

Caracterización Morfológica y Fenológica del Arroz Rojo Colectado en Huila y Tolima.

J. Vásquez, P. Ruiz, E. Corredor (Fedearroz), E. González, L. Fory, A. Mora, J. Silva, M. Duque y Z. Lentini. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Km 17 Vía Cali-Palmira. Tel: 4450000 ext 3399. E-mail: Zaida Lentini (Z.lentini@cgiar.org)

Introducción

La hibridación entre los cultivos comerciales, sus parientes silvestres y malezas algunas veces introduce genes hacia las poblaciones naturales, resultando ocasionalmente en la evolución de malezas agresivas y/o conllevando a un riesgo de extinción de las especies silvestres. La hibridación es también probable desde plantas transgénicas, en donde la introducción de transgenes a poblaciones de silvestres y malezas puede constituirse en una perturbación ecológica. Para evitar y controlar esta clase de problemas es necesario conocer los fenómenos involucrados en la hibridación entre estas poblaciones caracterizándolas morfológica, fenológica y genéticamente. Las tasas de entrecruzamiento pueden variar entre especies o aún entre variedades. Así, el arroz cultivado *Oryza sativa* L. es una planta autógama con una baja tasa de entrecruzamiento entre 0-1% mientras en parientes silvestres se han reportado tasas de entrecruzamiento tan altas como 56% (Roberts et al. 1961). En América tropical la hibridación con el arroz comercial *O. sativa* puede ser esperada dentro del grupo genómico AA, donde se encuentran las especies silvestres *Oryza rufipogon*, y *Oryza glumaepatula* (Oka & Chang, 1961; Vaughan & Tomooka, 1999) y el arroz rojo (*Oryza sativa* f. *spontanea*). Esta maleza se caracteriza por presentar pericarpio de color rojo, semillas con dormancia prolongada y que desgranar fácilmente (Fig. 1). El arroz rojo se constituye como el principal receptor de polen del arroz comercial y transgénico. Por lo tanto es necesario antes de iniciar los estudios de flujo de genes en arroz caracterizar las poblaciones involucradas en el entrecruzamiento natural con el arroz comercial.



Figura 1. (A) Campo de arroz cultivado (B) Planta de arroz rojo (C) Panícula de arroz rojo (D) Individuo de arroz rojo con base del tallo roja

Objetivo

Caracterización morfológica y fenológica de 158 individuos de arroz rojo colectados en 7 lotes de arroz de Huila y Tolima (Saldaña).

Metodología

Colección de muestras

Las muestras fueron colectadas en 7 lotes de arroz localizados en los departamentos de Huila y Tolima (principal zona arrocería) y cultivados con las variedades Oryzica 1, Fedearroz 50, Coprosem y Cimarrón. En estos lotes se había sembrado la misma variedad de arroz durante al menos 8 ciclos consecutivos (2 años). De estos lotes se colectaron 158 individuos de arroz rojo que conforman la generación F0. Para la obtención de la generación F1 (proveniente de autofecundación) se utilizaron 6 plantas hermanas por cada individuo de la F0.

Caracterización morfológica y fenológica

La caracterización morfológica de la generación F0 y F1 se realizó midiendo 20 descriptores; en la planta se evaluaron 9 descriptores que incluían la altura de la planta, la longitud y ancho de la hoja bandera y anterior y la longitud de la panícula, entre otros. Las semillas fueron caracterizadas utilizando 7 descriptores cuantitativos, siendo los principales el largo, el ancho y el grosor; y cuatro caracteres cualitativos como el color de arista, apículo, lempalea y pericarpio. Los resultados de los descriptores cualitativos de la semilla de cada individuo fueron organizados siguiendo el código desarrollado por el grupo del CIBCM de la Universidad de Costa Rica. La caracterización fenológica fue realizada en la generación F1 registrando los parámetros: días a inicio de macollamiento, días a inicio de embuchamiento y días a inicio de floración. Como controles se utilizaron las especies silvestres *Oryza barthii*, *Oryza glaberrima* y *O. rufipogon* y las variedades cultivadas Fedearroz 50, Oryzica 1 Coprosem y Cimarrón.

