



## LA CLAVE ECOFISIOLÓGICA DE LAS TRES “E” EN EL CONTROL CULTURAL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE MANDIOCA EN ARGENTINA: ECOLÓGICO-ECONÓMICO-EFICIENTE

Burgos, A. M.<sup>1</sup>; Fukuda, E. N.; Medina, R.D.<sup>1-2</sup>; Cenóz, P.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Cultivos III, Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). <sup>2</sup> Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), FCA-UNNE. Sargento Cabral 2131 (3400), Corrientes, Argentina., Corrientes, Argentina. E-mail: [burgosangela@agr.unne.edu.ar](mailto:burgosangela@agr.unne.edu.ar)  
Tema: Matología

### Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar un sistema de control cultural de malezas en el cultivo de mandioca, basado en la posición de plantación de estacas y en la densidad de plantas en el nordeste de Argentina. El ensayo se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, en la Provincia de Corrientes (27° 28' Lat. S y 58° 16' Long. O). Se establecieron 8 tratamientos definidos por 2 cultivares (Palomita y Blanca de Santa Catarina), 2 posiciones de plantación de estacas (horizontal y vertical) y 2 densidades (10.000 y 20.000 pl ha<sup>-1</sup>) que se distribuyeron en bloques completos al azar con 3 repeticiones. El cv Palomita (PA), debe ser plantado vertical para obtener elevados rendimientos, dado que brota antes, duplica el número de tallos, desarrolla mayor biomasa aérea e intercepta mayor radiación logrando producir 12 Tn de raíces por hectárea. El cv Blanca de Santa Catarina (BSC) presentó un comportamiento similar, pero su rendimiento potencial alcanza las 19 Tn de raíces por hectárea. Al duplicar la densidad de plantas se observó mayor control de malezas, pero no se modificó el rendimiento. Se recomienda continuar utilizando 10.000 pl ha<sup>-1</sup> pero asociado a la plantación vertical

**Palabras clave:** malezas, convivencia, rendimiento

### Introducción

Las malezas representan un problema de gran importancia en la mayoría de los cultivos comerciales y son tenidas como uno de los principales componentes del agroecosistema de la mandioca que interfieren con su crecimiento y productividad Alburquerque et al., 2008) y suelen ser un factor determinante de su desarrollo y rendimiento (Calle, 2002). Las estacas de mandioca demoran entre diez y quince días para brotar, siendo muy poco competitiva con las malezas en esta primera fase. Debido al lento crecimiento inicial del cultivo, los 60 primeros días después de la plantación (DDP), hasta que el canopeo logre cubrir y sombrear el entresurco; resultan decisivos en el futuro de la plantación de mandioca, llegando a reducciones de hasta el 90 % (Silva, 2012). Es necesario integrar métodos de control, el manual mediante carpidas con suficiente y oportuna mano de obra disponible es apto para los pequeños productores regionales. El control químico, resulta demasiado oneroso y si bien la aplicación de herbicidas preeemergentes reducen el crecimiento de malezas solo los primeros 45-50 DDP, inevitablemente debe complementarse posteriormente con otros controles no habiendo poseemergentes selectivos, salvo la aplicación dirigida. Finalmente, el control cultural es particularmente deseable, dado que agrupa prácticas agronómicas específicas que logran hacer que el cultivo sea más competitivo que las malezas. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar un sistema de control cultural de malezas en el cultivo de mandioca, basado en la posición de plantación de estacas y en la densidad de plantas en las condiciones agroecológicas del nordeste de Argentina.

### Métodos y Materiales

El ensayo se realizó en el Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, ubicado en la Provincia de Corrientes (27° 28' Lat. S y 58° 16' Long.



