

LÍNEAS DE FRIJOL POROTO DE GRANO TIPO CHILENO¹

Emigdio Rodríguez-Quiel²; Francisco González-Guevara³

RESUMEN

Con el objetivo de obtener variedades de grano tipo chileno, se establecieron experimentos para evaluar su comportamiento agronómico. En el primer año, se determinó que existen diferencias estadísticas entre las variedades para los valores de la afectación a mustia hilachosa. Se determinó que las variedades NUA 336 y NUA 140 son superiores, a pesar que obtuvieron un valor de 35% de área foliar afectada. Por otra parte, el rendimiento mostró que existe diferencia significativa entre los tratamientos, las variedades NUA 140 y NUA 336, obtuvieron 2040 kg.ha⁻¹ y 1810 kg.ha⁻¹, respectivamente. En el segundo año, se midió el porcentaje de severidad de la mustia hilachosa entre variedades presentando diferencia significativa ($P \leq 0,0340$). Las NUA 336 y NUA 140 mostraron mejor comportamiento y valores de 35% de follaje afectado por la mustia hilachosa, mientras que el Criollo y el NUA 249 alcanzaron un 50%, lo que las clasifica como susceptibles. Se analizó el rendimiento y se encontró diferencia estadística ($P \leq 0,0340$), siendo la mejor la NUA 140 con 2487 kg.ha⁻¹, la cual no es apta para las condiciones agroecológicas donde se realiza la siembra de frijol poroto en Panamá. Seguida de las líneas NUA 249 y NUA 336 con 2217 kg.ha⁻¹ y 2168 kg.ha⁻¹, esta última con mejor color de grano. La NUA 336 es una variedad con tamaño y color del grano similar al criollo del productor que obtuvo un rendimiento de 1728 kg.ha⁻¹ siendo el último material de la evaluación. Se validaron las variedades y mostraron excelente rendimiento.

PALABRAS CLAVES: Variedades, comportamiento agronómico, rendimiento, severidad de la mustia hilachosa, hábito de crecimiento.

¹Recepción: 25 de febrero de 2016. Aceptación: 13 de mayo de 2016. Financiado por el proyecto de Frijol Poroto del IDIAP.

²M.Sc. en Fitomejoramiento. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc).

e-mail: emigdirodriguezq@gmail.com

³Agr. IDIAP. CIAOc. e-mail: pancho125710@yahoo.com

KIDNEY BEAN LINES OF CHILEAN GRAIN TYPE

ABSTRACT

With the objective to get varieties of Chilean bean grain type, experiments were conducted established to evaluate its agronomic performance. During the first year of evaluation, statistic differences between variety were determined for the values of affectation to web blight. It was determined that both, NUA 336 and NUA 140, in spite of presenting 35% leaf area affected, were superior. On the other hand, treatments yield in $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ showed to be significant. The varieties NUA 336 and NUA 140, yielded $2040 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ and $1810 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectively. During the second year, the percentage of severity of web blight was measured, it showed significant difference between varieties ($P \leq 0,0340$). The NUA 336 AND NUA 140 indicated better behavior and values of web blight affectation of 35%, while Criollo and NUA 249 reached 50% affectation, which classifies them as susceptible varieties. Agronomic performance was studied founding that NUA 140 yielded $2487 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ($P \leq 0,0340$), which it is not suitable for agro-ecological conditions where bean cropping is done in Panamá. It was followed by NUA 249 and NUA 336 lines, with $2217 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ and $2168 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectively. This last one, with better color of grain than the other evaluated varieties. The NUA 336 yielded $1728 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, it is a variety with size and color similar to the creole variety and it was the last material to be evaluated. Varieties were validate and showed excellent performance.

KEYWORDS: Varieties, agronomic performance, yield, severity of web blight, growth habit.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es originario de México y desde hace alrededor de ocho mil años su cultivo se ha desarrollado y extendido a prácticamente todo el mundo. El género muestra alrededor de 52 especies, de las cuales *P. vulgaris* es la más importante en cuanto a la superficie sembrada y la producción (Aguilar 2013).

Es la leguminosa de grano de mayor consumo en el mundo. Su mayor área de producción se encuentra concentrada en América Latina, donde se localiza cerca del 45% de la producción mundial. Además, representa la región de mayor consumo del grano (Araya 2003).

La superficie mundial sembrada con poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) Cranberry no supera las 500 000 ha.

En la República Argentina, el 10% de la superficie de siembra corresponde a otros colores no tradicionales, como los Cranberry, cuya producción total oscila entre 10 000 t/año y 15 000 t/año de frijol (Vizgarra 2006).

En Panamá, el frijol poroto se cultiva en áreas con elevación entre 500 msnm y 1150 msnm, temperatura que fluctúa entre 13° y 25° C, las cuales son condiciones necesarias para su adecuado desarrollo y fructificación. Se recomienda, evitar la siembra en zonas de menos elevación, donde la temperatura sobrepasa los 25° C, pues la planta presenta mayor desarrollo vegetativo y un alto porcentaje de aborto de flores (Rodríguez *et al.* 1995). Además, en estas condiciones el ataque de enfermedades es severo, tanto en el follaje como en la raíz, (*Fusarium*, *Rhizoctonia*) afectando directamente el rendimiento (López *et al.* 1987).

