

# Evaluación de germoplasma nuevo de *Arachis pintoii* en Colombia. 3. Bosque muy húmedo tropical - Piedemonte amazónico, Caquetá

M. Peters\*, B. L. Maass\*\*, L. H. Franco\*\*\* y E. A. Cárdenas<sup>†</sup>

## Introducción

Durante los últimos años, la región del Piedemonte del Caquetá en Colombia ha experimentado un cambio de bosque primario o secundario a pasturas nativas o mejoradas. Este cambio es el resultado de un proceso acelerado de colonización que ha dado como resultado, en muchos casos, alteraciones significativas de las condiciones ecológicas. Desde el inicio de la década de los 80, con el auge de la ganadería en la región, se introdujeron algunas especies forrajeras mejoradas, entre ellas, *Arachis pintoii* cv. Maní Forrajero Perenne, una leguminosa bien adaptada en condiciones de bosque tropical lluvioso (Rincón et al., 1992).

*Arachis pintoii* fue adquirida por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) a partir de una colección de germoplasma de nuevas accesiones recolectadas por el Centro Nacional de Recursos Genéticos de Brasil (Cenargen), en colaboración con varias instituciones (Valls y Pizarro, 1995).

El presente trabajo fue realizado en el bosque muy húmedo tropical de Colombia, y forma parte de un experimento multilocacional efectuado en sitios con características contrastantes de clima y suelo, siendo el

objetivo principal determinar la adaptabilidad y posibilidades de usos de germoplasma nuevo del género *Arachis* en comparación con el cv. Maní Forrajero Perenne (*A. pintoii* CIAT 17434).

## Materiales y métodos

**Localización, clima y suelos.** Las evaluaciones de adaptación de *Arachis* se llevaron a cabo en la estación experimental Macagual de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) (Ensayo-1), a 1° 15' de latitud norte y 75° 31' de longitud oeste, a 260 m.s.n.m, localizada en el municipio de Florencia; y en la hacienda La Rueda (Ensayo-2), a 1° 24' de latitud norte y 75° 27' de longitud oeste, a 300 m.s.n.m. y de propiedad del Fondo Ganadero del Valle del Cauca en el municipio La Montañita, departamento del Caquetá, Colombia. Los dos sitios se encuentran dentro del ecosistema de bosque muy húmedo tropical (bmh -T) (Holdridge, 1967) que equivale al bosque tropical lluvioso en la clasificación de Cochrane et al., 1985. El clima está regido por una precipitación bien distribuida a través del año, con un promedio anual de 3600 mm, la temperatura es de 25 °C y la humedad relativa del 85%. Los suelos se distribuyen en paisajes de lomerío caracterizados por un relieve ondulado en el cual se alternan elevaciones (superficie de denudación), comúnmente llamadas mesones, con áreas cóncavas; terrazas y vegas. El ensayo-1 fue localizado en una terraza y el ensayo-2 en un mesón, cuyas características físicas y químicas se incluyen en el Cuadro 1.

**Materiales.** El germoplasma evaluado en ambas localidades fue sembrado en dos series de materiales con diferencia de 12 meses entre siembras. En la serie-1 se sembraron en mayo de 1994 tres accesiones de *A. glabrata*, 27 de *A. pintoii* y cinco de *A. repens*. Las especies, con sus respectivos números CIAT, aparecen en el Cuadro 2. En la serie-2 se sembraron en mayo de 1995 un total de 41 accesiones de sólo *A. pintoii*, de las cuales ocho (CIAT 17434, 18744, 18748, 18750, 20826,

\* Especialista de Germoplasma de Forrajes Tropicales, Proyecto de Gramíneas y Leguminosas para Usos Múltiples, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A.A. 6713, Cali, Colombia. E-mail: m.peters-ciat@cgiar.org

\*\* Investigadora Principal en Recursos Genéticos Forrajeros. Dirección actual: Institute for Crop and Animal Production in the Tropics, Georg-August-Universität Göttingen, Grisebachstr. 6, D-37077 Göttingen, Alemania. E-mail: bmaass@gwdg.de

\*\*\* Ing. Agrónomo, Proyecto Sistemas de Producción Sostenibles, CIAT, Cali, Colombia. E-mail: l.franco@cgiar.org

<sup>†</sup> Profesor en Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: deacarder@veterinaria.unal.edu.co

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo de terraza baja y mesón del ensayo en Caquetá, Colombia.

Sitio	Prof. (cm)	Textura	pH	MO (%)	P (Bray II) (ppm)	Cationes				S (%)	Sat. Al (%)
						Ca	Mg	K	Al		
Macagual	0-20	Arcilloso	4.8	3.7	7.5	0.74	0.25	0.17	2.34	20.7	66.9
	20-40	Arcilloso	4.8	1.6	7.6	0.50	0.09	0.08	2.16	13.1	76.3
La Rueda	0-20	Arcillo-arenoso	4.6	5.7	3.0	1.71	0.86	0.34	10.04	15.8	77.5
	20-40	Arcillo-arenoso	4.6	3.5	1.1	0.98	0.47	0.26	12.14	11.8	87.7

Cuadro 2. Expansión lateral, cobertura y rendimiento de MS durante la fase de establecimiento de una colección de *Arachis*, serie 1 (1994), evaluada en la estación experimental ICA-Macagual, Florencia, Caquetá (Colombia). Diciembre de 1994.

Accesión	No. CIAT	Expansión (cm/día)	Cobertura (%)	Enraizamiento (a 4 meses)	MS total	
					MS leg. (g/m <sup>2</sup> , 6 meses)	
<i>A. glabrata</i>	9083	0.04	10.0	1.0	892.4	5.5
	9097	0.17	13.3	2.0	673.6	14.7
	9100	0.12	14.0	2.0	900.2	3.1
<i>A. pintoi</i>	17434	0.26	41.7	4.0	623.3	44.6
	18744	0.28	36.7	3.3	499.0	24.3
	18745	0.18	16.7	3.3	657.0	6.6
	18746	0.33	51.7	4.3	737.9	52.1
	18747	0.21	24.0	3.0	770.0	20.7
	18748	0.23	27.7	2.7	970.5	33.0
	18751	0.24	30.0	3.7	986.3	58.5
	18752	0.24	16.7	3.3	712.6	38.0
	20826	0.07	6.0	1.0	493.0	4.7
	22148	0.31	48.3	4.3	655.4	27.9
	22149	0.16	19.3	2.7	736.0	0.3
	22150	0.22	23.3	3.3	906.9	37.2
	22151	0.07	7.7	1.3	878.6	3.4
	22152	0.18	20.0	3.0	706.4	4.1
	22153	0.14	17.7	2.3	872.4	11.8
22154	0.12	9.3	2.3	868.9	1.0	
22155	0.17	18.3	3.0	881.2	13.9	
22156	0.15	14.0	2.3	940.6	2.4	
22157	0.28	43.3	4.0	596.3	42.3	
22158	0.11	8.0	2.0	891.7	0.0	
22159	0.08	8.0	1.7	637.3	1.0	
22160	0.30	31.7	3.7	791.7	19.5	
<i>A. repens</i>	22161	0.29	40.0	3.7	625.4	20.3
	22162	0.15	12.7	3.0	852.0	0.0
	22163	0.23	35.0	4.3	525.0	20.8
	22164	0.29	31.7	4.0	1057.4	13.1
	22165	0.36	58.3	4.7	1095.9	45.0
<i>A. pintoi</i>	22172	0.06	6.7	1.0	784.0	6.2
	22173	0.09	6.7	1.7	624.9	0.3
	22174	0.05	5.3	1.3	808.0	0.3
	22175	0.17	8.7	2.3	636.1	3.8
	22176	0.17	15.0	2.7	831.7	3.8
Rangos		0-0.3	3-70	1-5	264-1565	0-116
Promedio		0.2	22.2	2.8	774.8	16.7
C.V.		56.0	77.6	45.3	28.7	147.9
DMS			18.8			

22152, 22157 y 22160) fueron preseleccionadas en la serie-1 por floración, vigor y producción de biomasa. En ambas series, *A. pintoi* cv. Maní Forrajero Perenne (CIAT 17434) sirvió como testigo. Mientras el germoplasma de *A. pintoi* y *A. repens* fue exclusivamente recolectado en Brasil (Maass et al., 1993; Moreno et al., 1999), el de *A. glabrata* es originario de Paraguay y Brasil (Maass y Ocampo, 1995).

#### Diseño, establecimiento y manejo del ensayo.

Moreno et al. (1999) describen el diseño utilizado en estas evaluaciones. Se empleó un diseño de bloques al azar con 35 y 41 tratamientos (accesiones) en las series 1 y 2, respectivamente, y tres repeticiones. La unidad experimental fue la parcela, de 2.5 m x 3.0 m, en la cual se sembraron dos surcos de cada accesión (para un total de 12 plantas) alternados por tres surcos de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero (CIAT 6133) como gramínea acompañante. La leguminosa se estableció con material vegetativo enraizado previamente en invernadero 2 meses antes del trasplante en el campo y para la gramínea se empleó material vegetativo. Seis meses después del trasplante, cuando las especies se encontraban establecidas, se pastaron durante 1 día con una frecuencia de cada 30 días y una carga de cinco animales hasta dejar las parcelas aproximadamente de 5 cm de altura. Durante el establecimiento se aplicaron 20 kg/ha de P como superfosfato triple, 20 kg/ha de K y 10 kg/ha de S.

**Métodos.** Se utilizó el método de Toledo y Schultze-Kraft (1982) modificado para la evaluación agronómica de un ensayo regional tipo B (Moreno et al., 1999).

Las variables medidas fueron el desplazamiento lateral de los estolones a partir del trasplante y 4 meses de edad, el área cubierta por la leguminosa, las deficiencias de nutrimentos, la incidencia de enfermedades y plagas, la época de inicio e intensidad de floración, la producción de semillas, el forraje disponible y la composición botánica a los 6 meses después del establecimiento. En los períodos de máxima precipitación (primero y segundo año) se midieron la calidad nutritiva (DIVMS y PC) para las fechas de cortes en la fase de producción. Adicionalmente a estos parámetros se evaluó el enraizamiento de la leguminosa a los 4 meses de edad (1 = sin enraizamiento y 5 = fuertemente enraizada, según verificación manual del grado de adherencia de los estolones al suelo).

**Análisis estadístico.** Las evaluaciones cualitativas se analizaron mediante estadísticas descriptivas. Los resultados cuantitativos se analizaron con análisis de varianza (ANOVA), seguido de una prueba de

comparación de medias (Duncan). Para la definición de grupos de interés agronómico se hizo un análisis de componentes principales, con el fin de seleccionar las variables más contrastantes, seguido de un análisis de conglomerados (método de ligamiento promedio). Las correlaciones entre parámetros fueron determinadas por el método Pearson. Para los análisis estadísticos se utilizó el paquete SAS (Sistema de Análisis Estadístico, versión 6.12, 1990).

## Resultados

### Establecimiento

#### En el centro de investigaciones Macagual

**Serie 1.** Las accesiones de *A. glabrata* desaparecieron durante la fase de establecimiento; por tanto, no fueron consideradas para análisis estadístico. Las accesiones de *A. repens* sobrevivieron, pero su adaptación durante esta etapa fue pobre, lo que coincidió con los trabajos de Cárdenas et al. (1999).

La capacidad para cubrir el suelo y de competir con la gramínea acompañante varió entre accesiones (Cuadro 2). *Arachis pintoi* CIAT 18746, 22148 y 22165 presentaron mayor cobertura a los 4 meses después de la siembra, siendo ligeramente superiores al testigo. Además, *A. pintoi* CIAT 17434, 18746, 22148, 22157, 22163, 22164 y 22165 presentaron la mayor capacidad de enraizamiento ( $P < 0.05$ ). Se presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ) en la tasa de crecimiento, siendo *A. pintoi* CIAT 22165 y 18746 las accesiones de más rápido crecimiento, seguidas de *A. pintoi* CIAT 22148, 22160, 22161 y 22164. El crecimiento del testigo fue superior que el promedio de la colección evaluada (0.2 cm/día). La correlación entre la tasa de crecimiento y la cobertura fue alta ( $r = 0.84$ ).

No se detectaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos en producción de materia seca total (MST de gramínea + leguminosa) al final de la época de establecimiento, con rendimientos, en promedio, de 775 g/m<sup>2</sup> de MS a los 6 meses. *Arachis pintoi* CIAT 18746, 22157, 22165 y 18751 produjeron más de 40 g/m<sup>2</sup>, siendo superior al promedio de la colección (17 g/m<sup>2</sup>), mientras que el rendimiento del testigo fue similar (45 g/m<sup>2</sup>). Durante este período, la incidencia de plagas y enfermedades no fue limitante ni las deficiencias nutricionales.

