensis* asociada con los ecotipos de la leguminosa *Arachis pintoii* cv. Maní forrajero en Panamá CIAT-17434 (Ds+Ap-17434) y cv. Porvenir en Costa Rica CIAT-18744 (Ds+Ap-18744) y sola fertilizada con 100 kg N/ha/año (Ds+N), en cuanto a disponibilidad de forraje, composición botánica, calidad del forraje, ganancias diarias de peso, producción de carne/ha/año y costos de producción por kilo de carne. Se evaluaron dos lotes de animales F-1 Brahman x Simental y Brahman x Charolais desde cinco meses de edad y 150 kg de peso hasta alcanzar 430 kg de peso al sacrificio. La carga promedio fue de 3.2 animales (2.5 UA/ha) en época lluviosa y 1.6 animales (1.0 UA/ha) en época seca. La disponibilidad de forraje fue superior ($P<0.01$) en Ds+Ap-18744 sobre Ds+Ap-17434 y Ds+N. En las pasturas asociadas, el ecotipo de mayor presencia fue el Ap-18744 (47.8%). El contenido de proteína cruda de la gramínea en las pasturas asociadas se incrementó ligeramente por la presencia del *A. pintoii*. Por otro lado, la proteína total disponible en las pasturas asociadas fue 42.5% mayor que en la gramínea sola fertilizada con nitrógeno. La mayor ganancia diaria de peso se obtuvo en la pastura Ds+Ap-18744 (0.802 kg/an/día) ($P<0.01$) sobre Ds+Ap-17434 (0.648 kg/an/día) y Ds+N (0.640 kg/an/día). También la mayor producción de carne se logró con la pastura Ds+Ap-18744 (759 kg PV/ha/año). El tiempo de ceba para obtener animales con peso de sacrificio fue de 10.4, 12.9 y 13.0 meses para las pasturas Ds+Ap-18744 Ds+Ap-17434 y Ds+N, respectivamente. La mayor rentabilidad anual (28%) y el menor costo de producción de un kilogramo de carne (B/0.66) en pie se lograron con Ds+Ap-

1 Ing. Agr., M.Sc. Suelos. Estación Experimental de Gualaca, Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC), IDIAP. e-mail: idiap_dav@cwpanama.net

2 Agr., Asistente. Estación Experimental de Gualaca, Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC), IDIAP. e-mail: idiap_dav@cwpanama.net

18744. Se concluye que la introducción de la leguminosa *Arachis pintoi* en pasturas de *D. swazilandensis* permite incrementar la calidad de la pastura y la capacidad de producción y productividad de esta gramínea, en suelos de baja fertilidad, como alternativa a la fertilización nitrogenada.

PALABRAS CLAVES: *Digitaria*; *Arachis pintoi*; producción de carne; suelo ácido; ganancia de peso; costo de producción; Panamá.

MEAT PRODUCTION EMPLOYING *Digitaria swazilandensis* FERTILIZED OR IN ASSOCIATION WITH TWO ECOTYPES OF *Arachis pintoi*. 1997-1999.

This experiment was developed in Gualaca Experimental Station in a soil Inceptisol acid with low fertility and saturated with aluminium. During two years pastures of *Digitaria swazilandensis* in association with two ecotypes of *Arachis pintoi* CIAT-17434 (Ds+ Ap-17434) y CIAT 18744 (Ds+ Ap-18744) alone or fertilised with 100 kg N/ha /year (Ds+N), were evaluated in relation to forage availability, botanical composition, forage quality, daily weight increasing, meet/ha/year production and cost per kg of meat produced. Two animal groups F-1 Brahman X Simental and Brahman X Charolaise, were evaluated starting with five month old and 150 kg body weight up to obtaining 430 kg body weight at slaughtering. The average animals/ha was 3.2 (2.5 AU/ha) during rainy season and 1.6 (1.0 AU/ha) in dry season. The forage availability was higher ($P<0.01$) in Ds+Ap 18744 than Ds+Ap 17434 or Ds+N. In the pastures associated, the ecotype with better prevalence was Ap-18744 (47.8%). The contain of crude protein in gramíneas associated with was slightly improved due the presence of *A. pintoi*. At the other hand, the total protein available in the associated pastures was 42.5% higher than the gramíneas alone fertilized with nitrogen. The higher daily weight gain was obtained in the pasture Ds+Ap -18744 (0.802 kg/anim/day) ($P<0.01$) upon Ds+Ap - 17434 (0.648 kg/anim/day) and Ds+N (0.640 kg/anim/day). Also, the higher meat production was obtained in the pasture Ds+Ap-18744 (750 kg B.w.g/ha/year). The mean time for obtaining animals with the slaughtering weight was 10.4, 12.9 and 13 month for Ds+Ap -18744, Ds+Ap- 17434 and Ds+N, respectively. The higher year profits (28%) and lower production cost per meat kg before slaughtering (B/ 0.66) were obtained in pasture Ds+Ap-18744. We concluded that the introduction of *Arachis pintoi* in *D. swazilandensis* allow us to improve the quality of pastures and the production capability as well as the productivity of the gramíneas *D. swazilandensis*, in soils of low fertility, as an alternative to nitrogen fertilization.

