

METODOS DE PROPAGACION ASEJUAL DEL PASTO PANGOLA  
(*Digitaria decumbens* Stent)\*  
Per James Varela M.

La ganadería en Colombia se ha mejorado notablemente en los últimos años con la introducción de ganado seleccionado, con mejores prácticas de manejo y sobre todo con el avance en la técnica de la alimentación.

En la alimentación de ganado se emplean grandes cantidades de concentrados, pastos de corte, pero ante todo la alimentación se basa principalmente en el pastoreo.

Las condiciones de nuestras praderas de pastoreo generalmente se hallan en mal estado, puesto que las gramíneas que se usan generalmente son poco resistentes a la sequía, de baja productividad y de difícil propagación.

La práctica de la alimentación por pastoreo es la más barata y posiblemente se seguirá usando en nuestro medio por mucho tiempo; por lo tanto se hace necesario mejorar esas pasturas, posiblemente con la introducción de especies o variedades que sean más productivas, resistentes a las sequías y de fácil propagación.

De las especies introducidas en los últimos años, la Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) parece que es la que reúne las mejores cualidades para las tierras cálidas y ha tenido una gran aceptación por parte de nuestros ganaderos.

Para la propagación del pasto pangola se usan diferentes sistemas de siembra; sin embargo, no se han hecho hasta el presente trabajos tendientes a dar una idea sobre la mejor clase de semilla (estolones o tallos), mejor sistema de siembra y densidad más adecuada.

El presente trabajo se hizo con el fin de determinar el mejor y más rápido sistema para establecer un potrero de pangola.

---

\* Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de INGENIERO AGRONOMO, bajo la presidencia del Dr. LOY V. CROWDER, a quien el autor expresa sus agradecimientos.





FIGURA 1.— Planta de pasto pangola mostrando su hábito de crecimiento. Se nota en el establecimiento que los estolones se extienden de una manera rastrera.

## II.— REVISION DE LITERATURA

El pasto Pangola (*Digitaria decumbens* Stent) es una planta entre trepadora y rastrera, de larga vida y crece a alturas de 0.60 a 120 mts. Los tallos rastreros tienen nudos pilosos, mientras que los de los tallos decumbentes son lisos. Los tallos que tocan el suelo producen raicillas en los nudos y son de un diámetro de 2-3 m.m. Las hojas alcanzan 12-20 cms. de largo y son de un diámetro de 6 m.m. de ancho. Las espigas se forman en los tallos decumbentes y constan de un largo pedúnculo que las eleva muy por encima de las hojas superiores. Abundantes flores nacen en ramas como dedos, pero las semillas no son viables. Las espiguillas son de 2-4 m.m. de largo (Hosaka et al 7).

Según Villegas (14), este pasto fué traído a Colombia por el señor Guillermo Echavarría, en el año de 1950 y sembrado en la hacienda "Nuevo Mundo", departamento de Bolívar. La Granja Agrícola Experimental de Palmira la obtuvo por cortesía del señor Echavarría, en 1951.

El Pangola es un pasto propio del trópico o de la zona cálida pero se adapta bien a la zona sub-tropical y debido a sus excelentes características forrajeras, se viene propagando extensamente en Florida, Las Antillas, Centro América y Hawaii. Las plantas resisten la sequía, una vez que estén bien establecidas; durante este tiempo el crecimiento es lento, pero se recuperan rápidamente con las primeras lluvias. Se adapta a varios tipos de suelo, pero no tolera la humedad



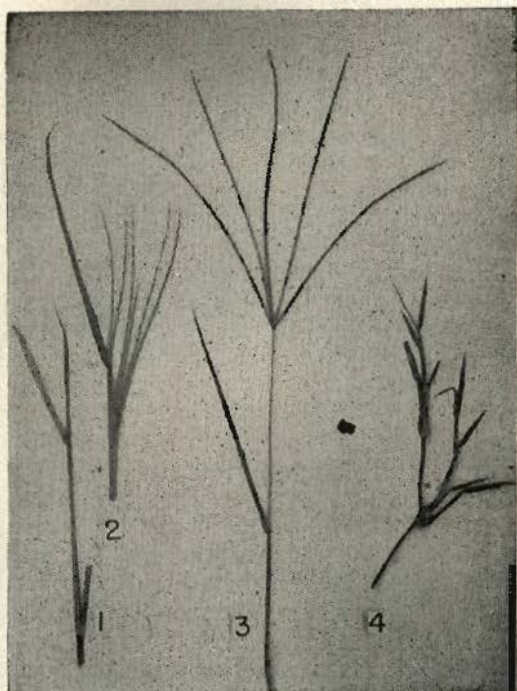


FIGURA 2.— Pasto pangola (*Digitaria decubens* Stent) 1.— Tallo; 2.— bandera; 3.— inflorescencia; 4.— estolón.

excesiva. Crece en los suelos arenosos de regular fertilidad, pero su mayor desarrollo y productividad es en suelos franco-arenosos, fértiles y moderadamente húmedos (Mondolfi y Ríos, 10).

Aunque el Pangola produce gran cantidad de espigas, las semillas no son fértiles, por lo tanto se usa para su propagación los estolones y tallos. Mondolfi y Ríos (9) sugieren para establecer un potrero de esta gramínea, trasplantar con anticipación estolones o tallos a un semillero y mantenerlo libre de malezas. Para obtener semilla conviene cortar los tallos cuando tienen una altura de 0.60 mts. de altura, o se pueden arrancar los estolones por métodos manuales o mecánicos.