**Serie 2.** El promedio de cobertura de las plantas en esta colección fue mayor que en la serie 1. No obstante, el rango de cobertura fue amplio entre accesiones, siendo mayor ( $> 50\%$ ) en *A. pintoi* CIAT

18744, 22233, 22236, 22238, 22241 y 22259 a los 4 meses de edad (Cuadro 3). La tasa de crecimiento lateral presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ), con un promedio de 0.32 cm/día para la colección, y más alto (0.40 cm/día) para *A. pintoi* CIAT 17434, 18744, 20826, 22240, 22259, 22260 y 22269.

La capacidad de enraizamiento de los materiales en esta fase fue similar al promedio de la serie 1, sobresaliendo *A. pintoi* CIAT 18744, 22236, 22238, 22241, 22259 y 22233.

La producción de MST al final de la fase de establecimiento fue baja, pero la producción de MS de

Cuadro 3. Expansión lateral, cobertura y enraizamiento 4 meses después de la siembra, y rendimiento de MS 6 meses después de la siembra de una colección de *Arachis*, serie 2 (1995), asociada con *Brachiaria humidicola*. Estación experimental ICA Macagual, Florencia, Caquetá, Colombia. Noviembre de 1995.

Accesión	No. CIAT	Expansión (cm/día)	Cobertura (%)	Enraizamiento	MS (g/m <sup>2</sup> )	
					MS total	MS leg.
<i>A. pintoi</i>	17434	0.52	46.7	3.7	301.8	18.3
	18744	0.61	66.7	5.0	403.4	48.0
	18748	0.31	23.3	2.3	388.9	8.3
	18750	0.36	26.7	3.0	355.4	9.7
	20826	0.51	38.3	3.3	391.7	21.2
	22152	0.23	11.7	2.0	540.9	0
	22157	0.38	31.7	3.3	315.1	19.0
	22160	0.34	31.7	2.7	267.3	17.0
	22172	0.28	18.3	2.3	314.9	9.7
	22173	0.28	16.7	2.7	316.1	6.3
	22174	0.22	10.0	1.7	302.8	2.3
	22175	0.31	13.3	1.7	405.0	6.0
	22176	0.32	26.7	3.0	253.7	15.7
	22232	0.25	18.3	2.3	320.5	5.0
	22233	0.33	73.3	4.7	247.3	67.9
	22234	0.27	13.3	2.0	405.0	16.3
	22235	0.29	23.3	2.0	343.6	15.0
	22236	0.10	93.3	5.0	305.4	70.6
	22237	0.30	13.3	2.0	380.5	2.7
	22238	0.38	96.7	5.0	229.0	80.0
	22239	0.36	28.3	3.0	354.3	38.5
	22240	0.47	45.0	3.3	344.4	31.3
	22241	0.37	91.7	5.0	337.0	71.9
	22256	0.26	11.7	1.3	306.4	2.0
	22257	0.33	31.7	3.0	311.5	20.3
	22258	0.29	20.0	2.0	351.6	32.0
	22259	0.41	63.3	4.3	227.7	38.7
	22260	0.47	40.0	3.3	255.6	39.0
	22261	0.19	10.0	1.7	387.5	2.3
	22262	0.35	30.0	3.0	347.2	17.0
	22263	0.25	16.7	2.3	348.7	2.3
	22264	0.33	26.7	3.0	281.5	8.0
	22265	0.19	8.3	1.3	279.9	3.3
	22266	0.35	33.3	3.0	280.4	29.0
	22267	0.36	28.3	2.0	332.9	15.7
	22268	0.33	28.3	2.7	313.4	24.7
	22269	0.40	30.0	3.0	270.5	36.7
	22270	0.25	16.7	1.7	281.1	18.3
	22271	0.23	10.0	1.3	269.6	5.3
Rangos		0.05-0.71	5-100	1-5	129.6-723.2	0-107.9
Promedio		0.32	32.4	2.8	325.0	22.4
C.V.		37.56	78.95	42.3	31.09	112.34
DMS		0.14	20.2			

la leguminosa fue mayor que en la serie 1 (775 vs. 325, y 22.4 vs. 16.7 g/m<sup>2</sup> de MS) (Cuadro 3).

### En La Rueda

**Serie 1.** Al igual que en Macagual, las accesiones de *A. glabrata* no se establecieron, por lo que fueron excluidas para el análisis estadístico. Las accesiones de *A. repens* sobrevivieron durante el establecimiento, pero su adaptación fue baja. La capacidad de cobertura del suelo y de competencia con la gramínea

acompañante fue variable entre accesiones, presentando diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ); así, *A. pintoi* CIAT 18744, 18746, 18148, 18747, 22165 y 18752 presentaron coberturas mayores que 60% a los 4 meses después de la siembra (Cuadro 4). Por otra parte, *A. pintoi* CIAT 18744, 18747, 18748, 22160, 22164, 22165 y 22176 presentaron mayor enraizamiento que la accesión testigo. Se presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ) en la tasa de crecimiento, siendo *A. pintoi* CIAT 22165 y 22164 las accesiones de

**Cuadro 4.** Expansión lateral, cobertura y enraizamiento 4 meses después de la siembra y rendimiento de MS 6 meses después de la siembra de la colección de *Arachis*, serie 1 (1994), asociada con *Brachiaria humidicola* durante la fase de establecimiento. Hacienda La Rueda, Florencia, Caquetá, Colombia, diciembre de 1994.

Accesión	No. CIAT	Expansión (cm/día)	Cobertura (%)	Enraizamiento	MS total	
					(g/m <sup>2</sup> )	
<i>A. glabrata</i>	9083	0.06	11.7	1.0	692.7	0.7
	9097	0.11	10.7	1.0	688.9	2.3
	9100	0.11	16.7	1.3	833.7	0.7
<i>A. pintoi</i>	17434	0.35	53.3	4.3	560.7	26.1
	18744	0.42	75.0	4.7	580.7	42.9
	18745	0.26	36.7	3.7	756.9	18.8
	18746	0.35	73.3	4.3	603.0	30.7
	18747	0.42	66.3	4.8	539.3	80.1
	18748	0.37	71.3	4.8	744.5	79.0
	18751	0.37	52.5	4.3	565.4	57.9
	18752	0.37	65.0	4.3	751.9	80.1
	20826	0.05	8.0	1.0	776.3	4.3
	22148	0.36	58.3	4.3	776.7	41.8
	22149	0.23	31.7	3.0	753.5	2.3
	22150	0.23	27.5	3.3	582.2	14.8
	22151	0.12	15.0	2.3	692.2	6.0
	22152	0.15	26.3	2.8	766.3	1.0
	22153	0.13	23.3	3.0	725.0	1.3
	22154	0.15	28.3	3.0	790.1	2.0
	22155	0.17	28.3	3.0	961.2	33.1
22156	0.17	20.0	2.7	605.2	1.3	
22157	0.39	50.0	4.0	604.3	39.2	
22158	0.12	13.3	3.0	832.3	1.3	
22159	0.20	32.5	3.0	697.0	22.8	
22160	0.39	53.8	4.5	726.6	56.8	
<i>A. repens</i>	22161	0.33	46.3	4.0	630.8	11.3
	22162	0.29	40.0	3.7	612.7	1.3
	22163	0.35	50.0	4.3	775.2	7.3
	22164	0.44	55.0	4.8	615.3	16.3
	22165	0.44	65.0	5.0	698.9	24.2
<i>A. pintoi</i>	22172	0.04	6.3	1.0	771.5	0.0
	22173	0.06	10.0	1.7	833.0	1.67
	22174	0.03	8.7	1.0	852.5	0.0
	22175	0.03	6.3	1.0	750.7	0.0
	22176	0.32	25.0	4.5	810.4	16.6
Rangos		0-0.5	5-85	1-5	379-1104	0-103.9
Promedio		0.2	38.0	3.3	707.1	22.8
C.V.		56.3	61.3	40.2	21.1	123.7
DMS		0.07	14.2			

más rápido crecimiento, seguidas de *A. pintoi* CIAT 18744, 18747, 22157 y 22160. La correlación entre la tasa de crecimiento y la cobertura fue alta ( $r = 0.90$ ).

No se detectaron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos en relación con la producción de MST (gramínea + leguminosa) al final del establecimiento, siendo el promedio de 707 g/m<sup>2</sup> a los 6 meses. Las accesiones con mayor producción de MS fueron *A. pintoi* CIAT 18747, 18748, 18751, 18752 y 22160 con más de 50 g/m<sup>2</sup>, rendimiento que fue mayor que el del promedio de la colección (23 g/m<sup>2</sup>). Durante este periodo, la incidencia de plagas y enfermedades no fue relevante, como tampoco lo fueron las deficiencias de nutrimentos.

**Serie 2.** El promedio de cobertura del suelo de esta colección fue similar al de la serie 1. No obstante, entre accesiones se presentó un rango amplio de cobertura. *Arachis pintoi* CIAT 22233, 22236, 22238, 22241, 22257, 22260 y 22268 presentaron coberturas mayores que 50% a los 4 meses de edad. La tasa de crecimiento lateral presentó diferencias significativas ( $P < 0.001$ ), observándose un promedio de la colección de 0.39 cm/día. Las accesiones con mayor crecimiento fueron *A. pintoi* CIAT 17434, 18744, 22233, 22236, 22238, 22257, 22264 y 22265 con más de 0.45 cm/día.

La capacidad de enraizamiento de los materiales en esta fase fue similar al promedio de la serie 1, sobresaliendo *A. pintoi* CIAT 22233, 22236, 22238, 22239, 22241, 22257, 22259, 22260 y 22264.

La producción de MST al final de la fase de establecimiento fue inferior que en la serie 1, pero la MS de la leguminosa (MSL) fue mayor (178 vs. 707 y 34 vs. 22.8 g/m<sup>2</sup>). Nuevamente, no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre accesiones en producción de MST, aunque la MSL fue mayor en *A. pintoi* CIAT 18744, 22160, 22233, 22236, 22238 y 22241 (Cuadro 5).

Durante el establecimiento se presentó incidencia leve de insectos comedores y chupadores de follaje, los cuales no afectaron el crecimiento de los materiales.

## Producción de forraje

### En Macagual

**Serie 1.** En la época de máxima precipitación, los rendimientos de MST por accesión fueron similares dentro de un amplio rango de producción (Cuadro 6). Se observó un efecto principal de las lluvias sobre la productividad de la gramínea. Los rendimientos en el primero y segundo periodos lluviosos fueron,

respectivamente, de 302 y 297 g/m<sup>2</sup>, siendo mayores en las asociaciones con *A. pintoi* CIAT 18751, 22150, 22160, 22162, 22165 y 22174.

Todas las accesiones presentaron un amplio rango de producción dentro de cada época. Aunque en el primer año la producción de MS de leguminosa fue baja, en el segundo año se duplicó. *Arachis pintoi* CIAT 18744, 18748, 18751, 18752, 18747, 22157 y 22160 presentaron las producciones de MS más altas frente al testigo, cuyo rendimiento promedio en el primer corte fue de 18 g/m<sup>2</sup> y en el segundo 41 g/m<sup>2</sup>. En el segundo periodo de lluvias, el porcentaje de leguminosa en la asociación (entre paréntesis) fue variable y más alto en *A. pintoi* CIAT 18744 (22%), 18747 (25%), 18752 (24%) y 22160 (18%). Las accesiones *A. pintoi* CIAT 9083, 9097, 9100, 22172, 22173, 22174, 22175 y 22176 desaparecieron en el segundo año de evaluación.

**Serie 2.** Durante los dos periodos de máxima precipitación (Cuadro 7) no se presentaron diferencias significativas en la producción de MST, pero en el segundo periodo de lluvias el promedio de producción se redujo en un 50% (142.5 vs 71.9 g/m<sup>2</sup>). La producción de MSL fue baja y presentó diferencias significativas ( $P < 0.001$ ) en ambos periodos de lluvia. En el primer periodo de máxima precipitación se presentó una amplia variación con un promedio de 16 g/m<sup>2</sup> de MS, siendo *A. pintoi* CIAT 22233, 22236, 22238, 22241, 22259, 18744 y 22257 las accesiones con un rendimiento de MS superior al promedio. En la segunda época de máxima precipitación, los mayores rendimientos de MSL (> 80 g/m<sup>2</sup> de MS) se obtuvieron con *A. pintoi* CIAT 22233, 22236, 22238, 22259, 18748, 22257, 22262 y 22271). En el primer periodo se presentó la mayor correlación ( $r = 0.72$ ) entre la producción de MSL y cobertura a los 4 meses.

