

## Estudio citogenético en *Luziola peruviana* Juss. Ex J. F. Gmel y sus híbridos intergenéricos con arroz (*Oryza sativa* L.)

\*Pablo E. Moreno<sup>a,B</sup>, Creucí M. Caetano<sup>a</sup>, Edgar A. Torres<sup>b</sup>, Cristian A. Olaya<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad Nacional de Colombia. Cr 32 12-00, <sup>b</sup>Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). \*Autor para correspondencia: pemorenoo@unal.edu.co

**Palabras clave:** Cariotipo, cromosomas, microsporogénesis, meiosis, mitosis, arroz.

El correcto comportamiento cromosómico durante la meiosis protege la integridad estructural del genoma y la segregación correcta a las células hijas (Pawlowski, 2010). La fiel transmisión de estas estructuras requiere de una reorganización cromosómica extensa y de la formación de estructuras únicas de la división celular (Franklin y Cande, 1999). El Programa de arroz del CIAT encuentra en la variabilidad genética de las especies de la tribu *Oryzeae*, un recurso esencial para lograr avances en el desarrollo de variedades élites que respondan a las demandas de la población. *Oryza sativa* L. presenta flores completas, estambres y pistilo en la misma flor (Sanabria, 2006). La *Luziola peruviana* presenta flores monoicas con estambres y pistilo en inflorescencias separadas en la misma planta, (Swallen, 1965). En la tribu *Oryzeae* la presencia de monoecia afirma la propuesta de evolución del dioicismo a partir del hermafroditismo, como resultado del control genético sobre el desarrollo de estructuras reproductivas bisexuales hacia estructuras unisexuales (Guo y Ge, 2005). En este trabajo se evaluó la compatibilidad entre los dos genomas de *Oryza sativa* L. y *Luziola peruviana* Juss. ex J. F. Gmel en sus híbridos intergenéricos, al estudiar el comportamiento cromosómico durante la meiosis.

### Metodología

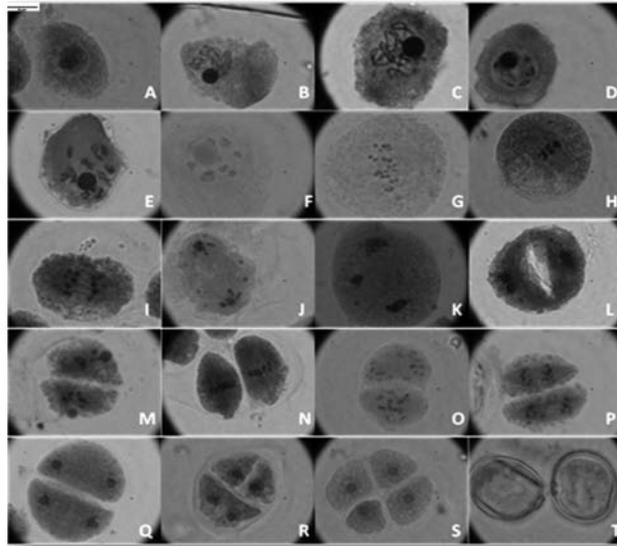
Accesiones silvestres de *L. peruviana* y plantas de arroz se sembraron en macetas en invernadero en el CIAT, Palmira, Valle del Cauca a 3° 16' latitud norte, 76° 32' longitud oeste y a una altitud de 965 m.s.n.m. Se hicieron cruzamientos simples entre *O. sativa* (♀) x *L. peruviana* (♂), y rescate de embriones para obtener la F1. Se regeneraron callos a partir de cultivo de inflorescencias inmaduras de la F1 y se indujo poliploidía mediante la inmersión de estos en 0.1% colchicina durante cuarenta y ocho horas a temperatura ambiente. El análisis cromosómico se hizo siguiendo las metodologías descritas por García (1977) y Sanabria (2006). El análisis citogenético se hizo en el Laboratorio de microscopía de luz de la unidad de virología del CIAT y en el Laboratorio de citogenética de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

### Resultados

Los parentales *O. sativa* con y *L. peruviana* presentaron un número cromosómico idéntico de  $2n = 24$ , con un número básico  $x=12$  cromosomas. La meiosis en el parental masculino *L. peruviana* ocurre de manera regular (Foto 1). Se evidenció transferencia de material genético entre dos células cercanas (citomixis), la asociación cromosómica más observada fue 12-II (bivalentes); en otras células se observaron 10-II + 1-IV y en menor proporción, 8-II + 2-IV (bivalentes y tetravalentes).