La mustia hilachosa es conocida por los agricultores como fuego o quemazón y es causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank), Donk, estado sexual; *Rhizoctonia solani* Kuhn, estado asexual. Esta enfermedad se desarrolla, principalmente, en las regiones tropicales con temperatura y humedad entre moderada y alta. El desarrollo del patógeno es favorecido por la presencia

de plantas con alto contenido de nitrógeno y eficientes en calcio (López *et al.* 1987).

Thanatephorus cucumeris ataca follaje, tallos, ramas, granos y vainas de la planta de frijol poroto en cualquiera de los estados de su desarrollo; sin embargo, no causa lesiones en las raíces. Los esclerocios (estructuras vegetativas del hongo) constituyen el inóculo primario que es diseminado a través del viento, la lluvia, escorrentía, por el movimiento dentro del cultivo, de los implementos agrícolas y del hombre. Estas estructuras pueden permanecer viables en el suelo por uno o más años y de igual forma puede sobrevivir como micelio vegetativo en residuos de cosecha (Corrales 1985).

Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen en las hojas de la planta como pequeñas lesiones acuosas circulares de 1 mm a 3 mm de diámetro, y son de coloración más clara que la hoja. Estas lesiones son originadas principalmente por el salpique de las gotas de lluvia que llevan los esclerocios y/o micelio, junto con partículas de suelo (Corrales 1985). Se recomienda un manejo integrado para el control de la enfermedad, lo cual incluye: buenas prácticas agronómicas, como la utilización de semilla certificada libre de patógenos, tanto interna, como externamente; rotación de cultivos, especialmente con Poaceas

como el cultivo de maíz en siembra bajo el sistema de mínima labranza; uso de variedades de resistencia intermedia a la enfermedad y control químico, aplicación preventiva, con azoxystrobim ($0.05 \text{ kg i.a.ha}^{-1}$) a los 15, 30 y 45 días de germinado el frijol (Rodríguez *et al.* 2009).

Los suelos livianos son apropiados para el cultivo de frijol poroto. Estos deben tener alto contenido de materia orgánica favoreciendo la retención de humedad, el pH de 5,5 a 6,0; un buen drenaje y permeabilidad (Name y Cordero 1991).

La planta de frijol requiere de buena disponibilidad de agua, principalmente durante los primeros 60 días, durante la etapa de su desarrollo vegetativo y llenado de vainas. Posteriormente, los requerimientos disminuyen, siendo mínimos en las últimas etapas antes de la madurez fisiológica.

Las variedades que tradicionalmente se consumen en Panamá son el Rosado Criollo, IDIAP R2, IDIAP R3, Chileno Criollo, Calima y Mantequilla (Rodríguez 2009). Los consumidores panameños compran frijol poroto preferiblemente con granos de color rosado, tipo chileno, calima y mantequilla.

En Panamá se liberaron dos variedades que expresaron alto rendimiento, NUA 45 y NUA 11 y dos variedades que mostraron alto contenido de hierro y zinc la NUA 24 y la NUA 27. Estas líneas con grano tipo calima, fueron validadas y liberadas posteriormente (Rodríguez *et al.* 2013).

Se estableció en la cadena agroalimentaria que el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) debía obtener mayores opciones de variedades de diferentes colores de grano para tener mejores opciones de venta. Esto incluye las variedades con tipo de grano chileno.

El objetivo fue evaluar las variedades de frijol poroto tipo chileno con la criolla del agricultor, que las nuevas líneas superen su resistencia a la mustia hilachosa y que tengan un rendimiento superior.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció en la localidad de Río Sereno ubicada a $08^{\circ}49'22,9''$ de latitud Norte y a $082^{\circ}50'40,9''$ de longitud Oeste. Se evaluó un grupo de seis líneas y variedades de frijol poroto: NUA 336, NUA 306, NUA 123, NUA 249, NUA 140 y el

criollo del productor. Se utilizó un diseño de Bloque Completo al Azar con cuatro repeticiones y cuyo modelo matemático es el siguiente:

El modelo aditivo lineal es:

$$\chi_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

μ = la media general,

β_i = es el efecto debido a los bloques,

τ_j = es el efecto debido al tratamiento,

ε_{ij} = es el error experimental.

Se utilizó el método de cero labranza, con siembra manual colocando dos semillas por golpe a una distancia entre plantas de 20 cm y 50 cm entre calles, lo que proporcionó una densidad de 200 000 plantas.ha⁻¹.

La maleza se controló con glifosato previo a la siembra a razón de 3 L.ha⁻¹, posteriormente se aplicó entre calles glufosinato de amonio de forma dirigida en dosis de 1 L.ha⁻¹. Se realizó una evaluación

del ataque de mustia hilachosa a las plantas, por lo que no se aplicó ningún fungicida para el control. Posterior a la valoración se efectuó la aplicación de azoxystrobin en dosis de 100 g.ha⁻¹ de producto comercial para el control de la enfermedad. Los insectos se controlaron con Neen en dosis de 1 L.ha⁻¹, con su efecto repelente. La cosecha se realizó de forma manual cuando las plantas alcanzaron la madurez.