KEYWORDS: *Digitaria*; *Arachis pintoi*; meat production; acid soil; weight gain; production costs; Panama.

INTRODUCCIÓN

El pasto Swazi (*Digitaria swazilandensis*) es una de las gramíneas utilizadas para engorde de ganado, especialmente en la etapa de acabado de novillos, por sus características de alta calidad nutritiva (9-11% proteína cruda y 58% de digestibilidad). Tiene características de rápido establecimiento y agresividad (Pinzón y Montenegro, 1985) y un nivel medio de producción de forraje en suelos de baja fertilidad (Urriola y Gómez, 1986). Se ha reportado que en estos suelos se requiere altas dosis de fertilizantes nitrogenados (Jiménez y Aparicio, 1979; Urriola y Gómez, 1986; Sanabrín, 1986; Barroterán, 1989). Sin embargo, el alto costo de los fertilizantes limita el uso de adecuados programas de fertilización en producción de carne, trayendo como consecuencia procesos de degradación y reducción de la productividad de la pastura en pocos años, sobre todo si ésta se encuentra en suelos de baja fertilidad.

La introducción de leguminosas como el *Arachis pintoi* en pra-

deras de *D. swazilandensis* constituye una alternativa viable para resolver esta situación, ya que es capaz de fijar alrededor de 100 kg de nitrógeno por hectárea por año (Botero, 1994). Este autor reporta que en Colombia, esta leguminosa ha persistido exitosamente en asocio con gramíneas agresivas del género *Brachiaria* como *B. humidicola*, *B. dictyoneura*, *B. decumbens* y *B. brizantha* en suelos de baja y mediana fertilidad y otras del género *Cynodon* como Estrella africana y "Coast Cross" en suelos de mejor fertilidad (Van Heurck, 1990). Sin embargo, algunos ecotipos de *Arachis pintoi* como el CIAT-18744 cv Porvenir, produce significativamente más estolones y de mayor longitud, así como más puntos de crecimiento, nudos, raíces y mejor tolerancia a la época seca, que el ecotipo CIAT-17434, cv Maní Mejorador o cv Maní forrajero (Argel y Villarreal, 1998). Estas características están muy relacionadas con la capacidad de los ecotipos para producir biomasa, asociarse con gramíneas agresivas y persistir bajo pastoreo.

Por otro lado, se indica que las ganancias de peso vivo encontradas en praderas de *Brachiaria* sp asociadas con *Arachis pintoi* han sido de un 30-40% superiores a las gramíneas solas en la época lluviosa (Argel, 1991; Rincón y col., 1992) y de hasta un 60% en época seca (Pinzón y Montenegro, 1997).

En el presente trabajo se estudió el efecto de la introducción de la leguminosa *Arachis pintoi* en pasturas de la gramínea *Digitaria swazilandensis* sobre la disponibilidad y calidad del forraje, la producción de carne, así como también la capacidad de persistencia de los ecotipos de *Arachis pintoi* CIAT-17434 y CIAT-18744, en asocio con esta gramínea, como alternativa a la fertilización nitrogenada para mantener su productividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la Estación Experimental de Gualaca, con altitud de 100 msnm, temperatura promedio de 26°C, preci-

pitación de 4,000 mm y una época seca definida de diciembre a abril que afecta el crecimiento de las pasturas. El suelo es inceptisol, franco arcilloso, con pH de 4.5, medio en materia orgánica (3.8%), bajo en fósforo, potasio, calcio y magnesio (1.0 mg/kg, 0.14, 0.04 y 0.01 cmol/kg), respectivamente y alto en aluminio 1.0 cmol/kg (80% saturación de aluminio).

Durante dos años (1997-1999) se evaluaron tres pasturas basadas en: *Digitaria swazilandensis* sola con 100 kg de N/ha/año (Ds+N); *Digitaria swazilandensis* asociada con la leguminosa *Arachis pintoi* CIAT-18744 (Ds+Ap-18744) y *D. swazilandensis* asociada con *A. pintoi* CIAT-17434 (Ds+Ap-17434). Cada pastura tuvo un área de 1.25 ha sin repeticiones, dividida en dos potreros, en los cuales se realizó un pastoreo alterno con ciclos de 28 días de ocupación y 28 días de descanso. La pastura de *D. swazilandensis* fertilizada recibió además, 30 y 20 kg de P_2O_5 y K_2O /ha/año. El nitrógeno fue fraccionado en dos aplicaciones, a la mitad y final de la época lluviosa; mientras que las

pasturas *D. swazilandensis* asociadas con *Arachis pintoi* recibieron, a mediados de la época lluviosa, el equivalente a 30, 20, 16 y 30 kg/ha/año de P_2O_5 , K_2O , MgO y SO_4 respectivamente.