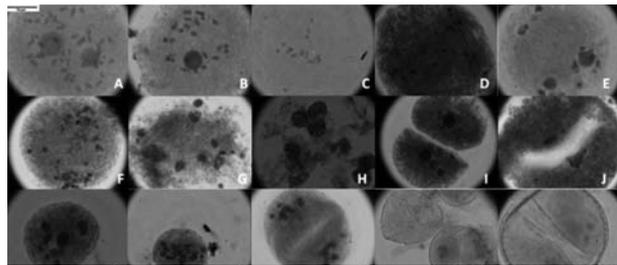
El F1,  $2n = 24$ , (Foto 2) presenta alteraciones con respecto al patrón normal de la meiosis. Hay variación en asociación cromosómica, cantidad de nucléolos, disposiciones de huso acromático, estabilidad del citoesqueleto, pérdida de citoplasma, micronúcleos, apoptosis y errores durante la mitosis premeiótica, igualmente estériles. El apareamiento y recombinación cromosómica es limitado. La homeología cromosómica presenta 18-I + 3-II, 20-I + 2-II, y en menor proporción 16-I + 4-II y 22-I + 1-II.

El híbrido F1,  $2n=48$ , (Foto 3) presenta mayor estabilidad del citoesqueleto, reduce los procesos de apoptosis y se evidencia eliminación cromosómica que le permite reducir la carga genética, por lo que su fertilidad se puede ver incrementada. La homeología cromosómica durante la profase I es de 18-II + 3-IV; 20-II + 2-IV; 16-II + 4-VI y 22-II + 1-IV; bivalentes y tetravalentes. La duplicación cromosómica permite formar alotetraploides restableciendo la homeología de los cromosomas.



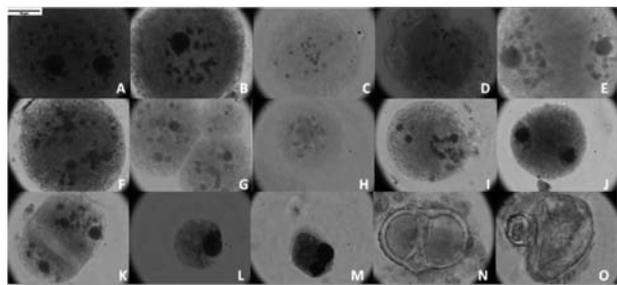
**Foto 1.** Meiosis en *Luziola peruviana*.

**A.** Cmp **B.** Leptoteno **C.** Zigoteno **D.** Paquiteno  
**E.** Diploteno **F.** Diacinesis **G.** Prometáfase I **H.**  
 Metafase I **I.** Anafase I **J.** Telofase temprana **K.**  
 Telofase tardía **L.** Citocinesis **M.** Profase II **N.**  
 Metafase II **O.** Anafase Temprana II **P.** Anafase  
 tardía II **Q.** Telofase II **R.** Citocinesis II **S.** Tétradas  
 de microsporas **T.** Granos de polen.



**Foto 2.** Meiosis en el híbrido F1  $2n=24$ .

**A.** Diacinesis **B.** Diacinesis **C.** Metafase I **D.** Anafase  
 I **E.** Telofase I **F.** Telofase I **G.** Telofase I **H.** Telofase  
 I **I.** Citocinesis I **J.** Citocinesis I **K.** Profase II **L.**  
 Anafase II **M.** Citocinesis II **N.** Granos de polen **O.**  
 Granos de polen



**Foto 3.** Meiosis en el híbrido F1  $2n=48$ .

**A.** Diacinesis **B.** Diacinesis **C.** Metafase I **D.** Ana-  
 fase I **E.** Telofase I **F.** Telofase I **G.** Citocinesis I **H.**  
 Profase II **I.** Anafase II **J.** Telofase II **K.** Citocinesis  
 II **L.** Microsporas **M.** Microsporas **N.** Granos de po-  
 len **O.** Granos de polen

### Conclusión

- El comportamiento meiótico en *L. peruviana* es normal; presenta adecuada segregación cromosómica, gametos balanceados y fértiles.
- Las plantas F1  $2n=24$  y  $2n=48$  presentan problemas de apareamiento y segregación cromosómica, así como otras irregularidades en la meiosis, generando híbridos estériles.
- La duplicación cromosómica  $2n=48$ , permite restablecer la homeología y recombinación cromosómica.

### Agradecimientos

A: Tomás Agrono, Consuelo Martínez y al doctor Wilmer Cuéllar, por toda la colaboración para desarrollar este trabajo.

### Referencias

- Franklin, A. y Cande, Z. 1999. Nuclear organization and chromosome segregation. *The Plant Cell*. 11:523-534.
- García, A. 1977. Manual de técnicas de citogenética. Colegio de Postgraduados. México.
- Guo, Y. y Ge, S. 2005. Molecular phylogeny of oryzae (poaceae) based on DNA sequences from chloroplast, mitochondrial, and nuclear genomes. *Amer. J. Botany* 92:1548 - 1558.
- Sanabria, Y. 2006. Caracterización morfológica, citogenética y molecular de una accesión del género *Oryza* y evaluación de introgresiones en progenies F1, BC2 y BC3 originadas de cruces con *Oryza sativa* L. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.
- Pawlowski, W. 2010. Chromosome organization and dynamics in plants. *Plant Biol*. 1:640 - 645.
- Swallen, J. 1965. The grass genus *Luziola*. Septiembre. Missouri Botanical Garden Press. 52(3).