Se evaluaron las variedades durante los años 2011-12, 2012-13 bajo el diseño estadístico de Bloques Completos al Azar y 2013-14 (Cuadro 1) y en el año 2014 se realizó la validación de las variedades estudiadas en parcelas de 200 m² por variedad y la descripción varietal del cultivar NUA 336. Se tomaron las variables: Porcentaje de severidad de la mustia hilachosa y rendimiento (kg.ha⁻¹).

CUADRO 1. LÍNEAS Y VARIEDADES EVALUADAS. PANAMÁ, 2015.

Líneas Evaluadas	Años de Evaluación			Localidad
	2011-12	2012-13	2013-14	
NUA 336	2011-12	2012-13	2013-14	Río Sereno
NUA 140	2011-12	2012-13		Río Sereno
NUA 249	2011-12	2012-13	2013-14	Río Sereno
NUA 123	2011-12	2012-13	2013-14	Río Sereno
NUA 306	2011-12	2012-13	2013-14	Río Sereno
Chileno Criollo	2011-12	2012-13	2013-14	Río Sereno

La mustia hilachosa se evaluó de acuerdo a la escala de evaluación internacional propuesta por Corrales 1985 (Cuadro 2). Además, se realizó en una feria comunitaria una prueba sensorial con la degustación del frijol poroto, el cual fue analizado utilizando estadística descriptiva para las variables evaluadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La única línea que difiere con el NUA 336 es la línea NUA 140 la que tiene hábito de crecimiento tipo III, con varias guías y ramas, que se postra sobre el suelo ocasionando que al llegar la planta a la madurez fisiológica los granos se manchen por estar en contacto con el suelo. El rendimiento expresado por la línea NUA 336 en promedio de los tres años de evaluación es 1970 kg.ha⁻¹, superando al Chileno criollo por el rendimiento obtenido. En cuanto a la severidad de la mustia hilachosa el Chileno criollo se encuentra entre el rango de los materiales susceptibles con 40% del área foliar afectada y el NUA 336 en el rango de las líneas que muestran resistencia intermedia con 35% del área foliar afectada por el hongo (Cuadro 3).

En validaciones de tecnología realizadas con anterioridad se comparó la variedad IDIAP R2 con las Rosado criollo y Argentino, se demostró que la variedad IDIAP R2 es superior en rendimiento (1750 kg.ha⁻¹), en tanto que el Argentino y Rosado criollo produjeron 1601 kg.ha⁻¹ y 1583 kg.ha⁻¹, respectivamente (Rodríguez *et al.* 2015).

El IDIAP puso a disposición de los agricultores variedades mejoradas de color de grano tipo calima como el IDIAP NUA 45, IDIAP NUA 24, IDIAP NUA 27 e IDIAP NUA 11, son de alto rendimiento y están en los campos de los agricultores con el manejo agronómico del productor (Rodríguez 2012).

La variedad de mayor rendimiento reportada en esta evaluación fue el IDIAP NUA 45 con un rendimiento entre 1640 kg.ha⁻¹ y 2874 kg.ha⁻¹, y varió de acuerdo a la localidad estudiada; por otra parte, la variedad IDIAP NUA 11 reportó un rendimiento entre 994 kg.ha⁻¹ y 2371 kg.ha⁻¹. Las variedades IDIAP NUA 24 e IDIAP NUA 27 fueron liberadas por su mayor contenido de hierro (Rodríguez 2012).

CUADRO 2. ESCALA DE EVALUACIÓN DE LA MUSTIA HILACHOSA.

Grado de afectación	Severidad (%)	Tipo de reacción
1	0	Resistencia
2	1 a 5	Resistencia
3	6 a 10	Resistencia
4	11 a 20	Resistencia intermedia
5	21 a 30	Resistencia intermedia
6	31 - 40	Resistencia intermedia
7	41 - 60	Susceptible
8	61 - 80	Susceptible
9	81 - 100	Susceptible

Fuente: López 1985

CUADRO 3. RENDIMIENTOS Y SEVERIDAD DE LA MUSTIA HILACHOSA DE LAS LÍNEAS EN EVALUACIÓN DURANTE TRES AÑOS. PANAMÁ, 2015

Línea o Variedad	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)			Promedio	Severidad de la mustia hilachosa (%)		Promedio
	2011-12	2012-13	2013-14		2011-12	2012-13	
NUA 336	1810 b*	2168 b	1934	1970	35 a	35 a	35
NUA 140	2040 bc	2487 c	-----	2263	35 a	35 a	35
NUA 249	1780 ab	2217 b	1903	1966	40 ab	50 b	45
NUA 123	1510 a	2119 b	1928	1852	50 b	60 b	55
NUA 306	1740 ab	1827 ab	2326	1964	60 c	60 b	60
Chileno Criollo	1430 a	1728 a	1923	1693	40 ab	50	55

Medias con la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí, según prueba de Duncan.

Mustia hilachosa 2011-12

Se practicó un análisis de varianza para los datos colectados y se encontró que las repeticiones no mostraron diferencias estadísticas ($P \geq 0,5549$). Por otra parte, los tratamientos o variedades mostraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0,0009$) entre sí, lo que permitió hacer una comparación

de las medias de cada tratamiento. El coeficiente de variación fue de 11,92% y se considera como excelente para este modelo estadístico (Cuadro 4).