Se evaluaron dos lotes de animales F-1 Brahman x Simmental y Brahman x Charolais recién destetados (cinco meses de edad) y 150 kg de peso vivo hasta 430 kg como peso de sacrificio. La carga se ajustó, según la época, las variaciones en la disponibilidad de forraje y el aumento de peso de los animales y varió alrededor de 3.0 animales por hectárea en la época lluviosa (240 días) y 1.5 animales en la época seca (120 días). Se utilizó la equivalencia de 400 kg de peso vivo como 1.0 unidad animal.

Los animales fueron suplementados con sal mineralizada durante todo el año, recibieron desparasitaciones internas y externas cada dos meses; se tomaron pesos mensuales de los animales a fin de determinar las ganancias diarias de peso.

En la pradera se determinó la disponibilidad del forraje antes del pastoreo, mediante muestras estimadas visualmente y corregidas a través de una regresión lineal con muestras cortadas y pesadas a 10 cm de altura con un marco de 0.5 m². Además, se determinó la calidad de las pasturas determinada mediante digestibilidad *in vitro*, proteína cruda, fósforo y calcio. También se determinó la composición botánica de las pasturas para estimar el aporte de los componentes gramínea y leguminosa en el forraje. Los datos de cambio diarios de peso vivos obtenidos a través de pesajes mensuales, se analizaron mediante métodos de regresión simple para determinar la variabilidad entre los pendientes (Steel y Torrie, 1980). Se estimaron índices económicos como el costo de producción de carne, tiempo de ceba, el ingreso neto y la rentabilidad de las pasturas en la producción de carne, para lo cual se consideraron los costos variables y fijos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Disponibilidad de Forraje por Ciclo de Pastoreo y Composición Botánica

La disponibilidad de forraje de la *Digitaria swazilandensis* y de los ecotipos de *Arachis pintoï* se presentan en el Cuadro 1. El componente leguminosa (*A. pintoï*) mantuvo un gran aporte en la asociación con *D. swazilandensis* en promedio; sin embargo, la cantidad de forraje fue de un 101% mayor en el *A. pintoï* CIAT-18744 que en el *A. pintoï* CIAT-17434, lo cual indica y confirma la mayor capacidad de producción de biomasa del ecotipo *A. pintoï* CIAT-18744 y explica su mayor capacidad asociativa y competitiva con gramíneas. La disponibilidad del componente gramínea fue mayor tal como se esperaba en la pastura de *D. swazilandensis* sola fertilizada en un 50 y 72% sobre el componente gramínea, cuando estuvo asociado con los ecotipos de *A. pintoï* CIAT-17434 y CIAT-18744, respectivamente.

Sin embargo, el forraje total disponible (gramínea + leguminosa) fue mayor en la pastura de *D. swazilandensis* asociada con *A. pintoï*, Ds+Ap-18744 en un 21 y 15% sobre la *D. swazilandensis* asociada con *A. pintoï*, Ds+Ap-17434 y sobre la gramínea sola fertilizada, respectivamente, lo que muestra el gran aporte del ecotipo de *A. pintoï* CIAT-18744 por su mayor capacidad de producción de biomasa.

En términos generales, la disponibilidad de forraje (Cuadro 1) disminuyó significativamente durante la época seca (febrero-mayo), representada por el mes de marzo. Sin embargo, fue importante la contribución de la leguminosa, especialmente el *A. pintoï* CIAT-18744 que mostró mayor capacidad de rebrote en la época seca.

De acuerdo a Thomas (1992), proporciones de 15-20% son adecuadas para una asociación. Las proporciones máximas encontradas en la asociación Ds+Ap-17434 (Cuadro 1) son superiores a los reportados por Montenegro y Pinzón (1998), en esta misma asociación con novillas Holstein, que fue de

CUADRO 1. FORRAJE DISPONIBLE Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE *D. swazilandensis* SOLA Y ASOCIADA CON ECOTIPOS DE *A. pintoi* EN GUALACA, PANAMÁ.

