

# PRODUCIENDO GERMOPLASMA DE FRÍJOL, MEDIANTE INJERTOS

Sabogal-Carvajal, R., Gereda, J.M., Mestizo, A., Ypiales, J., Rosero, G., Santaella, M. y Debouck, D.G.

Alianza Bioersity Internacional – CIAT, Cali, Colombia

Email: [r.sabogal@cgiar.org](mailto:r.sabogal@cgiar.org)

El banco de germoplasma de la Alianza Bioersity Internacional - CIAT en Palmira, Colombia (2022), conserva la colección de fríjol (*Phaseolus*) más grande y diversa del mundo. Con 37.934 accesiones de 47 especies, incluidas variedades antiguas, variedades comerciales, variedades criollas, especies silvestres y domesticadas. Conservar esta amplia diversidad del fríjol, es todo un reto para el Programa de Recursos Genéticos, principalmente a la hora de regenerar y producir semilla de las accesiones de las especies silvestres. Estas se caracterizan por estar adaptadas en ambientes específicos donde han evolucionado por muchos años (Debouck, 1988). Hasta hace poco no se había contemplado la técnica del injerto, la cual tiene múltiples usos como el control del tamaño, estudios fisiológicos, propagación vegetativa, reparación, tolerancia a estreses, mejorar la producción, entre otros. (Mudge et al., 2009; Tedesco et al., 2022). Existen investigaciones que reportan que es posible realizar injertos con especies de fríjol como *P. acutifolius*, *P. angustissimus*, *P. coccineus* y *P. vulgaris* (Bernal Alzate et al., 2016; Umeya e Imai, 1963; White et al., 1991). Desde el 2017 el equipo de regeneración empezó a utilizar y ajustar esta técnica como estrategia para producir semillas de algunas especies de fríjol en especial de aquellas que han presentado susceptibilidad a los hongos y nemátodos presentes en los suelos de las estaciones experimentales de regeneración, como el caso de las accesiones G40901 (*P. albicarminus*) y G40815 (*P. hygrophilus*), que recientemente no se ha logrado producir semilla y están como colección viva.

Los injertos se realizaron en el campus de Palmira, con el método tipo hendidura recomendado para el género *Phaseolus* (Izquierdo y Hosfield, 1982; Umeya e Imai, 1963). Luego se ingresaron en una cámara de crecimiento programada con 16 horas para el período de luz, intensidad de luz de 380  $\mu$ moles, 18°C de temperatura y 80% de humedad relativa; y 8 horas para la el periodo de oscuridad con 14°C y 90% de humedad relativa. La mayoría de los injertos que sobrevivieron se trasladaron a la estación de Tenerife (municipio de Cerrito, Valle del Cauca, Colombia; coord.: lat. N 03°41'30", long. W 76°04'23", elevación 2.160 msnm). Los injertos responden bien a las condiciones de la estación y esta estrategia empezó a dar resultados alentadores (Tabla 1).

Tabla 1. Avances en la producción de semillas de *Phaseolus* con la técnica del injerto

Fecha injertación	Especie injertada (accesión)	Especie Portainjerto (accesión)	Semilla total producida	Observaciones
10 junio 2019	Hibrido de <i>P. vulgaris</i> x <i>P. dumosus</i> (G36387)	<i>P. dumosus</i> (G35719)	234	Se estableció un injerto (Figura 1).
11 junio 2020	<i>P. chiapasanus</i> (G40790)	<i>P. dumosus</i> (G35684)	223	Hay tres injertos de esta combinación y a la fecha siguen produciendo semillas. (Figura 2). Estas especies pertenecen a clades distintos que se separaron hace 4 millones de años atrás.
17 junio 2020	<i>P. albicarminus</i> (G40901)	<i>P. dumosus</i> (G35684)	2	Hay 2 injertos con esta combinación y uno de ellos ya produjo las primeras semillas (Figura 3).
13 noviembre 2020	<i>P. chiapasanus</i> (G40790)	<i>P. oligospermus</i> (G40542)	5	Este injerto se conservo en cámara de crecimiento y allí logro producir unas cuantas semillas (Figura 4).
11 octubre 2021	<i>P. albiflorus</i> (G40572)	<i>P. dumosus</i> (G35684)	15	El injerto se hizo directo en la casa malla No. 11 de la estación de Tenerife, y a la fecha esta en floración y empezando a producir semillas (Figura 5).