Se compararon las medias de los tratamientos a través de la prueba de Duncan y se encontró que el NUA 336 y NUA 140 son diferentes al resto de los

tratamientos, con un valor de 35% de área foliar afectada, quedando en la escala dentro de los genotipos que muestran resistencia intermedia a la enfermedad, se diferencian claramente de NUA 123 y NUA 306 los que mostraron valores entre 50% y 60% del área foliar afectada por el

patógeno, siendo líneas que están en el rango de las líneas susceptibles. El criollo del productor mostró 40% de afectación por el patógeno, lo que la coloca como una variedad de resistencia que está en el límite de la tolerancia intermedia y la susceptibilidad (Figura 1).

CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA SEVERIDAD DE LA MUSTIA HILACHOSA. PANAMÁ, 2011-12.

F de V	gl	CM	Probabilidad
Tratamientos	5	290	0,0009 **
Repeticiones	2	16,67	0,5549 ^{ns}
Error	10	26,67	
Total	17		

CV = 11,92% ** Diferencias altamente significativas. ns = Diferencia no significativo.

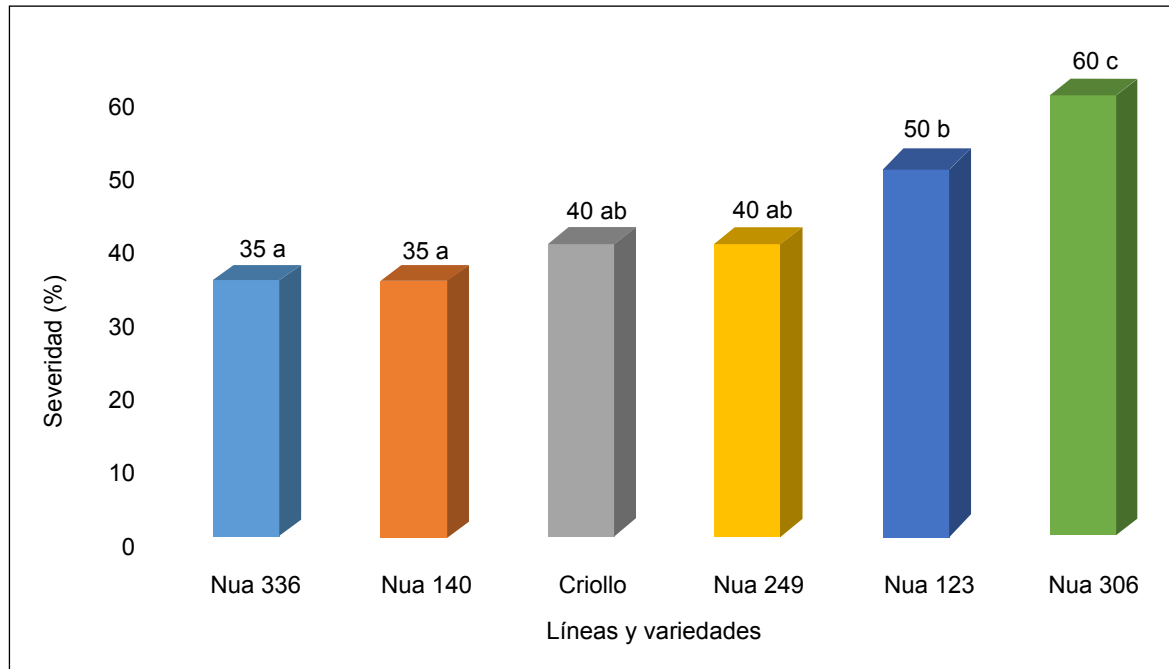


Figura 1. Valores de la mustia hilachosa para las líneas de frijol poroto. Panamá, 2011-12.

Rendimiento 2011-12

Se colectaron los datos para el rendimiento de grano en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y se determinó que existían diferencias significativas para los tratamientos ($P\leq 0,0487$) y diferencias no significativas para las repeticiones ($P\geq 0,6041$). El coeficiente de variación para el experimento fue de 12,30% (Cuadro 5).

Se practicó la prueba de separación de medias de Duncan y se determinó que las mejores líneas en base al rendimiento de grano fueron NUA 140 y NA 336, con $2040 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y $1810 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente. A pesar que la línea NUA 140 mostró un buen rendimiento, presenta un hábito de crecimiento tipo III, indeterminado postrado, el cual no es adecuado para las condiciones agronómicas de Panamá debido a la alta precipitación que se da en las zonas de producción del grano. Estas líneas superaron estadísticamente a las variedades criollas y NUA 123 que fueron las últimas del grupo y que rindieron 1430 y $1510 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente (Figura 2).

Mustia hilachosa 2012-13

En el año 2012 – 2013 se repitió el experimento, se analizó la variable porcentaje de severidad de la mustia hilachosa y se encontró que los tratamientos

mostraban diferencias significativas entre sí ($P\leq 0,0340$), en tanto que para las repeticiones no se detectaron diferencias significativas ($P\geq 0,4281$) (Cuadro 6). Esto indica que el año anterior, la presión de inóculo y las condiciones agroecológicas en los dos años de evaluación fueron similares. Las variedades susceptibles continuaron igual y la que mostraron tolerancia intermedia se mantuvieron a través de los años.

