

## Diversidad de razas de maíz en sierra central del Perú

César OSCANO<sup>1</sup>, Ricardo SEVILLA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Programa Nacional de Investigación en Maíz. Estación Experimental Agraria Santa Ana, Huancayo Perú; <sup>2</sup>Secretaría Técnica de Coordinación, CGIAR, Lima, Perú  
<sup>1</sup>[coscanoar@hotmail.com](mailto:coscanoar@hotmail.com), <sup>2</sup>[stc\\_cgjar@inia.gob.pe](mailto:stc_cgjar@inia.gob.pe)

### Resumen

Con la finalidad de caracterizar, evaluar y determinar la relación existente entre las razas de maíz de la Sierra Central del Perú (Junín, Huancavelica y Ayacucho), para conservar y utilizar la diversidad genética del maíz, se analizaron muestras de semilla colectadas en campos de agricultores (colecciones). Las razas de maíz fueron representadas por 359 colecciones. En esas colecciones se observaron 17 características asociadas a cuatro componentes principales. Los cuatro componentes constituyen las variables sobre las cuales se realizó el análisis de grupos. Como resultado, en la Sierra Central del Perú se determinaron 12 grupos raciales de maíz.

### Abstract

The present study was realized with the objective to characterize, evaluate and determine the relations between races of maize at Central Highland of Peru (Junín, Huancavelica and Ayacucho). Races of maize were represented by 359 samples of seed collected on farms. In those collections 17 characteristics were registered associated to four principal components for group analysis. The cluster analysis shows 12 racial groups of maize in the Central Highland of Peru.