Ríos (12) calculó que para sembrar una hectárea de Pangola, se necesitan de 1.300 a 1.700 kgs. de semilla (tallos o estolones) y estimó que una hectárea de semillero alcanzaría para 12 hectárea. Sin embargo Kirk et al (9) dicen que sembrando el Pangola en surcos separados 1.20 metros y colocando las plantas a 0.60 mts. una de otra, una hectárea de semillero puede alcanzar para 100 hectáreas.

Varios autores (3, 6, 9, 10, 14) han sugerido los siguientes métodos para la siembra del Pangola:



1). Colocando el manojo de tallos o estolones en un hoyo de unos 10 cms. de profundidad y distanciados un metro en cuadro. La semilla puede introducirse en el terreno con ayuda de una estaca. En el comercio se consiguen herramientas especiales para este sistema de siembra.

2). Al voleo: cortando los tallos y extendiéndolos bien en el campo con una esparcidora de abono o a mano, cubriéndolos luego con un rastrillo o una cultivadora.

3). En surco: surcando el campo a una distancia de 1.00 mts. o a 1.20 mts. y colocando la semilla en el surco, ya sea en forma continua o cada 0.60 mts., cubriéndola luego con una aporcadora. La siembra en surco se puede mecanizar, cultivando en medio de los surcos.

Según Holt y Fudge (6) la distancia entre los surcos y entre las plantas determina la rapidez con que cubre el suelo; a mayor densidad de siembra, mayor rapidez en cubrirlo.

La Norris Cattle Co., de Ocala, Florida, ha fabricado una máquina que planta de 12 a 15 hectáreas por día. La máquina consta de carro para la semilla y en la parte trasera de éste van acoplados dos embudos, separados 1.20 mts. Esta máquina es accionada por el toma-fuerza del tractor. A medida que avanza, dos hombres se encargan de ir echando la semilla a través de los embudos. Unos pequeños discos cubren la semilla. Por último una apisonadora, acoplada a la misma máquina, presiona el suelo (Anderson, 1).

Killinger (8) y Kirk et al (9) dicen que en Florida bajo condiciones óptimas, el Pangola puede establecerse y pastarse dentro de 8 a 10 semanas. En contraste Mondolfi y Ríos (10) en Venezuela, aconsejan que los potreros no deben pastarse hasta tanto no esté bien establecido, lo que ocurre 4 o 5 meses después de sembrarse.

Rivera (13), ha resumido en las siguientes observaciones las principales características de la Pangola:

- 1). Es barato y fácil de establecer, usando trozos de estolones.
- 2). Cubre el suelo rápidamente y está listo para utilizarse en 3 o 5 meses.
- 3). Es muy tierno y palatable.
- 4). Crece lo suficientemente tupido para no permitir la maleza.
- 5). Es muy resistente al pisoteo.
- 6). Se adapta a gran diversidad de suelos.

#### **MATERIALES Y METODOS**

Se hicieron dos ensayos de método vegetativo de siembra de pasto



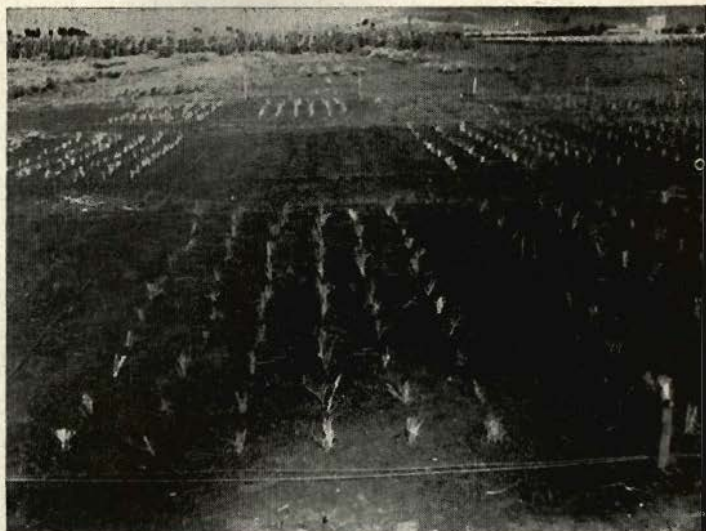


FIGURA 3.— Sistema de siembra de pangola. Parcela sembrada a 0.25 x 0.25 m. en surco.

Pangola en la Estación Experimental de Palmira, la cual está situada a una altura de 1.066 mts. sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 24°C. Tiene una pluviosidad media anual de 999.9 m.m. correspondiente a las observaciones de enero de 1930 a diciembre de 1954. Los meses de abril, mayo, octubre y noviembre registran el mayor período de lluvias. (Aristizábal, 2).

El suelo tiene un pH de 6.70, por lo tanto es casi neutro, de textura franco-arcillosa. Estudios de suelos demostraron que los cultivos como maíz, soya, frijón, etc., no responden a P,K (\*).

**Preparación del Terreno:** El terreno fue arado, rastrillado y nivelado. En el momento de la siembra no se aplicó abono, pero se aplicaron 50 kgs. de nitrógeno cuando los estolones comenzaron a extenderse.

Se hicieron surcos espaciados a 0.25 m., 0.50 m. y 1.00 m. con el fin de sembrar los diferentes tratamientos. La parte del terreno correspondiente a los tratamientos al voleo se dejó nivelada.

**Diseño:** Se usó el diseño experimental de parcelas divididas, correspondiendo las parcelas principales al tipo de semillas (tallos y estolones o cepas) y las sub-parcelas a la densidad de siembra. La densidad fue determinada por las distancias en la siembra en surcos y

\* Comunicaciones del Jefe de la Sección de Suelos en la Estación Experimental Palmira.



una cantidad sembrada al voleo, de tallos y cepas equivalente al número sembrado en el método de surcos correspondiente.

