

Editada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica. CIGET Pinar del Río

Vol. 18, No.1 enero-marzo, 2016

ARTÍCULO ORIGINAL

**Dinámica de los caracteres altura y ahijamiento en cultivares tradicionales de arroz**

*Dynamic of the height and tillering in rice traditional cultivars*

**Sandra Díaz Solís<sup>1</sup>, Rogelio Morejón Rivera<sup>2</sup>, Odania Onicka Chisholm<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Máster en Ciencias Biológicas, investigador Auxiliar, Unidad Científico Tecnológica de Base Los Palacios. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, CP: 32700. Correo electrónico: [shdiaz@inca.edu.cu](mailto:shdiaz@inca.edu.cu)

<sup>2</sup>Máster en Matemática Aplicada, investigador Auxiliar, Unidad Científico Tecnológica de Base Los Palacios. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. CP: 32700. Correo electrónico: [rogelio@inca.edu.cu](mailto:rogelio@inca.edu.cu)

<sup>3</sup>Ingeniera Agrónoma, Ministerio de la Agricultura de Guyana, 18 Brickdam, Georgetown, Guyana. Correo electrónico: [agrodonessa@yahoo.com](mailto:agrodonessa@yahoo.com)

---

**RESUMEN**

La investigación se desarrolló en la Unidad Científico Tecnológica de Base Los Palacios perteneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, con el objetivo de realizar un estudio de la dinámica de las variables altura de la planta y ahijamiento en cultivares tradicionales de arroz conservados en el Banco de Germoplasma para complementar su caracterización morfoagronómica. Se evaluaron en total 13 cultivares (11 tradicionales y dos mejorados), utilizando un diseño de campo completamente aleatorizado con cinco repeticiones. En el desarrollo de la investigación se midió semanalmente la altura y número de hijos y también se determinó el porcentaje de hijos fértiles por planta. Se encontraron diferencias entre los cultivares estudiados, teniendo los cultivares más altos una mayor tendencia al acame. También se comprobó que algunos cultivares tienen menor ahijamiento, pero mayor porcentaje de hijos fértiles por plantas.

**Palabras Clave:** Arroz, Cultivares tradicionales, Evaluación, Altura, Ahijamiento, Acame.

---

**ABSTRACT**

The research was developed in Los Palacios Base Technological Scientist Unit belonging to the National Institute of Agricultural Sciences, with the objective to conduct a study of the dynamics of variables plant height and tillering in rice traditional cultivars preserved in the Germplasm Bank to complement its morphoagronomic characterization. They were evaluated a total of 13 cultivars (11 traditional and two improved) using a completely randomized field design with five replications. In the development of research weekly was measured height and tiller number and also the percentage of fertile tillers per plant was determined. Differences among the cultivars studied were found, taller cultivars having a greater tendency to lodging. Was also found that some cultivars are less tillering, but higher percentage of tillers fertile per plants.

**Key Words:** Rice, Traditional cultivars, Evaluation, Height, Tillering, Lodging.

---

## INTRODUCCIÓN

El arroz es el cultivo de grano más importante para el consumo humano en los países tropicales de la región de América Latina y el Caribe, porque proporciona más calorías a la dieta de los habitantes de esa región que el trigo, el maíz, la yuca, la papa y otros alimentos. En la zona tropical de este subcontinente, se ha establecido como un producto agrícola que genera buenos ingresos. Esto ha ocasionado quizás una tendencia alcista notoria en el consumo total durante los últimos 15 años en países altamente consumidores como Ecuador, República Dominicana, Cuba, Perú, Brasil y Colombia. En América Latina y en la región del Caribe, la producción de arroz se triplicó en los tres decenios comprendidos entre 1975 y 2005, gracias a la rápida adopción de variedades mejoradas por los cultivadores y a las prácticas agronómicas más adecuadas que acompañaban el cultivo de esas variedades (CIAT, 2010).

Las variedades tradicionales de arroz y las especies de arroz silvestre se están perdiendo por causa de la erosión genética. Los agricultores con frecuencia adoptan nuevas y modernas variedades que producen más grano en menos tiempo que las tradicionales y ya no siembran las variedades tradicionales que habían cultivado durante generaciones, sin embargo en el futuro, los fitomejoradores necesitarán la variación genética que poseen estas variedades tradicionales y los géneros silvestres afines (Hamilton *et al.*, 2010).

En Cuba el arroz constituye la principal fuente de carbohidratos en la alimentación de la población pero la producción nacional solo satisface un poco más del 50% de las necesidades, debido a esto el Programa de Mejoramiento de este cultivo trabaja constantemente en la búsqueda de nuevos cultivares que combinen buen rendimiento y tolerancia a factores bióticos y abióticos.

