



**16° CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA
1° CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E CARIBENHO DE MANDIOCA**

**Novembro de 2015, 09 a 13
Foz do Iguaçu - Paraná - Brasil**

**Integração:
Segurança Alimentar e Geração de Renda**

ANAIS

ISBN: 978-85-69884-00-2





CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA DE 12 CULTIVARES DE MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA* CRANTZ) DIFUNDIDOS EN EL NORTE DE CORRIENTES, ARGENTINA

Bertollo, J.J.¹, Paredes, F.A.¹, Medina, R.D.^{2,3}

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). EEA Corrientes. Grupo Agricultura Familiar. Ruta Nacional N° 12, Kilómetro 1008 (3400), El Sombrero, Corrientes, Argentina. E-mail: bertollo.javier@inta.gob.ar

²Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Facultad de Ciencias Agrarias (FCA). Cátedra de Cultivos III.

³Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), FCA-UNNE. Sargento Cabral 2131 (3400), Corrientes, Argentina.

Tema: Mejoramiento Genético y Biotecnología

Resumen

El objetivo del estudio fue caracterizar 12 cultivares de mandioca, con el fin de detectar la presencia de genotipos duplicados, e identificar materiales promisorios para fitomejoramiento o su uso agroindustrial. Se utilizaron descriptores cualitativos y cuantitativos del porte de la planta, tallos, hojas y raíces.

Con los datos obtenidos se realizó un Análisis de conglomerados mediante el método UPGMA, utilizando el índice de Gower como medida de similitud. Además, se realizó un ACM para determinar qué variables fueron más influyentes sobre la variabilidad entre los cultivares. Como resultado, los individuos evaluados formaron grupos discretos, que en general se correspondieron con los cultivares. Hubo diversidad morfológica entre los cultivares estudiados, y no existieron genotipos duplicados. No se registraron diferencias intracultivares significativas.

El ACM permitió determinar aquellas variables que más contribuyeron a la variabilidad entre las accesiones. Se destacaron los descriptores nivel y tipo de ramificación, color de pecíolos y hojas, superficie radicular y porcentaje de retención de hojas, altura de plantas, hábito de crecimiento, número, peso total de raíces tuberosas y color de la peridermis de las mismas.

Mediante el análisis estadístico multivariado se logró caracterizar y distinguir 12 cultivares de mandioca que resultan de interés para el Nordeste argentino.

Palabras clave: mandioca, caracterización morfológica y agronómica, Nordeste argentino.

Introducción

La mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) junto con el maíz, la caña de azúcar y el arroz constituyen las fuentes de energía más importantes en las regiones tropicales del mundo (Ceballos, 2002). Además de ser utilizada como alimento (humano y animal) también se la emplea con fines industriales (Tonukari, 2004).

La especie muestra una amplia variabilidad genética, que indica un alto grado de hibridación intraespecífica, por lo que existen numerosos cultivares que se distinguen a través de sus características morfológicas (Dominguez *et. al*, 1983). No obstante, la expresión de muchas de estas características es variable y profundamente influida por el efecto del ambiente. El efecto de interacción cultivar por ambiente es notable, y en algunos casos ocasiona que la arquitectura típica de un determinado cultivar, en un ambiente específico, cambie drásticamente cuando el mismo es plantado en otra localidad. Esta interacción cultivar por ambiente dificulta la descripción morfológica de la especie, así como la descripción del cultivar (Ceballos y De la Cruz, 2002). Esto lleva a que en las mismas colecciones de germoplasma se encuentren materiales duplicados, lo cual conlleva a una sobreestimación de la diversidad existente (Becerra y Paredes, 2000).



Para medir la variabilidad genética de una colección se puede realizar una caracterización morfológica. El proceso consiste en definir los caracteres cualitativos y cuantitativos de una muestra o variedad basándose en una lista de descriptores morfológicos (Ríos Lobo, 2006), y debe permitir diferenciar las accesiones de una especie.

El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar 12 cultivares de mandioca, mediante el uso de descriptores morfológicos de tallo, hojas y raíces, con el fin de detectar la presencia de genotipos duplicados, e identificar materiales promisorios para fitomejoramiento o su uso agroindustrial.

Materiales y Métodos

Ubicación geográfica del estudio. La experiencia se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria de INTA Corrientes, El Sombrero, Departamento de Empedrado, Corrientes, Argentina (27°40' S, 58°47' W).

Caracterización climática. Según el sistema de Köppen, la provincia de Corrientes posee clima mesotermal, cálido templado, sin estación seca (Escobar et al., 1996).

Caracterización edáfica. El suelo representativo del área de estudio pertenece a la Serie Treviño clasificado como Argiudol ácuico (Escobar et al., 1996).

Tratamientos. Los cultivares empleados en el estudio corresponden a una colección situada en el campo experimental de la EEA INTA Corrientes, durante la campaña 2014-2015. Los mismos están detallados en la Figura 1.

