

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PASTURAS DE *Brachiaria* SOLAS Y ASOCIADAS CON LA LEGUMINOSA *Arachis pintoi*. 1994-1996.

Bolívar Pinzón¹; Rubén Montenegro²

RESUMEN

El trabajo se realizó por tres años (1994-1996), en la Estación Experimental de Gualaca, con el objetivo de generar información sobre el comportamiento en pastoreo de pasturas de *Brachiaria*, en términos de disponibilidad de materia seca, calidad de las pasturas y producción de carne. Las pasturas evaluadas fueron: *Brachiaria decumbens* cv. Señal y *Brachiaria dictyoneura* cv. Gualaca, asociadas con la leguminosa conocida como "Mani forrajero" (*Arachis pintoi* CIAT 17434) (Bde + Ap y Bdi + Ap), respectivamente; *Brachiaria decumbens* fertilizada con 80 kg N/ha/año y *Brachiaria dictyoneura* con 50 kg N/ha/año (Bde + N y Bdi + N); y ambas gramíneas sin fertilización nitrogenada (Bde - N y Bdi - N). Las pasturas asociadas y fertilizadas con N recibieron 30 y 20 kg/ha de P₂O₅ y K₂O, adicionalmente; las pasturas asociadas recibieron 20 y 20 kg/ha de Mg y S, respectivamente. Se utilizó un diseño de Bloques al Azar con dos repeticiones; el pastoreo fue alterno con períodos de ocupación/descanso de 28/28 días, carga de 3 y 4 novillos; y de 4 y 5 novillos/ha de 225 kg PV, para *B. decumbens* y *B. dictyoneura* en época seca y lluviosa, respectivamente. La carga animal se ajustó de acuerdo a la variación de forraje, dependiendo de la época del año. No hubo significancia ($P > 0.01$) en la disponibilidad de forraje de las pasturas; épocas y pasturas por época, posiblemente, debido a que ésta fue regulada por la carga animal que fue de 3.35 a 2.77 y de 2.73 a 1.79 UA/ha, en época lluviosa y seca, para *B. dictyoneura* y *B. decumbens*, respectivamente. La *Brachiaria dictyoneura* fue superior en disponibilidad de forraje (1,581 kg MS/ha/ciclo de pastoreo) a la *B. decumbens* (1,351 kg MS/ha/ciclo de pastoreo). La calidad de las pasturas fue ligeramente superior en Bdi + Ap y Bde + Ap, que en el resto de las pasturas; además, *B. decumbens* mostró superioridad ($P < 0.05$) en PC y DIVMS con relación a *B. dictyoneura*. Las pasturas de *B. decumbens* mostraron significativamente ($P < 0.01$) mayores ganancias (512 g/an/día) que las de *B. dictyoneura* (421 g/an/día). El incremento de ganancia diaria por animal obtenida en las *Brachiaria* asociadas con *A. pintoi* sobre *Brachiaria* solas, sin fertilización y fertilización nitrogenada fue de 49 y 21%, respectivamente. Se observaron mayores producciones de carne por hectárea en *Brachiaria* asociadas con *A. pintoi* (1,031 y 721 kg en

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

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

B. dictyoneura y *B. decumbens*, respectivamente). El tiempo de ceba para obtener animales con peso al sacrificio de las distintas pasturas de *Brachiaria* fueron de 14.1, 15.9, 19.3, 12.5, 15.0 y 18.5 meses para Bdi + Ap; Bdi + N; Bdi - N; Bde + Ap; Bde + N y Bde - N, respectivamente. Los menores costos de producción de un kilogramo de carne en pie y mayores rentabilidades se dieron con las pasturas de Bdi + Ap y Bde + Ap (B/. 0.56 y 28% y B/. 0.59 y 29%, respectivamente). Se concluye que las pasturas de *Brachiaria* asociadas con *A. pintoii* pueden alcanzar mayor producción y productividad sobre *Brachiaria* solas sin fertilizar y *Brachiaria* solas fertilizadas hasta con 80 kg N/ha/año, bajo condiciones de Gualaca, Panamá.

PALABRAS CLAVES: *Brachiaria*; *Arachis pintoii*; leguminosas; producción de carne; Panamá.

BEEF POTENTIAL PRODUCTION, GRAZING *Brachiaria* PASTURES ALONE OR ASSOCIATED WITH *Arachis pintoii* LEGUME. 1994-1996.

The work was done for three years (1994-1996) at the Experimental Station of Gualaca with the objective of generating information about grazing performance of *Brachiaria* pasture in terms of availability of dry matter, quality pastures and beef production. Evaluated pastures were: *Brachiaria decumbens* cv. Señal and *Brachiaria dictyoneura* cv. Gualaca, associated with the legume known as "Forage Peanut" (*Arachis pintoii* CIAT 17434) (Bde + Ap y Bdi + Ap), respectively. *B. decumbens* was fertilized with 80 kg N/ha/year and *B. dictyoneura* with 50 kg N/ha/year (Bde + N and Bdi + N); and both pasture without nitrogen fertilization (Bde - N and Bdi - N). Associated and fertilized with N pastures received 30 and 20 kg/ha of P_2O_5 and K_2O , additionally, associated pastures received 20 and 20 kg/ha of Mg and S, respectively. It was used a Completely Randomized Block Design with two replications. Grazing was alternated with occupation/resting periods of 28/28 days, stocking rate of 3 and 4 steers/ha of 225 kg LW for *B. decumbens* and *B. dictyoneura* during dry and raining season, respectively. Stocking rate was adjusted according with the variation of the forage, depending of the season of the year. There was no significant differences ($P>0.01$) in forage availability of the pastures; season and pastures by season possibly due to this was regulated by stocking rate which was of 3.35 to 2.77 and from 2.73 to 1.79 AU/ha during raining and dry season for *B. dictyoneura* and *B. decumbens*, respectively. *B. dictyoneura* was superior in forage availability (1,581 kg DM/ha/grazing cycle) to *B. decumbens* (1,351 kg DM/ha/grazing cycle). Forage quality was lightly superior in Bdi + Ap and Bde + Ap, respect to the remain pastures. Besides, *B. decumbens* showed superiority ($P<0.05$) in PC and DMDIV -quality in relation to *B. dictyoneura*. *B. decumbens* pastures showed highly significantly ($P<0.01$) better weight gain (512 g/animal/d) respect to *B. dictyoneura* (421 g/animal/d). Obtained increment on the animal daily gain in associated *Brachiaria* with *Arachis pintoii* over *Brachiaria* alone without or with nitrogen fertilization was 49 and 21 percent, respectively. It was observed better beef production per hectare in associated *Brachiaria* with *Arachis pintoii* (1031 and 721 kg in *B. dictyoneura* and *B. decumbens*, respectively). Feeding time in order to obtain animals with live weight at slaughter from different pastures of *Brachiaria* were of 14.1, 15.9, 19.3, 12.5, 15.0 and 18.5 months of age for Bdi + Ap; Bdi + N; Bdi - N; Bde + Ap; Bde + N and Bde - N, respectively. Low production costs per kilogram of meat and higher profitability were with pastures of Bdi + Ap and Bde + Ap (\$ 0.56 and 28% % and \$0.59 and 29%, respectively). It was conclude that pastures of *Brachiaria* associated with *Arachis pintoii* can reach higher production and productivity level over *Brachiaria* alone without fertilized and fertilized *Brachiaria* alone with 80 kg N/ha/year under Gualaca, Panama condition.