Se practicó la prueba de separación de medias, según Duncan, y se determinó que las líneas NUA 336 y NUA 140 fueron las que mejor comportamiento mostraron con respecto al valor de 35% de follaje afectado por la mustia hilachosa. Se presentaron diferencias entre criollo y NUA 249 que alcanzaron valores de 50% y se clasificaron en líneas susceptibles a este patógeno. Las últimas líneas fueron la NUA 123 y NUA 306 con valores de 60% se consideran susceptibles al ataque del hongo (Figura 3).

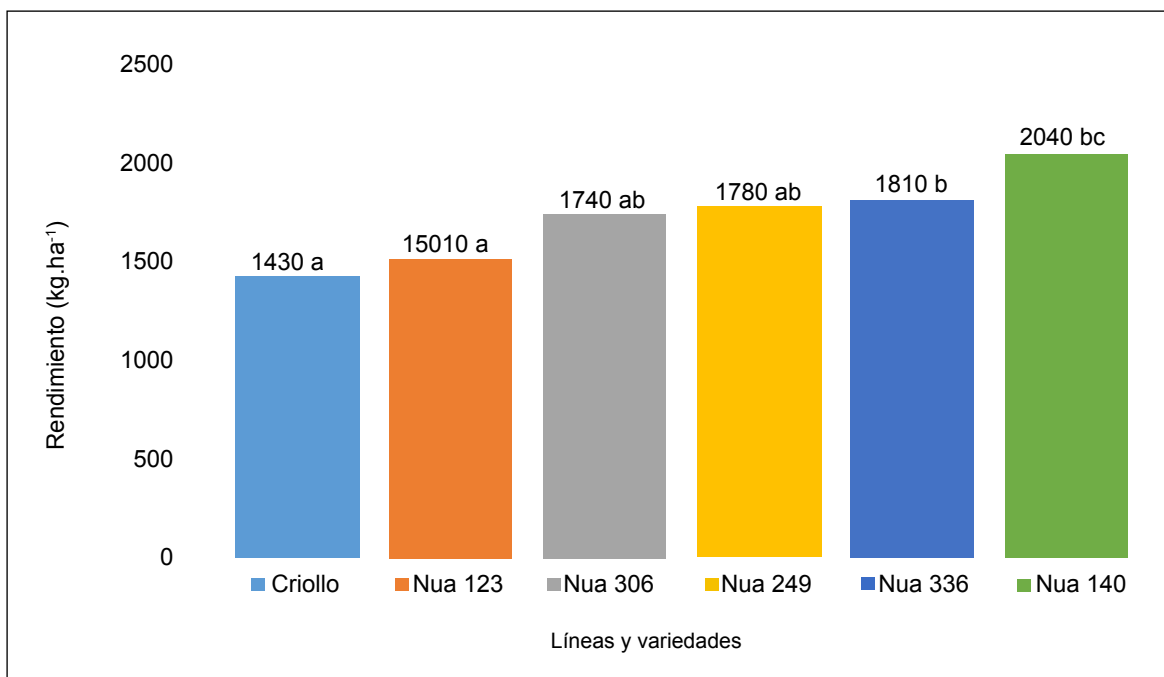
Rendimiento 2012-13

Se encontró significancia para los tratamientos cuando se midió el rendimiento (Cuadro 7), las mismas variedades que rindieron mayor cantidad de frijol poroto por hectárea en un año continuaron en el segundo año de evaluación.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO (kg.ha⁻¹) PARA LAS LÍNEAS DE FRIJOL POROTO. PANAMÁ, 2011-12.

F de V	gl	CM	Probabilidad
Tratamientos	5	0,11	0,0487 *
Repeticiones	2	0,02	0,6041 ^{ns}
Error	10	0,02	
Total	17		

CV = 12,30% * Diferencias significativas. ns = Diferencia no significativo.

**Figura 2. Rendimiento de líneas de frijol poroto. Panamá, 2011-12.****CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA SEVERIDAD DE LA MUSTIA HILACHOSA. PANAMÁ, 2012-13.**

F de V	gl	CM	Probabilidad
Tratamientos	5	15,11	0,0340 *
Repeticiones	2	16,67	0,5549 ^{ns}
Error	10	19,44	
Total	17		

CV = 16,3% ** Diferencias significativas. ns = Diferencia no significativo.