El tamaño de las sub-parcelas fue de 2 m. x 6 m.; el primer ensayo se hizo con 5 replicaciones y el segundo con cuatro.

Los tratamientos para cada parcela principal fueron:

- En surco: 1. Siembra a 0.25 x 0.25 m.  
 2. Siembra a 0.50 x 0.50m.  
 3. Siembra a 1.00 x 0.25 m.  
 4. Siembra a 1.00 x 0.50 m.  
 5. Siembra a 1.00 x 1.00 m.

- Al voleo: 6. Densidad equivalente a 0.25 x 0.25 m.  
 7. Densidad equivalente a 0.50 x 0.50 m.  
 8. Densidad equivalente a 1.00 x 1.00 m.

**Clase de Semilla:** Se utilizó material vegetativo - tallos y cepas en ambos ensayos. Para obtener los tallos se cortó un semillero de Pangola de 0.60 m. de alto. Para las cepas se arrancaron estolones del suelo con azadón, partiéndolos luego en trozos con 4-6 nudos.

**Método de siembra:** a) En surcos: Se trasplantaron cepas y tallos en los surcos según el tratamiento, cubriendo luego la semilla parcialmente, dejando uno o dos nudos sin cubrir.

b) Al voleo: se regó la semilla (tallos y cepas) al voleo y a mano según el tratamiento pasándole luego el rastrillo para cubrirla.

**Datos:** a) Calificación de la recuperación en el ensayo N° 1.

1.— En la fecha 2 - V - 56, (24 días después de la siembra) se calificó la recuperación de los tallos y cepas del ensayo N° 1, asignando a cada parcela un número según el desarrollo de las plantas y de acuerdo a la siguiente tabla convencional:

1. Los tallos empiezan a extenderse.
2. Los tallos se extienden 5-10 cms.
3. El 25% de la parcela se halla cubierta.
4. De 30-40% de la parcela se halla cubierta.
5. Los tallos se han extendido en todo el surco cubriendo el 50% de la parcela. Tallos de 0.50 a 1.00 m. de largo.

2.— Además se tomaron datos del ensayo N° 1, en la fecha 12-IX-56 dando a cada parcela una calificación de acuerdo con la siguiente tabla:

1. El 25% de la parcela está cubierta.
2. De 30-40% de la parcela está cubierta.
3. Los tallos se han extendido cubriendo el 50% de la parcela.
4. Toda la parcela está cubierta.



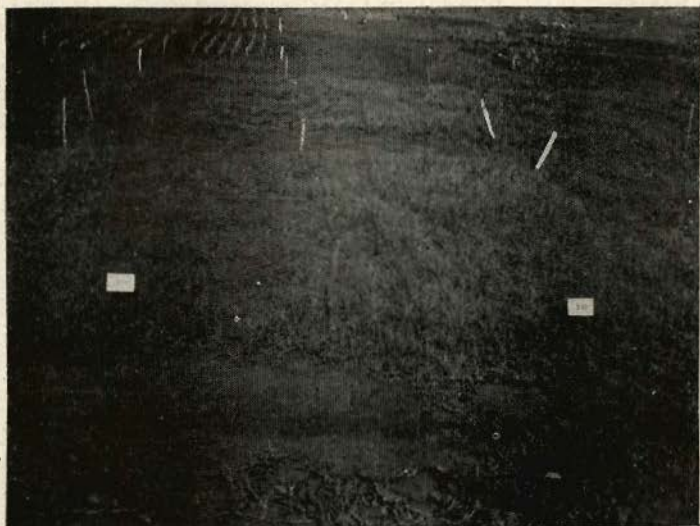


FIGURA 4.— Parcelas de Pangola sembradas en surco. A la izquierda cepas que fueron espaciadas 1.00 x 0.25 cm. y a las derecha 0.25 x 0.25 cm. Se nota que la cobertura de la tierra es superior en el método 0.25 x 0.25 cm. (154 días después de la siembra).

5. Toda la parcela está cubierta y los tallos empiezan a levantarse.

b) Calificación de la recuperación y crecimiento de pasto Pangola del ensayo N<sup>o</sup> 2.

1.— En la fecha 11-VI-57 (58 días después de la siembra) se tomaron datos sobre la recuperación de los tallos y cepas de una manera igual a los tomados en el ensayo N<sup>o</sup> 1.

2.— En la fecha 5-IX-57 se estudió, en el ensayo N<sup>o</sup> 2, la cobertura de la tierra por la gramínea, utilizando una modificación del método de los tres pasos descrito en el libro de F.A.O.: "Manejo de pasturas" (3). El método del presente estudio consistió en tender dos diagonales con una cinta en cada parcela, con el fin de hacer observaciones a lo largo de ellas, por medio de una varilla delgada. Cada línea tenía una longitud de 6.60 m. Las observaciones se hicieron a distancia de 20 cms. una de otra, anotándose si la semilla tocaba o nó la vegetación. El máximo de observaciones sería de 66 para cada parcela.