KEYWORDS: *Brachiaria*; *Arachis pintoii*; legumes; meat production; Panamá.

INTRODUCCIÓN

Las especies del género *Brachiaria* (*B. decumbens* cv. Señal y *B. dictyoneura* cv. Gualaca) se caracterizan por adaptarse a suelos de baja fertilidad, razón por la cual en los últimos años hay una substitución de forma acelerada de las pasturas naturalizadas por las del género *Brachiaria*. Dichas pasturas se caracterizan por ser más agresivas e invasoras, producen más forraje y soportan más carga animal por unidad de superficie. Sin embargo, a través del tiempo se ha observado que algunas de estas pasturas se degradan influenciadas por el mal manejo y a la pérdida de fertilidad del suelo donde se desarrollan.

Las deficiencias de nitrógeno son muy frecuentes en los suelos de las regiones tropicales del mundo y esta situación obliga a la necesidad de adicionar este nutriente como fertilizante en la mayoría de las pasturas. Se sabe que la mayoría de los productores utilizan poco el fertilizante nitrogenado en sus pastizales, debido al desco-

nocimiento de los beneficios de éste y por el alto costo que representan.

Una alternativa para solucionar en parte este problema es el uso de leguminosas fijadoras de nitrógeno, en la cual se pueden lograr sistemas de pasturas productivas, estables y sostenibles a largo plazo que mejoren la producción y productividad del animal con un menor uso de fertilizantes químicos como el nitrógeno (Thomas, 1992; Suárez y col., 1992). La leguminosa *Arachis pintoi*, liberada en Panamá en el año 1997, bajo el nombre de "Maní forrajero" (Montenegro y Pinzón, 1997) está demostrando en los países de Centro y Sur América ser una forrajera agresiva y que combina muy bien con las gramíneas del género *Brachiaria* (Argel, 1991); aunado a esto, ayuda a mejorar la fertilidad del suelo mediante la incorporación del nitrógeno (Whitney y col., 1967); aumenta la oferta de materia seca para los animales (Kretschmer, 1973) y mejora la calidad del forraje (Bodgan, 1977); obteniéndose ganancias de peso del orden de 30-40% más que en la gramínea sola (Rincón y col., 1992).

El objetivo del trabajo fue la de generar información sobre el comportamiento bajo pastoreo de pasturas de *Brachiaria*, solas y asociadas con *A. pintoii*, en términos de disponibilidad de materia seca, calidad de las pasturas y producción de carne.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló por tres años (1994-1996), en la Estación Experimental de Gualaca, localizada a 70 msnm, con precipitación anual de 4,000 mm y temperatura media anual de 26°C. El suelo es del orden inceptisol, de textura franco-arcilloso arenoso, con pH 5.0, medio en materia orgánica (4.0%), bajo en fósforo (1.0 mg/kg), medio en potasio (0.13 cmol/kg) y bajo en calcio y magnesio (0.26 y 0.08 cmol/kg, respectivamente). Las pasturas evaluadas fueron: *Brachiaria decumbens* cv. Señal y *Brachiaria dictyoneura* cv. Gualaca, asociadas con la leguminosa Maní forrajero (*Arachis pintoii* CIAT 17434); (Bde + Ap y Bdi + Ap), respectivamente; *B. decumbens* cv. Señal con 80 kg N/ha/año y *B. dictyoneura* cv.

Gualaca con 50 kg N/ha/año (Bde+ N y Bdi + N) y ambas gramíneas sin fertilización nitrogenada (Bde - N y Bdi - N). Las pasturas asociadas y fertilizadas con N recibieron 30 y 20 kg/ha, de P₂O₅ y K₂O, respectivamente. Adicionalmente, las pasturas asociadas recibieron 20 y 20 kg/ha de Mg y S, respectivamente.

Se utilizó un diseño de Bloques al Azar con dos repeticiones; el pastoreo fue alterno con períodos de ocupación y descanso de 28/28 días, carga de 3 y 4 novillos y de 4 y 5 novillos/ha de 225 kg de peso vivo, para *B. decumbens* y *B. dictyoneura* solas y asociadas, en época seca y lluviosa, respectivamente. La carga animal se ajustó de acuerdo a variación de forraje dependiendo de la época del año.

El forraje disponible y la composición botánica se midió al inicio del pastoreo de cada ciclo de rotación, mediante el método de doble muestreo descrito por Haydock y Shaw (1975), que involucra muestras estimadas visualmente y corregidas con muestras cortadas y pesadas. También se tomaron

muestras de gramíneas y leguminosas representativas de cada época para la determinación de la proteína cruda (PC), digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), fósforo (P) y calcio (Ca).

La disponibilidad del forraje, composición botánica, composición química y las ganancias diarias de peso animal se sometieron al análisis de variancia y la diferencia entre los promedios de los tratamientos se compararon mediante la prueba de Duncan (Steel y Torrie, 1960).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Disponibilidad de Forraje por Ciclo y Composición Botánica

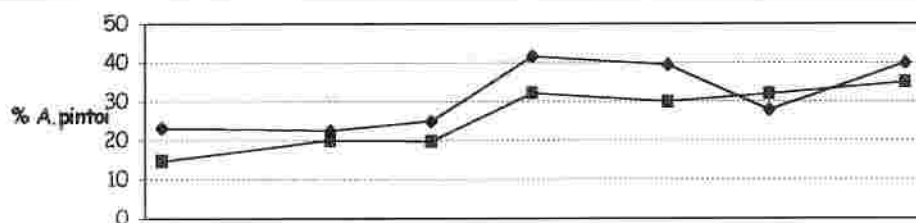
El análisis de variancia para disponibilidad de forraje no mostró diferencias ($P > 0.01$) entre pasturas, épocas y pasturas por épocas (Cuadro 1). La ausencia de significancia en la disponibilidad de forraje entre pasturas y época,

puede deberse en parte a que la carga animal fue regulada, la cual se estimó en 3.35 a 2.77 y de 2.73 a 1.79 UA/ha, en época lluviosa y seca, para *B. dictyoneura* y *B. decumbens*, respectivamente (Cuadro 2); así como también, que al inicio de cada época seca entraban nuevos animales con menor peso y, por ende, consumieron menos forraje. La disponibilidad promedio por época lluviosa y seca de las pasturas fue de 1,585 y 1,348 kg MS/ha/ciclo de pastoreo, respectivamente; aunque la pastura de *B. dictyoneura* fue superior (1,581 kg MS/ha/ciclo pastoreo) a la de *B. decumbens* (1,351 kg MS/ha/ciclo de pastoreo). Otro hecho importante es la alta disponibilidad de forraje que mostró *B. dictyoneura* en época seca (1,535 kg MS/ha) en comparación con *B. decumbens* en época lluviosa (1,542 kg MS/ha). Adicionalmente, la disponibilidad de forraje en verano sólo disminuyó en un seis por ciento en *B. dictyoneura* en comparación con *B. decumbens* que disminuyó en 33%, lo que indica que *B. dictyoneura* es más tolerante a la época seca que *B. decumbens*.