El conocimiento de la planta de arroz y, en particular, de su morfología, es básico en la investigación porque en él se basan tanto la diferenciación de las variedades como los estudios de fisiología y de mejoramiento (CIAT, 2010). Resulta necesario el estudio de los caracteres de las variedades tradicionales pues constituyen una importante fuente

genética y esta información puede ser muy valiosa para su utilización como progenitores en el mejoramiento del cultivo.

En la década del 60, la altura de la planta fue de los primeros caracteres que se modificaron y la razón de este cambio fue disminuir la susceptibilidad al vuelco de las variedades altas, que se agudizaba con la fertilización nitrogenada requerida para aumentar su rendimiento. En el caso del ahijado del arroz aunque es una fase clave para el rendimiento del cultivo porque a través de ella se determinará la densidad de panículas y este es un componentes con influencia sobre la productividad, se conocen pocos estudios sobre la caracterización de esta fase en cultivo del arroz en siembra directa (Martínez, 2010).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, este trabajo tiene como objetivo realizar un estudio de la dinámica de las variables altura de la planta y ahijamiento en cultivares tradicionales de arroz conservados en el Banco de Germoplasma para complementar su caracterización morfoagronómica.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El ensayo se llevó a cabo en la Unidad Científico Tecnológica de Base (UCTB) Los Palacios, perteneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), donde se estudiaron 13 genotipos, de ellos 11 cultivares tradicionales de arroz (*Oryza sativa L.*) colectados en fincas de productores de tres localidades de la provincia Pinar del Río y se incluyeron dos cultivares mejorados como testigos:

- ✓ Mantua (Caracol Dima, Caracol, Pulla,  $\frac{3}{4}$ Pulla, Estrella Roja Especial).
- ✓ La Palma (220, Agustín 1, Agustín 2, Andrés).
- ✓ San Juan y Martínez (Frances, Bluebonnet).
- ✓ Testigos (INCA LP-4, INCA LP-5).

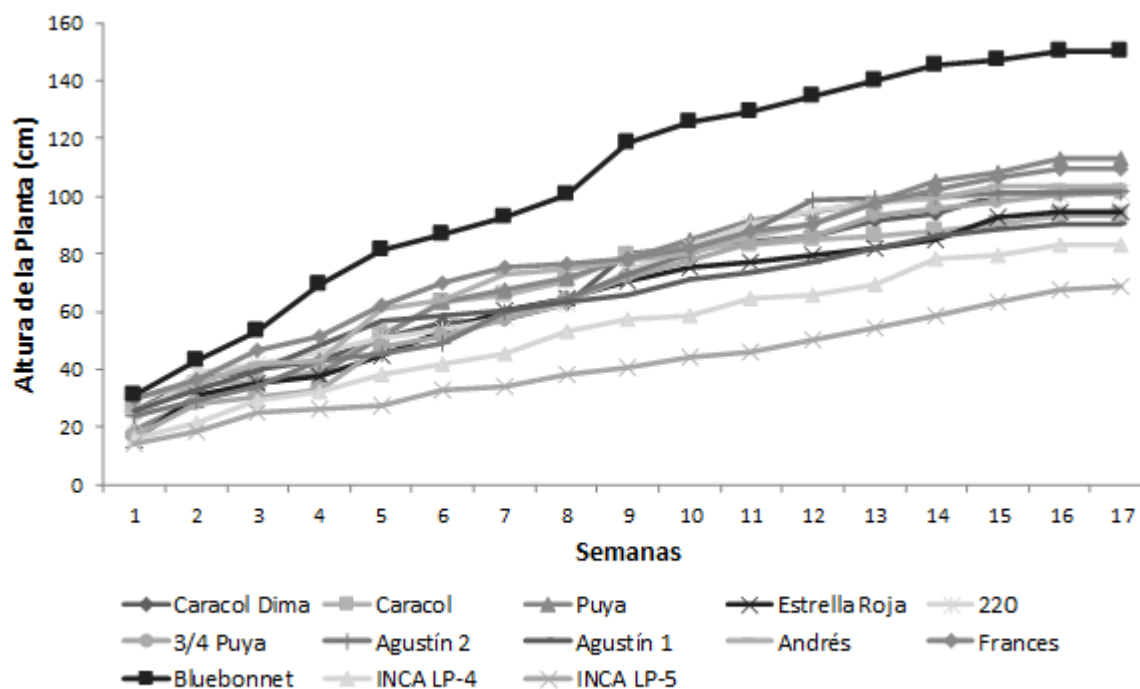
Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cinco repeticiones y los cultivares constituyeron los tratamientos. Los genotipos fueron sembrados en el campo de forma directa a chorrillo, en parcelas de 2 metros de largo por 1.5 metros de ancho ( $3 \text{ m}^2$ ) a una distancia de 15 cm entre surcos y con 50 cm entre parcelas.