### En La Rueda

**Serie 1.** *Arachis pintoi* CIAT 9083, 9097, 9100, 22172, 22173, 22174, 22175 y 22176 no se establecieron ni persistieron durante el primer periodo de evaluación. En el periodo de lluvias no se presentaron diferencias significativas en la producción de MST. No obstante, en el segundo periodo las leguminosas mostraron diferencias significativas ( $P < 0.001$ ) en ambos periodos de lluvia.

El promedio de producción de MST presentó una reducción aproximada de 75% en el segundo periodo de máxima precipitación y, en algunos casos, los materiales desaparecieron. El rendimiento de MS de las accesiones de leguminosa fue bajo (entre 7 y 14 g/m<sup>2</sup> de MS) y su comportamiento fue similar al de la gramínea. Las accesiones de mejor comportamiento

Cuadro 5. Expansión lateral, cobertura y enraizamiento 4 meses después de la siembra y rendimiento de MS 6 meses después de la siembra de una colección de *Arachis*, serie 2 (1995), asociada con *Brachiaria humidicola*. Hacienda La Rueda, Florencia, Caquetá, Colombia, noviembre de 1995.

Accesión	No. CIAT	Expansión (cm/día)	Cobertura (%)	Enraizamiento	MS total	
					(g/m <sup>2</sup> )	
<i>A. pintoi</i>	17434	0.48	36.7	3.7	201.7	24.3
	18744	0.51	41.7	3.7	230.2	76.7
	18748	0.33	36.7	3.3	187.2	39.6
	18750	0.45	31.7	3.0	140.1	20.0
	20826	0.43	33.3	3.0	186.5	28.3
	22152	0.28	21.7	2.7	230.2	12.0
	22157	0.42	40.0	3.7	149.7	26.0
	22160	0.41	46.7	3.3	209.6	94.5
	22172	0.23	15.0	2.0	158.2	9.7
	22173	0.39	33.3	3.0	235.2	18.3
	22174	0.37	38.3	3.0	216.0	6.7
	22175	0.40	36.7	3.3	208.9	25.3
	22176	0.32	35.0	3.3	204.8	12.3
	22232	0.32	28.3	3.0	133.4	13.0
	22233	0.70	78.3	5.0	156.7	46.0
	22234	0.45	43.3	3.7	179.7	47.1
	22235	0.31	35.0	3.3	196.8	43.9
	22236	0.51	80.0	5.0	158.9	48.0
	22237	0.32	31.7	2.7	199.1	35.2
	22238	0.51	78.3	5.0	145.2	54.3
	22239	0.43	45.0	4.0	173.0	40.1
	22240	0.39	43.3	3.7	176.1	40.3
	22241	0.39	81.7	5.0	146.6	44.8
	22256	0.35	35.0	3.3	175.3	46.0
	22257	0.48	63.3	4.3	165.9	54.0
	22258	0.23	15.0	2.0	171.2	6.3
	22259	0.44	46.7	4.0	169.5	30.3
	22260	0.41	55.0	4.0	104.5	67.8
	22261	0.33	31.7	2.7	193.7	17.0
	22262	0.35	38.3	3.0	183.6	22.7
22263	0.30	31.7	3.0	146.9	14.3	
22264	0.52	48.3	4.7	193.5	40.7	
22265	0.45	23.3	2.3	167.5	23.3	
22266	0.39	31.7	3.0	137.3	14.7	
22267	0.36	30.0	2.7	211.0	31.0	
22268	0.39	50.0	3.3	137.6	36.2	
22269	0.38	30.0	3.3	235.8	59.3	
22270	0.25	25.0	2.7	191.8	31.7	
22271	0.25	10.0	1.7	148.0	27.7	
Rangos		0.16-0.75	5-90	1-5	38.5-355.8	0-159.4
Promedio		0.39	39.91	3.4	178.4	34.09
C.V.		31.65	47.72	28.0	30.66	72.26
DMS		0.16	16.68			

fueron *A. pintoi* CIAT 18747, 18748, 22157 y 22159 (Cuadro 8).

**Serie 2.** La producción de MST fue variable ( $P < 0.001$ ) en ambos periodos de máxima precipitación (Cuadro 9), siendo menor en el segundo en comparación con el primero (199.5 vs 114.1 g/m<sup>2</sup>). La producción de MSL fue similar entre accesiones y

diferente entre periodos ( $P < 0.001$ ). En el primer periodo de máxima precipitación, el promedio de producción de MS fue de 73.5 g/m<sup>2</sup>, siendo mayor para *A. pintoi* CIAT 22233, 22236, 22238, 22241, 22257, 22259 y 22268. En el periodo de máxima precipitación sobresalieron *A. pintoi* CIAT 22233, 22236, 22238, 22240 y 22241 con más de 190 g/m<sup>2</sup> de MS.

Cuadro 6. Rendimiento de MS total y de la leguminosa en épocas de máxima precipitación para el primer corte (junio 1995) y segundo corte de producción (noviembre 1995) de una colección de *Arachis*, serie 1 (1994), en asociación con *Brachiaria humidicola*. Estación Experimental ICA Macagual, Florencia, Caquetá, Colombia.

Accesión	No. CIAT	Primer corte		Segundo corte	
		MS total (g/m <sup>2</sup> )	MS leg.	MS total (g/m <sup>2</sup> )	MS leg.
<i>A. glabrata</i>	9083	293.8	0	—	—
	9097	267.7	0.7	—	—
	9100	256.2	0.3	—	—
<i>A. pintoi</i>	17434	282.7	18.1	245.7	40.6
	18744	269.7	21.2	366.8	81.6
	18745	278.1	6.0	282.5	12.4
	18746	267.9	17.1	245.9	25.6
	18747	321.2	18.1	325.8	80.8
	18748	276.1	29.3	424.6	73.0
	18751	392.7	40.2	330.2	55.2
	18752	339.2	49.0	352.2	83.8
	20826	222.0	2.3	247.7	35.0
	22148	332.0	5.3	267.2	2.6
	22149	250.0	0	210.3	0
	22150	381.2	18.9	292.7	28.7
	22151	244.0	1.3	214.3	9.8
	22152	208.1	14.0	241.9	26.7
	22153	314.1	4.3	255.2	30.6
	22154	335.0	0.1	298.7	3.6
	22155	342.2	5.3	294.8	24.5
	22156	263.3	2.3	203.4	9.0
	22157	318.0	63.8	340.7	52.4
	22158	313.3	0.0	280.0	0.0
22159	254.6	5.8	226.5	32.8	
22160	468.9	47.7	365.3	66.9	
<i>A. repens</i>	22161	189.9	24.2	389.3	62.5
	22162	413.4	0	263.9	0
	22163	304.7	32.5	416.0	43.7
	22164	297.8	27.4	334.0	24.4
	22165	478.7	39.6	299.9	17.0
<i>A. pintoi</i>	22172	246.7	0	—	—
	22173	266.5	0	—	—
	22174	382.7	0	—	—
	22175	180.6	5.7	—	—
	22176	328.7	6.7	—	—
Rangos		118-586	0-106	131-713	0-148
Promedio		302.3	14.5	296.9	34.2
C.V.		32	132	34.8	102.6
DMS		NS	31.3	NS	45.8

### Calidad nutritiva

En Macagual. Durante el primer período de máxima precipitación, el contenido de proteína cruda (PC) varió entre 11.8% y 19.8%, con un promedio de 15.2%.

*Arachis pintoi* CIAT 9097, 18746, 22157, 22163, 22164 y 22165 fueron las accesiones con contenidos más altos de PC (> 17%). El rango de DIVMS varió entre 65.5% y 79.8%, siendo superiores (> 74%) para *A.*

*pintoi* CIAT 9100, 18745, 18746 y 22163. En ambas series sólo se determinó la calidad forrajera durante época de máxima precipitación en el primer año. El contenido promedio de PC de todas las accesiones fue de 20.1%, mientras que las accesiones *A. pintoi* CIAT 22176, 22233, 22236, 22238 y 22239 presentaron valores superiores a 24%. La DIVMS de las accesiones fue, en promedio, de 73% con una alta variación entre accesiones; así, *A. pintoi* CIAT 17434, 18748, 20826 y



Cuadro 7. Rendimiento de MS total y de la leguminosa en el primer corte (julio 1996) y segundo corte de producción (junio 1997) en época de máxima precipitación de una colección de *Arachis*, serie 2 (1995), asociada con *Brachiarla humidicola*. Estación experimental ICA Macagual, Florencia, Caquetá, Colombia.

Accesión	No. CIAT	Primer corte		Segundo corte	
		MS total (g/m <sup>2</sup> )	MS leg.	MS total (g/m <sup>2</sup> )	MS leg.
<i>A. pintoi</i>	17434	129.1	0	50.0	0
	18744	177.1	46.1	71.0	59.3
	18748	170.5	9.0	96.7	81.3
	18750	121.7	1.2	33.0	9.0
	20826	126.7	0	45.0	0
	22152	93.2	0	58.5	31.0
	22157	126.9	12.6	41.0	23.0
	22160	145.7	5.4	47.0	31.0
	22172	117.2	0	50.0	0
	22173	157.7	6.7	50.0	0
	22174	154.2	2.6	52.0	31.0
	22175	131.9	0.6	45.0	0
	22176	184.4	28.2	92.0	71.5
	22232	144.9	6.6	67.0	42.5
	22233	146.9	56.6	121.7	106.0
	22234	160.5	14.7	90.0	75.7
	22235	137.1	5.0	51.0	37.3
	22236	200.2	108.7	122.3	105.7
	22237	117.8	0	60.0	0
	22238	170.9	58.8	108.7	89.7
	22239	151.4	9.6	31.5	7.0
	22240	160.2	20.5	80.7	64.0
	22241	185.2	74.1	86.0	70.3
	22256	153.7	0	55.0	0
	22257	172.8	45.9	114.3	100.0
	22258	130.4	1.9	54.5	30.0
	22259	199.3	56.6	108.0	91.0
	22260	126.8	4.6	45.5	17.5
	22261	110.5	0	45.0	0
	22262	117.5	11.9	109.5	85.5
	22263	134.3	2.6	60.0	39.0
	22264	114.1	9.8	61.3	43.0
	22265	135.4	0	49.0	0
	22266	90.3	0	46.0	0
	22267	117.6	0	54.0	0
	22268	111.1	7.1	34.5	9.5
	22269	114.9	4.4	33.0	8.5
	22270	152.1	2.4	53.0	0
	22271	166.2	19.7	94.0	80.0
Rangos		48-293	0-165	10-196	0-155
Promedio		142.52	16.24	71.9	48.59
C.V.		30.2	110.5	50.4	45.2
DMS		NS	29.2	NS	48.2

22237 presentaron valores mayores que 78%, mientras que *A. pintoi* CIAT 22234, 22257 y 22258 presentaron valores menores que 65% (Cuadros 10 y 11).

**En La Rueda.** Al igual que en Macagual, en ambas series se hizo análisis de calidad para el primer período de lluvias. En la serie 1, el contenido de PC presentó un rango entre 11.8% y 23.2%, con un promedio de 16.5%. Las accesiones con mayores valores de

PC (> 18%) fueron *Arachis pintoi* CIAT 9100, 17434, 18745, 22158, 22164 y 22165. El rango de DIVMS varió entre 60% y 82%, siendo superiores (> 75 %) en *A. pintoi* CIAT 9083, 22149, 22153, 22154, 22155 y 22162, en comparación con el promedio de la colección (71%).

En la serie 2, el promedio de PC de las accesiones fue similar al de la serie 1 (16.9%);

Cuadro 8. Rendimiento de MS total y de la leguminosa para el primer corte (Junio 1995) y segundo corte de producción (noviembre 1995), épocas de máxima precipitación, de una colección de *Arachis*, serie 1 (1994), asociada con *Brachiaria humidicola*. Hacienda La Rueda, Florencia, Caquetá, Colombia.

