



GOBIERNO NACIONAL DE LA  
REPÚBLICA DEL ECUADOR

## VIII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE SIRGEALC



**Fecha: 21 al 23 de noviembre de 2011**

**Resúmenes de los Trabajos presentados**

Quito – Ecuador 2011®

Número de Publicación Miscelánea No 191

No. De Derechos de Autor: 037819

ISBN 978-9942-07-215-3



Todos los derechos reservados  
Prohibido la reproducción total o parcial

## LA DIVERSIDAD GENÉTICA CULTIVADA COMO BASE PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD DEL CULTIVO A ENFERMEDADES: EVIDENCIAS EN EL PATOSISTEMA FREJOL/ROYA EN ECUADOR

Ochoa J<sup>1</sup>; Vega L<sup>2</sup>; Espinoza I<sup>2</sup>; Jarvis D<sup>3</sup> y Fada V<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Protección Vegetal, Est. Exp. Santa Catalina, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito-Ecuador. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. <sup>3</sup>Bioversity International, Roma-Italia. jose.ochoa@iniap.gob.ec

**Palabras clave:** vulnerabilidad, virulencias, resistencia, diversidad

### Introducción

El fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa de consumo humano más importante en el Ecuador (Murillo, et al. 1998). Las enfermedades son limitantes potenciales del cultivo, y la roya (*Uromyces appendiculatus*) es la enfermedad más común. La diversidad y su manejo son las estrategias que los agricultores tradicionales disponen para reducir la vulnerabilidad del cultivo a enfermedades (Danial, D y Chicaiza, O, 1998).

La vulnerabilidad de un cultivo a una enfermedad está asociado con: a) la evolución de los patógenos (mutaciones o recombinación genética) para adaptarse a las fuentes de resistencia, y b) migración de poblaciones virulentas para las fuentes de resistencia establecidas.

Con estos antecedentes, el presente documento provee de evidencias que analizan el posible impacto de estos factores en la vulnerabilidad del fréjol a la roya en los agro ecosistemas tradicionales de Cotacachi y Saraguro.

### Metodología

En este estudio se analizó la diversidad patogénica de 18 aislamientos de roya del fréjol de Cotacachi y Saraguro en estado de plántula en invernadero. Para la identificación de razas se utilizó la metodología estandarizada globalmente y usada por Jochua, C, et al. 2008. Luego se estudió la resistencia genética de 26 fenotipos alphas (habito III) y 69 fenotipos chakras (habito IV) de Cotacachi, y 26 fenotipos mixturiados (habito IV) de Saraguro. Un fenotipo consistió de un grupo de semillas morfológicamente similares obtenidas de las mezclas que cultivan los agricultores. Los fenotipos se inocularon con los aislamientos UA 1 y UA 9, que presentaron las virulencias más frecuentes. Los métodos de evaluación fueron similares al estudio de identificación de razas. En los dos estudios se evaluó el Tipo de Reacción utilizando la escala 1-6 (Jochua, C, et al. 2008), donde 1-3 son reacciones de resistencia (incompatibilidad) y 4-6 reacciones de susceptibilidad (compatibilidad). Estos estudios se realizaron en la Estación Experimental Sta. Catalina del INIAP en Quito

En el estudio de resistencia de planta adulta se evaluaron nueve fenotipos de alphas y 15 fenotipos de chakras de Cotacachi, y 15 fenotipos de mixturiados de Saraguro a la raza 45:1 de roya. Los fenotipos se sembraron en dos surcos de 2 m de largo separados a 0.80 m. Se evaluó el Tipo de Reacción utilizando la escala 1-6 (Jochua, C, et al. 2008), y la severidad de roya (%), con lo que se calculó el (AUDPC). Este estudio se realizó en el CADET de la Universidad Central del Ecuador en Tumbaco-Pichincha. 1