Análisis de datos

El análisis de componentes y coordenadas principales se realizó utilizando el programa SAS.

Resultados y Discusión

En la descripción de 1650 semillas se observó una amplia diversidad en la coloración de las glumas registrándose 6 colores que van desde el color paja (similar en las variedades comerciales) hasta el café negro (similar en las especies silvestres) (Fig. 2). De acuerdo a la coloración arista, apículo, glumas y el pericarpio se registrarán 65 biotipos de arroz rojo. Entre el 25% y 56% de los individuos de arroz rojo de los lotes Oryzica 1 y Fedearroz 50 (Saldaña) mostraron granos sin arista y de color paja correspondiente a la variedad comercial. En contraste, cerca del 70%, 49% y 16% de los individuos de arroz rojo derivados de los lotes Fedearroz (Huila), Coprosem y Cimarrón respectivamente mostraron granos café oscuro similares a las especies silvestres. El análisis de correlación entre largo y ancho de los granos mostró que las poblaciones de arroz rojo de los lotes de Cimarrón y Coprosem fueron las menos diversas, mientras que la población del lote de Oryzica 1 fue la más diversa. Algunos individuos de arroz rojo mostraron granos más cortos y gruesos similares a las especies *O. rufipogon* y *O. glaberrima*, otros mostraron granos delgados y largos como las variedades que estaban siendo cultivadas en el lote, y algunos individuos fueron de apariencia intermedia (Fig. 3). Aquellos individuos de arroz rojo indistinguibles de la variedad por sus características de grano mostraron las características de desgrane del arroz rojo.