Accesión	No. CIAT	Primer corte		Segundo corte	
		MS total (g/m <sup>2</sup> )	MS leg.	MS total (g/m <sup>2</sup> )	MS leg.
<i>A. glabrata</i>	9083	178.2	0	—	—
	9097	183.8	0	—	—
	9100	247.0	0	—	—
<i>A. pintoi</i>	17434	279.1	0.3	0	0
	18744	233.7	4.5	159.4	14.7
	18745	318.0	0	0	0
	18746	258.6	0	0	0
	18747	274.5	22.0	202.8	40.0
	18748	247.2	30.0	213.4	76.0
	18751	295.7	4.0	184.2	15.3
	18752	203.8	1.0	0	0
	20826	249.5	1.7	0	0
	22148	347.1	0	0	0
	22149	299.1	0	0	0
	22150	274.7	16.0	143.5	19.6
	22151	216.3	1.7	0	0
	22152	254.6	3.0	0	0
	22153	222.8	2.0	0	0
	22154	237.2	0.7	0	0
	22155	195.6	0.7	0	0
	22156	255.9	0	0	0
	22157	270.0	41.1	172.0	34.5
	22158	306.9	1.0	0	0
22159	299.4	30.6	196.4	62.8	
<i>A. repens</i>	22160	309.9	11.0	208.5	36.1
	22161	236.4	5.0	185.4	19.5
	22162	224.8	0	0	0
	22163	234.3	6.3	154.1	22.7
	22164	261.3	17.5	0	0
<i>A. pintoi</i>	22165	280.2	8.5	0	0
	22172	216.8	1.0	—	—
	22173	234.0	0	—	—
	22174	231.1	0.3	—	—
	22175	290.4	3.0	—	—
	22176	328.3	0	—	—
Rangos		108-586	0-58	0-261	0-110
Promedio		257.7	7.1	76.6	14.4
C.V.		27.5	121	33.2	87.4
DMS		NS	13.1	38.6	19.1

*Arachis pintoi* CIAT 22232, 22233, 22238, 22240, 22241, 22259, 22264 y 22265 presentaron valores altos, superiores a 19%. El promedio de DIVMS de las accesiones fue de 72% (Cuadros 12 y 13).

### Floración y producción de semillas

**En Macagual.** En la colección de la serie 1, el inicio de la floración no fue uniforme (Cuadro 10) y el número total de flores varió entre accesiones. *Arachis pintoi* CIAT 22157 presentó el mayor número/m<sup>2</sup> de flores (409), mientras que *A. pintoi* CIAT 9083, 22164 y 22165 no florecieron.

En contraste con la serie 1, la floración en la serie 2 fue más uniforme y en ella *A. pintoi* CIAT 22157 floreció a los 45 días, siendo la accesión más precoz (Cuadro 11). Se observó también variabilidad en la cantidad de flores, por ej., *A. pintoi* CIAT 22176 produjo 384 flores/m<sup>2</sup> y *A. pintoi* CIAT 17434, 22157 y 22269 produjeron menos que 200 flores/m<sup>2</sup>.

**En La Rueda.** En este sitio, el inicio de la floración de la colección en la serie 1 no fue uniforme (Cuadro 12) y el número total de flores varió altamente entre accesiones con un rango entre 0 y 343 flores/m<sup>2</sup>. *Arachis pintoi* CIAT 18745, 22157 y 22163

Cuadro 9. Rendimiento de MS total y de la leguminosa de una colección de *Arachis*, serie 2 (1995), asociada con *Brachiaria humidicola* en el primero (julio 1996) y segundo cortes de producción (junio 1997) en épocas de máxima precipitación. Hacienda La Rueda, Florencia, Caquetá, Colombia.

Accesión	No. CIAT	Primer corte		Segundo corte	
		MS total	MS leg.	MS total	MS leg.
		(g/m <sup>2</sup> )		(g/m <sup>2</sup> )	
<i>A. pintoi</i>	17434	152.9	0	82.0	0
	18744	185.7	84.5	122.3	102.7
	18748	212.3	48.8	59.0	33.5
	18750	156.8	38.6	45.3	19.7
	20826	153.5	0	66.0	0
	22152	167.3	60.1	139.7	120.0
	22157	236.4	99.8	91.7	69.7
	22160	199.0	53.2	60.5	27.5
	22172	112.1	7.5	83.0	17.0
	22173	219.9	53.0	71.5	47.0
	22174	122.2	14.5	76.5	41.5
	22175	158.8	39.3	83.0	49.0
	22176	161.7	48.1	63.0	37.5
	22232	195.0	50.6	65.0	46.7
	22233	251.1	176.5	216.3	195.3
	22234	247.5	76.9	72.7	56.3
	22235	215.1	75.6	137.0	116.7
	22236	270.9	232.5	260.0	242.7
	22237	158.4	20.6	65.5	38.5
	22238	313.8	252.4	234.0	219.0
	22239	199.1	89.3	130.0	101.0
	22240	224.0	81.2	267.0	211.0
	22241	293.1	279.5	308.7	287.7
	22256	124.1	14.3	75.0	0
	22257	290.0	172.2	134.0	116.7
	22258	105.9	5.9	69.0	0
	22259	299.9	177.9	163.7	144.0
	22260	173.0	32.9	50.0	0
	22261	120.4	0	75.0	0
	22262	276.7	67.5	70.0	48.3
	22263	145.1	16.3	43.0	15.5
	22264	213.1	73.3	101.3	76.0
	22265	142.3	42.1	47.0	23.5
	22266	97.4	4.8	63.0	0
	22267	206.5	0	50.0	0
	22268	340.1	179.6	99.7	82.0
	22269	208.0	73.7	44.0	13.5
	22270	180.8	32.6	98.0	48.0
	22271	251.8	91.5	112.0	92.3
Rangos		66-496	0-396	17-358	0-298
Media		199.52	73.5	114.09	86.17
C.V.		26.9	52.36	37.03	24.1
DMS		87.3	62.47	90.8	44.63

presentaron el mayor número de flores/m<sup>2</sup> (268, 259 y 269, respectivamente), mientras que *A. pintoi* CIAT 9083 y 22165 no florecieron.

En la serie 2, el inicio de la floración fue similar al de la serie 1, siendo más precoces (39 días) las

accesiones *A. pintoi* CIAT 20826 y 22168 (Cuadro 13). No obstante, en esta serie 2 fue mayor la variabilidad en la cantidad de flores, con un rango entre 0 y 523 flores/m<sup>2</sup>. Las accesiones *A. pintoi* CIAT 22176 (410) y 22240 (419) presentaron alta floración, y *A. pintoi* CIAT 22233 y 22238 produjeron menos de 5 flores/m<sup>2</sup>.

Cuadro 10. Inicio de floración, abundancia de flores y calidad forrajera de una colección de *Arachis*, serie 1 (1994), en asociación con *Brachiaria humidicola*. Estación experimental ICA Macagual, Florencia, Caquetá, Colombia.

Accesión	No. CIAT	Inicio de floración (días)	Abundancia de flores (no./m <sup>2</sup> )	Primer corte de producción	
				DIVMS	PC
				(%)	
<i>A. glabrata</i>	9083	—	0	—	—
	9097	104	90	73.1	17.8
	9100	64	153	76.3	16.3
<i>A. pintoi</i>	17434	28	265	71.7	12.4
	18744	55	97	73.6	16.0
	18745	68	144	74.4	15.6
	18746	37	237	74.2	17.6
	18747	68	79	69.2	13.9
	18748	55	116	70.2	14.2
	18751	68	170	73.6	12.9
	18752	68	110	73.3	16.5
	20826	13	41	70.6	12.3
	22148	37	236	71.0	13.5
	22149	41	70	—	—
	22150	81	87	67.9	14.8
	22151	91	51	68.3	16.2
	22152	59	197	69.3	15.6
	22153	42	91	70.6	13.8
	22154	91	79	—	—
	22155	94	64	72.6	12.9
	22156	110	42	73.7	11.8
	22157	37	409	72.6	17.1
	22158	109	51	—	—
22159	107	35	70.2	15.0	
<i>A. repens</i>	22160	68	94	72.7	15.0
	22161	117	44	69.8	16.9
	22162	68	31	—	—
	22163	64	200	75.6	19.8
	22164	—	0	71.2	18.4
<i>A. pintoi</i>	22165	—	0	68.7	17.6
	22172	13	20	73.7	12.9
	22173	67	28	—	—
	22174	22	12	—	—
	22175	51	107	70.0	15.9
	22176	68	165	67.5	14.3
Rangos		3-141	0-587	67.5-76.3	11.8-19.8
Promedio		64.8	103.3	71.6	15.2
C.V.		48.3	102.2	3.3	13.5

## Identificación de grupos de interés agronómico

### Correlaciones

En los Cuadros 14 y 15 se presentan los coeficientes de correlación entre los parámetros evaluados para las fases 1 y 2 de los ensayos en Macagual y en La Rueda.

**Serie 1.** En esta serie, los resultados agronómicamente más promisorios en Macagual presentaron

correlaciones altas de rendimiento de MSL en el establecimiento vs. cobertura a 4 meses ( $r = 0.74$ ) y de esta última con la tasa de expansión lateral y el enraizamiento a la misma edad de 4 meses ( $r = 0.84$  y  $0.81$ , respectivamente). En La Rueda se presentó una correlación ( $r = 0.75$ ) para la MSL entre el primero y el segundo período de lluvias, mientras que la cobertura a los 4 meses presentó altas correlaciones con la tasa de crecimiento ( $r = 0.90$ ) y el enraizamiento ( $r = 0.89$ ).

Cuadro 11. Días a inicio de floración, abundancia de flores y calidad forrajera de una colección de *Arachis*, serie 2 (1995), asociada con *Brachiaria humidicola*. Estación experimental ICA Macagual, Florencia, Caquetá, Colombia.

Accesión	No. CIAT	Inicio de floración (días)	Abundancia de flores (no./m <sup>2</sup> )	Primer corte de producción	
				DIVMS	PC
				(%)	
<i>A. pintoi</i>	17434	52	239	80.4	14.6
	18744	49	163	72.9	19.5
	18748	68	45	78.2	15.6
	18750	63	183	73.6	19.1
	20826	52	170	79.7	18.0
	22152	59	121	71.7	20.8
	22157	45	278	73.1	21.8
	22160	63	151	76.5	14.9
	22172	73	68	75.9	15.4
	22173	71	128	73.9	16.4
	22174	99	107	73.5	16.8
	22175	68	133	72.4	19.9
	22176	49	384	66.6	24.0
	22232	61	147	68.9	23.2
	22233	136	8	71.8	24.4
	22234	102	87	64.5	19.4
	22235	90	78	73.4	21.4
	22236	93	16	73.7	24.4
	22237	65	78	81.6	15.6
	22238	156	3	76.8	26.1
	22239	73	131	67.6	24.3
	22240	61	158	69.3	21.5
	22241	104	30	72.9	24.3
	22256	112	37	76.9	16.2
	22257	56	161	63.6	22.4
	22258	86	152	64.9	22.2
	22259	52	177	75.2	23.3
	22260	49	120	69.7	20.9
	22261	86	29	75.7	18.3
	22262	52	137	74.8	18.8
	22263	75	99	76.0	18.6
	22264	52	127	73.3	20.8
	22265	102	18	69.8	23.4
	22266	62	52	73.2	17.2
	22267	69	14	73.6	19.6
	22268	49	123	71.7	23.9
	22269	60	209	75.9	17.3
	22270	114	67	73.1	19.2
	22271	104	130	69.5	21.4
Rangos		45-168	0-666	63.6-81.6	14.56-26.06
Promedio		75.23	116.91	72.95	20.12
C.V.		41.11	91.83	5.68	15.67

**Serie 2.** En Macagual, al igual que en la serie 1, la MSL en el establecimiento presentó altas correlaciones con la cobertura 4 meses después de la siembra ( $r = 0.81$ ) y con la capacidad de enraizamiento ( $r = 0.71$ ). La MSL en la primera época de lluvias mostró alta correlación con la cobertura ( $r = 0.73$ ) y ésta, a su vez, con la capacidad de enraizamiento ( $r = 0.90$ ). En el sitio La Rueda, los rendimientos de

MSL en el primer período presentaron alta correlación con la MSL del segundo período de máxima precipitación ( $r = 0.84$ ), al igual que con la cobertura a los 4 meses ( $r = 0.69$ ) y éstas con la capacidad de enraizamiento a la misma edad de 4 meses ( $r = 0.88$ ).

Es interesante notar que para ambas series la relación entre los parámetros de establecimiento

Cuadro 12. Inicio de floración, abundancia de flores y calidad forrajera de una colección de *Arachis*, serie 1 (1994), asociada con *Brachiaria humidicola*. Hacienda La Rueda, Florencia, Caquetá, Colombia.