CUADRO 1. FORRAJE DISPONIBLE POR CICLO DE PASTOREO Y POR ÉPOCA EN PASTURAS DE *Brachiaria* SOLA Y ASOCIADA EN GUALACA, PANAMÁ.

PASTURAS	FORRAJE DISPONIBLE (kg MS/ha)							
	<i>B. dictyoneura</i> (Bdi)				<i>B. decumbens</i> (Bde)			
	ÉPOCA		PROM	PASTURAS	ÉPOCA		PROM	PROM GENERAL
	LLUVIOSA	SECA			LLUVIOSA	SECA		
Bdi+Ap	1812 a	1620 a	1716 a	Bde+Ap	1783 a	1330 a	1557 a	1636 a
Bdi+N	1917 a	1740 a	1828 a	Bde+N	1724 a	1134 a	1429 a	1628 a
Bdi-N	1154 a	1246 a	1200 a	Bde-N	1118 a	1017 a	1068 a	1108 a
PROM	1628 a		1535 a	PROM	1542 a		1160 a	-
PROM Bdi	1581 a		-	PROM Bde	1351 a		-	-

a, b = Medias de pasturas y época en la misma columna y promedios, con letras diferentes difieren significativamente ($P < 0.01$)



	Sep-94	Feb-95	May-95	Ago-95	Dic-95	Mar-96	Jul-96
◆ Bde-606	23	23	25	42	40	28	40
■ Bdi-6133	15	20	20	32	30	32	35

FIGURA 1. APOORTE DE *Arachis pintoi* CIAT-17434 EN ASOCIACIÓN CON DOS CULTIVARES DE *Brachiaria* A TRAVÉS DEL TIEMPO, GUALACA, PANAMÁ.

CUADRO 2. CARGA ANIMAL POR ÉPOCA EN PASTURAS DE *Brachiaria* SOLAS Y ASOCIADAS EN PANAMÁ

PASTURAS	CARGA ANIMAL (UA/ha)						
	<i>B. dictyoneura</i> (Bdi)			PASTURAS	<i>B. decumbens</i> (Bde)		
	ÉPOCA		PROM		ÉPOCA		PROM
	LLUVIOSA	SECA			LLUVIOSA	SECA	
Bdi+Ap	3.48 a	2.84 b	3.16 a	Bde+Ap	2.89 a	1.91 b	2.40 a
Bdi+N	3.41 a	2.76 b	3.08 a	Bde+N	2.80 a	1.78 b	2.29 a
Bdi-N	3.17 a	2.70 a	2.93 a	Bde-N	2.50 a	1.69 a	2.09 a
PROM EPOCA	3.35 a	2.77 b	-	PROM EPOCA	2.73 a	1.79 b	-
PROM Bdi	3.06 a		-	PROM Bde	2.26 b		-

a, b = Medias de pasturas y época en la misma columna y promedios, con letras diferentes difieren significativamente ($P < 0.01$)

En términos generales, los valores de disponibilidad de las pasturas son aceptables, si se considera que, bajo condiciones de clima templado y tropical, una disponibilidad adecuada para mantener una producción animal aceptable, estaría superior a 1,000 kg MS/ha/pastoreo (Zañartu, 1975).

Existió un efecto beneficioso de la disponibilidad de forraje de 44% más con la introducción del *Arachis pintoï* en las gramíneas *B. dictyoneura* y *B. decumbens*, en comparación con ambas gramíneas solas sin fertilización nitrogenada, confirmando lo que informan Rincón y col. (1992) y Argel (1991). Por otra parte, la disponibilidad de forraje encontrada para las pasturas asociadas con *Arachis pintoï* fue similar a la encontrada con estas mismas pasturas solas, pero con fertilización nitrogenada, lo que indica que se obtiene alta producción de forraje prescindiendo del uso del fertilizante nitrogenado (Thomas, 1992; Suárez y col., 1992).

Los porcentajes de *Arachis pintoï* dentro de las pasturas de *B. dictyoneura* y *decumbens* se dan en la Figura 1, donde se observa la evolución del mismo desde septiembre 1994 hasta julio 1996. Al inicio, el porcentaje fue moderado dentro de las *Brachiaria*, incrementándose a partir de agosto del año 1995, para finalizar con un porcentaje adecuado de 40 y 35% en las pasturas de *B. decumbens* y *B. dictyoneura*, respectivamente. Estos porcentajes de *A. pintoï* se ven reflejados en las ganancias diarias de los animales (Cuadro 3), donde en todo momento las ganancias diarias obtenidas fueron superiores con Bdi + Ap y Bde + Ap con respecto al resto de las pasturas, incluyendo la época seca, producto de su alta calidad nutritiva (Cuadro 4).

De acuerdo a Thomas (1992), proporciones de 15 a 20% son adecuadas para una asociación; pero la proporción de la leguminosa puede variar, dependiendo del manejo y la pastura; así Avila y col. (2000) reportaron proporciones de *A. pintoï* CIAT 18744 en *B. humidicola* CIAT 679 de 32%;

CUADRO 3. GANANCIA DIARIA DE PESO POR ÉPOCA EN PASTURAS DE *Brachiaria* SOLAS Y ASOCIADAS EN GUALACA, PANAMÁ.

PASTURAS	GANANCIA DIARIA DE PESO (g/animal/día)										
	<i>B. dictyoneura</i> (Bdi)					<i>B. decumbens</i> (Bde)					
	ÉPOCA					ÉPOCA					
	LLUVIOSA	SECA	PROM	PASTURAS		LLUVIOSA	SECA	PROM	PROM	PROM GENERAL	
Bdi+Ap	675 a	333 a	504 a	Bde+Ap		710 a	541 a	626 a		565 a	
Bdi+N	630 ab	210 ab	420 ab	Bde+N		610 ab	396 b	503 b		461 a	
Bdi-N	523 b	155 b	339 b	Bde-N		490 b	331 b	410 c		374 b	
PROM				PROM							
EPOCA	609 a	233 b	-	EPOCA		603 a	422 b	-		-	
PROM Bdi	421 a					512 b					

a, b= Medias de pasturas y épocas en una misma columna con letras diferentes, difieren significativamente ($P < 0.01$)

CUADRO 4. CALIDAD DE LA LEGUMINOSA *A. pintoi* CIAT 17434 EN ASOCIACIÓN CON DOS ESPECIES DE *Brachiaria*.