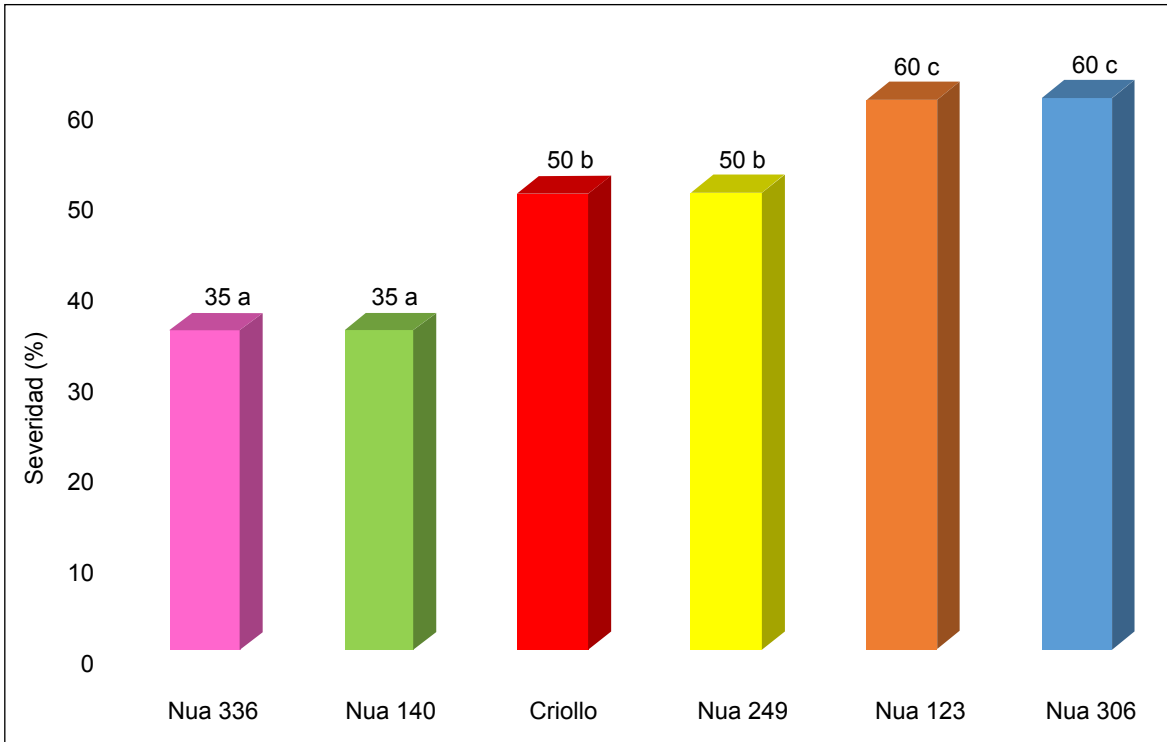


Figura 3. Valores de mustia hilachosa. Panamá, 2012-13.

CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO (kg.ha⁻¹). PANAMÁ, 2012-13.

F de V	gl	CM	Probabilidad
Tratamientos	5	15,36	0,0340 *
Repeticiones	2	16,67	0,5549 ^{ns}
Error	10	6,55	
Total	17		

CV = 16,3% ** Diferencias significativas. ns = Diferencia no significativo.

En cuanto al rendimiento, la mejor línea fue NUA 140 con 2487 kg.ha⁻¹, con anterioridad se indicó que tiene un hábito de crecimiento tipo III que no es apta para las condiciones agroecológicas donde se siembra frijol poroto en Panamá. Le siguen

las líneas NUA 249 y NUA 336 con 2217 kg.ha⁻¹ y 2168 kg.ha⁻¹, respectivamente. La línea NUA 336 presenta mejor color de grano que la NUA 249. El criollo del agricultor rindió 1728 kg.ha⁻¹ siendo el último material de la evaluación (Figura 4).

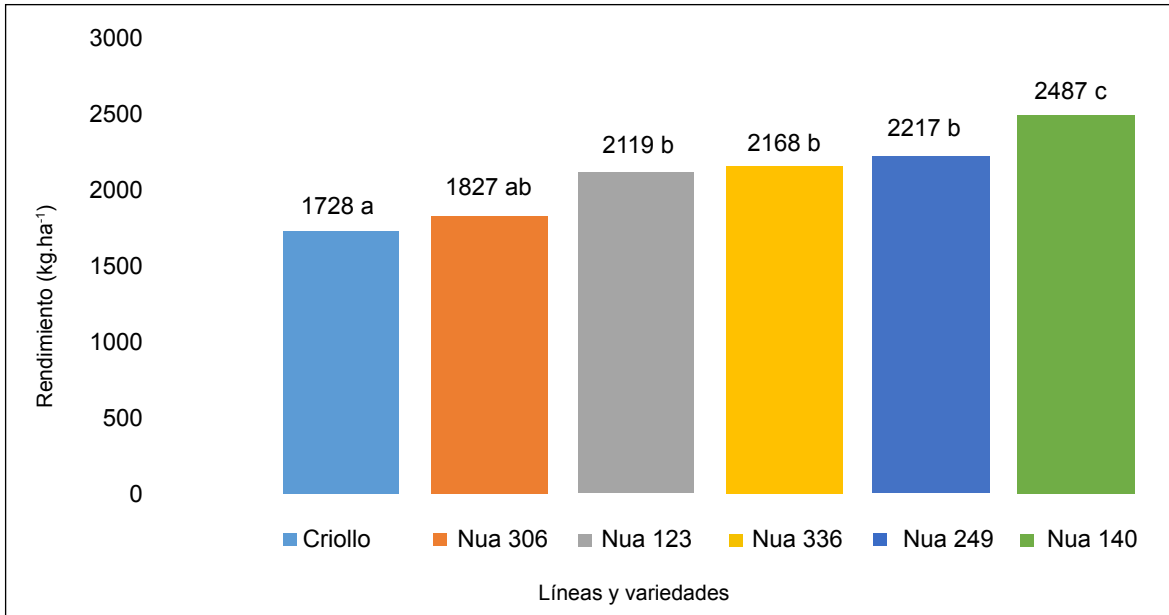


Figura 4. Rendimiento de las líneas en evaluación. Panamá, 2015.