Accesión	No. CIAT	Inicio de floración (días)	Abundancia de flores (no./m <sup>2</sup> )	Primer corte de producción	
				DIVMS	PC
				(%)	
<i>A. glabrata</i>	9083	—	0	76.2	15.0
	9097	100	19.7	72.3	17.0
	9100	85	59.7	72.4	19.31
<i>A. pintoi</i>	17434	28	246.3	71.5	18.0
	18744	28	164.8	74.3	16.3
	18745	59	267.7	71.4	20.3
	18746	36	156.3	80.3	13.4
	18747	28	199.5	68.7	16.5
	18748	28	152.0	70.2	15.9
	18751	57	144.8	69.0	15.0
	18752	54	184.8	71.1	16.0
	20826	17	3.3	—	—
	22148	28	185.0	74.1	13.6
	22149	59	62.7	77.9	16.6
	22150	96	51.3	65.0	15.3
	22151	96	53.0	74.6	16.6
	22152	63	123.8	69.8	16.7
	22153	85	45.0	79.0	14.7
	22154	74	84.7	82.4	14.3
	22155	85	52.7	79.8	15.1
	22156	96	23.0	74.0	17.0
	22157	36	258.8	70.2	15.5
22158	102	31.7	71.5	19.3	
22159	45	84.8	69.3	17.3	
22160	37	159.5	71.7	15.6	
<i>A. repens</i>	22161	63	48.3	65.9	17.9
	22162	63	103.7	76.3	16.6
	22163	34	269.0	72.1	17.0
	22164	107	14.5	67.0	19.3
<i>A. pintoi</i>	22165	—	0	65.9	18.2
	22172	50	2.3	—	—
	22173	62	18.3	75.2	17.6
	22174	33	3.3	—	—
	22175	169	2.3	—	—
	22176	63	160.7	61.1	13.7
Rangos	—	9-169	0-343	60.6-82.4	11.8-23.2
Promedio	—	59	102.2	71.3	16.5
C.V.	—	51.5	89.6	7.3	18.5

(cobertura, MS al final del establecimiento, tasa de crecimiento) y la producción en el segundo período fue baja. Igualmente, fue baja la relación entre los parámetros de calidad (contenido de PC y DIVMS).

### Comportamiento de los parámetros seleccionados

**En Macagual.** Los parámetros seleccionados en el sitio Macagual en la serie 1 fueron: MSL en el

establecimiento, cobertura a 4 meses de edad, número de flores, producción de MSL durante las dos épocas de evaluación, tasa de crecimiento lateral y capacidad de enraizamiento a los 4 meses. En la la serie 2, además de estos parámetros, se midieron el inicio de floración, la DIVMS y la PC en el forraje.

Para la colección de 1994 (serie 1), los primeros tres componentes principales explicaron el 91% de la variación total, y para la colección de 1995 (serie 2) los

Cuadro 13. Días a inicio de floración, abundancia de flores y calidad forrajera, de una colección de *Arachis*, serie 2 (1995), asociada con *Brachiaria humidicola* en el primero (julio 1996) y segundo cortes de producción (junio 1997) en épocas de máxima precipitación. Hacienda La Rueda, Florencia, Caquetá, Colombia.

Accesión	No. CIAT	Inicio de floración (días)	Abundancia de flores (no./m <sup>2</sup> )	Primer corte de producción	
				DIVMS	PC
				(%)	
<i>A. pintoi</i>	17434	43	235	78.9	12.4
	18744	47	194	77.7	14.9
	18748	72	145	75.0	15.1
	18750	50	343	75.6	15.6
	20826	39	252	76.5	13.2
	22152	48	342	69.5	18.7
	22157	43	362	70.4	18.1
	22160	60	219	74.7	17.6
	22172	85	129	67.5	17.1
	22173	47	360	73.1	16.3
	22174	47	352	75.4	13.1
	22175	50	368	75.6	17.6
	22176	43	410	64.0	17.8
	22232	60	321	66.7	21.0
	22233	120	5	69.2	19.5
	22234	56	231	65.4	16.3
	22235	60	242	71.4	18.4
	22236	90	30	71.7	18.9
	22237	43	165	76.9	14.7
	22238	157	3	71.2	19.3
	22239	47	397	66.4	17.9
	22240	54	419	69.6	19.7
	22241	85	48	71.1	19.5
	22256	47	232	78.4	13.7
	22257	44	249	69.5	18.3
	22258	90	102	64.4	15.7
	22259	53	152	70.7	19.8
	22260	82	80	73.0	13.9
	22261	47	191	77.2	15.3
	22262	50	357	71.7	17.2
	22263	53	165	77.2	14.4
	22264	43	258	73.2	20.9
	22265	70	90	68.4	22.1
	22266	54	100	73.4	15.2
	22267	53	49	77.1	12.3
	22268	39	215	75.4	16.0
	22269	70	246	77.1	15.2
	22270	77	201	65.7	18.6
	22271	101	213	69.8	18.6
Rangos		12-168	0-523	64-79	12.3-22.1
Promedio		62	217	72.2	16.9
C.V.		42.53	59.2	5.8	14.79

primeros cuatro explicaron el 90% de la variación. Para las accesiones de la serie 1, el primer componente está asociado con los parámetros de producción en el establecimiento, la cobertura, la tasa y la capacidad de enraizamiento a los 4 meses; el segundo componente está asociado con producción y el tercero con los parámetros de floración.

En la serie 2, el primer componente está asociado con los parámetros de producción, la cobertura y el enraizamiento; el segundo con parámetros de floración y la tasa de crecimiento; el tercero con la DIVMS y la PC; y el cuarto con la producción en el segundo período de lluvias.

Cuadro 14. Coeficientes de correlación para las series 1 y 2 del germoplasma de *Arachis* en el ensayo de terraza baja en Macagual, Caquetá, Colombia.

	MSleg Est	MSleg 1c	MSleg 2c	Cob4	Tasa4	DIVMS	PC	N.flores	Días flo	Enraiz4
MSleg Est	1	0.63	0.27	0.74	0.66	0.20	0.28	0.56	-0.15	0.56
MSleg 1c	0.68	1	0.53	0.55	0.62	0.13	0.50	0.46	-0.11	0.46
MSleg 2c	0.43	0.68	1	0.15	0.33	0.19	0.20	0.17	-0.12	0.15
Cob4	0.81	0.73	0.47	1	0.84	0.13	0.37	0.57	-0.19	0.81
Tasa4	0.21	0.06	0.03	0.36	1	0	0.44	0.51	-0.03	0.80
DIVMS	-0.06	-0.15	-0.30	0.10	0.09	1	0.15	0.33	-0.21	0.18
PC	0.50	0.46	0.42	0.49	-0.13	-0.58	1	0.28	0.02	0.44
N. flores	0.01	0.03	0.05	0	0.36	-0.14	0.01	1	0.51	0.51
Días flo	0.14	0.19	0.21	0.08	-0.36	0.02	0.21	-0.45	1	-0.02
Enraiz4	0.71	0.64	0.44	0.90	0.49	0.14	0.31	0.21	-0.13	1

La información sombreada corresponde a la serie 1 (colección 1994); la no sombreada a la serie 2 (colección 1995).

Cuadro 15. Coeficientes de correlación para las series 1 y 2 del germoplasma de *Arachis* en el ensayo de mesón en La Rueda, Caquetá, Colombia.

	MSleg Est	MSleg 1c	MSleg 2c	Cob4	Tasa4	DIVMS	PC	N.flores	Días flo	Enraiz4
MSleg Est	1	0.38	0.49	0.67	0.64	-0.26	-0.14	0.53	-0.41	0.56
MSleg 1c	0.31	1	0.75	0.34	0.35	-0.34	-0.01	0.29	-0.16	0.29
MSleg 2c	0.25	0.84	1	0.29	0.29	-0.29	-0.08	0.29	-0.39	0.23
Cob4	0.46	0.69	0.70	1	0.90	-0.13	-0.07	0.59	-0.50	0.89
Tasa4	0.33	0.35	0.31	0.64	1	-0.36	-0.12	0.57	-0.45	0.89
DIVMS	0.18	-0.17	-0.23	-0.06	0.04	1	0.22	-0.11	-0.07	-0.24
PC	0.08	0.51	0.55	0.29	0.27	-0.64	1	-0.16	0.18	-0.02
N. flores	-0.17	-0.22	-0.47	-0.25	-0.07	0.03	-0.09	1	0.57	0.57
Días flo	0.07	0.35	0.43	0.23	0	-0.35	0.32	-0.56	1	-0.37
Enraiz4	0.45	0.61	0.62	0.88	0.65	0.03	0.21	-0.10	0.14	1

La información sombreada corresponde a la serie 1 (colección 1994); la no sombreada a la serie 2 (colección 1995).

**En La Rueda.** En este sitio, en la serie 1 fueron seleccionados la MSL en el establecimiento y en los dos períodos de lluvia, la cobertura a 4 meses, la DIVMS, el contenido de PC, el número de flores, la capacidad de enraizamiento y la tasa de crecimiento a los 4 meses. En la serie 2 se incluyó, además, el inicio de floración. Los cuatro primeros componentes explicaron el 90% y 87% de la variación total para las colecciones 1994 y 1995, respectivamente. En este sitio, en las accesiones de la serie 1 el primer componente estuvo relacionado con los mismos parámetros que en la serie 1 de Macagual; el segundo componente estuvo relacionado con DIVMS, el tercero con parámetros de producción y contenido de PC, y el cuarto con floración.

En las accesiones de la serie 2, el primer componente estuvo asociado con producción, cobertura y capacidad de enraizamiento; el segundo con parámetros de calidad; el tercero con floración y el cuarto con producción en el establecimiento.

### Análisis de conglomerados

El análisis de conglomerados se realizó por el método de ligamento promedio, teniendo en cuenta los resultados de los análisis de componentes principales, identificando seis grupos para la serie 1 en Macagual y siete grupos para la serie 2 en La Rueda.



Para las accesiones de la serie 1, los 6 grupos (Cuadros 16 y 17) se caracterizan por baja producción de MS de leguminosa, baja cobertura, con excepción de los grupos II (6 accesiones) y IV (3 accesiones) en La Rueda que se diferencian por alta cobertura a los 4 meses de establecido. Los grupos se separan por sus características de reproducción, siendo los grupos I, II y IV de la serie 1 de La Rueda los que presentan floración temprana y profusión de flores; en cambio el Grupo VI (*A. repens* accesión CIAT 22165) presenta floración tardía. Los grupos III y IV en La Rueda y Macagual, respectivamente, son los más grandes, se constituyó por accesiones con baja productividad (ver Cuadros 16 a 19 y Figuras 1 a 4).

## Discusión

Los resultados de estos trabajos muestran una gran variación genotípica entre los nuevos materiales de *Arachis* evaluados en el trópico húmedo. En Macagual y en La Rueda, dentro de la serie 1 aparece un grupo de accesiones con mayor capacidad de establecimiento que el encontrado por Argel et al. (1996), Gil et al. (1991), Villareal y Zúfiga (1996), Moreno et al. (1999) y Cárdenas et al. (1999) en trabajos con *A. pintoi* CIAT 17434, que fue el testigo en el presente estudio.

Los materiales de la serie 2 presentaron coberturas más altas que las alcanzadas en la serie 1. La mayor habilidad de crecimiento de estos materiales las hace promisorias como coberturas en cultivos perennes (Pérez, 1996; Staver, 1996). Se debe indicar que el comportamiento de estos materiales fue mejor en La Rueda. Al comparar estos resultados con los obtenidos en otros ecosistemas en Colombia, se encontró que *A. pintoi* CIAT 18747, 18751, 22155 y 22160 presentaron un mejor comportamiento en Chinchiná (Cárdenas et al., 1999) y que la accesión *A. pintoi* CIAT 22160 presentó un alto rendimiento de MS en Palmira (Moreno et al., 1999), Chinchiná (Cárdenas et al., 1999) y Macagual y La Rueda.

En la serie 2, el mayor rendimiento de MSL en el establecimiento no se reflejó en los rendimientos de los cortes en los períodos de lluvia. Se observó que en la serie 1 la proporción y la producción de leguminosa mejoraron en Macagual, pero no en La Rueda, donde fueron muy bajas o nulas. Los rendimientos de los materiales de la serie 2 fueron superiores a los alcanzados en la serie 1, especialmente en La Rueda sugiriendo que, no obstante la competencia de *B. humidicola*, las accesiones *A. pintoi* CIAT 22233, 22236, 22238, 22240, 22241, 22257, 22259 y 22268 superaron el mejor rendimiento de los materiales en la serie 1 y

fueron más productivos que los materiales evaluados por Moreno et al. (1999) y Cárdenas et al. (1999). Por tanto, las accesiones antes citadas se pueden considerar superiores en rendimiento y persistencia, siendo compatibles *B. humidicola*, una de las gramíneas tropicales más agresivas (Cuadro 20).