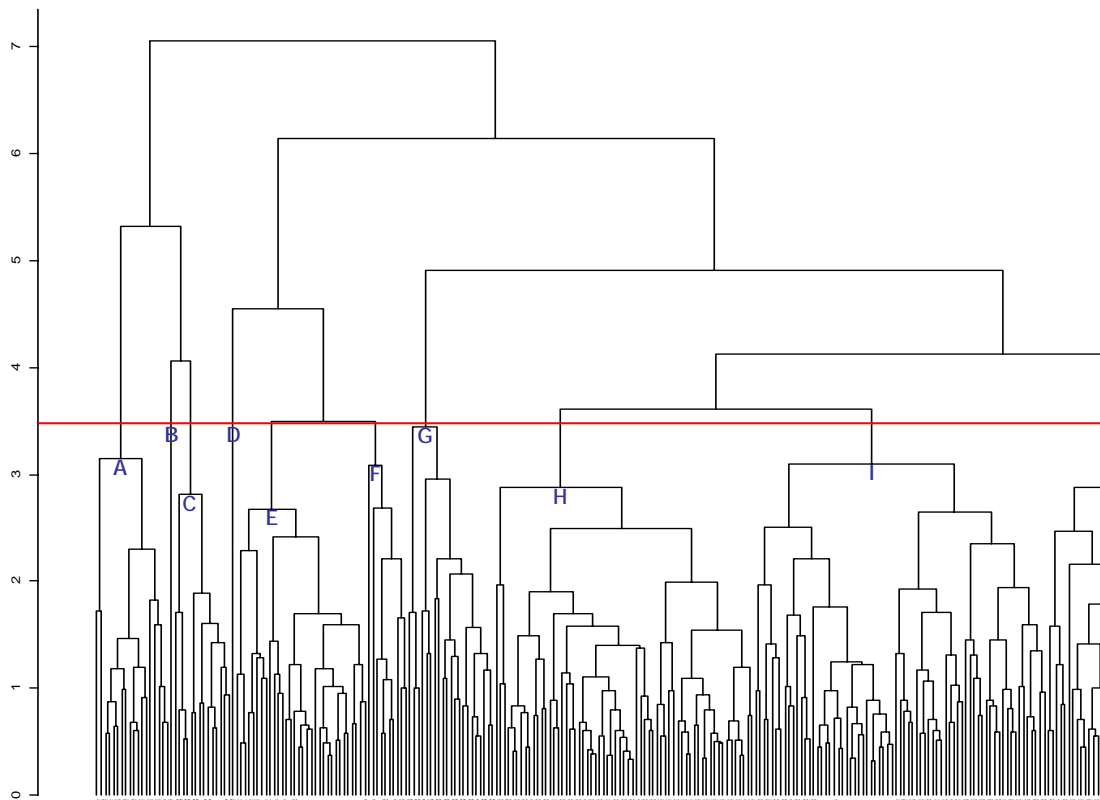
### MATERIALES Y MÉTODOS

El material genético incluido en este estudio son las razas de maíz San Gerónimo Huancavelicano, San Gerónimo, Piscorunto, Paro, Morocho, Kulli, Huancavelicano, Granada, Cuzco, Confite Puntigudo, Confite Morocho, Chimlos y Chullpi (Grobman *et al.*, 1961), representadas por 359 colecciones de la Sierra Central del Perú, en los departamentos de Junín, Huancavelica y Ayacucho (Oscanoa *et al.*, 2004). Del total de las colecciones, 163 fueron de Junín, 128 de Ayacucho y 68 de Huancavelica.

**Datos de caracterización y evaluación.** La mayoría de los descriptores de caracterización se tomaron sin modificaciones de “Los Descriptores para Maíz” publicado por el IPGRI en el 2001 y tomando en cuenta los criterios de Goodman y Paterniani (1969). Los caracteres registrados fueron: Rendimiento por planta, plantas emergidas, días a floración femenina, acumulación de unidades de calor a floración femenina, índice de nervadura, altura de mazorca, número de hileras de la mazorca, número de granos por hilera, diámetro de la base de mazorca, diámetro de la punta de mazorca, longitud de mazorca, conicidad de mazorca, peso de mazorca, peso de coronta, grosor de grano, diámetro de coronta y disposición de hileras sobre la coronta.

**Análisis de conglomerados.** Se realizó un análisis de conglomerados (cluster) con el propósito de agrupar las colecciones con mayor objetividad, de forma que éstas establezcan mayor similitud dentro de los grupos en los cuales exista mínima varianza y que estos grupos sean lo más heterogéneos posibles entre ellos, con una máxima varianza, para permitir comprender mejor las relaciones genéticas existentes entre los individuos (Clifford y Stephenson, 1975; Morrison, 1976).

Fig. 1. Dendrograma de 359 entradas de maíz de sierra central del Perú definiendo grupos a una distancia de 3,5.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Inicialmente se describieron 42 caracteres, de los cuales 17 establecieron mejor las semejanzas entre los individuos; asociados en cuatro componentes principales. Los cuatro componentes presentan autovalores superior a uno; que en conjunto explican el 72% de la variación existente. Estos cuatro componentes constituyen las variables sobre las cuales se realiza el análisis de grupos. El dendrograma que clasifica las 359 colecciones en 12 grupos raciales y sus respectivos sub grupos a una distancia taxonómica de 3,5 se presenta en la Figura 1.

El Grupo A está formado por 18 colecciones correspondientes a la raza San Gerónimo. Hay cuatro que se parecen a las razas San Gerónimo Huanvavelicano, Granada, Paro y Piscorunto. El Grupo C está formado por dos sub-grupos de colecciones de las razas Confite Morocho y Confite puntiagudo, respectivamente. El grupo E está formado por 32 colectas, de las cuales 19 pertenecen a la raza Cuzco; el otro sub-grupo incluye colecciones de varias razas: Morocho, Kulli, Paro y San Gerónimo Huanvavelicano, evidenciando que estas razas tienen caracteres comunes con Cuzco, como el grano grande y las 8 hileras de granos. El Grupo F está formado por 10 colectas pertenecientes a la raza Chimlos, hechas en Santo Domingo de Acobamba, Pariahuanca y Andamarca, lugares ubicados en Junín a una altitud de 2200 a 2900 msnm. El Grupo G está formado por 21 colectas de la raza Chullpi. El Grupo H está formado por 63 colectas, de las cuales 34 pertenecen a la raza Paro, 24 a Morocho, 4 a Huanvavelicano y uno a Chullpi; forma dos sub grupos con las razas Paro y Morocho, respectivamente. El Grupo I está formado por 71 colectas, de las cuales 30% pertenecen a la raza Paro, 25% a Cuzco, 14% a San Gerónimo y Piscorunto, 10% a San Gerónimo Huanvavelicano y 7% a Huanvavelicano. Forman dos sub grupos: las colecciones Paro y Cuzco forman el primer sub grupo; y las razas San Gerónimo, Piscorunto, San Gerónimo Huanvavelicano y Huanvavelicano forman el segundo sub grupo. El Grupo J, formado por 60 colectas, de