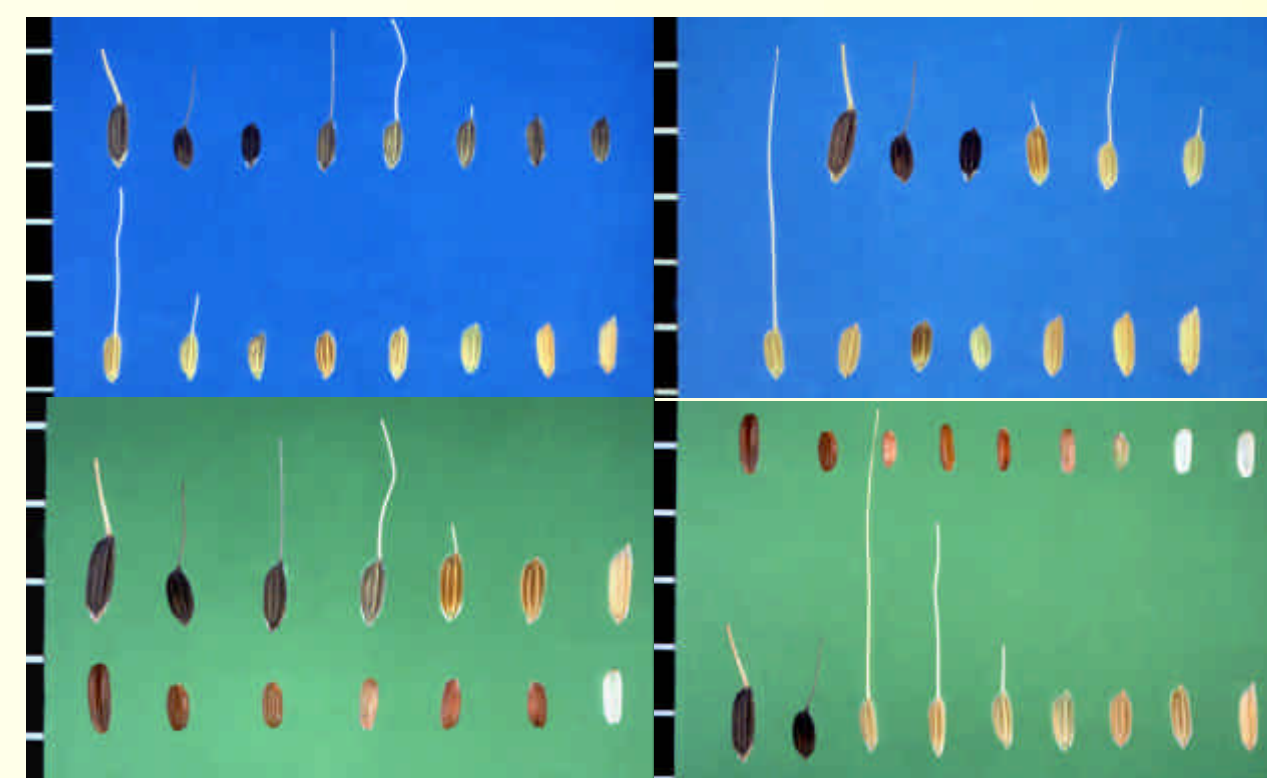


Figura 2. Variación morfológica de semilla de arroz rojo colectada en 7 lotes de arroz comercial del Huila y Tolima. o.b = *O. barthii*; o.r = *O. rufipogon*; o.g = *O. glaberrima*; v = variedad de arroz