Año 2013-14

En el ciclo agrícola 2013 - 2014 se realizó una parcela de validación o prueba semi comercial de las variedades, se incluyó el control de la mustia hilachosa como indica el IDIAP en su manejo agronómico y se encontró que la mejor variedad fue la línea NUA 306 con 2326 kg.ha⁻¹, es importante recordar que esta línea no tiene el mejor color de grano para el mercado panameño. El resto de las líneas y variedades, NUA 249, criollo del productor, NUA 123 y NUA 336 tuvieron un comportamiento agronómico similar con un rendimiento parecido y fluctuaron entre 1903 kg.ha⁻¹ y 1934 kg.ha⁻¹, respectivamente. Esto indica que al dar un manejo agronómico el potencial de rendimiento de las variedades se maximiza.

La experiencia en la producción de frijol ha demostrado que el rendimiento obtenido de forma experimental es superado por los agricultores que le dan un buen manejo a sus parcelas comerciales (Figura 5).

En Guatemala se liberó una nueva variedad de frijol negro y los resultados sugieren que a pesar que el 74% de los beneficiarios sembraron Superchiva para probar, el 1% dijeron que la sembraron por su valor nutricional. Además, los productores reemplazaron el 34% del área de frijol u otros cultivos, con la nueva variedad. También, el 76% de entrevistados reportaron que van a sembrar la variedad nuevamente y aumentarán el área sembrada en un 69%. Los productores

están dispuestos a pagar por semilla de esta variedad, 34% sobre el precio del grano (Reyes 2016). Este caso lo podemos comparar con la situación que se da en Panamá.

Por su parte en México la variedad 8025 mostró amplia adaptación, comportamiento productivo estable en los ciclos de temporal, humedad residual y tolerancia a la mancha angular, con un rendimiento promedio de 1265 kg.ha⁻¹, superando en 64%, 89% y 94% más al promedio de Negro Michigan, Negro

Jamapa y al rendimiento regional; y fue aceptada comercialmente por la empacadora regional. La variedad Negro 8025 es una opción de siembra para los productores de Veracruz que realicen agricultura por contrato o comercialicen en directo (Ugalde 2016).

En validaciones realizadas en ambientes contrastantes de El Salvador, se indicó que la tecnología evaluada alcanzó un rendimiento de 1,23 t.ha⁻¹ superando a la tecnología del productor en un 35,1%, con una Tasa de Retorno Marginal (TRM)

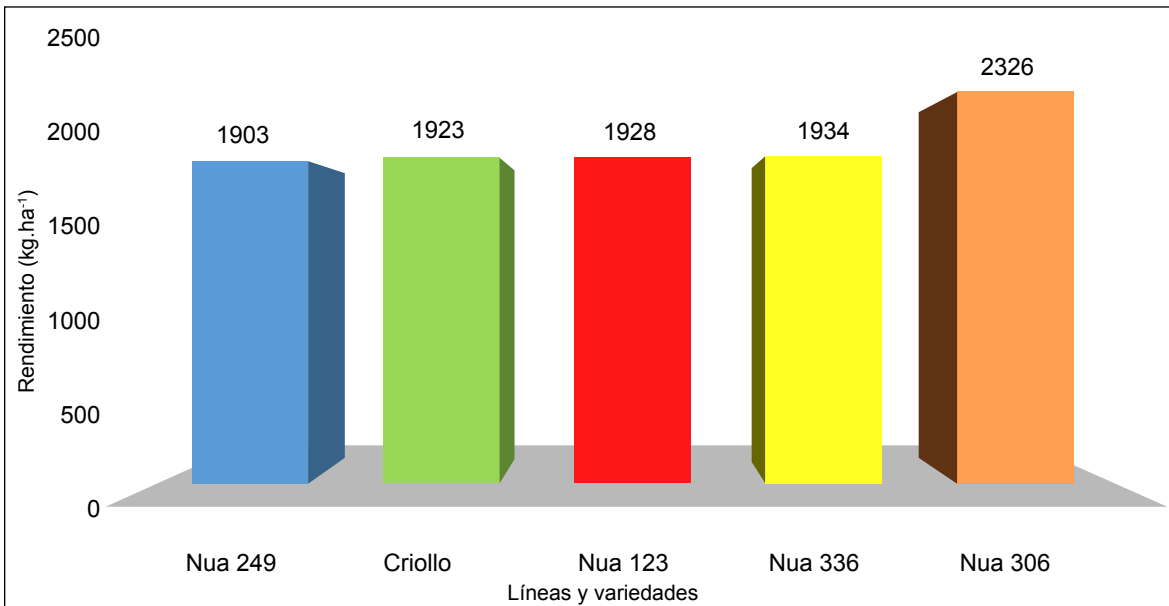


Figura 5. Parcelas semi comerciales de las variedades tipo chileno. Panamá, 2013-14.

de 0,54, los productores expresaron que la nueva tecnología era de su agrado por ser más productiva y ocasionar menos daño al medio ambiente (Reyes 2016).