La calidad nutritiva del germoplasma evaluado en las dos series mostró gran variación entre accesiones. Los resultados mostraron que algunas accesiones tenían altos valores de DIVMS, pero no de PC. En estos ensayos, diferente a los resultados de Moreno et al. (1999) y similar a lo encontrado por Cárdenas et al. (1999), las accesiones que presentaron los mayores rendimientos de forraje no necesariamente presentaron los valores nutritivos más altos, con excepción de los materiales *A. pintoi* CIAT 22241, 22233, 22236 y 22238 de la serie 2 en La Rueda.

Aunque se presentó una alta variabilidad en los parámetros de floración, la mayoría de materiales de las dos series florecieron en forma abundante, pero no produjeron semilla, lo que parece indicar que la zona no es apropiada para la producción de semillas del género *Arachis*.

## Conclusiones

El comportamiento de las accesiones evaluadas para el ecosistema trópico húmedo de la zona del Piedemonte amazónico colombiano, sugiere la existencia de germoplasma nuevo de *A. pintoi* adaptado a este ecosistema y superior al testigo (*A. pintoi* CIAT 17434) (Cuadro 20). *Arachis pintoi* CIAT 22233, 22236, 22238, 22241 tienen un alto potencial como cobertura y abono verde, y en pasturas asociadas.

En Macagual y La Rueda fueron promisorias *A. pintoi* CIAT 18747, 18748 y 22157, mientras que en el primer sitio también fueron promisorias *A. pintoi* CIAT 18744, 18752 y 22160; en el segundo lo fueron *A. pintoi* CIAT 22152, 22176 y 22332.

## Agradecimientos

Los autores agradecen sinceramente a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y al Fondo Ganadero del Valle del Cauca por el apoyo logístico y el permiso para utilizar el suelo y los animales necesarios para estos trabajos, a Aristipo Betancourt del CIAT por la asistencia técnica, a Gerardo Ramírez por los análisis estadísticos, y a Belisario Hincapié y Alberto Ramírez por el apoyo en la edición.

Cuadro 16. Características agronómicas y nivel de importancia de los grupos de *A. pintoi* formados por el análisis de conglomerados de la colección 1994 (serie 1), en Macagual.

Grupos	Accesión CIAT no.	Características agronómicas seleccionadas	Importancia agronómica
I	17434, 22163, 18751	MS de leguminosa en establecimiento (20-59 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 40 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 55 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (35%-42%) Floración temprana (28-68 días), flores (> 170/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento (0.22-0.25 cm/día)	Baja
II	18746, 22148	MS de leguminosa en el establecimiento (27-52 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 17 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 26 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (48%-52%) Calidad nutritiva (DIVMS 71%-74%; PC 13%-18%) Floración precoz (37 días), flores (36/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento (0.3 cm/día)	Baja
III	18744, 18747, 18748, 18752, 22160	MS de leguminosa en el establecimiento (< 38 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (18-49 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (66-82 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (16%-37%) Calidad nutritiva (DIVMS 69%-74%; PC 13%-17%) Floración intermedia (54-68 días), flores (78-116/ m <sup>2</sup> )	Baja a mediana
IV	18745, 22152, 22149, 22162, 22155, 22156, 22151, 22154, 22158, 22153, 22150, 20826, 22159	MS de leguminosa en el establecimiento (7-37 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (0-19 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (0-35 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (6%-23%) Floración variable (13-110 días), flores (31-197/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento (0.06-0.21 cm/día)	Baja
V	22161, 22164, 22165	MS de leguminosa en el establecimiento (< 45 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 40 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (16-63 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (31%-58%) Calidad nutritiva (DIVMS 68%-71%; PC 17%-18%) Floración tardía (>116 días), flores (0-44/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento alto (3.6-4.6)	Baja
VI	22157	MS de leguminosa en el establecimiento (< 42 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 64 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 52 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (43%) Calidad nutritiva (DIVMS 73%; PC 17%) Floración precoz (37 días), flores (409/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento alto (4) Tasa de crecimiento (0.27 cm/día)	Baja a mediana

Cuadro 17. Características agronómicas y nivel de importancia de los grupos de *A. pintoi* formados por el análisis de conglomerados de la colección 1994 (serie 1), en La Rueda.

Grupos	Accesión CIAT no.	Características agronómicas seleccionadas	Importancia agronómica
I	17434, 18745, 22163	MS de leguminosa en establecimiento (< 26 g/ m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 7 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 23 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (37%-53%) Calidad nutritiva (DIVMS 72%; PC 17%-20%) Floración temprana (28-59 días), flores (246-269/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento (0.26-0.35 cm/día)	Baja
II	18744, 18746, 18751, 18752, 22148, 22160	MS de leguminosa en el establecimiento (31-80 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 11 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 36 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (52%-75%) Calidad nutritiva (DIVMS 69%-80%; PC 13%-16%) Floración temprana (28-57 días), flores (145-185/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento (0.34-0.41 cm/día)	Baja
III	22149, 22151, 22152, 22153, 22154, 22155, 22156, 22158, 22162	MS de leguminosa en el establecimiento (< 33 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 3 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (0 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (13%-40%) Calidad nutritiva (DIVMS 70%-82%; PC 14%-19%) Floración variable (59-102 días), flores (23-124/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento a los 4 meses (0.11-0.29 cm/m <sup>2</sup> )	Baja
IV	18747, 18748, 22157	MS de leguminosa en el establecimiento (39-80 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (22-41 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (34-76 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (50%-71%) Calidad nutritiva (DIVMS 69%-70%; PC 16%) Floración precoz (28-36 días), flores (152-259/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento (0.37-0.41 cm/día)	Baja a mediana
V	22150, 22159	MS de leguminosa en el establecimiento (< 23 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 31 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (19-63 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (27%-33%) Calidad nutritiva (DIVMS 65%-69%; PC 15%-17%) Floración variable (45-96 días), flores (51-85/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.2)	Baja
VI	22161, 22164, 22165	MS de leguminosa en establecimiento (< 24 g/ m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 18 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 20 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (46%-65%) Calidad nutritiva (DIVMS 66%; PC 18%-19%) Floración tardía (63-107 días), flores (0-48/m <sup>2</sup> ) Tasa de crecimiento (0.33-0.43 cm/día)	Baja

Cuadro 18. Características agronómicas y nivel de importancia de los grupos de *A. pinto* formados por el análisis de conglomerados de la colección 1995 (serie 2), en Macagua.

Grupos	Accesión CIAT no.	Características agronómicas seleccionadas	Importancia agronómica
I	17434, 18744, 18750, 20826, 22157, 22240, 22259, 22264, 22269	MS de leguminosa en establecimiento (< 48 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (0-57 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (0-91 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (26%-67%) Calidad nutritiva (DIVMS 69%-80%; PC > 15%-23%) Floración intermedia (45-63 días), flores (127-278/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (3-5) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.3-0.6 cm/día)	Baja
II	18748, 22160, 22172, 22173, 22174, 22237, 22256, 22261, 22262, 22263	MS de leguminosa en establecimiento (< 17 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 12 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 86 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (10%-32%) Calidad nutritiva (DIVMS 73%-82%; PC 15%-19%) Floración intermedia (52-112 días), flores (29-151 /m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (1-3) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.18-0.34 cm/día)	Baja
III	22152, 22232, 22234, 22271	MS de leguminosa en el establecimiento (< 16 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 20 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (31-80 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (10%-18%) Calidad nutritiva (DIVMS 65%-72%; PC 19%-23%) Floración intermedia (59-104 días), flores (87-147/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (1-2) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.26 cm/día)	Baja
IV	22175, 22235, 22239, 22258, 22260, 22265, 22266, 22267, 22268, 22270	MS de leguminosa en el establecimiento (< 39 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 10 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 37 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (8%-40%) Calidad nutritiva (DIVMS 65%-74%; PC 17%-24%) Floración intermedia (49-114 días), flores (14-152/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (1-3) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.19-0.43 cm/día)	Baja
V	22176, 22257	MS de leguminosa en el establecimiento (< 20 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 50 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (72-100 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (< 32%) Calidad nutritiva (DIVMS 64%-67%; PC 22%-24%) Floración temprana (48-56 días), flores (161-384/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (3) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.32 cm/día)	Baja
VI	22233, 22238, 22241	MS de leguminosa en el establecimiento (68-80 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (57-74 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (70-106 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses alto (73%-97%) Calidad nutritiva (DIVMS 72%-77%; PC 24%-26%) Floración tardía (104-156 días), flores (3-30 /m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses alto (5) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.33-0.38 cm/día)	Alta
VII	22236	MS de leguminosa en el establecimiento (70 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (108 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (106 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses alto (93%) Calidad nutritiva (DIVMS 74%; PC 24%) Floración intermedia (93 días), flores (16/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses alto (5) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.1 cm/día)	Alta

Cuadro 19. Características agronómicas y nivel de importancia de los grupos de *A. pinto* formados por el análisis de conglomerados de la colección 1995 (serie 2), en La Rueda.

Grupos	Accesión CIAT no.	Características agronómicas seleccionadas	Importancia agronómica
I	17434, 18748, 20826, 22174, 22237, 22256, 22261, 22263, 22266, 22267	MS de leguminosa en establecimiento (< 46 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (0-49 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (0-41 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (30%-38%) Calidad nutritiva (DIVMS 73%-79%; PC 12%-15%) Floración intermedia (38-72 días), flores (49-352/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (2.6-3.6) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.3-0.48 cm/día)	Baja
II	18750, 22157, 22173, 22175, 22234, 22235, 22239, 22240, 22257, 22259, 22262, 22264, 22268	MS de leguminosa en establecimiento (18-54 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (39-180 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (20-211 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (32%-63%) Calidad nutritiva (DIVMS 65%-76%; PC 15%-21%) Floración temprana (38-60 días), flores (152-420/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (3-4.6) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.31-0.51 cm/día)	Alta
III	22152, 22176, 22232	MS de leguminosa en el establecimiento (< 13 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (48-60 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (37-120 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (22%-35%) Calidad nutritiva (DIVMS 64%-69%; PC 18%-21%) Floración temprana (43-60 días), flores (321-410/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (2.6-3.3) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.28-0.32 cm/día)	Baja a mediana
IV	22172, 22258, 22265, 22270, 22271	MS de leguminosa en el establecimiento (6-31 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (6-91 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (0-92 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (10%-25%) Calidad nutritiva (DIVMS 64%-70%; PC 15%-22%) Floración intermedia (69-101 días), flores (90-213/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (1.6-2.6) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.22-0.44 cm/día)	Baja
V	18744, 22260, 22269	MS de leguminosa en el establecimiento (59-77 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (33-85 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (0-103 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (30%-55%) Calidad nutritiva (DIVMS 73%-78%; PC 14%-15%) Floración intermedia (47-82 días), flores (80-246/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (3-4) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.37-0.50 cm/día)	Baja a mediana
VI	22160	MS de leguminosa en el establecimiento (< 95 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (< 53 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (< 28 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (< 47%) Calidad nutritiva (DIVMS 75%; PC 18%) Floración intermedia (60 días), flores (219/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (3.3) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.41 cm/día)	Baja
VII	22233, 22236, 22238, 22241	MS de leguminosa en el establecimiento (45-54 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el primer período de máxima precipitación (176-279 g/m <sup>2</sup> ) MS de leguminosa en el segundo período de máxima precipitación (195-288 g/m <sup>2</sup> ) Cobertura del suelo a 4 meses (78%-82%) Calidad nutritiva (DIVMS 69%-72%; PC 19%) Floración tardía (85-157 días), flores (3-48/m <sup>2</sup> ) Enraizamiento a 4 meses (5) Tasa de crecimiento a 4 meses (0.39-0.69 cm/día)	Alta