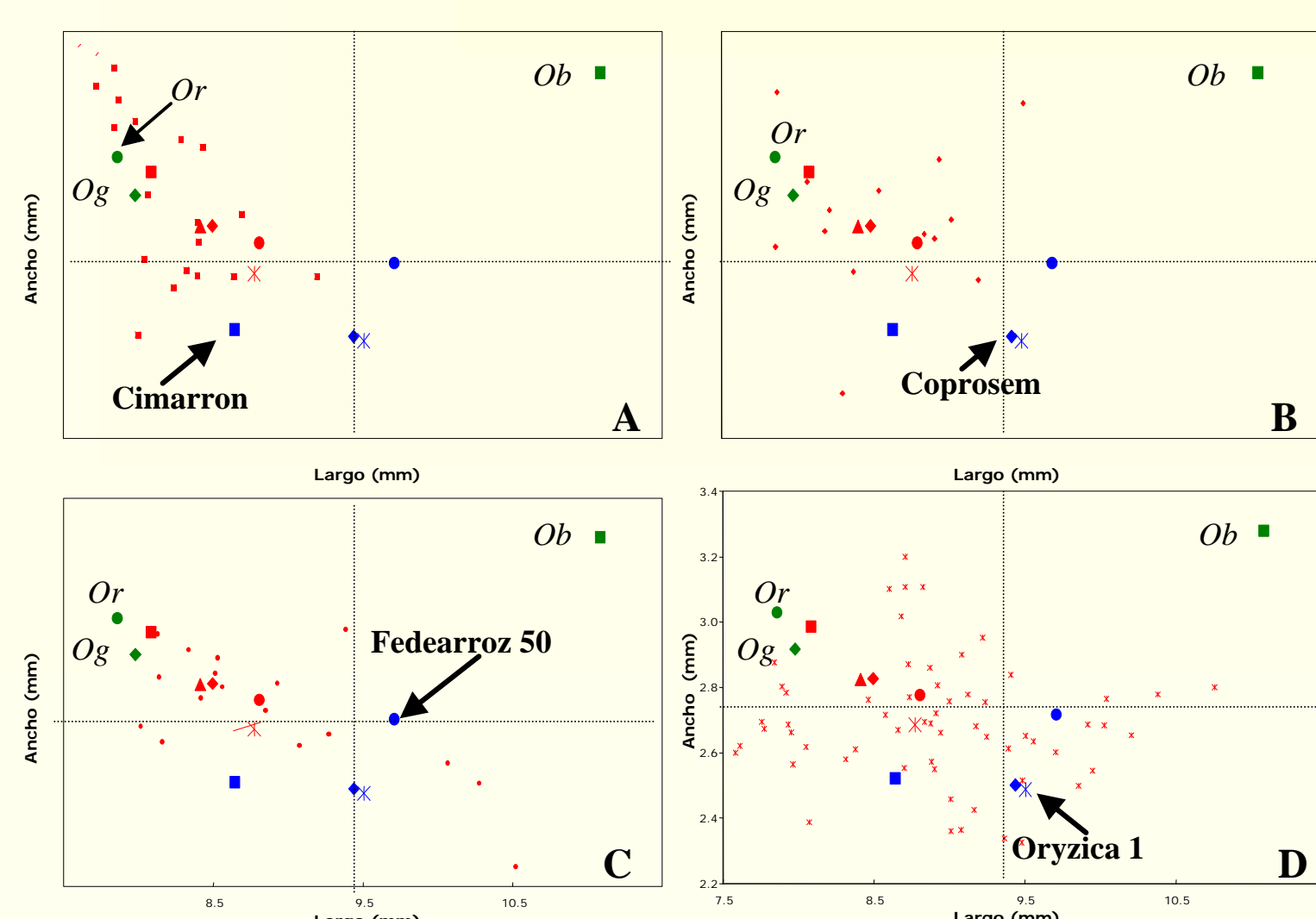


Figura 3. Distribución de los individuos de arroz rojo dependiendo del ancho y largo del grano. (A) Lote Cimarrón, (B) Lote Coprosem, (C) Lote Fedearroz 50 a y (D) Lote Oryzica. La flecha indica la variedad correspondiente a cada lote. *O. rufipogon* (Or), *Oryza glaberrima* (Og), *Oryza barthii* (Ob)

El análisis de componentes principales mostró que el 77% de la variabilidad era explicada por cuatro componentes, que generaron 13 grupos discretos. Las características más importantes fueron el ancho, largo y grosor del grano, la distancia entre nodos y el ancho de la hoja bandera y anterior (datos no mostrados). Empleando un análisis de coordenadas principales es posible la agrupación de los 158 individuos en cuatro grupos dependiendo de la presencia de arista y color de las glumas, apículo y pericarpio. Estos resultados sugieren una asociación entre algunos individuos de arroz rojo y las variedades sembradas en los lotes respectivos, así como entre algunos individuos y *O. rufipogon* (Fig 4). Al evaluar los días a floración en los diferentes individuos de arroz rojo se puede encontrar diferencias dependiendo del lote donde fueron colectados. Los individuos de arroz que presentaron mayor solapamiento en los días a floración con la variedad comercial de cada lote fueron los individuos de los lotes de Oryzica 1, Coprosem y el lote 2 de Fedearroz Huila, mientras que muy pocos individuos de los lotes 1 de Fedearroz Huila, Cimarrón y Fedearroz Saldaña presentaron solapamiento con su variedad. El lote 1 de Fedearroz Huila presentó una floración temprana a diferencia del lote 2 de Fedearroz Huila y Coprosem (Fig. 5). Esta investigación provee bases para evaluar los riesgos potenciales de usar plantas transgénicas en el trópico, describe áreas potenciales de flujo de genes y contribuirá a mejorar los procedimientos de bioseguridad en Colombia.