ÉPOCA	%			
	PC	DIVMS	P	Ca
LLUVIOSA	19.0	64.0	0.23	1.40
SECA	13.0	62.0	0.14	1.60

mientras que Di Palma y Méndez (1994) reportaron proporciones de *A. pintoi* CIAT 17434 en *B. brizantha* CIAT 6780 de 34%.

Calidad Nutritiva

En los Cuadros 5 y 6 se presentan los valores de PC, observándose superioridad de *B. decumbens* ($P < 0.01$) sobre *B. dictyoneura*, tanto en época lluviosa como en época seca e incluso Bde + N fue superior ($P < 0.01$) a Bdi + Ap, Bdi + N y Bdi - N. En general, los contenidos de PC, para ambas gramíneas en la época lluviosa, están por encima del nivel crítico (7.0% propuesto por NCR, 1976; Minson, 1982) para el con-

sumo de materia seca en pastos tropicales; mientras que en época seca, en ambas gramíneas, el contenido de PC está por debajo del nivel crítico. A pesar de esto, los animales ganaron peso (Cuadro 3), lo que presume que posiblemente seleccionaron una dieta más rica en proteína y con alta digestibilidad, aunque vale la pena mencionar que tanto para época seca como lluviosa, las muestras tomadas fueron de plantas enteras, cuyo análisis subestima la dieta seleccionada por los animales (Teixeira Neto y col., 1999).

Las pasturas de Bdi + Ap y Bde + Ap fueron ligeramente superiores al resto de las otras pasturas

CUADRO 5. PROTEÍNA CRUDA (%) EN PASTURAS DE *Brachiaria SOLAS* Y ASOCIADAS EN DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO EN GUALACA, PANAMÁ.

PASTURAS	<i>B. dictyoneura</i> (Bdi)			<i>B. decumbens</i> (Bde)		
	ÉPOCAS			ÉPOCAS		
	LLUVIOSA	SECA	PROM	LLUVIOSA	SECA	PROM
Bdi+Ap	7.15 a	5.72 a	6.43 a	Bde+Ap	9.55 a	8.02 a
Bdi+N	7.31 a	5.25 b	6.28 a	Bde+N	8.91 a	7.90 a
Bdi-N	7.11 a	4.70 b	5.90 a	Bde-N	9.62 a	7.53 a
PROM ÉPOCA	7.19 a	5.22 b	-	PROM ÉPOCA	9.36 a	-
PROM Bdi	6.20 a			7.82 b		

a, b= Medias de pasturas y época en la misma columna y promedios, con letras diferentes difieren significativamente ($P<0.01$).

CUADRO 6. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA CONTENIDO DE PROTEÍNA CRUDA DE LA GRAMÍNEA, SEGÚN PASTURA.

Pasturas/ PC (%)	Bdi+Ap (6.43)	Bdi+N (6.28)	Bdi-N (5.90)	Bde+Ap (8.02)	Bde+N (7.90)	Bde-N (7.53)
Bdi+Ap (6.43)	-	NS	NS	*	*	NS
Bdi+N (6.28)	-	-	NS	**	*	NS
Bdi-N (5.90)	-	-	-	**	**	*
Bde+Ap (8.02)	-	-	-	-	NS	NS
Bde+N (7.90)	-	-	-	-	-	NS
Bde-N (7.53)	-	-	-	-	-	-

* = (P<0.05) ** =(P<0.01) NS= No significativo (P>0.05)

CUADRO 7. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA PROTEÍNA CRUDA TOTAL.

PASTURAS/ PC TOTAL (kg)	Bdi+Ap (149)	Bdi+N (101)	Bdi-N (60)	Bde+Ap (131)	Bde+N (68)	Bde-N (51)
Bdi+Ap (149)	-	**	**	NS	**	**
Bdi+N (101)	-	-	**	*	*	**
Bdi-N (60)	-	-	-	**	NS	NS
Bde+Ap (131)	-	-	-	-	**	**
Bde+N (68)	-	-	-	-	-	NS
Bde-N (51)	-	-	-	-	-	-

* = (P<0.05) ** = (P<0.01) NS= No significativo

y este efecto más claro se observa en el Cuadro 7, donde contribuyeron en promedio con 140 kg/ha/ciclo de PC, representando un aporte adicional de 50% más de PC.

Aunque hubo diferencias significativas ($P < 0.01$) entre pasturas y época, en cuanto porcentajes de DIVMS, éstas fueron bajas, específicamente para las pasturas de *B. dictyoneura* (Cuadro 8) en comparación con las pasturas de *B. decumbens*. El Cuadro 9 muestra las significancias entre las seis pasturas, observándose valores más altos de DIVMS ($P < 0.01$) de Bde + N, sobre el resto de las pasturas. Los valores de DIVMS encontrados en *B. dictyoneura* en el presente estudio fueron superiores a los 42.6% que reporta Pinzón y Montenegro (2000) y menores en *B. decumbens* (46.6%) en un estudio realizado en Rambala, Bocas del Toro.

Los contenidos de fósforo (P) en la pastura Bdi + Ap no fueron diferentes ($P > 0.01$) con relación a Bdi + N y Bdi - N; no así ($P < 0.01$) en pasturas de *B. decumbens*. Por otro lado, los contenidos de P en

las N pasturas de *B. dictyoneura* fueron superiores ($P < 0.01$) a las pasturas de *B. decumbens* (Cuadros 10 y 11); sin embargo, estos valores están por debajo de 0.20% P, que son considerados como aceptables para una forrajera (Fick y col., 1978).

Los contenidos de calcio (Ca) en pasturas de *B. dictyoneura* no fueron diferentes ($P > 0.01$), mientras que en pasturas de *B. decumbens* existió diferencias ($P < 0.01$) de Bde + Ap sobre Bde + N y Bde - N (Cuadro 12). Al parecer, hubo un ligero efecto de la leguminosa *A. pintoii* sobre los tenores de Ca en el forraje, específicamente en las pasturas de *B. decumbens* (Cuadros 12 Y 13).

Es importante resaltar que las pasturas de *B. dictyoneura* mostraron ($P < 0.01$) más contenido de Ca que las pasturas de *B. decumbens* y también alto valor de Ca en época seca ($P < 0.01$) en comparación con la época lluviosa; mientras que esto no ocurrió en la pastura de *B. decumbens* ($P > 0.01$) donde los valores para época seca y lluviosa

CUADRO 8. DIGESTIBILIDAD *in vitro* DE LA MATERIA SECA (%) EN PASTURAS DE *Brachiaria* SOLAS Y ASOCIADAS EN DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO EN GUALACA, PANAMÁ.