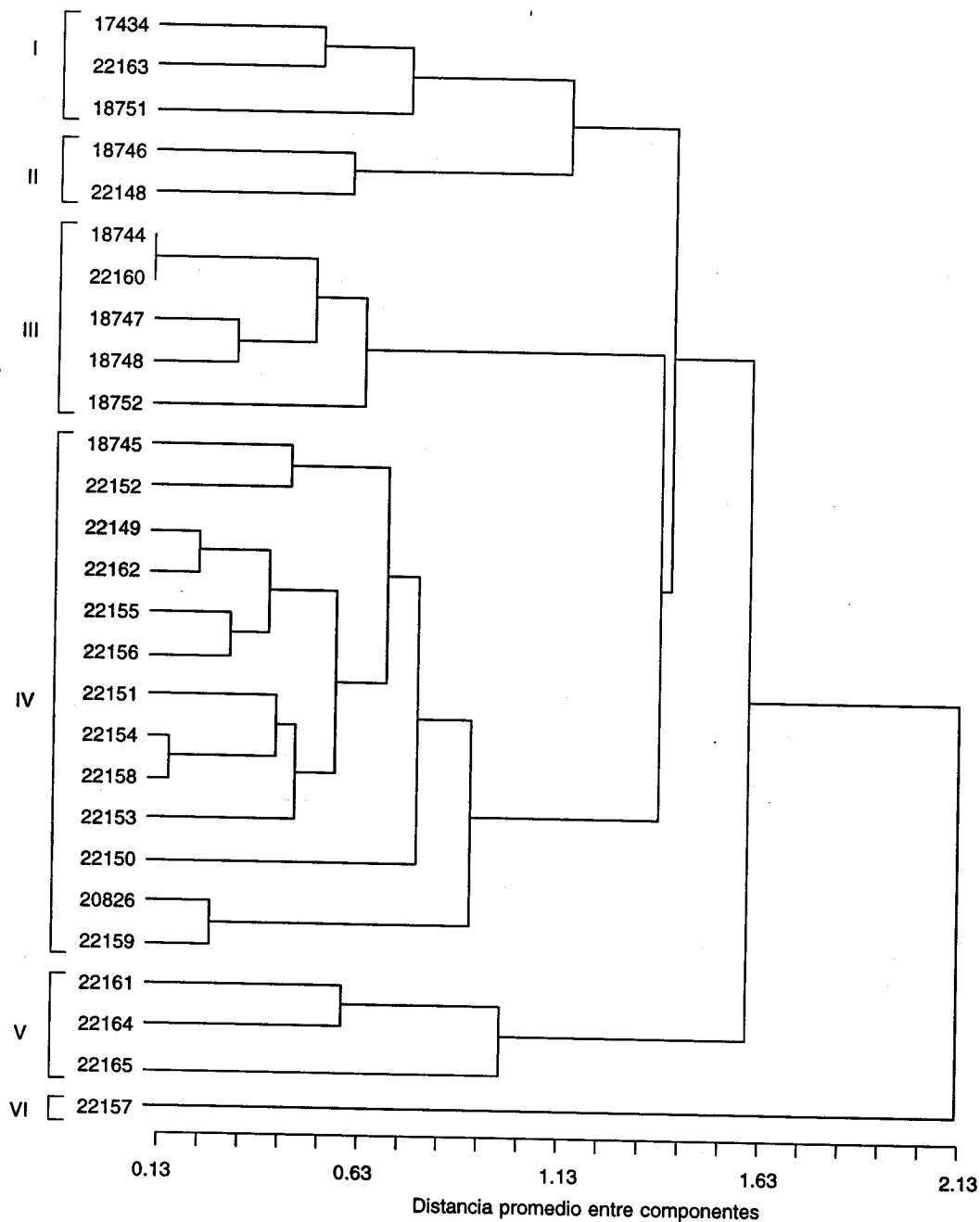


Figura 1. Dendrograma para la colección de *Arachis pinto* (Serie 1), evaluadas en Macagual, Florencia, Caquetá (Colombia).

## Summary

*Arachis pinto* was introduced into Colombia during 1984-1994, with most germplasm materials arriving in 1993/94. We evaluated 61 accessions of this legume at two sites in the Amazonian piedmont, a tropical forest ecosystem (Holdridge, 1967). Two different sets of root cuttings were planted in small plots, consisting of two rows of legume alternating with three rows of the grass *Brachiaria humidicola*. After a 6-month establishment phase, monthly mob grazing by cattle was carried out.

Phenological, agronomic, and quality evaluations were performed during establishment and a later 2-year production phase. A wide range of performance was observed for all attributes evaluated. Several *A. pinto* accessions adapted well to the environment and the experimental conditions. In contrast, three accessions of *A. glabrata* disappeared early from the trial and five of *A. repens* had very low yields. Outstanding *A. pinto* accessions were classified according to their potential use. For example, CIAT 22233, 22236, 22238, and 22241 were considered suitable either as pastures in

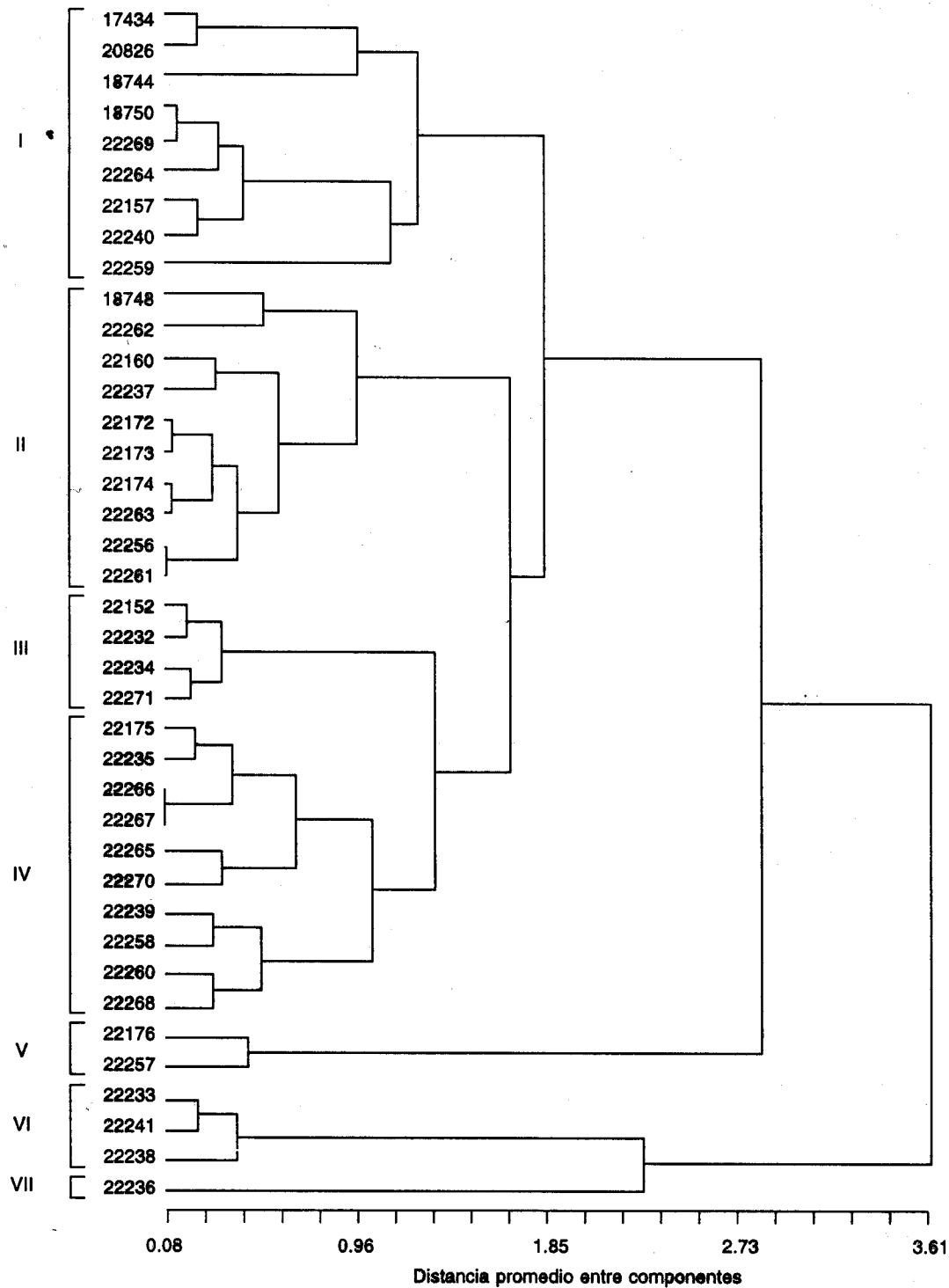


Figura 2. Dendrograma para la colección de *Arachis pinto*i (Serie 2), evaluadas en Macagual, Florencia, Caquetá (Colombia).

association with competitive grasses, as green manure, or as ground cover for the region's typical commercial perennial crops (coffee, fruit trees, and banana). However, their low seed production means that these accessions must be propagated

vegetatively. With a similar range of potential uses, accessions *A. pinto*i 18747, 18748, and 22157 were identified as promising across the two sites, but with the possibility of reproducing by seed.

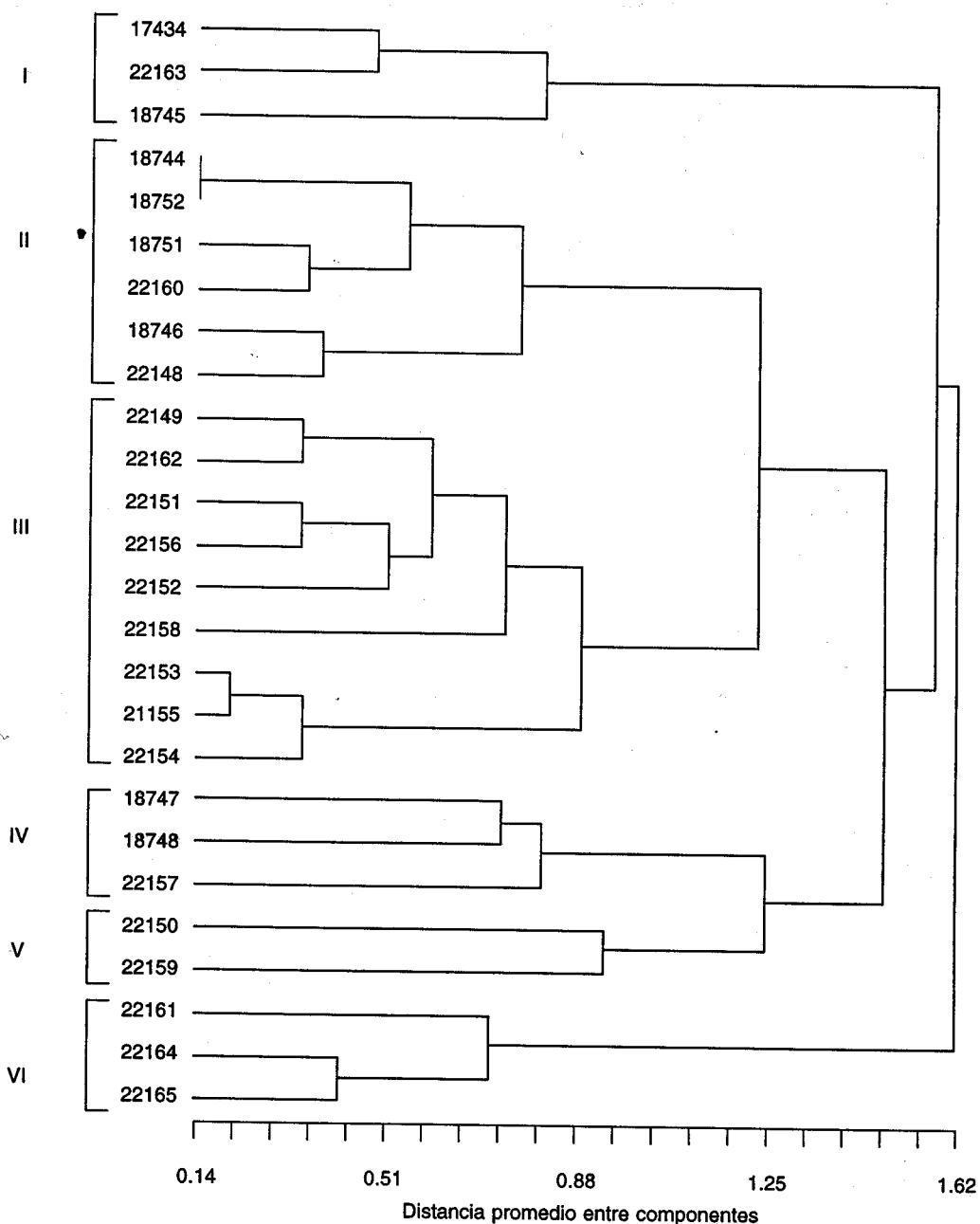


Figura 3. Dendrograma para la colección de *Arachis pintoi* (Serie 1), evaluadas en la hacienda La Rueda, La Montañita, Caquetá (Colombia).