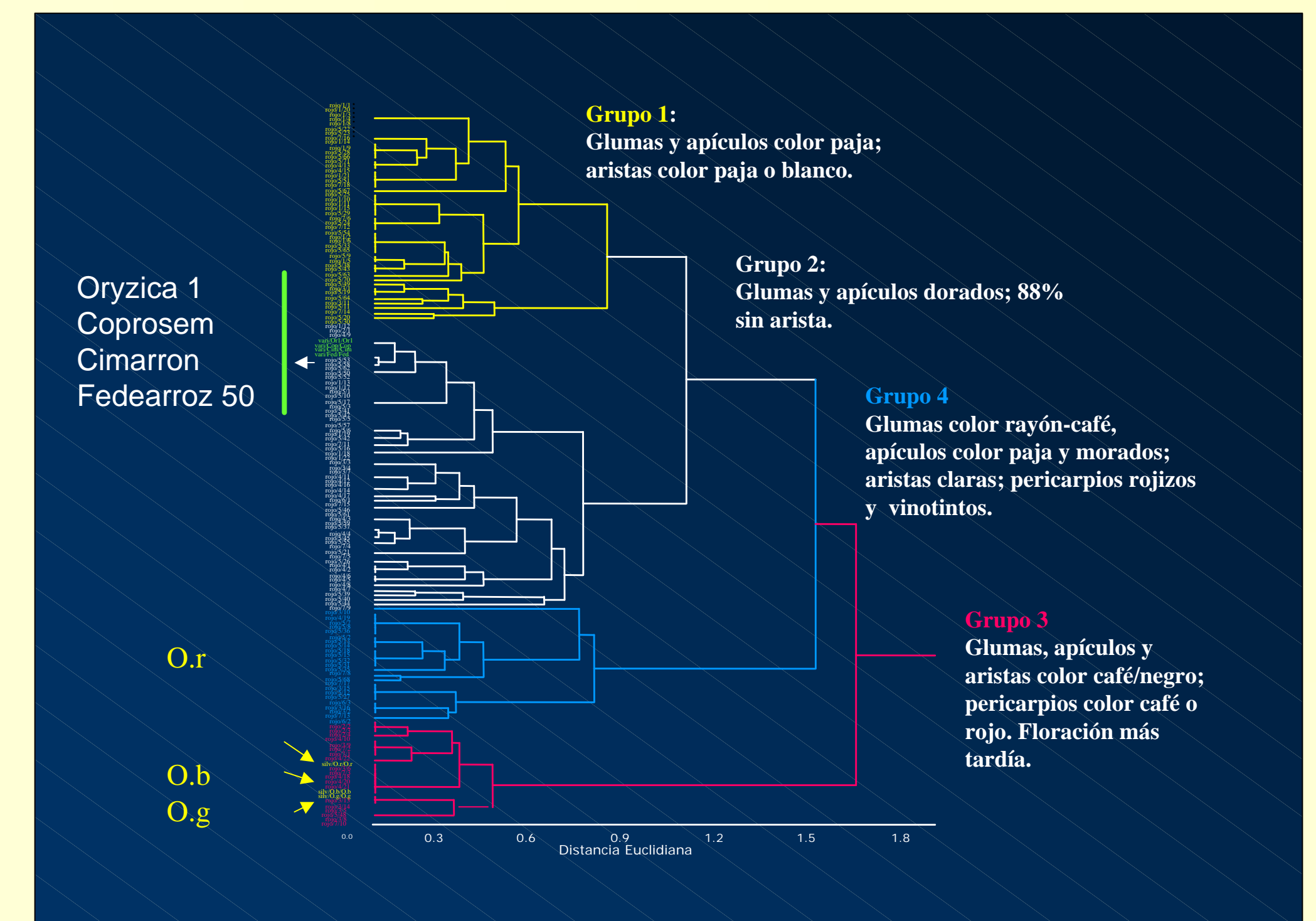


Figura 4. Clasificación de los individuos de arroz rojo mediante un análisis de coordenadas principales.