PASTURAS	<i>B. dictyoneura</i> (Bdi)			PASTURAS	<i>B. decumbens</i> (Bde)		
	ÉPOCA				ÉPOCA		
	LLUVIOSA	SECA	PROM		LLUVIOSA	SECA	PROM
Bdi+Ap	51.11 a	41.45 b	46.27 a	Bde+Ap	57.07 a	45.50 b	51.28 a
Bdi+N	51.78 a	43.10 b	47.44 a	Bde+N	57.40 a	54.35 a	55.87 b
Bdi-N	50.53 a	44.40 b	47.46 a	Bde-N	55.84 a	50.26 b	53.39 a
PROM EPOCA	51.13 a	42.98b	-	PROM EPOCA	56.77 a	50.26 b	-
PROM Bdi	47.05 a			PROM Bde	53.51 b		

a, b= Medias entre pasturas y épocas en la misma columna, y promedios con letras diferentes difieren significativamente ($P < 0.01$)

CUADRO 9. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA DIGESTIBILIDAD *in vitro* DE LA MATERIA SECA (DIVMS) EN PASTURAS DE *Brachiaria*.

PASTURAS/ DIVMS (%)	Bdi+Ap (46.27)	Bdi+N (47.44)	Bdi-N (47.46)	Bde+Ap. (51.28)	Bde+N (55.87)	Bde-N (53.39)
Bdi+Ap (46.27)	-	NS	NS	**	**	**
Bdi+N (47.44)	-	-	NS	NS	**	**
Bdi-N (47.46)	-	-	-	NS	**	**
Bde+Ap (51.28)	-	-	-	-	*	NS
Bde+N (55.87)	-	-	-	-	-	NS
Bde-N (53.39)	-	-	-	-	-	-

* = ($P < 0.05$) ** = ($P < 0.01$) NS = No significativo ($P > 0.05$)

CUADRO 10. FOSFORO (%) EN PASTURAS DE *Brachiaria* SOLAS Y ASOCIADAS EN DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO EN GUALACA, PANAMÁ.

PASTURAS	<i>B. dictyoneura</i> (Bdi)			PASTURAS	<i>B. decumbens</i> (Bde)		
	ÉPOCA				ÉPOCA		
	LLUVIOSA	SECA	PROM		LLUVIOSA	SECA	PROM
Bdi+Ap	0.22 a	0.20 a	0.21 a	Bde+Ap	0.20 a	0.13 b	0.16 a
Bdi+N	0.20 a	0.15 b	0.17 bc	Bde+N	0.20 a	0.12 b	0.16 a
Bdi-N	0.21 a	0.16 b	0.18 c	Bde-N	0.17 a	0.12 b	0.14 a
PROM EPOCA	0.21 a	0.17 b	-	PROM EPOCA	0.19 a	0.12b	-
PROM Bdi	0.19 a		-	PROM Bde	0.15 b		-

a, b= Medias entre pasturas y épocas en una misma columna con letras diferentes, difieren significativamente ($P < 0.01$)

CUADRO 11. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA CONTENIDO DE FÓSFORO POR PASTURAS DE *Brachiaria*.

Pasturas/ FOSFORO (%)	Bdi+Ap (0.21)	Bdi+N (0.17)	Bdi-N (0.18)	Bde+Ap (0.16)	Bde+N (0.16)	Bde-N (0.14)
Bdi+Ap (0.21)	-	**	-	**	**	**
Bdi+N (0.17)	-	-	NS	NS	NS	**
Bdi-N (0.18)	-	-	-	NS	*	**
Bde+Ap (0.16)	-	-	-	-	NS	NS
Bde+N (0.16)	-	-	-	-	-	NS
Bde-N (0.14)	-	-	-	-	-	-

*= ($P < 0.05$) **= ($P < 0.01$) NS= No significativo

CUADRO 12. CALCIO (%) EN PASTURAS DE *Brachiaria* SOLAS Y ASOCIADAS EN DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO EN GUALACA, PANAMÁ.

PASTURAS	<i>B. dictyoneura</i> (Bdi)			PASTURAS	<i>B. decumbens</i> (Bde)		
	ÉPOCA				ÉPOCA		
	LLUVIOSA	SECA	PROM		LLUVIOSA	SECA	PROM
Bdi+Ap	0.18 a	0.35 b	0.26 a	Bde+Ap	0.17 a	0.23 a	0.20 a
Bdi+N	0.17 a	0.30 b	0.23 a	Bde+N	0.14 a	0.15 a	0.14 b
Bdi-N	0.18 a	0.32 b	0.25 a	Bde-N	0.11 a	0.11 a	0.11 b
PROM EPOCA	0.18 a	0.32 b	-	PROM EPOCA	0.14 a	0.16 a	-
PROM Bdi	0.25 a		-	PROM Bde	0.15 b		-

a, b= Medias entre pasturas y épocas en la misma columna con letras diferentes, difieren significativamente ($P < 0.01$)

CUADRO 13. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA CONTENIDO DE CALCIO, EN PASTURAS DE *Brachiaria*.

PASTURAS/ CALCIO (%)	Bdi+Ap (0.26)	B di+N (0.23)	Bdi-N (0.25)	Bde+Ap (0.20)	Bde+N (0.14)	Bde-N (0.11)
Bdi+Ap (0.26)	-	NS	NS	**	**	**
Bdi+N (0.23)	-	-	NS	NS	**	**
Bdi-N (0.25)	-	-	-	NS	**	**
Bde+Ap (0.20)	-	-	-	-	*	**
Bde+N (0.14)	-	-	-	-	-	NS
Bde-N (0.11)	-	-	-	-	-	-

*= ($P < 0.05$) **= ($P < 0.01$) NS= No significativo

CUADRO 14. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA GANANCIA DIARIA DE PESO EN PASTURAS DE *Brachiaria*.

PASTURAS/ GANANCIA DE PESO (g)	Bdi-N (339)	Bdi+Ap (504)	Bdi+N (420)	Bde-N (410)	Bde+Ap (625)	Bde+N (503)
Bdi-N (339)	-	**	NS	**	**	**
Bdi+Ap (504)	-	-	NS	*	**	NS
Bdi+N (420)	-	-	-	NS	**	NS
Bde-N (410)	-	-	-	-	**	NS
Bde+Ap (625)	-	-	-	-	-	**
Bde+N (503)	-	-	-	-	-	-

* = (P<0.05) ** = (P<0.01) NS= No significativo

fueron similares. En términos generales, estos valores de Ca son bajos si los comparamos con los obtenidos por Pinzón y Montenegro (2000), que reportan valores superiores al 0.30%, para ambas gramíneas y que, de acuerdo a Fick y col. (1978), el límite considerado normal es de 0.30%.