Variables analizadas. Para la caracterización se tuvieron en cuenta 18 descriptores cualitativos de planta entera, tallo, hoja y raíz, y 8 descriptores cuantitativos según se describe en Medina *et al.*, 2012.

Análisis de resultados. Los valores de las variables cuantitativas fueron tabulados y promediados.

Para el análisis integral de los datos cuantitativos y cualitativos, primero se categorizaron las variables cualitativas asignándole un número a cada una de las características posibles, de manera de conformar una matriz capaz de ser procesada a través de un software. Con los datos obtenidos se realizó un Análisis de conglomerados mediante el promedio aritmético de grupos de pares no ponderados (UPGMA), utilizando el índice de Gower como medida de similitud entre las accesiones. Además, se realizó un Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) con el fin de determinar qué variables fueron las que mayor influencia tuvieron sobre la variabilidad.

Ambos tipos de análisis se realizaron con el Software PAST (versión 3.7), obteniéndose fenogramas de distancia y biplots respectivamente.

Discusión

En la Tabla 1 se detallan los resultados obtenidos por cultivar, para las variables cuantitativas.

Tabla 1. Valores medios de las variables cuantitativas por cultivar de mandioca.

Clon	Peso de raíces Tuberosas (RT) (Kg)	Nº RT	Nº RT domésticas*	Almidón RT (%)	Longitud RT (cm)	Diámetro RT (cm)	Lóbulosp or hoja	Retención foliar (%)
Amarilla	5,13	15	5	26,89	27,56	4,25	7	13,67
Verde S. Ana	4,93	11	5	29,81	34,74	4,56	8	9,00
S. Catarina	4,83	12	7	30,16	30,15	4,45	9	37,33
Concepción	4,43	11	6	33,73	29,18	4,43	6	10,67
Manantiales	4,37	20	6	34,57	19,24	4,19	8	32,67
CA-145	3,77	9	4	29,71	31,76	5,30	7	20,00
V. Oliva	3,47	9	4	34,34	32,84	4,40	7	60,00
Catiguá	2,93	12	3	29,35	27,61	4,06	6	17,33
Roja	2,53	8	2	31,34	31,78	3,97	7	12,33
Eugenia	2,37	9	2	28,78	25,89	3,80	7	17,33
Derqui	2,33	11	1	30,21	32,09	2,97	6	6,33
Francisco	2,3	17	1	31,56	21,33	3,28	7	13,33

*RT domésticas según Montaldo *et al.* (1979).



16° CONGRESO BRASILEIRO DE YUCA
1° CONGRESO LATINO-AMERICANO Y CARIBEÑO DE YUCA

En el fenograma obtenido en el análisis de conglomerados, para una línea de corte de 0,27 y un coeficiente de correlación cofenético de 0,7875, se observó la formación de dos grupos bien definidos. Un grupo quedó constituido por 9 individuos pertenecientes a los cultivares Manantiales, Santa Catarina y Verde Santa Ana, en adelante denominado grupo 1. Estos cultivares se caracterizaron por no ramificar, lo cual los diferenció de los demás. El segundo grupo quedó conformado por 27 individuos, que correspondieron a los restantes 9 cultivares estudiados (Figura 1).

A su vez, el grupo 1 estuvo subdividido en 2 subgrupos. Por un lado Manantiales, que presentó pecíolos verde rojizos, superficie radical rugosa y peridermis radical marrón oscura. Por el otro lado, Santa Catarina y Verde Santa Ana presentaron pecíolos rojos, superficie radicular lisa y peridermis radical blanca (Figura 1).

El grupo 2 se subdividió en cinco subgrupos. Los cultivares CA-145 y Amarilla se agruparon formando un subgrupo con pecíolos color verde claro. Por otro lado, Verde Oliva se separó de los restantes materiales por tener tallos verde claro y pecíolos amarillos. Los individuos del cultivar Concepción formaron otro subgrupo, caracterizado por tener plantas de porte bajo, tallos marrón claro y nivel de ramificación 3 (Figura 1). Los restantes dos subgrupos quedaron conformados por Catiguá y Eugenia por un lado, con pecíolos rojos y hojas verde oscuras. Por el otro Francisco, Derqui y Roja, con pecíolos rojo-verdosos y hojas verdes.

La totalidad de los individuos evaluados formaron grupos discretos conformados por individuos correspondientes al mismo cultivar, sólo una muestra del cv. Roja se separa de sus congéneres a una distancia de 0,16. Esto indica que existe diversidad morfológica entre los cultivares estudiados, y no existen genotipos duplicados. No se registraron diferencias intracultivares significativas.

