

## Comunicación breve

**Caracterización morfológica de dos nuevas variedades de caña de azúcar:  
INTA NA 03-663 e INTA NA 03-617****Morphological characterization of two new sugarcane varieties: INTA NA 03-663 and  
INTA NA 03-617**J.M. García<sup>1\*</sup>; M.F. Merino<sup>2</sup>; A. Felipe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estación Experimental Agropecuaria INTA Famaillá, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ruta Provincial 301, Km 32, (4132), Famaillá, Tucumán, Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria. Universidad Nacional de Tucumán. Av. Kirchner 1900, (4000), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

\*Correo electrónico: garcia.josemaria@inta.gob.ar

**Resumen**

La caña de azúcar es uno de los cultivos industriales más importantes de Argentina. El programa de Mejoramiento Genético de Caña de Azúcar del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria desarrolla variedades adaptadas a las condiciones de este país. Las nuevas variedades de caña de azúcar son cuidadosamente descritas antes de su liberación comercial para su registro y conservación, y protección de la propiedad intelectual. En el presente trabajo se realizó la caracterización morfológica de dos nuevas variedades de caña de azúcar, INTA NA 03-663 e INTA NA 03-617. El estudio se realizó sobre material vegetal en edad planta. Se emplearon 24 tallos para los caracteres cuantitativos y 6 para los cualitativos, los cuales fueron extraídos de diferentes cepas escogidas al azar. Se asignaron niveles de expresión para cada carácter según lo establecido por la normativa de la Unión Internacional para Protección de las Obtenciones Vegetales. La descripción varietal aquí presentada permitirá la identificación de variedades a campo, y se utilizará para la inscripción de las nuevas variedades en el Registro Nacional de Cultivares de la República Argentina.

**Palabras clave:** Argentina; Caña de azúcar; Descriptores morfológicos; Mejoramiento genético.

**Abstract**

Sugarcane is among the most important industrial crops in Argentina. The Sugarcane Breeding Program of Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria produces sugarcane varieties adapted to the agroecological conditions of Argentina. Previous to the commercial releasement, the new varieties are carefully described for its registry and conservation, and protection of intellectual property. In this work, the morphological description of two new sugarcane varieties, INTA NA 03-663 and INTA NA 03-617, was performed. Plant cane vegetative material for the characterization was used. Twenty-four stalks for quantitative characters and six for qualitative characters, collected from different randomly selected plants, were used. Expression levels were attributed to each character according to the normative of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants. The varieties description presented here, will allow the identification of them under field conditions and their registration in the National Registry of Cultivars of Argentina.

**Keywords:** Argentina; Breeding; Morphological descriptors; Sugarcane.

La caña de azúcar (*Saccharum* spp.) es uno de los principales cultivos industriales de Argentina, con una superficie plantada de casi 380.000 ha (Benedetti, 2018). El programa de Mejoramiento Genético de Caña de Azúcar (PMGCA) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) tiene como objetivo el desarrollo de nuevas variedades adaptadas a las condiciones subtropicales de este país (Acevedo *et al.*, 2021). Finalizado el

proceso de obtención de variedades, las mismas son cuidadosamente caracterizadas botánicamente utilizando las directrices del examen de distinción, homogeneidad y estabilidad, propuesto por la Unión Internacional para Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) (UPOV, 2005).

La caracterización morfológica en caña de azúcar basada en numerosos caracteres ha demostrado ser una metodología eficaz para la distinción de

variedades (Skinner, 1972); lo cual permite la documentación y conservación de variedades en bancos de germoplasma, y la inscripción en los registros competentes para el resguardo de la propiedad intelectual. El procedimiento utilizado es de fácil implementación y bajo costo en comparación a la caracterización botánica, fisiológica y molecular (Wagih *et al.*, 2004). En este sentido, la descripción basada en los caracteres propuestos por la UPOV ha permitido distinguir adecuadamente variedades de caña de azúcar, evidenciando una notable estabilidad a través de diferentes condiciones ambientales (Perera *et al.*, 2012).

En el presente trabajo, se realizó el examen de distinción, homogeneidad y estabilidad a dos nuevas variedades de caña de azúcar desarrolladas por el PMGCA del INTA. Para este estudio se utilizó material vegetal a campo disponible en la Estación Experimental Agropecuaria Famaillá de INTA (27° 03' S, 65° 25' O, 363 m.s.n.m.), Tucumán, Argentina. Al momento de la evaluación, las variedades se encontraban en edad de corte planta con un desarrollo de 12 meses.