MESES	COMPOSICIÓN BOTÁNICA %						FORRAJE DISPONIBLE (kg MS/ha/CICLO)								
	Ds+Ap-17434			Ds+N			Ds+Ap-17434			Ds+Ap-18744			Ds+N		
	GRAM	LEG	GRAM	GRAM	LEG	GRAM	GRAM	LEG	TOTAL	GRAM	LEG	TOTAL	GRAM	LEG	TOTAL
Jul-97	95	5	58	41	100	0	981	51	1012	651	453	1104	1196	0	1196
Dic-97	90	10	58	42	100	0	792	88	880	557	403	960	1040	0	1040
Mar-98	85	15	55	45	100	0	374	66	440	264	216	480	520	0	520
Jul-98	65	34	51	49	100	0	665	342	1007	670	644	1314	1014	0	1014
Dic-98	65	35	50	50	100	0	589	317	906	605	605	1209	912	0	912
Mar-99	60	40	45	55	100	0	272	181	453	272	332	604	456	0	456
Jul-99	46	54	43	57	100	0	655	769	1424	757	1003	1760	1362	0	1362
Prom.	72	28	52	48	100	0	615	259	875	538	522	1032	927	0	927

un 12%, debido al alto consumo del *A. pintoí*.

Los cambios en la composición botánica (Cuadro 1) muestran que, en términos generales, los ecotipos de *A. pintoí* incrementaron su presencia y alcanzaron niveles altos a través del tiempo, pero con mayor rapidez en el ecotipo CIAT-18744 que alcanzó un 40% en los primeros cuatro meses.

El aporte inicial del ecotipo de *A. pintoí*-17434 fue bajo, debido a la baja población inicial de plantas; sin embargo, fue notorio el incremento de este ecotipo al inicio de la época lluviosa del segundo año, debido a la alta tasa de germinación de semillas (221 plántulas/m²) que se registró después de una época seca bien severa; la capacidad de regeneración por semilla, bajo pastoreo, coincide con reportes de hasta 150 plántulas/m² (Pizarro y Rincón 1995). La germinación observada en el ecotipo *A. pintoí*-18744 fue menor (5 plántulas/m²), lo cual también coincide con su menor capacidad de producción de semilla

en comparación con el ecotipo *A. pintoí*-17434 reportado en Costa Rica por Argel (1995).

Calidad del Forraje de los Componentes de las Pasturas

En el Cuadro 2 se presenta la calidad del forraje. El contenido de proteína cruda (PC) de la graminea sola fertilizada fue ligeramente menor que cuando estuvo asociada con la leguminosa. Estos valores de PC son aceptables, si consideramos que, de acuerdo a Fick y col. (1978), valores menores de 7% de PC son considerados como limitantes para el consumo de forraje. De acuerdo a los datos del Cuadro 2, sobre los contenidos de PC, pareciera que la asociación con *Arachis pintoí*, no tuviera efecto sobresaliente sobre la pastura sola; sin embargo en el Cuadro 3, se observa una mayor cantidad de PC disponible promedio/ha a favor de las asociaciones en un 42.5%, sobre la pastura fertilizada con 100 kg nitrógeno. Por otro lado, la

cantidad de PC total disponible (Cuadro 3) fue 42.5% mayor en la pastura asociada con leguminosa sobre la de gramínea sola fertilizada con 100 kg de nitrógeno; esto debido al alto contenido proteico (19.4%) del *A. pintoi*.

La digestibilidad *in vitro* (DIVMS) en la gramínea fue ligeramente superior cuando estuvo asociada con *A. pintoi*; mientras que los *Arachis* muestran valores altos de DIVMS (58 a 59%). Los valores de fósforo (P) (0.20-0.27%) en la gramínea y en la leguminosa fueron similares en las tres pasturas. De acuerdo a Fick y col. (1978), valores de P en el forraje entre 0.20 a 0.30% son considerados normales. Los valores de calcio (Ca) son muy parecidos a las otras pasturas; sin embargo, de acuerdo a Fick y col. (1978), el valor normal de Ca en el forraje es de 0.30%; mientras que la leguminosa mostró altos valores arriba de 1.0%.

Ganancia Diaria de Peso

Se registraron ganancias diarias de peso de bajas a altas en las pasturas a través del tiempo (Figura 1), ésta se registró moderada al inicio del engorde (0.400 kg/an/día) en los meses de julio a agosto, por ser animales recién destetados, que demuestran poco desarrollo de la capacidad digestiva y que utilizan energía, principalmente para crecimiento esquelético y menos para el engorde.