**Resultados y discusión** En este estudio se identificaron 12 razas de 18 aislamientos evaluados. Las razas de Cotacachi presentaron virulencias para todos los genes de origen andino, y los genes Ur-7, Ur-3, Ur5, y el gen de la diferencial CNC de origen mesoamericano; mientras que las razas de Saraguro presentaron virulencias para los genes Ur-4, Ur-12 y genes

de las diferenciales Montcalm y PI260418 de origen andino; no presentaron virulencias para los genes mesoamericanos. La gran diversidad de roya identificada muestra una evolución continua del patógeno para adaptarse a las fuentes de resistencia de las poblaciones de fréjol; pero esta evaluación está en balance con las poblaciones resistentes del cultivo en los agro ecosistemas tradicionales de fréjol de Cotacachi y Saraguro. Cuando los fenotipos de Cotacachi y Saraguro se evaluaron para las razas 45:1 y 63:23, se evidenció que la raza 45:1 siendo menos virulenta en el set de diferenciales, fue más virulenta para las poblaciones de fréjol de Cotacachi, lo que probablemente se debe a que esta raza evolucionó en Cotacachi y desarrolló virulencias para los genes de resistencia de las poblaciones locales de fréjol. La raza 63:23, que fue la más virulenta en el set de diferenciales, fue menos virulenta para las variedades de Cotacachi y Saraguro. Esta raza lo más probable evolucionó en los valles cercanos y desarrolló virulencias para las variedades comerciales que presentan genes de resistencia de las diferenciales. Adicionalmente, los fenotipos de Saraguro fueron más resistentes para las dos razas que los fenotipos de Cotacachi, lo que tiene una explicación similar; las razas de Cotacachi han desarrollado virulencias para los genes de resistencia de las poblaciones de fréjol de Cotacachi, y no necesitaron desarrollar virulencias para los genes de resistencia de las poblaciones de fréjol de Saraguro (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Frecuencia (%) de poblaciones resistentes y susceptibles de fréjol tipo allphas y volubles de Cotacachi y mixturados de Saraguro a las razas 45:1 y 63:23 de roya del fréjol. EESC, Cutuglahua, Pichincha. 2010.

	Poblaciones Cotacachi				Poblaciones Saraguro	
	Alpha		Voluble		Voluble	
	45:1	63:23	45:1	63:23	45:1	63:23
Resistentes	4.8	19.1	8.3	25.0	31.5	34.3
Susceptibles	95.2	80.9	91.7	75.0	68.5	65.8

En el estudio de resistencia de planta adulta en campo se presentó una gran diversidad de resistencia en los tipos alpha y chacra de Cotacachi y mixturados de Saraguro. Se confirmó la resistencia cualitativa de incompatibilidad observada en plántula (Tipo Reacción 1-3), pero también se observó resistencia cuantitativa, que lo más probable es de naturaleza Parcial. En los agro ecosistemas tradicionales, los dos tipos de resistencia están significativamente interactuando y contribuyendo a reducir la vulnerabilidad del cultivo.

### Conclusiones

Los cambios genéticos del patógeno (mutaciones) y la migración de razas virulentas no afectan significativamente la estabilidad de las epidemias de roya en los agro ecosistemas tradicionales del cultivo de fréjol en Cotacachi y Saraguro.

□ La resistencia cualitativa y cuantitativa presente en la diversidad de variedades locales, también está permitiendo mantener la estabilidad de las epidemias de roya en los agro ecosistemas tradicionales del cultivo de fréjol de Cotacachi y Saraguro.

### Bibliografía

Daniell, D.; Chicaiza, O. 1998. Segundo taller de Preduza en Resistencia Duradera en cultivos altos en la Zona Andina. Cochabamba, BO. 205 p. Jochua, C.; Amane, M.; Steadman, J.; Xue,

X.; Eskridge, K. 2008. Virulence diversity of the common bean rust pathogen within and among individual bean fields and development of sampling strategies. *Plant Dis.* 92 (3): 401 – 408

Murillo, A.; Minchala, L.; Ochoa, J.; Peralta, E.; Pinzón, J. 1998. Búsqueda de fuentes de resistencia a Roya y Antracnosis en fréjol arbustivo y voluble en Ecuador. *In* PROFIZA. Memorias de la Sexta reunion de Leguminosas de Grano de la zona Andina (RELEZA VI). Santa Cruz, BO. p. 87 – 89