Se describieron los 54 caracteres morfológicos sugeridos por la UPOV, de los cuales los siguientes nueve son obligatorios: adherencia de la vaina de la hoja al tallo, diámetro y forma del entrenudo, color del entrenudo expuesto y no expuesto al sol, expresión de la alineación en zigzag del tallo, forma de la yema excluyendo las alas, color del collar de la vaina de la hoja y ancho de la parte media de la hoja (UPOV, 2005). La evaluación de los caracteres se realizó sobre tallos extraídos al azar y provenientes de diferentes cepas. Para la evaluación de descriptores cualitativos se emplearon seis tallos o partes de ellos, mientras que para caracteres cuantitativos se usaron 24 tallos o partes de ellos, y se informa el valor medio

y el error estándar de esa estimación.

Para establecer el color de la vaina de la hoja y del entrenudo se empleó la Carta Internacional de Colores de la Royal Horticultural Society (RHS) (Royal Horticultural Society, 2007). Para evaluar la vaina y el limbo de la hoja se utilizó la hoja correspondiente al primer collar visible más joven, mientras que, para describir la parte superior de la caña, se consideró la zona comprendida entre el collar más joven y la cuarta hoja más joven completamente expandida u hoja +4. La caracterización del entrenudo y nudo se realizó sobre el entrenudo más largo de cada tallo y su correspondiente nudo. De acuerdo con la normativa de la UPOV, se asignó a cada descriptor evaluado un nivel de expresión dentro de categorías predeterminadas. En el texto del presente trabajo se hará referencia a los resultados obtenidos en los nueve caracteres obligatorios establecidos por la UPOV (Tabla 1) y, entre los restantes, aquellos que durante la evaluación fueron considerados de mayor practicidad para el reconocimiento a campo de las variedades. Por otro lado, la caracterización completa de las dos variedades (54 descriptores) puede consultarse en la Tabla suplementaria 1.

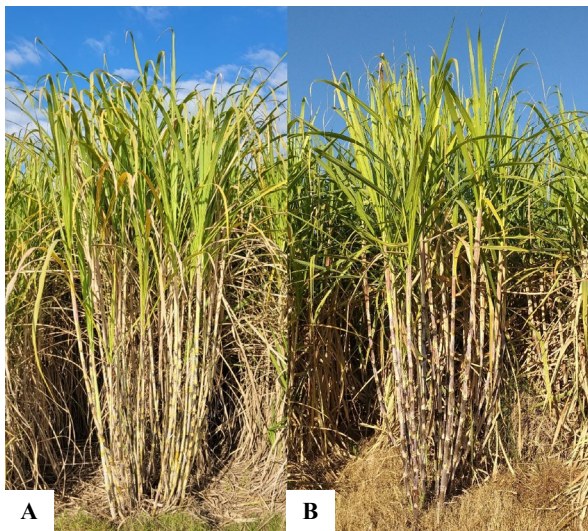
La variedad INTA NA 03-663 presentó plantas de porte erecto, con tallos de altura mediana ( $2,4 \pm 0,1$  m) y macollaje intermedio (Figura 1A).

La intensidad del color verde de la hoja fue clara, mientras que las vainas de la hoja se destacaron por poseer una fuerte adherencia al tallo. Con respecto a los entrenudos, éstos presentaron diámetro medio ( $20,1 \pm 2,5$  mm) y forma conoidal, y en los mismos pudo observarse, con escasa frecuencia, la presencia de rajaduras de crecimiento poco profundas. Adicionalmente, los entrenudos de esta variedad mostraron una débil expresión de la alineación en zigzag y la ausencia de canal de la yema (Figuras 2A y 2B). Sin exposición al sol,

**Tabla 1.** Niveles de expresión de caracteres morfológicos obligatorios establecidos por la Unión Internacional para Protección de las Obtenciones Vegetales para las variedades INTA NA 03-663 e INTA NA 03-617.