En el mes de mayo al final de la época seca (Figura 1), las ganancias de peso promedio fueron bajas (0.180 kg/an/día) para las pasturas Ds+Ap-17434 y Ds+N, en comparación con la pastura Ds+Ap-18744 (0.524 kg/an/día). Esto se debe a que el Ap-18744 produce más estolones y puntos de crecimiento que redundan en mayor biomasa (Cuadro 1). Además, presenta mayor tolerancia a la sequía que el Ds+Ap-17434 (Argel y Villarreal, 1998). Por otro lado, las Ds+Ap-17434 y Ds+N, fueron más afectadas por la sequía, lo que se manifestó en una menor cantidad de

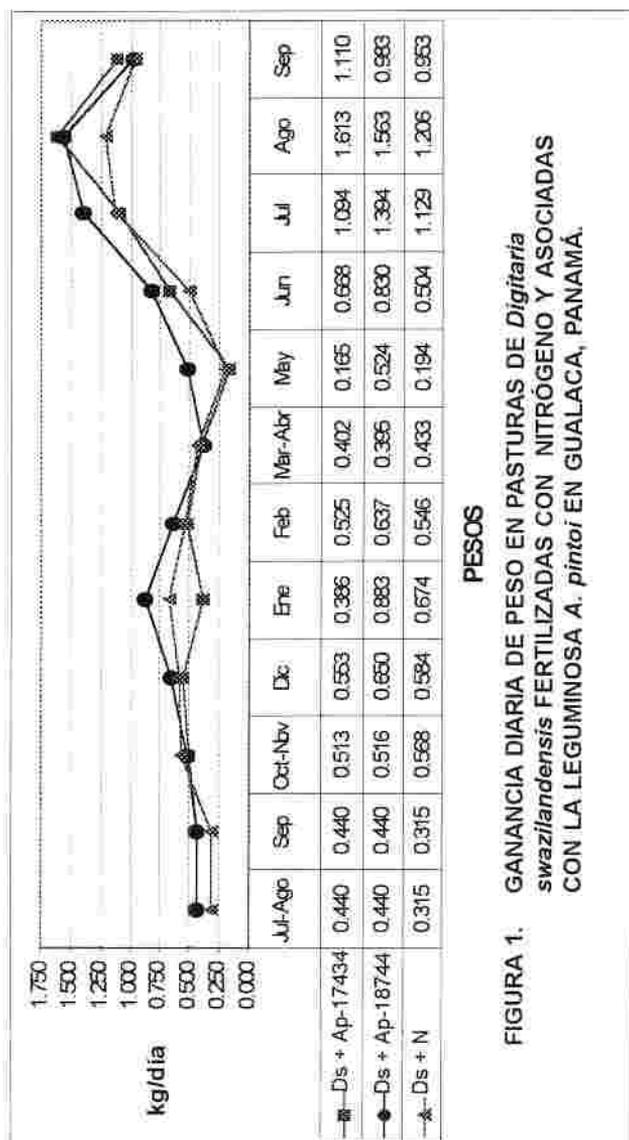


FIGURA 1. GANANCIA DIARIA DE PESO EN PASTURAS DE *Digitaria swazilandensis* FERTILIZADAS CON NITROGENO Y ASOCIADAS CON LA LEGUMINOSA *A. pintoi* EN GUALACA, PANAMÁ.

biomasa. Esto indica que el manejo de la carga de estas dos pasturas debe hacerse con mucha cautela entre los meses de abril a mayo. A partir del mes de junio del siguiente año hubo una recuperación de las pasturas, observándose altas ganancias de peso (Figura 2), aunado al efecto de ganancia compensatoria después de un período de estrés y también que los animales en este momento tenían mayor desarrollo de masa muscular. La Figura 3 muestra las ganancias diarias promedio de las tres pasturas en conjunto, observándose las bajas ganancias (0.295 kg/an/día) en el mes de mayo, al final de la época seca.

En términos generales, las mayores ganancias diarias de peso (0.802 kg/an/día), se dieron para la pastura Ds+Ap-18744 ($P < 0.05$), seguido de Ds+Ap-17434 (0.648 kg/an/día) similar ($P > 0.05$) en Ds+N (0.640 kg/an/día), representando esto un incremento de 24 y 25% en Ds+Ap-18744 sobre Ds+Ap-17434 y Ds+N. Esto indica que con la incorporación de la leguminosa *A. pintoi* a la pastura se puede obviar la utilización de la