3. **Crecimiento de los estolones:** Se tomaron al azar cuatro estolones de cada parcela en las replicaciones II y III del ensayo N<sup>o</sup> 2, midiéndose su longitud y marcándolos con un tiquete. Aproximadamente un mes después se volvieron a medir y se anotó su crecimiento.

c) **Rendimiento de forraje de los dos ensayos:**

Se cortó una faja de un metro de ancho por 6 metros de largo de

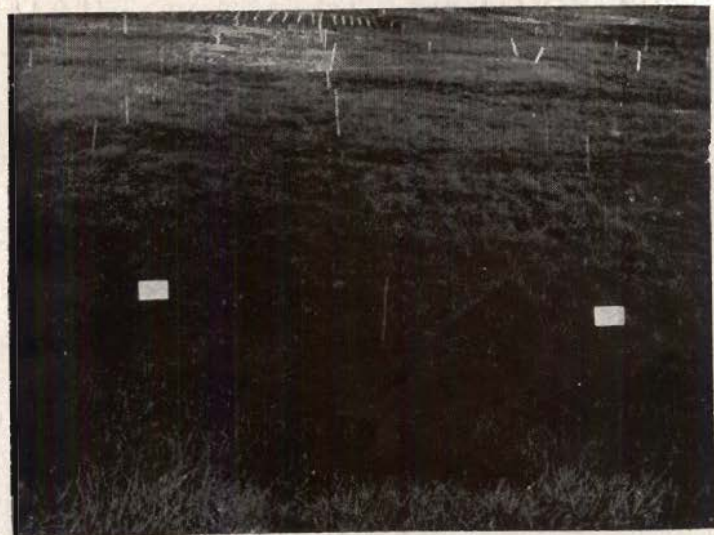


FIGURA 5.— Parcelas sembradas por cepas con una densidad equivalente a 0.25 x 0.25 m. Nótese la diferencia entre el sistema al voleo a la izquierda y en surco a la derecha. (154 días después de la siembra).

cada parcela, anotándose su peso verde. Para determinar la cantidad de forraje seco de cada tratamiento por hectárea, se tomaron muestras para calcular el porcentaje de humedad. Las muestras se secaron al sol.

El corte del ensayo N<sup>o</sup> 1, se efectuó el 28 de noviembre de 1956. En el ensayo N<sup>o</sup> 2, se hicieron dos cortes en las fechas: 20 de noviembre de 1957 y 13 de mayo de 1958. El ensayo N<sup>o</sup> 1, se cortó muy tarde, es decir, cuando el pasto tenía una altura de 60 a 80 cms.; en cambio en los dos cortes del ensayo N<sup>o</sup> 2, el pasto tenía de 20 a 30 centímetros de altura.

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Condiciones generales después de la siembra:** Según datos de la Estación Meteorológica de la Granja Experimental de Palmira el año de 1956 tuvo una precipitación total de 1.020 mm. Las lluvias en general estuvieron bien distribuidas, presentándose solamente dos meses de extrema sequía — julio y agosto. Los tres meses siguientes a la siembra presentaron una buena precipitación, siendo sus medias diarias de 5.19 m.m., 2.85 m.m. y 2.41 m.m. que contribuyó a la rápida germinación y crecimiento.

En cambio en el año de 1.957, que correspondió al ensayo N<sup>o</sup> 2, la precipitación fué un poco mayor (1044 m.m.) lo mismo la preci-



## — T A B L A I —

Calificación de la vegetación. (Cobertura de la tierra) del pasto Pangola, primer ensayo. 2 - V - 56 (24 días después de la siembra)\*

Clase semilla	SURCO Tratamientos <sup>o</sup>					VOLEO Tratamientos <sup>o</sup>			Promedio semilla
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tallos	2.0	1.4	1.0	1.8	1.4	1.0	1.0	1.0	1.3
Cepas	4.8	2.8	2.2	3.0	2.4	1.0	1.0	1.0	2.3
Promedio de trat.	3.4	2.6	1.6	2.4	1.9	1.0	1.0	1.0	

Promedio: Surcos - 2.5; Voleo - 1.0.

\* 1. Los tallos apenas empiezan a extenderse.

3. El 25% de la parcela está cubierta.

5. Los tallos se han extendido en todo el surco cubriendo las parcelas en un 50%. Tallos de 0.50 a 1.00 m. de largo.

<sup>o</sup> Tratamientos: a) Surco: I = 0.25 x 0.25 m., II = 0.50 x 0.50 m., III = 1.00 x 1.00 m., IV = 1.00 x 0.25 m., V = 1.00 x 0.50 m.

b) Voleo: VI = 0.25 x 0.25 m., VII = 0.50 x 0.50 m., VIII = 1.00 x 1.00.

pitación en el mes de la siembra, que contribuyó a la rápida "germinación" de las semillas; los siguientes cuatro meses fueron muy secos por lo cual el crecimiento se retardó mucho.

**Calificaciones:** (Nota: A los datos correspondientes a calificaciones de vegetación, no se les hizo análisis estadístico debido a la dificultad de convertir estos datos a medidas de más fácil interpretación).

**Ensayo N<sup>o</sup> 1.**— Los datos de las calificaciones de vegetación (cobertura de la tierra) para el primer ensayo se dan en las tablas I y II.

Comparando los promedios para semillas (tallos y cepas) de la primera calificación, que se hizo en la fecha 2-V-56 (24 días después de la siembra), se nota que el promedio para cepas es mayor que para tallos, es decir, las cepas se recuperaron más rápidamente y dieron una mayor cobertura de la tierra en la primera fase del establecimiento del pasto. El mayor crecimiento para cepas puede atribuirse a que éstas, por tener raíces en los nudos y mejores reservas nutrientes prendieron más rápidamente, cubriendo el suelo en menor tiempo.