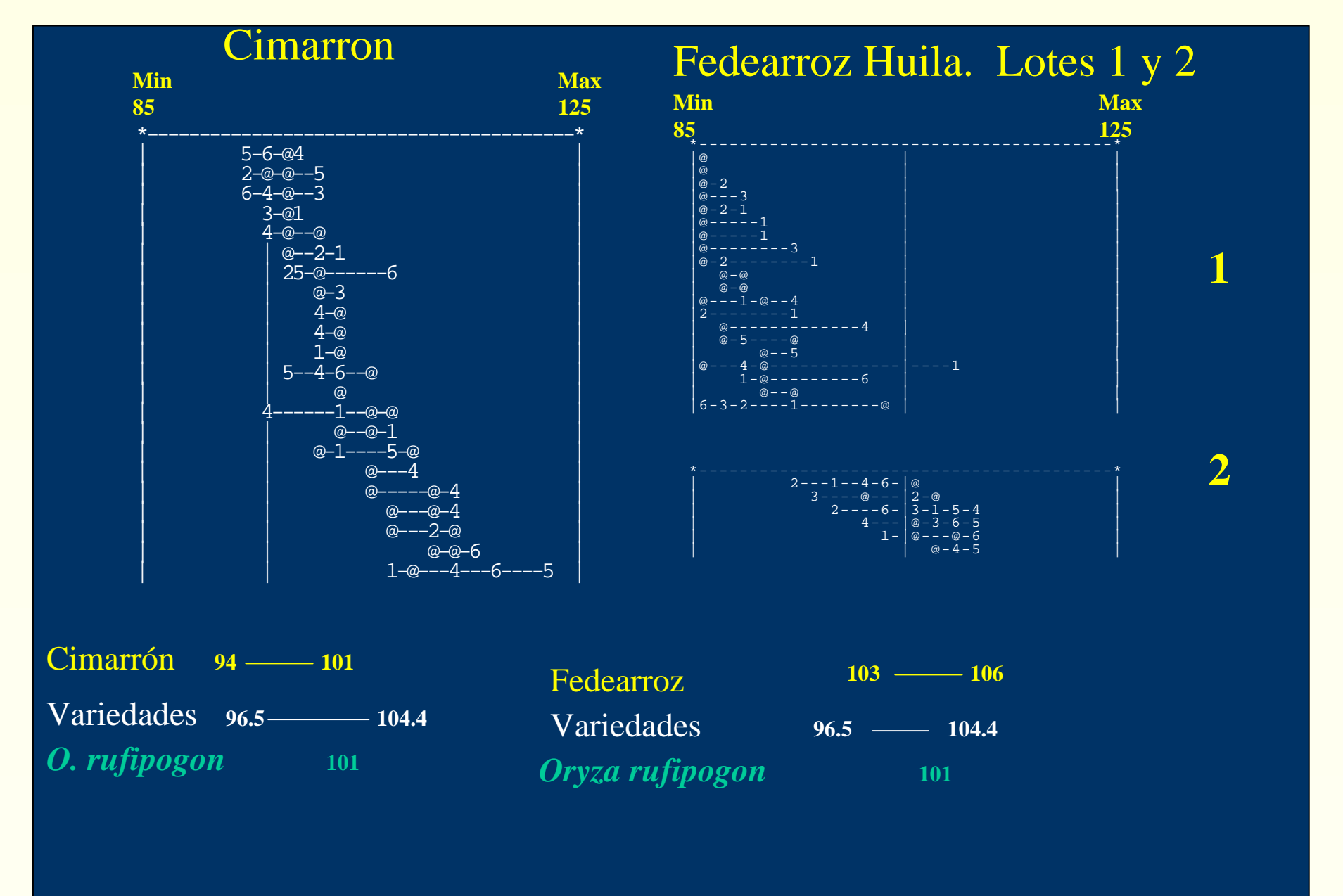
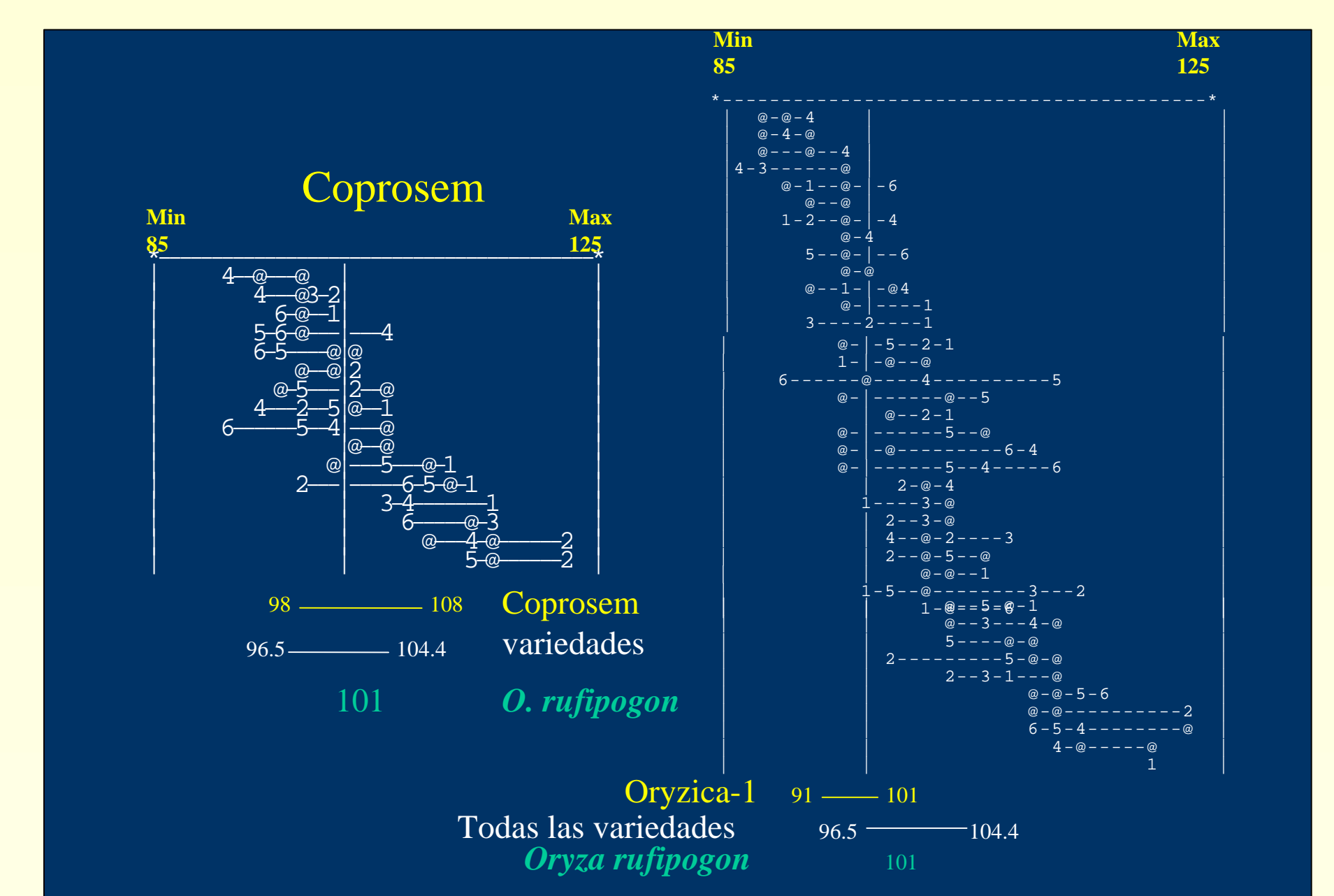