Caracteres morfológicos	INTA NA 03-663	INTA NA 03-617
Adherencia de la vaina de la hoja	Media	Fuerte
Entrenudo: diámetro	Medio	Medio
Entrenudo: forma	Conoidal	Cilíndrico
Entrenudo: color de la parte expuesta al sol	Dark Purple red RHS 184 D	Dark Purple Brown RHS 187 A
Entrenudo: color de la parte no expuesta al sol	Brown Green RHS 152 D	Dark Purple Brown RHS 59 A
Entrenudo: expresión de la alineación en zigzag	Débil	Moderada
Nudo: forma de la yema, excluyendo las alas	Ovada	Ovada
Vaina de la hoja: color del collar	Brown Green RHS 152 B	Brown Green RHS 152 D
Limbo de la hoja: anchura en el punto medio de la longitud	Estrecho	Mediano

el color de los entrenudos fue Brown Green (RHS 152 D) (Figura 2A), mientras que cuando éstos fueron expuestos al sol, el color identificado fue Dark Purple Red (RHS 184 D) (Figura 2B). Los nudos del tallo presentaron yemas de forma ovada y tamaño mediano ( $6,1 \pm 0,7$  mm), cuyos ápices se ubicaron en la parte intermedia del anillo de crecimiento (Figura 3A).



**Figura 1.** Cepa característica de las dos nuevas variedades de caña de azúcar (A) INTA NA 03-663, (B) INTA NA 03-617.



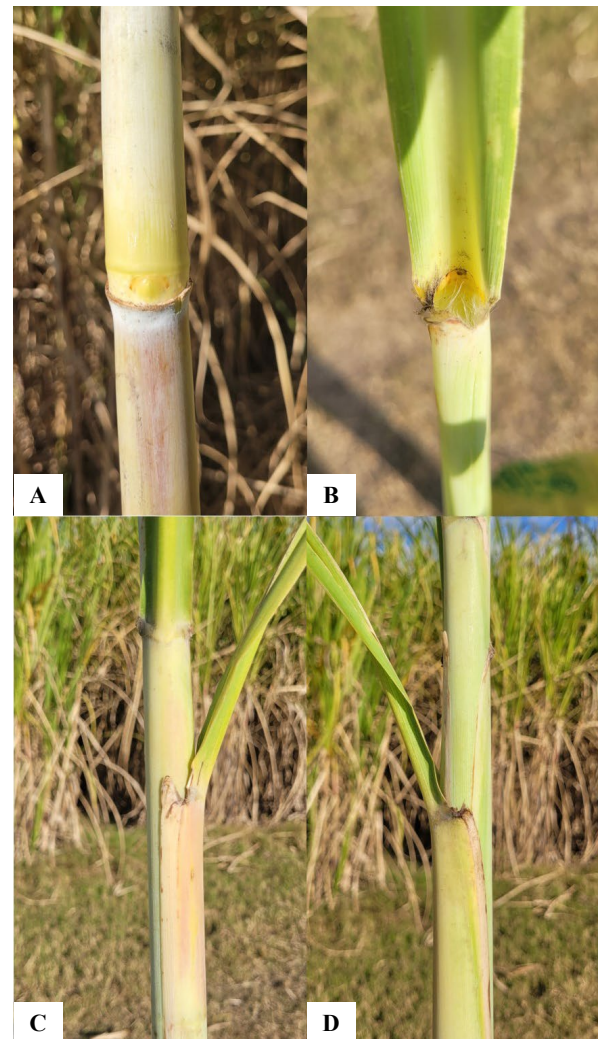
**Figura 2.** Color del entrenudo de la variedad de caña de azúcar INTA NA 03-663. (A) Color de la parte no expuesta al sol (Brown Green RHS 152 D). (B) Color de la parte expuesta al sol (Dark Purple red RHS 184 D).

En INTA NA 03-663, la vaina de la hoja presentó aurículas subyacentes de forma lanceolada y tamaño mediano (Figura 3C), mientras que las aurículas superpuestas exhibieron forma deltoide y tamaño pequeño (Figura 3D). La lígula de la vaina de la hoja tuvo forma de cuarto creciente y anchura mediana ( $4,7 \pm 0,5$  mm) (Figura 3B).

Por su parte, el limbo de la hoja presentó ápices curvados (Figura 1A), cuyos bordes no presentaron pubescencia y se mostraron aserrados.

La variedad INTA NA 03-617, al igual que la anteriormente descrita, presentó plantas de porte erecto, tallos de altura mediana ( $2,2 \pm 0,2$  m) y macollaje intermedio (Figura 1B). Sin embargo, el follaje de esta variedad mostró una intensidad media del color verde de la hoja, y sus vainas mostraron una adherencia al tallo de tipo media.