las cuales 65% pertenecen a la raza San Gerónimo; hay algunas muestras de las razas Piscorunto, Paro, San Gerónimo Huancavelicano y Chullpi. El Grupo K, formado por 39 colectas, de las cuales 23 pertenecen a la raza Cuzco, 7 a San Gerónimo y San Gerónimo Huancavelicano, 3 a Piscorunto y una a Kculli. El Grupo L está formado por 21 colectas, de las cuales 15 pertenecen a la raza Paro; hay algunas que pertenecen a las razas Morocho, San Gerónimo, Huancavelicano, Granada y Kculli. Los Grupos B y D están formados por una sola colección.

Los resultados evidencian la vigencia de la clasificación racial original (Grobman *et al.*, 1961). Las 359 muestras pertenecen a alguna de las razas colectadas en la década de 1950-1960. Evidencian también que no se ha perdido ninguna raza, que se mantienen *in situ* en sus lugares de origen. Sin embargo, los grupos formados no coinciden plenamente con la clasificación original. Hay varias razones para esa situación, la más importante es que la primera clasificación se basó en la observación fenotípica de las mazorcas tomando en cuenta muchas características a la vez, situación que no captan los métodos de taxonomía numérica. Otra razón es que las razas se clasifican no sólo con criterios morfológicos; se consideran también criterios ecológicos y culturales (Sevilla y Holle, 2004).

La asignación de Paro en diferentes grupos puede ser consecuencia de que la denominación de Paro se atribuye a una gama muy amplia de formas distintas del maíz amiláceo; lo mismo sucede con la raza Morocho. Estas dos razas sin embargo están muy bien definidas y no requieren una reclasificación. El Piscorunto, que en este estudio se ha clasificado casi sin excepción en los grupos definidos como San Gerónimo, coincide con la clasificación que hicieron Blas *et al.*, (2002) usando marcadores moleculares. El San Gerónimo Huancavelicano también se ha incluido sin excepciones en los grupos designados como San Gerónimo, y el Huancavelicano en el grupo Cuzco. Es recomendable clasificar nuevamente la diversidad del maíz de Huancavelica para definir el agrupamiento de variedades comerciales como Carhuay o Montaña y Astilla.

Clasificar la diversidad en razas es recomendable para planear la conservación, formar compuestos para facilitar el mejoramiento participativo, producir semilla y uniformizar los productos de valor para acceder más fácilmente al mercado.

## REFERENCIAS

- Blas R; Ribaut, J; Warburton, M; Chura, J; Sevilla, R. 2002. Análisis molecular de razas de maíz peruano con marcadores AFLP y microsatélites. En: Simposio: El Mejoramiento Genético de Plantas en el Perú. Genética Perú 3. SPG. Julio 2001. UNA La Molina. Lima, Perú
- Clifford, HT ; Stephenson, W. 1975. An introduction to numerical classification .Academic Press. New York, USA.
- Goodman, MM; Paterniani, E. 1969 The races of maize. III. Choices of appropriate characters for racial classification. Econ. Botany 23: 265-273.
- Grobman, A; Salhuana, W; Sevilla, R. 1961. Races of Maize in Peru. Nat. Ac. of Science. Nat. Reseach Council. Pub 915. Was. USA
- IPGRI. 2001. Descriptores para Maíz. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).
- Morrison, DF. 1976. Multivariate Statistical Methods. International Student Edition. Ed. McGraw-Hill Book Co. New York, USA.
- Oscanoa, C; Vilchez, J; Narro, T; Sevilla, R. 2004. Participatory Breeding and Decentralized Seed Production of Maize in the Central Highlands of Peru. Global Maize Genetic Resource Conservation. CIMMYT. El Batán México.
- Sevilla, PR; Holle, M. 2004. Recursos Genéticos Vegetales. Primera edición. Luís León Asociados S.R.L. Lima-Perú