Los tratamientos con mayor densidad de siembra (tanto para el sistema en surcos como al voleo), cubren el suelo más rápidamente. Al comparar los dos sistemas de siembra —en surcos y al voleo— se nota que las plantas del sistema por surcos tenían mayor extensión que las sembradas al voleo. Se puede deducir que en la siembra por



— T A B L A II —

Calificaciones de vegetación. (Cobertura de la tierra) del pasto Pangola, primer ensayo. 12 - IX - 56 (154 días después de la siembra)\*

Clase semilla	S U R C O					V O L E O			Promedio semilla
	Tratamientos <sup>o</sup>					Tratamientos <sup>o</sup>			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tallos	3.8	3.8	3.2	3.6	3.5	3.6	2.4	2.4	3.2
Cepas	5.0	4.6	3.8	5.0	4.4	4.2	3.6	2.4	4.1
Promedio de trat.	4.4	4.2	3.5	4.3	3.9	3.9	3.0	2.4	

Promedio: Surcos - 4.0; Voleo - 3.1.

\* 1. El 25% de la tierra está cubierta.

3. Los tallos se han extendido cubriendo la parcela en un 50%

5. Toda la parcela cubierta y los tallos se levantan.

<sup>o</sup>Tratamientos: a) Surco: I = 0.25 x 0.25 m., II = 0.50 x 0.50 m., III = 1.00 x 1.00 m., IV = 1.00 x 0.25 m., V = 1.00 x 0.50 m.

b) Voleo: VI = 0.25 x 0.25 m., VII = 0.50 x 0.50 m., VIII = 1.00 x 1.00 m.

surcos la semilla queda mejor distribuída y mejor cubierta, en cambio las plantas en el sistema al voleo no se habían establecido bien en el momento de la calificación, reduciéndose considerablemente el porcentaje de la superficie cubierta.

Al tiempo de la segunda calificación, tomada 154 días después de la siembra, se observó que los estolones de los tratamientos I y IV (cepas espaciadas 0.25 x 0.25 m. y 1.00 x 0.25 m. en surco, respectivamente), habían cubierto la tierra y empezaban a levantarse. También las matas sembradas al voleo se han desarrollado considerablemente, demostrando que el Pangola se estableció en todos los tratamientos del presente estudio, aunque más lento el método al voleo y con tallos.

**Ensayo N<sup>o</sup> 2.**— En la tabla III están resumidos los datos de la calificación de la cobertura de la tierra, 58 días después de la siembra. Estos datos confirmaron los resultados obtenidos en las calificaciones del ensayo N<sup>o</sup> 1. En las figuras 4, 5 y 6 pueden observarse algunas diferencias en cuanto a las clases de semilla, recuperación y cobertura de la tierra. Las cepas reanudaron el desarrollo antes que los tallos y los tratamientos con mayor densidad de semilla cubrieron la tierra más rápido.

El resumen que se hizo con el fin de dar una idea de la rapidez con que la pangola cubre el suelo según la clase de semilla y densidad de la siembra se dan en la tabla IV. Como puede observarse no hubo diferencia significativa para la clase de semilla (tallos y ce-



T A B L A III

Calificaciones de vegetación (Cobertura de la tierra) del pasto Pangola, segundo ensayo. 11 - VI - 57. (28 días después de la siembra)\*

Clase semilla	S U R C O Tratamientos <sup>o</sup>					V O L E O Tratamientos <sup>o</sup>			Promedio semilla
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tallos	4.3	2.7	1.0	2.3	1.7	2.0	1.0	1.0	2.0
Cepas	4.7	3.7	1.0	1.7	2.3	2.7	2.3	1.0	2.4
Promedio de trat.	4.5	3.2 <sup>1</sup>	1.0	2.0	2.0	2.3	1.6	1.0	

Promedio: Surcos - 2.6; Voleo - 1.6.

\* 1. Los tallos apenas empiezan a extenderse.

3. El 25% de la parcela está cubierta.

5. Los tallos se han extendido en todo el surco, cubriendo el 50% de la parcela. Tallos de 0.50 a 1.00 m.

<sup>o</sup> Tratamientos: a) Surco: I = 0.25 x 0.25 m., II = 0.50 x 0.50 m., III = 1.00 x 1.00 m., IV = 1.00 x 0.25 m., V = 1.00

x 0.50 m.

b) Voleo: VI = 0.25 x 0.25 m., VII = 0.50 x 0.50 m., VIII = 1.00 x 1.00.

— T A B L A IV —

La influencia de la clase de semilla, método de siembra y densidad de siembra sobre el número de estolones del pasto Pangola por unidad de superficie\*

5 - IX - 57

Clase semilla	S U R C O Tratamientos <sup>o</sup>					V O L E O Tratamientos <sup>o</sup>			Promedio semilla
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tallos	43	41	19	41	29	26	19	19	29.6
Cepas	48	41	19	41	36	35	40	29	33.7
Promedio de trat.	45	41	19	41	32	33	24	18	

Promedio: Surcos - 35.6; Voleo - 25.0

\* Las cifras se refieren al número relativo de estolones por unidad, como tratado por el número que se encontró cada 20 cms. bajo las líneas colocadas diagonalmente, de las esquinas de la parcela. Diferencia significativa por tratamientos y sistemas de siembra. 0.05 = 10.10 y 0.01 = 13.57.

<sup>o</sup> Tratamientos: a) Surco: I = 0.25 x 0.25 m. II = 0.50 x 0.50 m. III = 1.00 x 1.00 m., IV = 1.00 x 0.25 m., V = 1.00 x 0.50 m.

b) Voleo: VI = 0.25 x 0.25 m., VII = 0.50 x 0.50 m., VIII = 1.00 x 1.00.