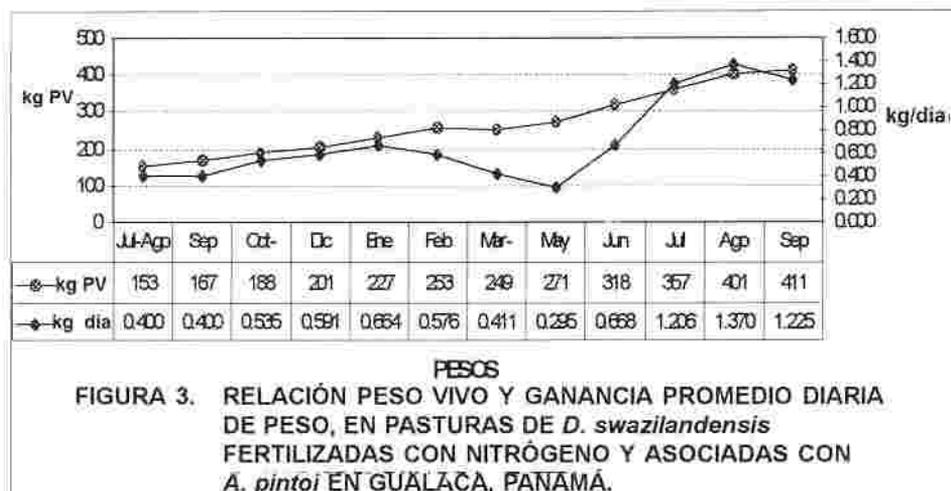
fertilización con nitrógeno. Estos incrementos de peso de 25% en pasturas asociadas con *A. pintoi* concuerdan con los que reportan Argel, 1991; Rincón y col., 1992; y Pinzón y Montenegro, 1998.

Los cambios diarios de peso vivo obtenidos a través de los pesos mensuales se analizaron mediante métodos de regresión simple para determinar la homogeneidad entre las pendientes. Se encontraron las siguientes ecuaciones para las pasturas entre años y promedios de dos años (Cuadro 4).

Las ganancias de peso entre años fueron diferentes ($P < 0.01$) entre las pasturas; Ds + Ap-17434 y Ds + N fueron significativas ($P < 0.01$) indicando variabilidad entre años; sin embargo, esto no sucedió en la pastura de Ds + Ap-18744 ($P > 0.01$).

Carga Animal

La Figura 4 muestra los ajustes realizados en la carga animal



CUADRO 4. REGRESIÓN SIMPLE PARA GANANCIA DIARIA DE PESO (kg) POR AÑO, EN PASTURAS DE *D. swazilandensis* FERTILIZADAS CON NITRÓGENO Y ASOCIADAS CON *A. pintoi* EN GUALACA, PANAMÁ.

PASTURAS	ECUACIÓN	r ²	AÑOS	PROB.
Ds+Ap-17434	Y=148 + 0.441 x	0.54	1	
	Y=128+ 0.687 x	0.87	2	0.01
Ds+Ap-18744	Y=137 + 0.601 x	0.88	1	
	Y=123 + 0.793 x	0.91	2	NS
Ds+N	Y=120 + 0.603 x	0.77	1	
	Y=142 +0.686 x	0.88	2	0.01
Ds+Ap-17434	Y=143 +0.498 x	0.64	Prom. 2 años	-
Ds+Ap-18744	Y=135 +0.642 x	0.88	Prom. 2 años	-
Ds+N	Y=136+0.591 x	0.77	Prom. 2 años	-

(cabezas o unidades animales/ha). Fue necesario reducir la carga en dos momentos importantes: el primero, al inicio de la época seca, cuando se mantuvo alrededor de 1.0 UA/ ha y el segundo, en época lluviosa, en el momento en que, por el aumento de peso de los animales, la carga animal superaba las 2.5 UA/ ha, considerándose éste como el nivel máximo de carga en el estudio.

En términos generales, la carga animal promedio de dos años fue de 2.6 animales/ha (1.7 UA/ha) considerada como baja, si tomamos en consideración otras pasturas como *Digitaria decumbens* y *Cynodon nlemfuensis* que soportaron en esta misma zona hasta 3.0 UA/ha (Ortega y Samudio, 1979). Esto lleva a considerar que las pasturas de *D. swazilandensis* sola o asociada debe tener un manejo de cargas bajas (máximo 1.0 y 2.5 UA / ha, en época seca y lluviosa, respectivamente), a fin de mantener su sostenibilidad y productividad en suelos de baja fertilidad de orden inceptisol, típico del área de

Gualaca y de un gran sector del Oriente Chiricano. Sin embargo, la capacidad de carga de esta gramínea se puede incrementar en suelos de mediana a alta fertilidad.

Producción de Carne

La producción de carne por hectárea fue mayor en las dos pasturas asociadas que en la gramínea sola fertilizada (759, 606 y 599 kg/ha/año, para las pasturas Ds + Ap-18744, Ds + Ap-17434 y Ds + N, respectivamente). El nivel de producción de carne por hectárea obtenido en la pastura de gramínea fertilizada con 100 kg/N/ha puede considerarse como bajo, si se compara con los resultados reportados por Ortega y Samudio (1979), bajo condiciones similares, con producciones de 663 y 777 kg/ha/año, en pasturas de Pangola (*D. decumbens*) y Estrella (*C. nlemfuensis*) fertilizada con 150 kg de N/ha/año. En función de la ganancia diaria obtenida en cada pastura, se determinó que el tiempo de ceba para obtener animales con peso al sacrificio de 432 kg PV fue de 10.4, 12.9 y 13.0 meses

