



NUEVAS VARIEDADES DE FRIJOL POROTO TIPO ANDINO

MEJORAMIENTO GENÉTICO

- 1. BIOFORTIFICACIÓN DEL FRIJOL COMÚN**
- 2. MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL FRIJOL PARA ZONAS DE EXTREMA POBREZA Y DE ALTA PRODUCTIVIDAD.**
- 3. GENERACIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL POROTO CON MAYOR CONTENIDO DE HIERRO Y TOLERANCIA AL DEFICIT HÍDRICO.**



**VARIEDADES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L)
TIPO CALIMA CON ALTO CONTENIDO DE
HIERRO Y ZINC Y CON ALTOS RENDIMIENTOS
EN PANAMÁ.**

Ing. Emigdio Rodríguez Q. Ms. C
Ing. Román Gordon
Agr. Francisco Gonzáles
Ing. Eduardo Palacios
Ing. Eric Quiroz
Ing. Ricardo Hernández
Ing. Audino Melgar

INTRODUCCIÓN:

Deficiencia de Hierro → Anemia
Anemia Global → 30% → 2000 millones de personas
Panamá : 20.6 % niños → desnutrición

POBLACIÓN PANAMEÑA CON DEFICIENCIA DE HIERRO.

Población Estudiada	%	Población Estudiada	%
Niños en Edad Escolar	20.6	Comarca Ngäbe Buglé	71.8
Área Rural	13.6	Comarca Kuna Yala	66.3
Área Rural Total	29.0	Comarca Emberá	60.1
Área Rural no Indígenas	18.5	Bocas del Toro	36.3
Área Rural Indígenas	56.0	Chiriquí	15.4
Áreas de pobreza extrema	39.6		

Objetivos:

- 1. Evaluar por sus características agronómicas las líneas provenientes del Vivero de Nutrición Andina del CIAT en ambientes contrastantes de Panamá.**
- 2. Seleccionar líneas con características agronómicas sobresalientes y con alto contenido de nutrimentos y que puedan convertirse en variedades comerciales en Panamá utilizando ambientes diferentes**
- 3. Validar las mejores líneas de frijol por su contenido nutricional, color del grano y sus rendimientos**
- 4. Recomendar la Liberación de las mejores líneas como variedades comerciales para Panamá**

Rendimiento de las Mejores Líneas del NUA's

GENOTIPO	NOMBRE	RENDIMIENTO kg/ha	CP1	CP2
G 62	IDIAP C1	1723	0.59	0.17
G 58	NUA 100	1668	0.57	-0.18
G 22	NUA 93	1622	0.51	-0.03
G 13	NUA 43	1619	0.48	0.08
G 57	NUA 97	1607	0.62	-0.73
G 63	AFR 612	1547	0.45	0.01
G 59	NUA 99	1540	0.43	-0.51
G 8	NUA 11	1535	0.43	0.02
G 18	NUA 96	1505	0.32	0.38
G 15	NUA 45	1500	0.29	0.05
G 26	NUA 88	1478	0.24	0.39
G 61	CAL 143	1465	0.38	-0.21
G 27	NUA 87	1420	0.32	-0.05
G 17	NUA 92	1400	0.20	0.11
G 32	NUA 86	1387	0.30	-0.15
G 55	NUA 63	1357	0.25	0.13
G 25	NUA 82	1384	0.25	-0.07
G 49	NUA 59	1365	0.20	0.07
G 5	NUA 12	1378	0.24	0.34