Ganancia Diaria de Peso

La ganancia diaria de peso de los animales mostró diferencias

(P<0.01) entre pasturas y época del año (Cuadros 3 y 14). Los animales que apacentaron en pasturas de *B. decumbens* tuvieron ganancias superiores (512 g/an/día) sobre los que apacentaron en *B. dictyoneura* (421 g/an/día), debido posiblemente a que *B. decumbens* presenta valores más altos de PC y DIVMS en el forraje (Cuadros 5, 6 y 8). En época lluviosa, las ganancias diarias por animal fueron similares para ambas pasturas (P>0.05); no así para la época seca donde *B. decumbens* su-

peró ($P < 0.01$) en 81% más las ganancias diarias de peso sobre *B. dictyoneura*, debido a una mejor calidad nutricional.

En el Cuadro 3 también sobresale el incremento de ganancias diarias de peso obtenidas en los cultivares de *Brachiaria* asociadas con *A. pintoi*, de 49% sobre las *Brachiaria* solas sin fertilización y de 21% sobre las *Brachiaria* fertilizadas con nitrógeno. Los porcentajes de aumento de los animales pastoreando gramíneas asociadas con *A. pintoi* con respecto a gramíneas puras, han sido variables y parece estar relacionado con la calidad de la gramínea asociada y con el porcentaje de leguminosa en la pastura (Argel, 1993). En Gualaca, Ávila y col. (2000) reportaron incrementos de ganancias diarias de peso de 38% en pasturas asociadas de *B. humidicola* con respecto a la pastura sola, donde la proporción de *A. pintoi* CIAT 18744 fue de 32%; mientras que en Guápiles, Costa Rica, Di Palma y Méndez (1994) informaron de incrementos de 45% en pasturas asociadas de *B. brizantha* cv.

Marandú CIAT 6780, donde la proporción de *A. pintoi* CIAT 17434 fue de 34%. En el presente trabajo la proporción de *A. pintoi* fue de 36%.

Producción de Carne por Hectárea

La producción anual de carne fue significativamente diferente entre pasturas ($P < 0.01$); no así para año y para pastura por año ($P > 0.01$). El hecho de no existir diferencias entre años ($P > 0.05$) con producciones de 744, 779 y 741 kg de carne por hectárea para los años 1, 2 y 3, respectivamente, es indicativo de que la producción de carne se mantuvo sostenible a través de los tres años que duró el trabajo (Cuadros 15 y 16). La mayor producción de carne se obtuvo con las pasturas asociadas al *A. pintoi* y fueron de 1,031 y 721 kg de carne por hectárea, para *B. dictyoneura* y *B. decumbens*, respectivamente. Es importante resaltar que la producción de carne de las *Brachiaria* asociadas fue más alta (875 kg/ha/año) a las que recibieron N (763 kg/ha/año), lo que indica que se puede reemplazar el uso del fertilizante nitrogenado por la leguminosa *Arachis pintoi* en el manejo de estas dos gramíneas.

CUADRO 15. PRODUCCION TOTAL ANUAL DE CARNE (EN kg) POR HECTÁREA EN PASTURAS DE *Brachiaria* SOLAS Y ASOCIADAS EN GUALACA, PANAMÁ.

PASTURAS	<i>B. dictyoneura</i> (Bdi)				PASTURAS	<i>B. decumbens</i> (Bde)				PROM GENERAL
	AÑOS					AÑOS				
	1	2	3	PROM		1	2	3	PROM	
Bdi+Ap	1045 a	1102 a	945 a	1031 a	Bde+Ap	621 a	785 a	757 a	721 b	875 a
Bdi+N	825 a	1006 a	946 a	926 a	Bde+N	604 a	607 a	591 a	601 b	763 b
Bdi-N	832 a	724 a	729 a	762 b	Bde-N	534 a	446 a	478 a	486 b	623 c
PROM AÑO	901 a	944 a	873 a	906	PROM AÑO	586 a	613 a	609 a	603	-

abc = Medias de Pasturas dentro de años y promedios con letras diferentes difieren significativamente ($P < 0.01$)

CUADRO 16. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA PRODUCCIÓN TOTAL ANUAL DE CARNE EN PASTURAS DE *Brachiaria*.

PASTURAS/ CARNE/ha (kg)	Bdi+Ap (1031)	Bdi+N (926)	Bdi-N (762)	Bde+Ap (721)	Bde+N (601)	Bde-N (486)
Bdi+Ap (1031)	-	NS	**	**	**	**
Bdi+N (926)	-	-	**	**	**	**
Bdi-N (762)	-	-	-	NS	**	**
Bde+Ap (721)	-	-	-	-	NS	**
Bde+N (601)	-	-	-	-	-	NS
Bde-N (486)	-	-	-	-	-	-

**= ($P < 0.01$) NS= No significativo ($P > 0.05$)

Los incrementos de peso obtenidos en producción de carne de la asociación *B. dictyoneura* con *A. pintoí* sobre *B. dictyoneura* sola, sin y con fertilización nitrogenada fue del orden del 35 y 11%, respectivamente; mientras que en la asociación de *B. decumbens* los incrementos fueron mayores (48 y 20%). En promedio, las asociaciones de *Brachiaria* con *A. pintoí* fue de un 41.5% más sobre *Brachiaria* sin fertilización, lo que concuerda con los datos de Argel (1991); Rincón y col. (1992) y Lazcano (1995). Al comparar la productividad de las *Brachiaria* asociadas con *A. pintoí*, se encontró que *B. dictyoneura* asociada produjo 1,031 kg de carne/ha/año, en comparación a la *B. humidicola* asociada que fue de 634 kg/ha/año (Ávila y col., 2000).

En *B. decumbens* asociada con *A. pintoí* los resultados encontrados fueron inferiores a los reportados por Arosemena y col. (2000), en Arena de Quebro, Panamá, en pasto *B. brizantha* cv Marandú, que fue de 810 kg/ha y también lo que reporta L. Hertentains (Comunicación personal) en *B. brizantha* CIAT 664 que fue de 1,107 kg/ha/año;

mientras que Ávila y Castro (2001) reportan en *B. brizantha* cv. Marandú, en Gualaca, valores más bajos a los encontrados en este estudio (638 kg/ha).

En función a las ganancias diarias obtenidas y ponderadas en cada pastura, se determinó que el tiempo de ceba fue de 14.1, 15.9, 19.3, 12.5, 15.0 y 18.5 meses para Bdi + Ap, Bdi + N, Bdi - N, Bde + Ap, Bde + N y Bde - N, respectivamente, siendo menor para las pasturas asociadas de Bde + Ap y Bdi + Ap.