O), República Argentina. El clima en la región se clasifica como mesotermal húmedo, Cf w'a (h). El suelo es Udipsamment árgico, mixta, hipertérmica, es arenoso, con baja fertilidad pero excelentes condiciones físicas. Se evaluó el comportamiento de dos cultivares de mandioca, Palomita y Blanca de Santa Catarina. El primero, no ramifica y posee lóbulos foliares lineares; el segundo es de mayor porte, ramifica y posee lóbulos foliares lanceolados. A los fines de estudiar los efectos de las posiciones de plantación de las estacas (horizontal y vertical) dispuestas con dos marcos de plantación (1x 1 y 1 x 0.5 m) de ambos cultivares, se establecieron 8 tratamientos (Tabla 1). Las densidades de 10.000 y 20.000 pl ha<sup>-1</sup> quedaron determinadas por sendos marcos de plantación. Los tratamientos se distribuyeron en bloques completos al azar con 3 repeticiones y 8 plantas por parcela. La plantación se realizó en fecha tardía (5/11), sin irrigación suplementaria. Se fertilizó con 275 Kg de urea ha<sup>-1</sup>, 62 Kg.ha<sup>-1</sup> de Superfosfato Triple y 250 Kg.ha<sup>-1</sup> de Cloruro de Potasio. Las estacas horizontales medían 10 cm y las estacas verticales 20 cm de longitud.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos del experimento de evaluación

Tratamiento	Cultivar	Posición de estaca	Densidad de pl ha <sup>-1</sup>
1	Palomita	Horizontal	10.000
2	Blanca de Santa Catarina	Horizontal	10.000
3	Blanca de Santa Catarina	Vertical	10.000
4	Palomita	Vertical	10.000
5	Palomita	Vertical	20.000
6	Blanca de Santa Catarina	Horizontal	20.000
7	Palomita	Horizontal	20.000
8	Blanca de Santa Catarina	Vertical	20.000

Se midieron diferentes variables: i) Porcentaje de Brotación de estacas (%): 10, 17 y 24 DDP, se tomó como referencia la observación de la primera hoja expandida; ii) Peso Seco de malezas (g m<sup>-2</sup>): se realizaron 3 muestreos, entre los que se establecían intervalos de desmalezado, 0-30, 31-60 y 61-90 DDP. En un lugar al azar de la superficie de cada repetición, se colocaba un marco de metal de 1 m<sup>2</sup> de donde se extraían todas las malezas presentes utilizando una azada. Luego se las secaba en estufa a 70°C hasta peso constante para determinar su peso seco; iii) Altura de Plantas (cm): se midieron 4 plantas al azar por repetición, 30, 60 y 90 DDP; iv) Número de tallos por planta: se contabilizaron en 4 plantas al azar por repetición, 150 DDP; v) Radiación interceptada por el cultivo (RIC%): mediciones 90 y 150 DDP, con ceptómetro con sensor de radiación PAR, medida entre el suelo y la primera hoja verde, vi) Biomasa Fresca Aérea y Biomasa Radical (g pl<sup>-1</sup>): se cosecharon 210 DDP, se seccionaron en su parte aérea (hojas y tallos) y de raíces, y se pesaron. Los datos fueron evaluados por análisis de varianza y test de Duncan (0,10%), se utilizó el software InfoStat versión 2002.

## Resultados y discusión

El cv BSC presentó una brotación más rápida, 10 DDP promediaba 50% de estacas brotadas, mientras el cv PA llegaba solo a 23%. En ambos, la plantación vertical favoreció la rápida brotación, resultó indiferente la densidad de plantación (Figura 1).

También las máximas alturas y número de tallos por planta, se lograron en tratamientos asociados a plantación vertical, comportamiento que se mantuvo los primeros 90 DDP, independientemente de la variedad y el distanciamiento (Tabla 2).

La presencia de malezas aumentó hasta los 60 DDP y decreció luego de ese lapso (Tabla 3). Este resultado coincide con numerosos estudios que demuestran que este período determina la ventana crítica de competencia con el cultivo, y define la época conveniente para realizar las diferentes prácticas culturales (Albuquerque et al., 2008; Biffe et al., 2010; Silva, 2012). Entre 0-30 DDP, la presencia de malezas no puede explicarse en respuesta a los tratamientos, posiblemente porque aún no hubo ocupación del espacio por el cultivo para generar estas diferencias. Entre 31-60 DDP, bajas densidades sumada a la plantación horizontal, tradicionalmente utilizado por los agricultores de Argentina, se asocia a la máxima



incidencia de malezas (Tabla 3). Entre los 61-90 DDP se mantuvo la tendencia observada a entre los 31-60 DPP.