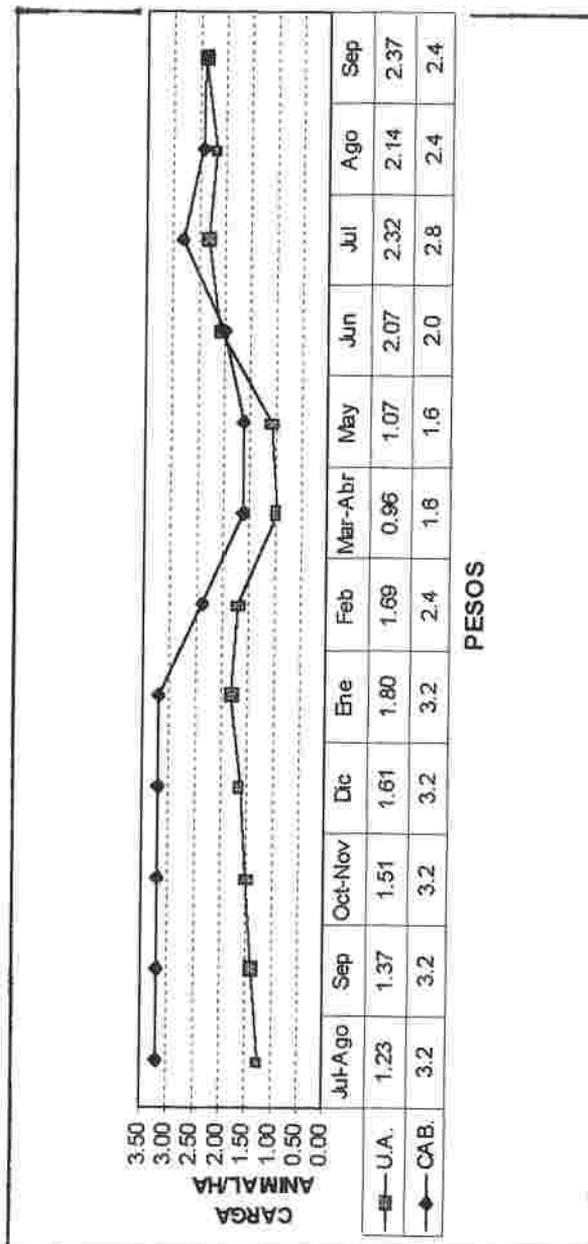


FIGURA 4. CARGA ANIMAL (UNIDAD ANIMAL Y CABEZAS/ha) EN *D. swazilandensis* FERTILIZADA CON NITRÓGENO Y ASOCIADAS CON *A. pintoi*.

para las pasturas Ds + Ap- 18744; Ds + Ap-17434 y Ds + N, respectivamente.

Costo de Producción y Rentabilidad

El Cuadro 5 muestra los índices económicos de las tres pasturas, encontrándose que las pasturas Ds + Ap-18744 y Ds + Ap- 17434 mostraron mayores ingresos y menores costos de producción por kilogramo de carne en pie.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El *A. pintoi* cv. Porvenir CIAT-18744, mostró mayor agresividad que el *A. pintoi* cv. Maní forrajero CIAT-17434 en asociación con *Digitaria swazilandensis* y, por ende, contribuyó al aumento del forraje disponible.
- La *Digitaria swazilandensis* sola o asociada con

Arachis pintoi, en el área de Gualaca, mostró baja capacidad de carga animal por hectárea, indicativo de que ésta tiene limitantes en cuanto a fertilidad de suelo, pH ácido y que es afectada por la alta saturación de aluminio en el suelo.

- La mayor ganancia diaria de peso, producción de carne por hectárea y la mejor rentabilidad se produjo con *Digitaria swazilandensis* asociada con *A. pintoi* CIAT-18744.
- Se logró obtener animales con peso de sacrificio a edades menores de 18 meses en las tres pasturas.
- Se recomienda en pastizales de *D. swazilandensis* la introducción de *A. pintoi* CIAT-18744 con el fin de prescindir del uso de fertilizante nitrogenado y con carga animal no mayor de 2.5 animales por hectárea/año.

CUADRO 5. COSTO DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE PASTURAS DE *D. swazilandensis* FERTILIZADAS CON NITRÓGENO Y ASOCIADAS CON *A. pintoi* EN GUALACA, PANAMÁ.