Los entrenudos presentaron forma cilíndrica y



**Figura 3.** Caracteres distintivos en hoja y entrenudo de la variedad de caña de azúcar INTA NA 03-663. (A) Yema de forma ovada del entrenudo. (B) Lígula en forma de cuarto creciente. (C) Aurícula subyacente de forma lanceolada. (D) Aurícula superpuesta de forma deltoide.

diámetro mediano ( $26,9 \pm 2,7$  mm), y se observaron cubiertos por una cerosidad calificada como media. La alineación en zigzag de los entrenudos en esta variedad fue moderada (Figuras 4A y 4B) y en los tallos evaluados no se observó la presencia de rajaduras de crecimiento.

Sin exposición al sol, el color de los entrenudos se clasificó como Dark Purple Brown (RHS 59 A) (Figura 4A), cambiando de tonalidad al exponerse al sol (RHS 187 A) (Figura 4B).

En el nudo se observaron yemas de forma ovada y tamaño mediano ( $6,4 \pm 1,2$  mm), cuyos ápices se ubicaron claramente por debajo del anillo de crecimiento (Figura 5A).

En INTA NA 03-617, las vainas exhiben lígulas anchas en forma de cuarto creciente (Figura 5B), aurículas subyacentes en forma lanceolada y de tamaño mediano (Figura 5C) y aurículas superpuestas de forma transicional y pequeña (Figura 5D).

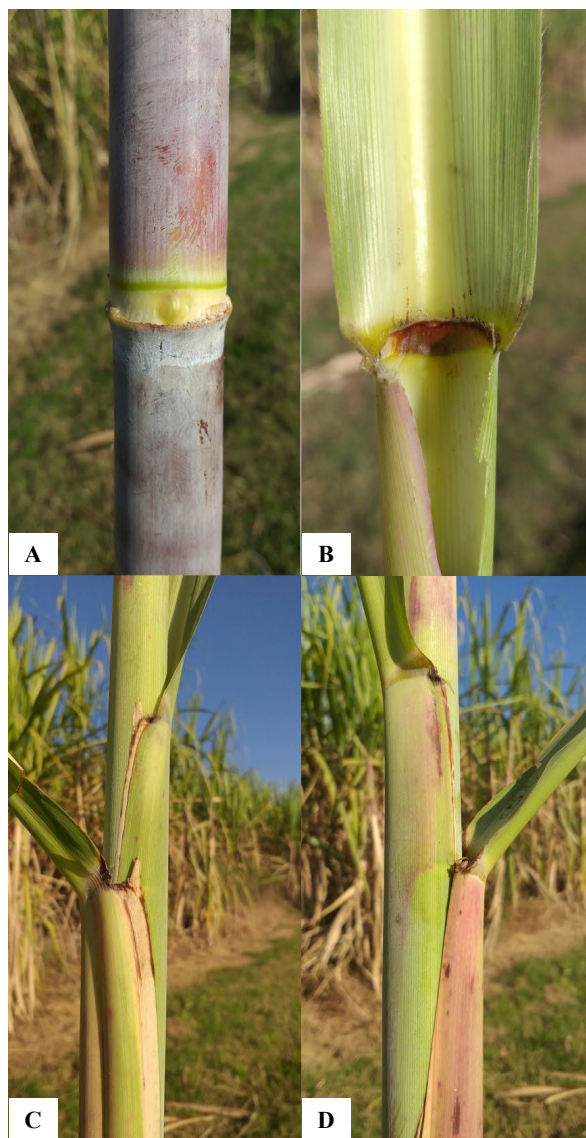
En la vaina se observaron pocos pelos cortos en la parte dorsal. La lígula de la vaina de la hoja tuvo forma de cuarto creciente y fue clasificada como ancha ( $5,3 \pm 0,8$  mm) (Figura 5B). El limbo de

la hoja presentó borde aserrado, con ausencia de pubescencia en el borde y ápices curvados.

La descripción presentada en este trabajo permitirá la identificación de las dos variedades a campo por parte de investigadores, mejoradores y productores vinculados a la producción cañera. Cabe señalar la baja similitud observada entre los caracteres de las dos variedades, cuyas únicas coincidencias ente los nueve caracteres obligatorios fueron el diámetro del entrenudo y la forma de la yema. Asimismo, se observan diferencias sustanciales para estos descriptores cuando ambas variedades son comparadas con otras de actual difusión en el país (Costilla *et al.*, 2012; 2013 y 2016).