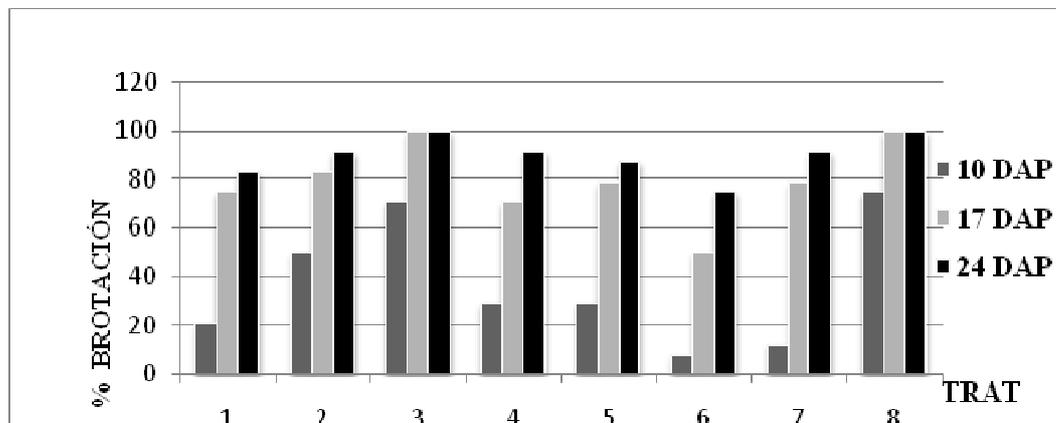


Figura 1: Evolución de la Brotación de estacas (%) de los tratamientos a los 10, 17 y 24 días después de la plantación (DDP).

Tabla 2: Altura de plantas (cm) y número de tallos por planta para cada tratamiento.

TRAT	Altura de Plantas (cm)			Número de Tallos
	30 DDP	60 DDP	90 DDP	150 DDP
1	14,58 A	26,58 A	72,21 AB	0,92 A
2	16,97 A	41,00 B	89,04 BC	1,21 A
3	32,04 C	71,25 C	130,67 D	2,63 C
4	30,11 C	67,75 C	149,25 E	2,00 B
5	24,71 B	51,67 B	94,58 C	2,00 B
6	13,71 A	27,08 A	57,83 A	0,96 A
7	16,96 A	42,42 B	71,79 AB	1,00 A
8	31,00 C	65,17 C	143,67 DE	2,54 C
CV%	13,87	16,57	11,61	16,30

Letras iguales no hay diferencias significativas al 0.10% de acuerdo al test de Duncan.

Tabla 3: Peso Seco de Malezas (g.m<sup>2</sup>) que crecieron en los tratamientos en tres momentos del cultivo durante los primeros 90 DDP.

TRAT	0-30 DDP	31-60 DDP	61-90 DDP
1	24,33 A	75,67 C	51,33 AB
2	38,00 A	86,00 C	51,00 AB
3	98,67 B	69,00 ABC	60,00 B
4	57,33 AB	68,00 ABC	39,00 AB
5	36,33 A	46,33 AB	32,00 AB
6	74,33 AB	29,33 AB	38,67 AB
7	32,33 A	52,33 AB	22,33 AB
8	83,67 AB	24,33 A	9,33 A
CV%	25,05	25,77	24,44

Letras iguales no hay diferencias significativas al 0.10% de acuerdo al test de Duncan.

En Febrero (90 DDP) los mayores %RIC se asociaron a la posición vertical en ambos cultivares (Tabla 4). En el cv PA bajo igual posición de estacas; la menor densidad favoreció la biomasa aérea individual. En el cv BSC, la biomasa aérea se vió favorecida por la plantación vertical. En cuanto al peso de raíces, los máximos se lograron con baja densidad (Tabla 4).