Figura 5. Días a Floración de los individuos de arroz rojo colectados en los lotes de Coprosem, Oryzica 1, Cimarrón y los lotes 1 y 2 de Fedearroz 50 (Huila).

Conclusiones

- Los parámetros de color, largo y ancho del grano son las características morfológicas que permiten una mejor caracterización del arroz rojo. En este trabajo se identificaron 65 biotipos de arroz rojo según la coloración arista, apículo, glumas y el pericarpio.
- Las población de arroz rojo del lote de Oryzica 1 presento la mayor diversidad según características de grano, mientras las poblaciones de Coprosem y Cimarrón fueron menos diversas.
- El análisis de correspondencia y componentes principales permitió identificar biotipos de arroz rojo varietales, y algunos con una alta similitud con las especies silvestres.

Referencias

- Oka, H.I., & W.T. Chang. 1961. Hybrid swarms between wild and cultivated rice species, *Oryza perennis* and *O. sativa*. *Evolution* 15: 418-430.
- Roberts, E.H., R.Q. Craufurd, & F. Le Cochet. 1961. Estimation of percentage of natural cross-pollination: experiment on rice. *Nature* 190: 1084-1085.
- Vaughan, D.A., & Tomooka. 1999. Varietal Differentiation and Evolution. *Wild rice in Venezuela. Rice Genetics Newsletter* 16: 15-17.