Percepción de los consumidores de frijol poroto

Se utilizó una muestra de 30 consumidores de frijol poroto en la comunidad de Río Sereno, de los cuales 20 eran mujeres y 10 hombres. Se preparó frijol poroto con agua y sal, se les dio una porción a los encuestados para que evaluaran. Se preguntó a los encuestados el sabor, espesor del caldo, residuo de cáscara en el caldo, color del caldo y preferencia.

El 47% respondió que la variedad Chileno criollo tenía mejor sabor y el otro 47% respondió que la variedad NUA 336, lo que indica que ambas variedades son iguales, según la percepción del consumidor.

En cuanto al espesor del caldo, el 43% indicó que la variedad criolla espesaba más, mientras que el 43% señalaron que era la variedad NUA 336 y el 14% indicó que las dos variedades eran iguales. Con respecto a la presencia de residuos de cáscara en el caldo el 47% indicó que sí, el 50% dijo que no, mientras que el 3% señaló que las dos variedades eran iguales. De las dos variedades evaluadas la criolla del

productor presentó mejor color del caldo con un 50% de los encuestados, en tanto que el 43% señaló que la variedad NUA 336 es superior para esta característica y el 7% señaló que las dos variedades son iguales.

De último se preguntó la preferencia y el 47% señaló que la variedad criolla es la preferida y el 47% prefieren la variedad NUA 336 y el 6% dijo que ambas variedades eran iguales. Estos indicó que la variedad que se propone liberar es aceptada por los consumidores, por tanto será aceptada al momento de su comercialización.

CONCLUSIONES

- Luego de tres años de evaluación se determinó que la variedad NUA 336 presenta características agronómicas, con un buen rendimiento y un porcentaje de severidad a la mustia hilachosa aceptable para una variedad de frijol poroto.
- El porcentaje de severidad de la mustia hilachosa de la variedad NUA 336 siempre estuvo entre los más bajos de las pruebas realizadas.

RECOMENDACIÓN

- Liberar la variedad como IDIAP NUA 336 por sus atributos cualitativos y cuantitativos mostrados durante los años de prueba.

BIBLIOGRAFÍA

- Araya, CM. 2003. Coevolución de interacciones hospedante - patógeno en frijol común. *Fitopatol. bras.* 28(3): 221-228.
- Méndez-Aguilar, R; Reyes-Valdés, MH; Mayek-Pérez, N. 2013. Advances and perspectives on the gene mapping of root rot resistance in common beans. *Journal Phyton* 82: 215-226.
- Corrales, PM. 1985. Enfermedades del frijol causadas por hongos. *In* Frijol: Investigación y Producción. Cali, CO, CIAT. 169 p.
- Name, B; Cordero, A. 1991. Recomendaciones para la Fertilización de Suelos. Hojas Guías por Cultivo. PA, IDIAP. 22 p.
- López, M; Fernández, F; Schoonhoven, A van. 1985. Frijol: Investigación y Producción. Cali, CO. CIAT. 417 p.
- Reyes, B; González, C; Pérez, S; Vásquez, M; Mejía, G; Tucux, M; Santos, J. 2016. Aceptabilidad de variedad de frijol con alto contenido de hierro: el caso de ICTA superchiva en Guatemala. *In* Reunión Anual del Programa cooperativo centroamericano para el mejoramiento de cultivos y animales (PCCMCA). Memoria. San José, CR. 156 p.
- Reyes, C. 2016. Efecto de un paquete tecnológico en el rendimiento de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en El Salvador. *In* Reunión Anual del Programa cooperativo centroamericano para el mejoramiento de cultivos y animales (PCCMCA). Memoria. San José, CR. 156 p.
- Rodríguez, E; Lorenzo, E. 2009. Tecnologías para el manejo integrado del cultivo de frijol poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) en Panamá. Manual Técnico. PA, IDIAP. 24 p.
- Rodríguez-Quiel, E; Gordon-Mendoza, R; Gonzáles-Guevara, F; Quirós-Rodríguez, E; Hernández-Rojas, R; Palacios-Rodríguez, E; Melgar-Moreno, A. 2013. Líneas de Frijol con alto contenido de hierro y zinc. *Ciencia Agropecuaria* no. 21: 25-37.
- Rodríguez, E; De Gracia, R; González, F. 1995. Poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) Guía Técnica para su cultivo. PA, IDIAP. 27 p.

- Rodríguez-Quiel, E; Lorenzo, E; Gonzáles, F. 2015. IDIAP-R2 comparado con las variedades criollas de frijol poroto en Panamá. *Ciencia Agropecuaria* no.22: 59-69.
- Ugalde, F; Acosta, J; Leyva, S. 2016. Comportamiento productivo de la variedad de frijol negro 8025 en Veracruz, México. *In* Reunión Anual del Programa cooperativo centroamericano para el mejoramiento de cultivos y animales (PCCMCA). Memoria. San José, CR. 156 p.
- Vizgarra, ON; Ploper, LD; Contreras-Cuenca, PD; Ghio, AC. 2006. Nueva variedad de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) no tradicional tipo Cranberry para el noroeste argentino. *Revista industrial y agrícola de Tucumán* 83(1-2): 29-37.