## Referencias

Argel, P. J.; Villareal, M.; Valerio, A.; y Monge, L. F. 1996. Comportamiento de *Arachis pintoi* solo y asociado con especies de *Brachiaria* en pasturas invadidas por ratana. En: Argel, P. y Ramírez, A. (eds.). 1996. Experiencias regionales con *Arachis pintoi* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centro América y el Caribe. Documento de trabajo no. 159. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), San José, Costa Rica. p. 35-44.

Botero, R. 1993. Metodología y resultados de investigación sobre pasturas en el sistema de doble propósito en fincas del piedemonte amazónico del Caquetá en Colombia. En: Argel, P. J.; Durán, C. V.; y Franco, L. H. (eds.). Planeación y conducción de ensayos de evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en fincas. Memorias. Taller de trabajo realizado en Costa Rica y Panamá del 7 al 17 de junio, 1993. Documento de trabajo no. 133. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 107-124.



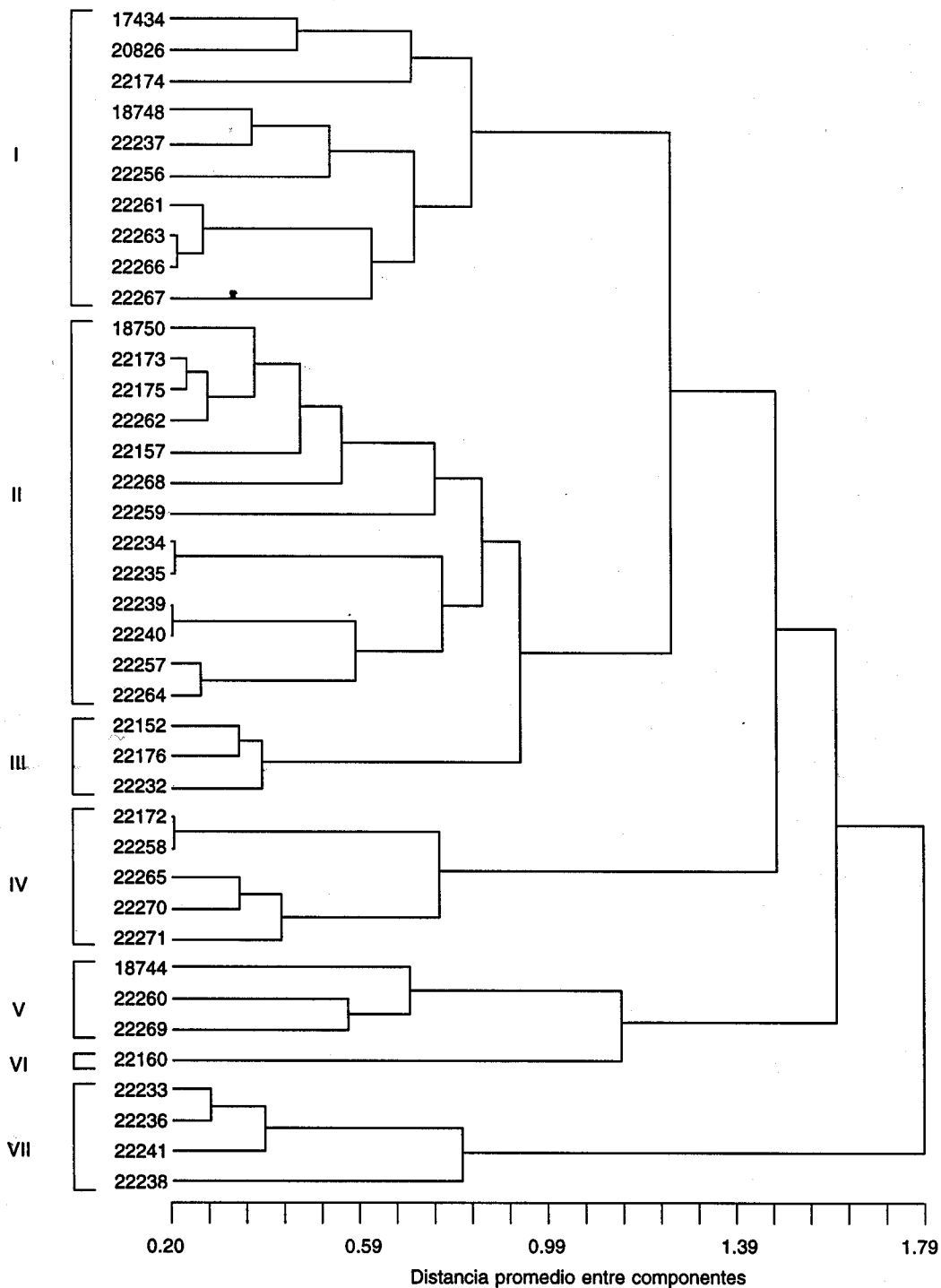


Figura 4. Dendrograma para la colección de *Arachis pintoi* (Serie 2), evaluadas en la hacienda La Rueda, La Montañita, Caquetá (Colombia).

Cárdenas, E. A.; Maass, B. L.; Peters, M.; y Franco, L. H. 1999. Evaluación de germoplasma nuevo de *Arachis pintoi* en Colombia. 2. Bosque muy húmedo - Premontano, Zona cafetera, Caldas. *Pasturas Tropicales* 21(2):42-59.

Carulla, J.; Lascano, C. E.; y Award, J. K. 1991. Selectivity of resident and oesophageal fistulated steers grazing *Arachis pintoi* and *Brachiaria dictyoneura* in the Llanos of Colombia. *Trop. Grassl.* 25:315-324.

Cuadro 20. **Accesiones de *Arachis pinto* seleccionadas según atributos agronómicos para diferentes usos potenciales en el Piedemonte amazónico de Colombia<sup>a</sup>.**

Uso y manejo	Accesión CIAT no.	Atributos agronómicos
Como cobertura, abono verde y forraje. Requieren propagación vegetativa. (Conglomerados VI y VII de la serie 2 en Macagual, y VII de la serie 2 en La Rueda)	22233, 22236, 22238, 22241	Excelente cobertura del suelo a los 4 meses de establecimiento, alta producción de forraje en los períodos de máxima precipitación, alta calidad nutritiva, buena capacidad de enraizar. La floración tardía y escasa es uno de sus limitantes.
Como cobertura, abono verde y forraje (Conglomerado II de la serie 2 en La Rueda)	18750, 22157, 22173, 22175, 22234, 22235, 22239, 22240, 22257, 22259, 22262, 22264, 22268	Buena cobertura a los 4 meses de establecimiento. Buena producción de forraje en los períodos de máxima precipitación, alta calidad, floración temprana y abundante.

a. Todas las accesiones seleccionadas presentan un alto contenido de PC (> 19%) y DIVMS (> 67%), características de gran importancia para la nutrición animal, descomposición y aporte de nitrógeno al suelo.

Cochrane, T. T.; Sanchez, L. G.; de Azevedo, L.; Guimarães, J. A.; y Garver, C. L. 1985. Land in tropical America: A guide to climate, landscapes, and soils for agronomists in Amazonia, the Andean piedmont, central Brazil, and Orinoco. 3 vols. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, y Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (EMBRAPA-CPAC), Planaltina, Brasil.

Fisher, M. J. y Cruz, P. 1995. Algunos aspectos de la ecofisiología de *Arachis pinto*. En: Kerridge, P. C. y Hardy, B. (eds.). Biología y agronomía de especies forrajeras de *Arachis*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 56-75.

Gil, E.; Alvares, E.; y Maldonado, G. 1991. Distancia y distribución de siembra en el establecimiento de tres especies de *Brachiaria* asociadas con leguminosa. *Pasturas Tropicales* 13(3):11-14.

Holdridge, L. R. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center, Costa Rica.

Lascano, C. E.; Ruiz, G. A.; Velásquez, J.; y Roza, J. 1997. Validation of *Arachis pinto* as a forage legume in commercial dual purpose cattle farms in forest margins of Colombia. Proceedings of the XVIII International Grassland Congress, 8-19 June 1997, Winnipeg, Manitoba and Saskatoon, Saskatchewan, Canadá. Vol 2, session 24, p. 31-32.

Maass, B. L. y Ocampo, C. H. 1995. Isozyme polymorphism provides fingerprints for germplasm of *Arachis glabrata* Benth. *Genet. Resour. Crop Evol.* 42:77-82.

\_\_\_\_\_; Torres, A. M.; y Ocampo, C. H. 1993. Morphological and isozyme characterisation of *Arachis pinto* Krap. et Greg. nom. nud. germplasm. *Euphytica* 70:43-52.

Moreno, I. R.; Maass, B. L.; Peters, M.; y Cárdenas, E. A. 1999. Evaluación de germoplasma nuevo de *Arachis pinto* en Colombia. 1. Trópico seco, Valle del Cauca. *Pasturas Tropicales* 21(1):18-32.

Pérez, L. 1996. *Arachis* como cobertura viva de banano cv. Gran enano (*Musa* AAA). En: Argel, P. y Ramírez, A (eds.). 1996. Experiencias regionales con *Arachis pinto* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centro América y el Caribe. Documento de trabajo no. 159. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), San José, Costa Rica. p. 171-183.

Pizarro, E. A.; Carvalho, M. A.; y Ramos, A. K. B. 1998. Efecto de la frecuencia de cortes en la producción de semillas de *Arachis pinto*. *Pasturas Tropicales* 20(1):28-30.

\_\_\_\_\_; Ramos, A. K. B.; y Carvalho, M. A. 1998. Variações na disponibilidade de sementes do *Arachis pinto* BRA-031143 cultivado num Latossolo Vermelho Escuro. *Pasturas Tropicales* 20(1):34-36.

Rincón, C. A.; Cuesta, M. P. A.; Pérez, B. R.; y Lascano, C. E. 1992. Maní forrajero perenne (*Arachis pinto* Krapovickas e Gregory): Una alternativa para ganaderos y agricultores. Boletín técnico no. 219. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Centro Internacional de Agricultura Tropical (ICA), Cali, Colombia. 23 p.

SAS (Statistical Analysis System). 1990. SAS/STAT user's guide. 4a. ed. SAS Institute, Inc., Cary, NC, E.U.

- Staver, C. 1996. *Arachis pinto* como cobertura en el cultivo de café: Resultados de investigación y experiencias con productores en Nicaragua. En: Argel, P. J. y Ramírez, A. (eds.). 1996. Experiencias regionales con *Arachis pinto* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centro América y el Caribe. Documento de trabajo no. 159. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), San José, Costa Rica. p. 150-170.
- Suárez, S., Rubio, J.; y Franco, C. 1985. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en La Romelia, Chinchiná, Caldas, Colombia. En: Pizarro, E. A. (ed.). Tercera Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 513-527.
- Thomas, R. J. y Azakawa, N. M. 1993. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. *Soil Biol. Bioch.* 25(10):1351-1361.
- Toledo, J. M. y Schultze-Kraft, R. 1982. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. En: Toledo, J. M. (ed.). Manual para la evaluación agronómica, Red Internacional para la Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 91-110.
- Valls, J. F. M. y Pizarro, E. A. 1995. Recolección de germoplasma de *Arachis silvestre*. En: Kerridge, P. C. y Hardy, B. (eds.). Biología y agronomía de especies forrajeras de *Arachis*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 21-30.
- Villareal, M. y Vargas, W. 1996. Establecimiento de *Arachis pinto* y producción de material para multiplicación. En: Argel, P. J. y Ramírez, A. (eds.). Experiencias regionales con *Arachis pinto* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centro América y el Caribe. Documento de trabajo no. 159. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), San José, Costa Rica. p. 79-99.
- \_\_\_\_\_ y Zúñiga, R. 1996. Frecuencia de corte y productividad de accesiones de *Arachis pinto*. En: Argel, P. J. y Ramírez, A. (eds.). Experiencias regionales con *Arachis pinto* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centro América y el Caribe. Documento de trabajo no. 159. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), San José, Costa Rica. p. 45-49.
- \_\_\_\_\_; Rodríguez, J. M.; y Sánchez, A. 1996. Evaluación bajo pastoreo de asociaciones de gramínea con *Arachis pinto* en San Carlos, Costa Rica. En: Argel, P. J. y Ramírez, A. (eds.). Experiencias regionales con *Arachis pinto* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centro América y el Caribe. Documento de trabajo no. 159. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), San José, Costa Rica. p. 3-16.