INDICADOR ECONÓMICO	Ds+Ap-18744			Ds+Ap-17434			Ds+N		
	ha	ANIMAL	kg CARNE	ha	ANIMAL	kg CARNE	ha	ANIMAL	kg CARNE
Costo Variable Bl.*	873.31	335.89	0.35	911.21	350.47	0.42	973.92	374.58	0.50
Costo fijo Bl.	197.08	75.80	0.31	240.30	92.42	0.37	225.03	86.55	0.35
Costo total Bl.	1070.39	411.69	0.66	1151.62	442.89	0.77	1198.95	461.13	0.85
Ingreso total Bl.	1332.38	512.45	2.00	1332.36	512.45	2.00	1332.38	512.45	2.00
Ingreso neto total Bl. INT=IT-CT	261.98	100.76	0.40	180.86	69.56	0.29	133.43	51.32	0.20
Ingreso en efectivo Bl. IE=IT-CV	459.07	176.56	0.70	421.16	161.98	0.64	358.46	137.87	0.55
Rentabilidad/Periodo % RP=IN/CT x 100	24			16			11		
Rentabilidad/ anual % RA= RP/n meses x 12	28			15			10		

*Un balboa (Bl.) equivale a un dólar (\$US).

BIBLIOGRAFÍA

- ARGEL, P.J. 1991. *Arachis pintoi*. A new tropical pasture legume. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Draft no edited. Topic to be presented at CIAT Annual Programs Review Meeting. 22 p.
- ARGEL, P.J.; VILLARREAL, M. 1998. Nuevo Maní Forrajero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory). Cultivar Porvenir (CIAT-18744): Leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletín Técnico. 32 p.
- BARROTERÁN, J.L. 1989. Respuesta de *Andropogon gayanus* y *Digitaria swazilandensis* a la fertilización en los Llanos Centrales de Venezuela. Pasturas Tropicales 11 (3): 2-7.
- BOTERO, R. 1994. El Maní Forrajero, opción en suelos tropicales de mediana a alta fertilidad. Carta Ganadera, Colombia. pp. 21-23.
- FICK, K.R.; MCDOWELL, L.R.; HOUSER, R.H. 1978. Current status of Mineral Research. In Conrad, J.H.; McDowell (eds.). Proceedings Latin American Symposium on Mineral Nutrition Response with Grazing Ruminant. University of Florida, IFAS. Gainesville. pp. 149-162.
- JIMÉNEZ, D.; APARICIO, N. 1979. Efecto de la fertilización nitrofosfatada y los intervalos de corte sobre la productividad de materia seca y composición química de la *Digitaria swazilandensis*. Tesis. Lic. Ing. Agr., Panamá. Facultad de Agronomía. 152 p.

- MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B. 1998. Persistencia de la asociación *Digitaria swazilandensis* y *Arachis pintoii* CIAT 17434 bajo dos períodos de descanso. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (9): 105-116.
- ORTEGA, C.M.; SAMUDIO, C. 1979. Productividad de cuatro gramíneas tropicales bajo tres niveles de nitrógeno en Panamá. Productividad de carne bovina. Ciencia Agropecuaria (Panamá)(2): 27-40.
- PINZÓN, B.; MONTENEGRO, R. 1985. Pasto Swazi. Características y Manejo en Panamá. IDIAP, Panamá. 5 p.
- PINZÓN, B.; MONTENEGRO, R. 1997. Evaluación de *Brachiaria dictyoneura* con y sin fertilización nitrogenada y asociada con *Arachis pintoii* 17434 en producción de carne (inédito).
- PIZARRO F.A.; RINCÓN A. 1995. Experiencia Regional con *Arachis* forrajero en América del Sur. En Biología y Agronomía de especies forrajeras de *Arachis*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Colombia. pp. 155-169.
- RINCÓN, C.A.; CUESTA, P.A.; PÉREZ, R.; LAZCANO, C.A.; FERGUSON, J. 1992. Maní Forrajero perenne (*Arachis pintoii*), una alternativa para ganaderos y agricultores. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Colombia. Boletín Técnico 219. 23 p.
- SANABRIA, D. 1986. Aporte de nitrógeno por la leguminosa *Macroptilium bracteatum* (Nees et. Mart) en asociación con la gramínea *Digitaria swazilandensis*, Stent. y comportamiento de las dos especies. M.Sc., Tesis, Universidad Central de Venezuela

Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Venezuela. 140 p.

STEEL, R.C.; TORRIE, J.H. 1980. Principles and procedures of Statistics: A biometrical approach. 2nd ed. McGraw-Hill Publishing Co. New York. 481 p.

THOMAS, J.R. 1992. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive on sustainable pastures. Grass and Forage Science 47: 133-142.

URRIOLA, D.; GÓMEZ, J. 1986. Pasto Swazi. Una gramínea para Panamá. IDIAP. 13 p. (Mimeo).

VAN HEURCK, B.L. 1990. Evaluación del pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) asociado con las leguminosas forrajeras *Arachis pintoii* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350 en la producción de leche y sus componentes. Tesis M.Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 111 p.