Las labores culturales que se realizaron durante el ciclo del arroz (preparación del terreno, siembra, fertilización, riego y tratamientos fitosanitarios) se efectuaron, según lo que establece el Instructivo Técnico del Cultivo del Arroz (MINAG, 2008).

Las observaciones se realizaron en 10 plantas seleccionadas al azar en cada parcela y las variables altura de la planta y ahijamiento se evaluaron semanalmente (durante 17 semanas) para analizar su dinámica. La altura de las plantas se midió en centímetros desde el suelo hasta el ápice de la panícula del tallo más alto y en el caso del ahijamiento se contaron todos los hijos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La dinámica de la altura de las plantas aparece en la *figura 1* y en ella se puede constatar que los cultivares Bluebonnet e INCALP-5 presentaron el mayor y menor valor para este carácter. En el caso de Bluebonnet se observa un crecimiento acelerado desde el inicio, mientras que INCA LP-5 crece de forma más lenta. También INCALP-4 se diferencia bien con un comportamiento parecido al de INCA LP-5, aunque lo supera en altura.



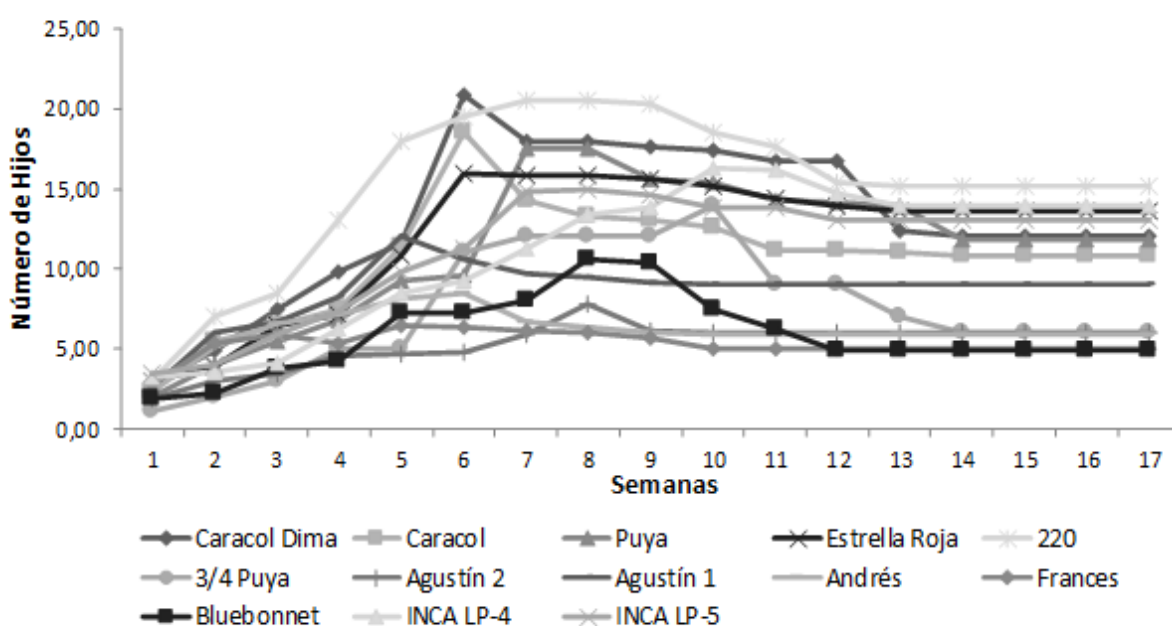
**Figura 1.** Dinámica de la altura de la planta en los cultivares evaluados.