Carga animal

La carga animal a que fueron sometidas las pasturas indicó significancia ($P < 0.01$) entre pasturas y época y fue mayor en *B. dictyoneura* (3.06 UA/ha) que en *B. decumbens* (2.26 UA/ha) (Cuadro 2). También es importante resaltar que la pastura de *B. dictyoneura* soportó más carga en época seca que *B. decumbens* en época de lluvias. Lo anterior es indicativo de que *B. dictyoneura*, por ser un pasto de crecimiento estolonífero y más resistente a la

sequía, soporta mucho más carga animal que *B. decumbens*.

En términos generales, el promedio de carga animal para todas las pasturas en época lluviosa fue de 3.04 UA/ha y para época seca de 2.28 UA/ha.

El Cuadro 17 muestra la significancia, en cuanto a carga animal, de todas las pasturas en general, observándose la superioridad ($P < 0.01$) de las asociaciones Bdi + Ap y Bde + Ap sobre Bdi + N, Bdi - N y Bde + N y Bde -N, respectivamente.

La *B. dictyoneura* soportó 3.06 UA/ha, lo que es superior a lo reportado por Ávila y col. (2000) en *B. humidicola* CIAT 679 de 2.7 UA/ha y Montenegro y col. (1995) en *B. humidicola* CIAT 6369 (2.7 UA/ha) y similar a lo reportado por Pinzón y Montenegro (2000) en que la carga fue de 3.08 UA/ha/año.

La *B. decumbens* soportó 2.26 UA/ha, muy similar a lo que reportaron Ortega y Samudio (1979) en *B. rugulosa* y Gómez y col. (1987) con *B. decumbens* e infe-

rior a lo que encontraron Ávila y col. (2001) en *B. brizantha* cv. Marandú CIAT 6780 que fue de 3.0 UA/ha/año; sin embargo, en términos generales, las dos gramíneas *B. dictyoneura* y *B. decumbens* soportaron cargas muy superiores a la que se estima a nivel nacional, de 1.0 UA/ha (Dirección de Estadística y Censo, Panamá, 1983).

Costo de Producción y Rentabilidad

Tomando en cuenta los costos variables (compra de animales, fertilizantes, medicamentos, mano de obra, impuestos, transporte, materiales, suministros y préstamos) y costos fijos (depreciación de pasturas e infraestructuras, costo de oportunidad de la tierra y de la administración). Se encontró que los menores costos de producción de un kilogramo de carne en pie y la mayor rentabilidad anual se dieron con las pasturas de *B. dictyoneura* asociada con *Arachis pintoi* (Bdi + Ap), de B/.0.56 y 28% y *B. decumbens* asociada con *A. pintoi* (Bde + Ap), de B/.0.59 y 29 % (Cuadros 18 y 19).

CUADRO 17. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA CARGA ANIMAL EN PASTURAS DE *Brachiaria*.

PASTURAS/ UNIDAD ANIMAL/ha (UA)	Bdi+Ap (3.16)	Bdi+N (3.08)	Bdi-N (2.93)	Bde+Ap (2.40)	Bde+N (2.29)	Bde-N (2.09)
Bdi+Ap (3.16)	-	NS	NS	**	**	**
Bdi+N (3.08)	-	-	NS	**	**	**
Bdi-N (2.93)	-	-	-	**	**	**
Bde+Ap (2.40)	-	-	-	-	NS	NS
Bde+N (2.29)	-	-	-	-	-	NS
Bde-N (2.09)	-	-	-	-	-	-

*= (P<0.05) **= (P<0.01) NS= No significativo (P>0.01)

CUADRO 18. COSTO DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE PASTURAS DE *B. dictyoneura* (Bdi), SOLA Y ASOCIADA EN GUALACA, PANAMÁ.

INDICADOR ECONÓMICO	Bdi+Ap			Bdi+N			Bdi-N		
	ha	ANIMAL	COSTO/ kg CARNE	ha	ANIMAL	COSTO/ kg CARNE	ha	ANIMAL	COSTO/ kg CARNE
	Costo Variable (CV), B/.*	1,523.33	338.52	0.35	1,591.32	353.63	0.42	1,437.91	359.48
Costo Fijo (CF), B/.	233.00	51.18	0.20	259.96	57.77	0.24	313.33	78.33	0.31
Costo Total (CT), B/.	1,756.33	390.30	0.56	1,851.29	411.40	0.66	1,751.24	437.81	0.76
Ingreso Total (IT), B/.	2,325.13	516.69	2.01	2,325.13	516.69	2.07	2,063.88	515.91	2.01
Ingreso Neto (IN=IT-CT), B/.	568.79	126.40	0.50	473.85	105.30	0.42	312.63	78.16	0.31
Ingreso en Efectivo (IE=IT-CV), B/.	801.79	178.18	0.70	733.80	163.07	0.66	625.96	156.49	0.62
Rentabilidad/ Periodo (RP=IN/CT X 100), %	32			26			18		
Rentabilidad Anual (RA=RP/n meses) x 12, %	28			19			11		

*Un Balboa (B/) Equivale a un \$ US.

CUADRO 19. COSTO DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD EN PASTURAS DE *B. decumbens* (Bde) SOLAS Y ASOCIADA EN GUALACA, PANAMÁ.

INDICADOR ECONÓMICO	Bde+Ap			Bde+N			Bde-N		
	ha	ANIMAL	COSTO/ kg CARNE	ha	ANIMAL	COSTO/ kg CARNE	ha	ANIMAL	COSTO/ kg CARNE
	Costo Variable (CV), B/.*	1,180.52	337.29	0.35	1,262.13	360.61	0.44	1,092.67	364.22
Costo Fijo (CF), B/.	207.57	59.31	0.24	245.90	70.26	0.29	300.74	100.25	0.40
Costo Total (CT), B/.	1,388.09	396.60	0.59	1,508.03	430.87	0.73	1,393.42	464.47	0.86
Ingreso Total (IT), B/.	1,802.63	515.04	2.07	1,802.63	515.04	2.07	1,541.38	513.79	2.05
Ingreso Neto (IN=IT-CT), B/.	414.53	118.44	0.48	294.59	84.17	0.33	147.96	49.32	0.20
Ingreso en Efectivo (IE=IT-CV), B/.	622.10	177.74	0.70	540.49	154.43	0.62	448.70	149.57	0.59
Rentabilidad/ Período (RP=IN/CT X 100), %	30	-	-	20	-	-	11	-	-
Rentabilidad Anual (RA=RP/n meses) x 12, %	29	-	-	16	-	-	7	-	-

*Un Balboa equivale a un \$ US.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ◆ Las pasturas de *Brachiaria* asociadas con la leguminosa Maní forrajero, *Arachis pintoí* CIAT 17434, alcanzaron mayor producción y productividad sobre *Brachiaria* sola sin fertilizar y *Brachiaria* sola fertilizada hasta con 80 kg de N/ha/año, tanto en época seca como lluviosa; lo que permitirá eliminar la utilización de fertilizantes químicos a base de nitrógeno en los sistemas de producción de carne.
- ◆ Las pasturas de *B. dictyoneura* cv. Gualaca mostró superioridad sobre las de *B. decumbens* cv. Señal en cuanto a disponibilidad de forraje, carga animal y producción de carne/ha/año.
- ◆ Se destaca la alta calidad de la Leguminosa *Arachis pintoí*, el mejoramiento de la calidad de la gramínea acompañante y la estabili-

dad de la pasturas asociadas en el tiempo.