— T A B L A V —

**Crecimiento en centímetros o extensión del punto de los tallos del pasto Pangola\***

Clase semilla	S U R C O Tratamientos <sup>o</sup>					V O L E O Tratamientos <sup>o</sup>			Promedio semilla
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tallos	27.0	30.0	34.0	33.0	30.0	41.0	26.0	29.0	31.2
Cepas	34.0	44.0	50.0	40.0	45.0	53.0	40.0	47.0	44.1
promedio de trat.	30.5	37.0	42.0	36.5	37.5	47.0	33.0	38.0	

Promedio: Surcos — 32.0; Voleo — 39.0

\* Los datos fueron tomados entre las fechas de 25 - VI - 57 y 21 - VIII - 57.

<sup>o</sup> Tratamientos: a) Surco: I = 0.25 x 0.25 m., II = 0.50 x 0.50 m., III = 1.00 x 1.00 m., IV = 1.00 x 0.25 m., V = 1.00 x 0.50 m.

b) Voleo: VI = 0.25 x 0.25 m., VII = 0.50 x 0.50 m., VIII = 1.00 x 1.00 m.

pas); en cambio, se presentó diferencia significativa para el sistema de siembra. El promedio para el sistema por surcos era de 35.6 y al voleo de 25.0 (Las cifras se refieren al número de estolones relativo por unidad de superficie).

El mejor tratamiento correspondió a la densidad de 0.25 x 0.25 m. en surco, pero no difirió significativamente de los tratamientos de 1.00 x 0.50 m. y 0.50 m., también en surcos; en cambio, el número de estolones por unidad de superficie de estos tratamientos superó significativamente los tratamientos sembrados al voleo, siendo de 42.3 y 25.0, respectivamente.

En la tabla V se resumen los datos sobre el crecimiento o extensión de los tallos. No parece que haya relación de los diferentes tratamientos en el crecimiento o extensión del pasto pangola. Sin embargo, los tratamientos sembrados por medio de cepas parecen que crecen más rápido, probablemente debido a que adquieren mejor sistema radicular.

**Ensayo N° 1.**— Los rendimientos del único corte del primer ensayo se resumen en la tabla VI. No hubo diferencia significativa para la clase de semilla, ni para la densidad de siembra. Para el sistema de siembra (surco vs. voleo), se notó diferencia altamente significativa. Los tratamientos al voleo rindieron más que los tratamientos en surco, siendo el mejor el correspondiente a 0.50 x 0.50 al voleo el cual rindió 6290 kilogramos por Hectárea. De los tratamientos en surco el mejor correspondió a la densidad de 1.00 a 1.00 m. (4792 Kgs./Ha.), dando una diferencia de 1.068 Kgs. de materia seca por hectárea con el tratamiento 0.25 x 0.25 (3.624 Kgs./Ha.). De los anteriores resultados se deduciría que el mejor sistema de siembra corresponde al de voleo.



## — T A B L A VI —

Rendimiento de materia seca del pasto Pangola en kilogramos por hectárea\*, del ensayo N° 1

Clase semilla	S U R C O					V O L E O			Promedio semilla
	Tratamientos <sup>o</sup>					Tratamientos <sup>o</sup>			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tallos	3124	4584	5458	4762	3884	6058	5608	5584	4883
Cepas	4124	3916	4124	4402	4630	6044	6972	5612	4955
Promedio de trat.	3624	4250	4792	4582	4257	6061	6290	5498	

Promedio: Surcos - 422; Voleo - 5590

\* Diferencia para tratamientos y sistema de siembra P-0.05 = 950.90 y 0.01 = 1066.45 Kgs./Ha.

<sup>o</sup> Tratamientos: a) Surco: I = 0.25 x 0.25 m., II = 0.50 x 0.50 m., III = 1.00 x 1.00 m., IV = 1.00 x 0.25 m., V = 1.00 x 0.50 m.

b) Voleo: VI = 0.25 x 0.25 m., VII = 0.50 x 0.50 m., VIII = 1.00 x 1.00 m.

Por causas imprevistas este corte no se pudo hacer cuando las parcelas que cubrieron primero estaban en óptimas condiciones. En el momento del corte las plantas de los tratamientos sembrados al voleo, que cubrieron el suelo más lentamente, estaban más verdes y frondosas que las de los tratamientos sembrados en surco, indicando menor competencia para el agua y los elementos nutritivos. Las parcelas de los tratamientos sembrados en surcos se recuperaron y cubrieron la tierra más rápidamente y extrajeron indudablemente, mas agua y nutrientes del suelo.

**Ensayo N° 2.**— Los resultados correspondientes al primer corte del segundo ensayo se resumen en la tabla VII. Entre los rendimientos no se presenta diferencia para la clase de semilla, para el sistema de siembra, ni para los tratamientos. Los mejores tratamientos son los sembrados en surco y a mayor densidad de siembra. El mejor tratamiento es el correspondiente a 0.25 x 0.25 m. en surco (2280 Kgs./Ha. de materia seca), no habiendo diferencia significativa entre éste y los correspondientes a 0.50 x 0.50 y 1.00 x 1.00 m. (1982 y 2115 Kgs./Ha. de materia seca, respectivamente).

El promedio del sistema sembrado en surco sobrepasó al de voleo en un 40 por ciento, demostrando que un potrero establecido por el método de surco estará listo para pastorearse antes que por el método al voleo.

Al observar los resultados del segundo corte, resumidos en la Tabla VIII, se nota que el promedio para los tratamientos sembrados con tallos es superior en un treinta por ciento (30%) a los de las cepas.