Atendiendo a la Escala del IRRI, el cultivar Bluebonnet clasifica como alto (mayor a 130 cm), mientras que Caracol, Agustín 1 y Estrella Roja junto a los comerciales INCALP-4 e INCALP-5 se consideran semienanos (menos de 100 cm). El resto con alturas entre 101 y 130 cm son intermedias. Otros autores al evaluar cultivares de arroz han constatado que los cultivares tradicionales siempre presentan mayor altura (Caicedo, 2008). Durante el proceso de selección los mejoradores prestan mucha atención a la altura y el porte de los cultivares lo cual está fundamentado en la relación existente entre la altura de planta y la resistencia de esta al acame; así mismo la cosecha mecánica es otro factor de importancia para considerar la altura en el proceso de la selección. Sin embargo, aunque la altura es el carácter más importante de la planta asociado con el encamado, un cultivar de tallos bajos no siempre es resistente al mismo, al existir diferencias en la rigidez de éstos. Se plantea que un porte bajo influye en la resistencia al encamado y en el posible incremento del abonado. Esta talla baja de la planta del arroz, con unas hojas erectas y un tallo fuerte, son factores que influyen mucho en la producción y además en la facilidad y perfección de la recolección mecanizada (Franquet y Borrás, 2010). Sin embargo los

cultivares altos tienden a ser competitivos con las malezas y se adaptan más al área de seco.

También Aguilar (2001) coincide en señalar que entre las ventajas de los cultivares de talla baja figura una mayor resistencia al encamado, producen menos paja y responden mejor a altas dosis de fertilizante nitrogenado, lo que suele traducirse en mayor potencial productivo, en cambio son menos competitivas con las plantas indeseables y más propensas a los ataques de pájaros y roedores. Otra ventaja de los cultivares de porte bajo radica en que la panícula situada en una posición baja posee mayor resistencia a la esterilidad, producida por ocasionales bajas temperaturas del aire.

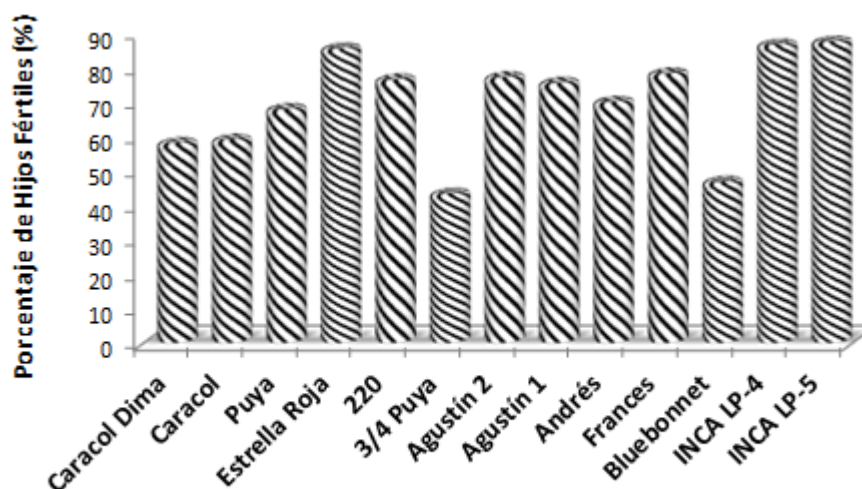
En la *figura 2* se representa la dinámica del número de hijos por planta, evidenciándose un incremento en todos los cultivares desde la siembra hasta la etapa de máximo ahijamiento que en la mayoría de los casos se corresponde con el período entre los 45 y 65 días. Posteriormente comienzan a disminuir lentamente hasta mantenerse estable, este es un proceso común en todos los genotipos. Se conoce que la fecha de inicio y la intensidad del ahijamiento dependen de muchos factores relacionados con las características genéticas de la variedad cultivada, con las condiciones climáticas y edáficas del lugar de cultivo y con las técnicas agrícolas empleadas (Franquet y Borrás, 2010).



**Figura 2.** Dinámica del número de hijos por planta en los cultivares evaluados.

El cultivar 220 formó la mayor cantidad de hijos mientras que por el contrario Frances tuvo el peor comportamiento. Sin embargo, en la *figura 3*, que muestra el porcentaje de hijos fértiles o efectivos como también se le llama, se puede apreciar que en el caso de los cultivares Estrella Roja, 220, Agustín 2, Frances y los mejorados INCALP-4 e INCALP-5 más del 80% de los hijos formados resultaron fértiles. Nótese que en ese grupo aparece el cultivar Frances el cual fue el que menos hijos formó. Por otra parte en el caso de los

genotipos  $\frac{3}{4}$  Puya y Bluebonnet menos del 50% de los hijos formados resultan efectivos. Similar comportamiento en estudios del mismo tipo tuvo Bluebonnet con 54% de hijos efectivos (Cristo y Díaz, 2006).