**Figura 4.** Color del entrenudo de la variedad de caña de azúcar INTA NA 03-617. (A) Color de la parte no expuesta al sol (Dark Purple Brown RHS 59 A). (B) Color de la parte expuesta al sol (Dark Purple Brown RHS 187 A).



**Figura 5.** Caracteres distintivos en hoja y entrenudo de la variedad de caña de azúcar INTA NA 03-617. (A) Yema de forma ovada del entrenudo. (B) Lígula en forma de cuarto creciente. (C) Aurícula subyacente de forma lanceolada. (D) Aurícula superpuesta de forma transicional.

El resultado completo del examen de distinción, homogeneidad y estabilidad de las dos variedades evaluadas, compuesta por 54 descriptores morfológicos, se empleará en la inscripción de las variedades en el Registro Nacional de Cultivares de la República Argentina. Finalizada su inscripción, material vegetal de ambas variedades estará disponible en la Estación Experimental INTA Famaillá para su difusión al medio productivo.

### Agradecimientos

El presente trabajo fue financiado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2019-PE-I516). Se agradece al Grupo Caña de Azúcar de la Estación Experimental INTA Famaillá por su asistencia en el mantenimiento de las parcelas experimentales.

### Referencias bibliográficas

- Acevedo A., Molina C., García J.M., Federico M.L., Erazzú L. (2021). Current status of sugarcane (*Saccharum* spp.) breeding under sustainable conditions in Argentina. En: Optimización de procesos de extracción de biomasa sólida para uso energético. Borja B.M. (Ed.) Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), España. Pp. 129-148.
- Benedetti P. (2018). Primer relevamiento del cultivo de caña de azúcar de la República Argentina a partir de imágenes satelitales para la campaña 2018. E.E.A I.N.T.A. Famaillá. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-informe\\_relevamiento\\_del\\_cultivo\\_de\\_cana\\_de\\_azucar\\_en\\_argentina\\_durante\\_el\\_2018\\_a\\_partir\\_de\\_imagenes\\_satelitales\\_1\\_0.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-informe_relevamiento_del_cultivo_de_cana_de_azucar_en_argentina_durante_el_2018_a_partir_de_imagenes_satelitales_1_0.pdf), consulta: octubre 2022.
- Costilla D., Chavanne E.R., García M.B., Delgado N., Cuenya M.I. (2012). Descripción y registro de la nueva variedad de caña de azúcar TUC 95-10 producida en la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. *Avance Agroindustrial* 33 (2): 13-16.
- Costilla D., Arias M.E., García M.B., Delgado N., Chavanne E.R., Cuenya M.I. (2013). Descripción botánica y registro de las variedades de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) TUCCP 77-42, RA 87-3 y LCP 85-384, en el Registro Nacional de Cultivares de la República Argentina. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* 90 (1): 51-55.
- Costilla D.D., Chavanne E.R., García M.B., Aybar Guchea M., García J.M., Cuenya M.I. (2016). Descripción y registro de la nueva variedad de caña de azúcar TUC 03-12 producida por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. *Revista industrial y agrícola de Tucumán* 93 (2): 39-42.
- Perera M.F, Arias M.E., Costilla D., Luque A.C., García M.B., Romero C.D., Racedo J., Ostengo S., Filippone M.P., Cuenya M.I., Castagnaro A.P. (2012). Genetic diversity assessment and genotype identification in sugarcane based on DNA markers and morphological traits. *Euphytica* 185 (3): 491-510.
- Skinner J.C. (1972). Description of sugarcane clones. Botanical description. Proceedings of the XIV ISSCT Congress 14: 124-127.
- Royal Horticultural Society. (2007). R.H.S. Colour Chart. 5. ed. Royal Horticultural Society, Inglaterra.
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). (2005). Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. Sus actividades, su cometido. <http://www.upov.int/export/sites/upov/es/about/pdf/pub437.pdf>, consulta: octubre 2022.
- Wagih M.E., Musa Y., Ala A. (2004). Fundamental botanical and agronomical characterisation of sugarcane cultivars for clonal identification and monitoring genetic variations. *Sugar Tech* 6 (3): 127-140.