Con los avances de este trabajo se concluye que el injerto es una técnica útil y eficiente para producir semillas de fríjol empleando portainjertos compatibles, a partir de esta técnica se pueden obtener muchas plantas sin gastar el stock de semillas originales, esto permite comprobar cuál es la estación de regeneración más adecuada desde el punto de vista ecológico.

El uso de portainjertos adaptados a la zona ecológica y a las condiciones del suelo (patógenos) de las estaciones de regeneración, es una alternativa para la producción de semillas de especies susceptibles a problemas o pudriciones radiculares. *P. dumosus* ha sido un portainjerto compatible con distintas especies de fríjol, sin embargo, útil seguir investigando y experimentando las bondades de otros portainjertos y la compatibilidad entre diferentes especies de *Phaseolus*.

Figura 1. Injerto del híbrido *P. [vulgaris x dumosus]* (G36387) sobre *P. dumosus* (G35719).



Figura 2. Injerto de *P. chiapasanus* (G40790) sobre *P. dumosus* (G35684).



Figura 3. Injerto de *P. albicarminus* (G40901) sobre *P. dumosus* (G35684).



Figura 4. Injerto de *P. chiapasanus* (G40790) sobre *P. oligospermus* (G40542).



Figura 5. Injerto de *P. albiflorus* (G40572) sobre *P. dumosus* (G35684).



## Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el *Global Crop Diversity Trust*. Los autores agradecen a todo el personal del Programa de Recursos Genéticos del CIAT, especialmente al equipo de regeneración de germoplasma de fríjol.

## Referencias

- Bernal Alzate, J., Grimaldo Juarez, O., Gonzalez Mendoza, D., Cervantes Díaz, L., Rueda Puente, E. O., & Ceceña Durán, C. (2016). El injerto como alternativa para mejorar el rendimiento en la producción de frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.). *Idesia*, 34(2), 43–46. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292016005000006>
- Debouck, D. G. (1988). Patrones de diversidad genética en *Phaseolus*: hechos, ideas e implicaciones. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/71936>
- Izquierdo, J. A., & Hosfield, G. L. (1982). A simplified procedure for making cleft grafts and the evaluation of grafting effects on common bean. *HortScience*, 17, 750–752. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=058986>
- Mudge, K., Janick, J., Scofield, S., & Goldschmidt, E. E. (2009). A History of Grafting. In J. Janick (Ed.), *Horticultural Reviews* (Vol. 35, pp. 437–493). John Wiley & Sons, Inc. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470593776>
- Programa de Recursos Genéticos (PRG) - CIAT. (2022). Colección de frijol. Sitio Web. <https://genebank.ciat.cgiar.org/genebank/beancollection.do>
- Tedesco, S., Feveireiro, P., Kragler, F., & Pina, A. (2022). Plant grafting and graft incompatibility: A review from the grapevine perspective. *Scientia Horticulturae*, 299, 1–12. <https://doi.org/10.1016/J.SCIENTA.2022.111019>
- Umeya, K., & Imai, E. (1963). Growth response of azuki bean beetle (*Callosobruchus chinensis* L.) to beans harvested from the plants of grafting combination between azuki bean (*Phaseolus radiatus* L.) and kidney bean (*P. vulgaris* L.) (Preliminary report). *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 7(2), 154–156. <https://doi.org/10.1303/jjaez.7.154>
- White, J. W., Montes, C., & Mendoza, L. Y. (1991). Use of grafting to characterize and alleviate hybrid dwarfness in common bean. *Euphytica*, 59(1), 19–25. <https://doi.org/10.1007/BF00025357>