**Figura 3.** Porcentaje de hijos fértiles por planta en los cultivares evaluados.

Se plantea que existen muchos factores relacionados con el ahijamiento. Las temperaturas demasiado bajas reducen o inhiben el proceso de ahijamiento, como también la excesiva altura de la capa de agua, el terreno poco fértil, la elevada densidad de siembra, el trasplante demasiado profundo o bien el realizado con plantas excesivamente desarrolladas; también lo dificultan las sustancias fitotóxicas acumuladas en el suelo y en el agua o las suministradas por los productos pesticidas, por la escarda química o por otras causas de distinto orden (Franquet y Borrás, 2010).

Martínez (2010) abordó la caracterización y optimización del ahijado del arroz en el Delta del Ebro y refiere que el inicio del ahijado tiene lugar a los 20 días después de la siembra (DDS) coincidiendo con la emergencia de la cuarta hoja y se alargará unos 50 días más, hasta los 70 DDS aproximadamente. Comienza el desarrollo y crecimiento de los tallos, hasta alcanzar la fase de máximo ahijado, que es el momento cuando se consigue la densidad máxima de tallos en planta. Desde entonces, tienen lugar procesos de senescencia de tallos hasta que finalmente queda definido el número final de tallos productivos y, consecuentemente, los que desarrollarán panícula.

Según estudios realizados, el ahijado productivo, o sea, tallos que finalmente serán portadores de panículas, tiene lugar hasta la cuarta o quinta posición, en función del vigor del cultivo. A partir de la quinta o sexta posición el rendimiento de las panículas empieza a decrecer y se entra en la fase del ahijado improductivo, es decir, tallos que contribuyen muy poco o nada al rendimiento de la planta. Estos resultados son importantes porque definen el momento en que puede aplicarse alguna técnica para la interrupción del ahijado (Martínez, 2010).

Éste es un aspecto importante a tener en cuenta, ya que la planta de arroz no gasta energía en formar hijos que al final mueren o no forman panículas.

## CONCLUSIONES

- Solo el 27 % de los cultivares tradicionales estudiados clasificaron como semienanos, el resto resultaron ser de intermedios a altos y algunos mostraron un crecimiento inicial acelerado, lo que pudiera ser ventajoso para su utilización en condiciones de secano.
- La mayoría de los cultivares tradicionales lograron un porcentaje de hijos fértiles superior al 60 %, pero solo Estrella Roja, 220, Agustín 2 y Frances consiguieron que más del 80% de los hijos formados resultaran fértiles, similar a los cultivares mejorados INCALP-4 e INCALP-5, constituyendo materiales de interés para mejorar la eficiencia del cultivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M. (2001). *Cultivo del arroz en el Sur de España*. Centro de Investigación e Información agraria. Sevilla, España. 189 p.
- Caicedo, Y. J. (2008). *Evaluación de características agronómicas de cuatro líneas interespecíficas de arroz comparadas con dos variedades comerciales y una nativa*. Universidad del Pacífico Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Programa de Agronomía del Trópico Húmedo, Buenaventura, Colombia. 33 p.
- CIAT. (2010). *Producción Eco-Eficiente del Arroz en América Latina* [CD-ROM] Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 487 p. ISBN 978-958-694-103-7.
- Cristo, Elizabeth y Díaz, Sandra (2006). *Comparación de características morfológicas y del crecimiento de variedades de arroz de diferente origen. Informe Científico*. Japón Internacional Agency. JICA-TBIC p.33-51.
- Franquet Bennis, J. M. y Borrás-Pamies, C. (2010). *Economía del Arroz: Variedades y mejora*. Universidad de Málaga: Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. ISBN-10:84-689-7762-4 Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros/2006a/fbpbp/index.htm>
- Hamilton R. S., McNally, K., Guzman, F., Reano, R., Almazan, S., Alcantara, A., Naredo, E. (s.f.). *Conservación de los recursos genéticos del arroz*. Recuperado de: <http://croppgenebank.sgrp.cgiar.org>
- Martínez Eixarch, María Teresa (2010). *Caracterización y optimización del ahijado del arroz en el Delta del Ebro*. [Tesis Doctoral] Universidad Politécnica de Valencia, 296p.

- MINAGRI. (2008). *Instructivo Técnico del Arroz*. La Habana: Instituto de Investigaciones del Arroz. Ministerio de la Agricultura, Cuba. pp. 112

Recibido: diciembre 2015

Aprobado: febrero 2016

*MSc. Sandra Díaz Solís*. Unidad Científico Tecnológica de Base Los Palacios. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, CP: 32700. Correo electrónico: [shdiaz@inca.edu.cu](mailto:shdiaz@inca.edu.cu)