Tabla 4: Porcentaje de radiación interceptada por el cultivo (RIc%) en dos fechas de muestreo (90 y 150 DDP) y partición de biomasa (g. pl<sup>-1</sup>) aérea y radical 210 DDP.

TRAT	RIc %		Biomasa Aérea (g. pl <sup>-1</sup> )		Biomasa Radical (g. pl <sup>-1</sup> )	
	90 DDP	150 DDP				
1	30,57 A	36,58 B A	232,29 A		260,00 A	
2	39,29 A	75,51 D C B	1008,33 B		1404,17 D	
3	59,69 A B	90,43 D C	2173,96 D		1808,33 E	
4	55,13 A B	70,45 D C B	1445,83 C		1246,71 D	
5	34,03 A	50,70 B A	444,58 A		667,04 B	
6	40,96 A	57,06 C B A	205,00 A		378,12 A	
7	43,19 A	48,36 A	97,92 A		215,63 A	
8	80,32 B	97,64 D	1718,75 C		987,50 C	
CV %	26,41	23,45	23,54		20,60	

Letras iguales no hay diferencias significativas al 0.10% de acuerdo al test de Duncan.

Tabla 5. Rendimiento de raíces y biomasa aérea en Tn.ha<sup>-1</sup> para los diferentes tratamientos.

	10.000 pl.ha <sup>-1</sup>	20.000 pl.ha <sup>-1</sup>	10.000 pl.ha <sup>-1</sup>	20.000 pl.ha <sup>-1</sup>
	Tn biomasa raíces.ha <sup>-1</sup>		Tn biomasa aérea.ha <sup>-1</sup>	
Palomita-Horizontal	2,6 (T1)	4,2 (T7)	2,3 (T1)	0,9 (T7)
Palomita-Vertical	12 (T4)	12 (T5)	14 (T4)	4,4 (T5)
Blanca-Horizontal	14 (T2)	6,4 (T6)	10 (T2)	2,0 (T6)
Blanca-Vertical	18 (T3)	19 (T8)	21 (T3)	17 (T8)

El cv PA, debe plantarse en posición vertical para obtener elevados rendimientos, dado que brota antes, duplica el número de tallos, desarrolla mayor biomasa aérea, intercepta mayor radiación, produciendo 12 Tn de raíces ha<sup>-1</sup>. El cv BSC presentó un comportamiento similar, pero su rendimiento potencial alcanza las 19 Tn de raíces ha<sup>-1</sup> (Tabla 5).

### Conclusión

Al duplicar la cantidad de plantas por hectárea se observó mayor control de malezas, pero no se modificó el rendimiento. Por lo que se recomienda continuar utilizando el marco tradicional de 1x1 pero asociado a la plantación vertical.

### Agradecimientos

A la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE por financiar PI A006/10 y PI A002/14.

### Bibliografía

- ALBUQUERQUE, J. A. A; SEDIYAMA, T; SILVA, A. A; CARNEIRO, J. E. S; CECON, P. R; ALVES, J. M. A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta daninha**. Vicosa-MG. v. 26, p. 279-289, 2008.
- BIFFE, D. F; CONSTANTIN, J; OLIVEIRA JUNIOR; R. S; FRANCHINI, L.H.M; RIOS, F.A; BLAINSKI, E.; ARANTES, J.G.Z; ALONSO, D.J.; CAVALIERI, E.D. Período de interferencia de plantas daninhas em mandioca (*Manihot esculenta*) no noroeste do Paraná. **Planta daninha** Viçosa, MG., v. 28, n. 3, p. 471-478, 2010.
- CALLE, F. Control de Malezas en el Cultivo de Yuca. En: Ospina, B. y Ceballos, H (eds), La yuca en el Tercer Milenio. Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización. **CIAT**. Cali, Colombia. 7: 126-128, 2002
- SILVA, D. V; SANTOS, J. B; FERREIRA, E. A; SILVA, A. A; FRANÇA, A. C; SEDIYAMA, T. Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta daninha**. Viçosa MG, v. 30, n. 4, p. 901-910, 2012.