- ◆ La mayor rentabilidad y menor costo de producción de un kilogramo de carne en pie se dieron en su orden para *B. dictyoneura* cv. Gualaca y *B. decumbens* cv. Señal asociadas con *Arachis pintoí* CIAT 17434.
- ◆ Se recomienda validar estos resultados a nivel de parcelas y en fincas de productores en otras áreas fuera de la Estación Experimental de Gualaca.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGEL, P. J. 1991. *Arachis pintoí*: 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. 1993. Experiencias forrajeras con (*Arachis*

pintoï) en América Tropical. En Memoria del Segundo Congreso de la Asociación Nacional de Ganaderos (ANAGAN). Santiago de Veraguas, Panamá, 30 y 31 julio, 1993. pp. 21-50.

AROSEMENA E.; GÓMEZ, J.; JAÉN, M. 2000. Ganancia de peso en terneros destetados utilizando *Brachiaria brizantha* e *Ischaemum indicum* solas y asociada con *Arachis pintoï*. En XVII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Memoria, 11-15 sep. Panamá, República de Panamá. p. 94.

AVILA, M.; CASTRO L.; GUERRA, P. 2000. Evaluación de la *Brachiaria humidicola* con y sin fertilización nitrogenada y asociada con la leguminosa *Arachis pintoï* CIAT 18744 en la producción de carne. En XVII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Memoria, 11-15 sep. Panamá, República de Panamá. pp. 95-96.

AVILA, M.; CASTRO, L. 2001. Producción de carne en pasturas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, puras y asociadas con *Arachis pintoï* (Inédito).

BODGAN, A.V. 1997. Tropical pastures and feeder plants. Grasses and Legumes. London. Logmans. 475 p.

DIPALMA, L. VAN; MÉNDEZ, C.A. 1994. Leguminosa forrajera, Maní mejorador, *Arachis pintoï* CIAT 17434, una alternativa para la ganadería. Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, San José, Costa Rica, 18 p.

FICK, K.R; McDOWELL, L.R; HOUSER, R. H. 1978. Current Status of mineral Research. In J.H. Conrad y L. R. McDowell (eds.). Proceedings, Latin American Symposium on Mineral Nutrition response with Grazing Ruminant. University of Florida, IFAS. Gainesville, USA. pp. 149-162.

- GÓMEZ, J; AVILA, M; SALDAÑA, C. 1987. Producción de carne en praderas de pasto Señal, *Brachiaria decumbens*, en Panamá. IDIAP. Boletín Técnico No. 17. 10 p.
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N. M., 1975. Technical measuring in the pasture. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 15: 663-670.
- KRETSCHMER, A.E. 1973. Production of six tropical legumes each in combination with three tropical grasses in Florida. Agronomy Journal 65 (5): 890-892.
- LAZCANO, C.E 1995. Valor nutritivo y producción animal de *Arachis* forrajero. En Kerridge, C.P. (ed.). Biología y Agronomía de especies forrajeras de *Arachis*. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Publicación (245): 117-130.
- MINSON, D.J. 1982. Effects of chemical and Physical composition of herbage eaten upon intake. En Hacker, J.B. (ed.). Nutrition limits to animal production from pastures. Farnham Royal, G. B.; CAB. pp.167-182.
- MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B. 1997. Maní forrajero (*Arachis pinto*). Una alternativa para el sostenimiento de la ganadería en Panamá. IDIAP, Panamá. Folleto técnico. 20 p.
- MONTENEGRO, R; PINZÓN, B.; ARGEL, P. 1995. Evaluación de *Brachiaria humidicola* (CIAT 6369) en producción de carne en Gualaca. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (8): 137-148.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). 1976. Nutrients requirements of domestic animals No. 4. Nutrients requirements of Beef Cattle. 56 p.

- ORTEGA, C.; SAMUDIO, C. 1979. Productividad de cuatro gramíneas tropicales bajo tres niveles de nitrógeno en Panamá. 1. Productividad de carne bovina. *Ciencia Agropecuaria* (Panamá) (2): 41-50.
- PANAMÁ. CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. 1993. Situación económica; Producción Pecuaria; Panamá, Contraloría. 38 p. (Serie 312).
- PINZÓN, B.; MONTENEGRO, R. 2000. Introducción y selección de gramíneas y leguminosas en Rambala, Bocas del Toro. *Ciencia Agropecuaria* (Panamá) (10): 1-13.
- RINCÓN, C.A.; CUESTA M., P.A.; PÉREZ B., R.; LASCANO, C.E.; FERGUSON. 1992. Maní forrajero Perenne (*Arachis pintoii* Krapovickas y Gregory). Una alternativa para la ganadería y agricultura. Boletín técnico ICA No. 219. Instituto Colombiano Agropecuario-Centro Internacional de Agricultura Tropical (ICA-CIAT). Cali, Colombia. 23 p.
- SUAREZ, V.S.; WOOD, M.; NORTCLIFF, S. 1992. Crecimiento y fijación de nitrógeno por *Arachis pintoii*, establecido con *Brachiaria decumbens*. *CENICAFE* (Colombia) 43: 14-21.
- STEEL, R.G.D; TORRIE, J. D. 1960. Principles and procedures of Statistics. McGraw-Hill, New York. 481 p.
- MANNETJE, T. L.: HAYDOCK, K.P. 1963. The Day-weight-rank method for the botanical analysis of Pasture. *Journal British, Grassland Society* 18: 268-275.
- TEIXEIRIA NETO, J.F; LOURENCO, J.B.; COUTO, W.S; CAMARAO, A. P.; MORALES, M.P. 1999. Proteína bruta e teores de minerais em *Brachiaria humidicola* na 11 ha de marajó, Para, Brasil. *Pasturas Tropicales* 211 (3): 49-53.

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

WHITNEY, A.S.; KANEHIRO, Y; SHERMAN, G.D. 1967. Nitrogen relationships of three tropical forage legumes in pure stands and grass mixtures. *Agronomy Journal* 59: 47-50.

ZAÑARTU, R.D. 1975. Presión de pastoreo y fertilización nitrogenada en la producción de carne en praderas de pasto Estrella. CATIE, Turrialba, Costa Rica, Tesis Mag. Sci. 63 p.