— T A B L A VII—

**Rendimiento de materia seca del pasto pangola en kilogramas por hectárea\* correspondiente al primer corte del ensayo N° 2**

Clase semilla	S U R C O Tratamientos <sup>o</sup>					V O L E O Tratamientos <sup>o</sup>			Promedio semilla
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tallos	1925	2020	588	1925	1473	1427	715	803	1360
Cepas	2635	1943	875	2315	1715	1795	1620	1050	1744
Promedio de trat.	2280	1982	731	2115	1594	1611	1167	926	

Promedio: Surcos: 1701; Voleo: 123.

\* Diferencia para tratamientos y sistema de siembra P-0.05 = 596 y 0.01 = 792 Kgs./Ha.

<sup>o</sup> Tratamientos: a) Surco: I = 0.25 x 0.25 m., II = 0.50 x 0.50 m., III = 1.00 x 1.00 m., IV = 1.00 x 0.50 m., V = 1.00 x 0.50 m.

b) Voleo: VI = 0.25 x 0.25 m., VII = 0.50 x 0.50 m., VIII = 1.00 x 1.00 m.

— T A B L A VIII —

**Rendimiento de materia seca del pasto Pangola en kilogramos por hectárea\* correspondiente al segundo corte del ensayo N° 2**

Clase semilla	S U R C O Tratamientos <sup>o</sup>					V O L E O Tratamientos <sup>o</sup>			Promedio semilla
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tallos	2247	2115	5045	3032	3495	3667	6552	5647	3938
Cepas	2130	3110	4330	3797	1925	2342	3330	3182	3026
Promedio de trat.	2188	2630	4687	3414	2740	3005	4791	4415	

Promedio: Surco: 3168; Voleo - 4070.

\* Diferencia para tratamientos y sistema de siembra P - 0.05 = 1650 y 0.01 = 2.200 Kgs./Ha.

<sup>o</sup> Tratamientos: a) Surco: I = 0.25 x 0.25 m., II = 0.50 x 0.50 m., III = 1.00 x 1.00 m., IV = 1.00 x 0.25 m., V = 1.00 x 0.50 m.

b) Voleo: VI = 0.25 x 0.25 m., VII = 0.50 x 0.50 m., VIII = 1.00 x 1.00 m.



aunque no alcanza a dar diferencia significativa. Los mejores tratamientos para el sistema al voleo son  $0.50 \times 0.50$  m. y  $1.00 \times 1.00$  m. y para el sistema en surco  $1.00 \times 1.00$  m. Es decir, en el segundo corte el rendimiento de los tratamientos con menos densidad de siembra superó o aquellos que cubrieron la tierra más rápidamente.

De los resultados obtenidos en los dos ensayos se ha podido observar que cuando la pangola se siembra en surcos y a mayor densidad de siembra, cubre el suelo más rápidamente dando rendimientos superiores en los primeros cortes; sin embargo, esta diferencia va disminuyendo rápidamente, posiblemente por la competencia de las matas por el agua y los nutrientes. En los cortes siguientes el sistema al voleo y menor densidad de siembra llegan a rendir más. Parece que en sucesivos cortes los rendimientos no darán mucha diferencia, puesto que no se nota ya ninguna diferencia dentro de los tratamientos en cuanto al retoño de la gramínea. Después del único corte del ensayo N<sup>o</sup> 1 y del segundo corte del otro ensayo, el pasto quedaba parejo en todas las parcelas.

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Dos experimentos se hicieron en el primer semestre de 1956 y primer semestre de 1957 en la Estación Experimental de Palmira. Se usaron dos tipos de semilla - tallos y cepas o estolones - espaciadas a 0.25 m., 0.50 m. y 1.00 m. entre matas y en surcos espaciados a 0.25 m., 0.50 m. y 1.00 m. El mismo material se sembró también al voleo con densidades correspondientes a los tratamientos en surcos de  $0.25 \times 0.25$  m.,  $0.50 \times 0.50$  m. y  $1.00 \times 1.00$  m.

2. Las cepas (estolones) se recuperaron más rápidamente después de la siembra, cubriendo el suelo más densamente que los tallos.

3. En el único corte del primer ensayo y en el segundo corte del segundo ensayo, los tratamientos con menor densidad de siembra (menos tallos y cepas por unidad de superficie) sobrepasan en producción a aquellos con mayor densidad de siembra, los cuales cubren el suelo más rápidamente y también causan una alta competencia entre las plantas por agua y nutrientes.

4. Las cepas y tallos sembrados al voleo no cubren el suelo tan densa y rápidamente, como cuando se siembran en surcos, pero el rendimiento de forraje del único corte del primer ensayo y del segundo corte, fué más alto que el rendimiento de los tratamientos en surcos.

5. Después de estar bien establecido no hubo diferencia entre los tratamientos en el crecimiento del pasto; 1. e. después del corte del primer ensayo y segundo del segundo ensayo. Así, la única ventaja de sembrar cepas (estolones) en surcos poco espaciados, bajo las condiciones de este ensayo, fue la rapidez del establecimiento. Otra ventaja de la siembra en surcos es la facilidad de cultivar a máquina para contrarrestar las malezas ante que los estolones cubren el suelo.



6. Puesto que no se notó diferencia entre los tipos de material vegetativo - cepas (estolones) y tallos - después que estaban bien establecido el pasto, sería más aconsejable usar tallos, ya que son más económicos y fáciles de obtener.

### RESUMEN

Se presentan datos de los experimentos llevados a cabo en la Estación Experimental de Palmira. Se emplearon los siguientes tratamientos con miras a determinar el método más conveniente, económico y útil para establecer el pasto Pangola (*Digitaria decumbens* Stent), utilizando dos clases de semillas - tallos y cejas; sistemas de siembra - en surcos y al voleo, y densidad de siembra 0.25 x 0.25 m., 0.50 x 0.50 m., 1.00 x 1.00 m., 1.00 x 0.25 y 1.00 x 0.50 m.