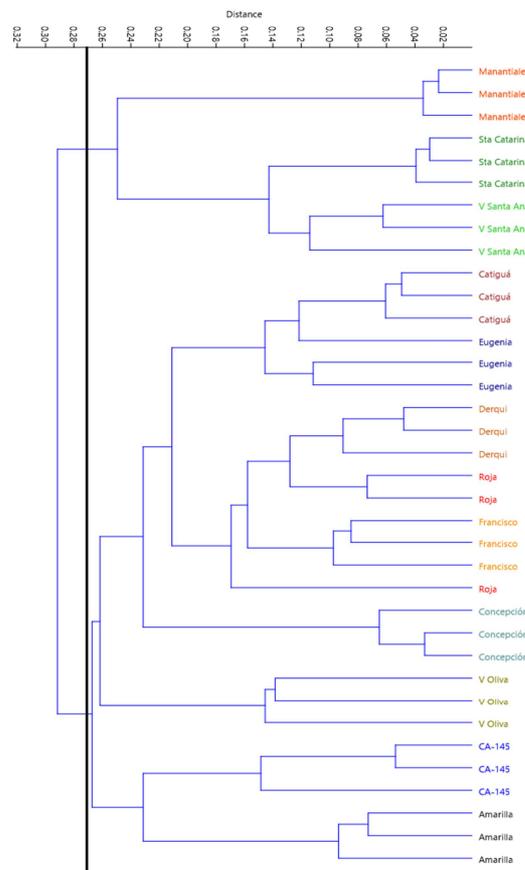


Figura 1. Fenograma de distancia basado en el método UPGM y el índice de Gower, para 12 cultivares de mandioca difundidos en Corrientes, Argentina.

Análisis de correspondencia múltiple. El ACM permitió determinar aquellas variables que más contribuyeron a la variabilidad entre los cultivares. En dicho análisis, tres ejes explicaron el



78,5% de dicha variabilidad, siendo el eje 1 el más influyente con el 56,4%, seguido por el eje 2 con el 13,45% de la variabilidad.

En el eje 1, los descriptores nivel y tipo de ramificación, color de pecíolos y hojas, superficie radicular y porcentaje de retención foliar, fueron las más significativas para diferenciar las accesiones.

En el eje 2, se destacaron altura, tipo y nivel de ramificación, hábito de crecimiento, número, peso total de raíces tuberosas y color de la peridermis de las mismas.

Conclusión

Mediante los métodos de análisis estadístico multivariado de los datos obtenidos con 18 descriptores para caracteres cualitativos y 8 descriptores para caracteres cuantitativos, se pudo caracterizar y distinguir 12 cultivares de mandioca que resultan de interés para el Nordeste argentino. Como resultado de dichos análisis, no se hallaron genotipos duplicados entre los cultivares estudiados.

Bibliografía

BECERRA, V.; PAREDES, M. Uso de Marcadores Bioquímicos y Moleculares en estudio de diversidad Genética. **Agricultura Técnica**. Chile. V. 60 n. 3. 2000

CEBALLOS, H. La yuca en Colombia y el mundo: nuevas perspectivas para un cultivo milenario. In: Ospina, B.; Ceballos, H. (eds.). La yuca en el tercer milenio. Sistemas de producción, procesamiento, utilización y comercialización. **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**. Colombia. p 1-13, 2002.

CEBALLOS, H.; DE LA CRUZ, G. Taxonomía y Morfología de la Yuca. In Ospina, B; Ceballos, H. La Yuca en el Tercer Milenio. Sistema Moderno de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización. **CIAT**. Colombia. p. 16-32, 2002.

DOMINGUEZ, O., CEBALLOS, L., FUENTES, C. Morfología de la planta de yuca. In: Yuca: Investigación, producción y utilización. **CIAT, Programa de Yuca; Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo**, Cali, Colombia. p. 29-49, 1983.

ESCOBAR, E.; LIGIER D.; MELGAR R.; MATTEIO H.; VALLEJOS O. Mapa de Suelos de la Provincia de Corrientes 1:500.000. **Ediciones INTA**. EEA Corrientes. Argentina. 430 p., 1996.

MEDINA, R.; GIMÉNEZ, L; BURGOS, A; CENÓZ, P. Empleo de descriptores morfohistoquímicos para la caracterización de accesiones de mandioca (*Manihot esculenta*) cultivadas en el Nordeste de Corrientes, Argentina. **XXXV Congreso Argentino de Horticultura**. Corrientes, Argentina. 23-27/IX-12. 2012.

MONTALDO, A.; GUNZ, T.; MONTILLA, J.; PÉREZ ALEMÁN, S.; REVERÓN, A. La yuca o mandioca (*Manihot esculenta*). IICA, San José, Costa Rica, 386 p., 1979.

RÍOS LOBO, LL. Descriptores para la caracterización del cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Cranz). In: Estrada Jiménez, R.; Medina Hinostroza, T. y Roldán Chávez, A. (Eds.). Manual para caracterización in situ de cultivos nativos. Conceptos y Procedimientos. **Instituto Nacional De Investigación y Extensión Agraria**, Lima, Perú. pp 106-118, 2006.

TONUKARY, N.J. Cassava and the future of starch. **Electronic Journal of Biotechnology**, 2004. (www.ejbiotechnology.info/content/vol7/issue1/issues/2/).