Las cepas se recuperaron más rápidamente y cubrieron el suelo más rápido que los tallos, probablemente debido a que las raíces y estolones contenían mayores reservas nutritivas. Los entrenudos y los estolones (cepas) son sólidos mientras que los tallos son huecos.

Los surcos sembrados con mayor número de tallos y cepas por unidad de superficie (alta densidad de siembra) cubrieron más rápidamente y rindieron mayor cantidad de forraje en las primeras fases de su desarrollo, aunque no alcanzaron a dar diferencia significativa.

Aparentemente, los tratamientos que cubrieron más rápido ocasionaron una mayor competencia para el agua y los nutrientes porque éstos, después de formar césped, crecieron más lentamente que las plantas de los tratamientos con menos cepas y tallos por unidad de superficie. Esta diferencia disminuyó después de que estos últimos formaron un denso césped, llegando a ser iguales todos los tratamientos.

De los resultados del presente ensayo se pueden dar las siguientes recomendaciones:

1.—Si un ganadero quiere rápidamente un potrero de Pangola, debería trasplantar cepas (estolones) en surcos, tan juntos como sea posible, por ejemplo 0,25 x 0,25 m.

2.— Sin embargo, si él no necesita urgentemente el potrero, podría usar tallos, que son más económicos y fáciles de obtener, regarlos al voleo, cubriéndolos luego parcialmente con un rastrillo. Después de cierto tiempo estará el pasto tan bien establecido como por el otro método. (Nota: El éxito con el uso de tallos y la siembra al voleo depende más de las condiciones óptimas de humedad que del uso de cepas sembradas en surcos).

### SUMMARY

Data are presented from two experiments conducted at the Palmira Experiment Station. The following treatments were employed in an effort to determine the most convenient, economical and advisable method of establishing Pangola grass (*Digitaria decumbens* Stent),



using stems and stolons seeded in rows and broadcast, and densities of seeding 0.25 x 0.25 m., 0.50 x 0.50 m., 1.00 x 1.00 m., 1.00 x 0.25 m., y 1.00 x 0.50 m.

Stolons recuperated more rapidly and resulted in more rapid ground cover than stems, probably because of the roots found at the nodes and a higher nutrient reserve of the vegetative material. The internodes of stolons (cepas) are solid whereas those of stems are hollow.

The row seeding and greater number of stolons and stems per unit area (higher density of seeding) resulted in more rapid pasture establishment and higher forage yields in the early phases of development.

Apparently, the more rapid ground cover created a higher degree of competition for the available water and nutrients, because the plants grew more slowly after forming a sod than did the plants of treatments with less stolons and stems per unit area. This differential in growth was equalized after the plants of the latter formed a thick sod and pasture growth of all treatments was the same.

Recomendations which can be drawn from the results of the present trials are as follows:

1.— If a cattleman wishes rapid establishment of his pangola pasture and quick grazing he should transplant stolons in rows as close together as posible, for example 0.25 x 0.25 cm.

2.— If, however, he has no imminent need for the pasture he could use stems which are more easily and economically obtained, spread them broadcast over the pasture site, pass a disk over the area to cover a part of the plant material, and after a longer period of time his pasture would be as well established as by the other method. (Note - the success of the use of stems and broadcast method is more dependent on optimum soil moisture conditions than stolons placed in rows).

#### BIBLIOGRAFIA

1. ARISTIZABAL, A.— Estudio de la fertilidad de los suelos de la Estación Agrícola Experimental de Palmira. *Notas Agronómicas* 7: 1-13 -1954.
2. ANDERSON, E.— Zacate Pangola. *Suelo Tico* 24: 54-57-1951.
3. BRADEY, W. G.— Yerba Pangola. República Dominicana. *Revista de Agricultura*. 44 (208); 23 - 24. 1955.
4. F.A.O.— Manejo de pasturas. Buenos Aires. Editor "Conni". Pag. 39-58. 1954.
5. GARCIA, EFRAIN B.— Hierbas forrajeras para clima Tropical. "La



- Hacienda" 50 (4): 58. 1958.
6. HOLT, E. C. and FUDGE J. F. Bermuda grass research in Texas. Texas Agr. Exp. Cir. 129. 1951.
  7. HOSAKA, E. Y. and D.— Goodell, Pangola grass in Hawaii. University of Hawaii. Agricultural Ext. Service. Ext. Circ. 21. 1954.
  8. KILLINGER, G4 B.— Methods of establishing permanent pastures under various conditions. Florida. Agr. Exp. Sta. Annual Report. 1950: 71 - 74. 1955.
  9. KIRK, W. G. et al.— Pasto Pangola y la caña de azúcar. "La Hacienda" 51 (4): 54 - 56. 1956.
  10. MONDOLFI, E. y CARLOS RIOS.— **Pangola**.— Ministerio de Agricultura y Cría. Venezuela. Extensión pecuaria. Publicación Nº 3. Serie C. 1956.
  11. NIXON, W. and P. J. GILLET.—Establishing Bermuda grass. Better Crops with Plant Food. 23: 23 — 30. 1949.
  12. RIOS, CARLOS EDUARDO.— La yerba Pangola. El agricultor venezolano 21 (181): 18. 1956.
  13. RIVERA, B.— Pasture problems and research in Puerto Rico as related to animal production. Proceeding Sixth International Grassland 2: 1508—1514. 1952.
  14. VILLEGAS, ABEL.— Breve monografía sobre la Pangola. Imédito. Palmira. 1951.