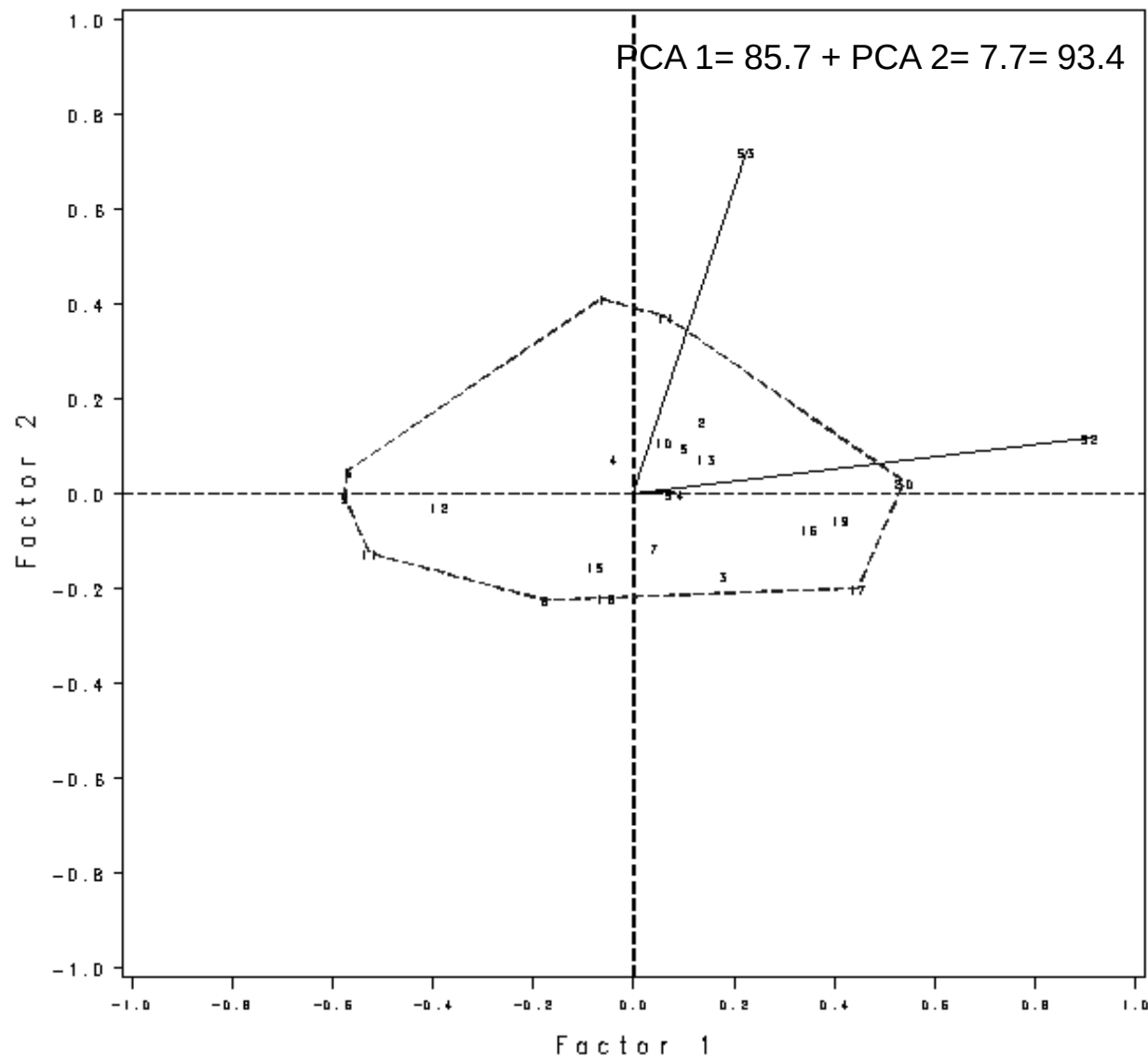
II AÑO DE EVALUACIÓN

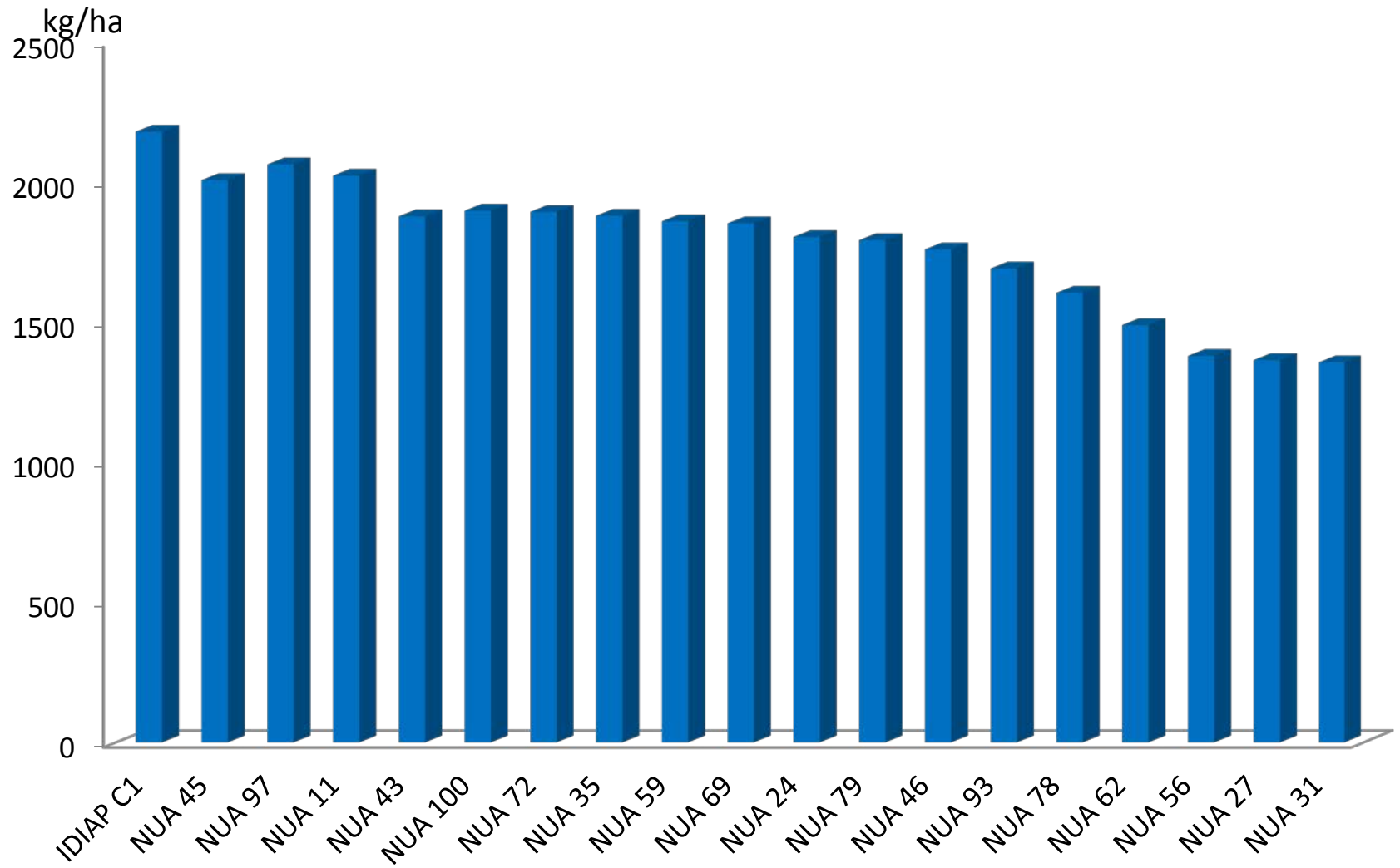
ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE DE LAS LÍNEAS NUA. PANAMÁ, 2010-2011

FUENTE DE VARIACIÓN	S C	C M	Probabilidad
Localidades	7.53073363	3.76536682	0.0076
Rep(loc)	1.83896337	0.30649389	0.0001
Trat	9.76878969	0.51414683	0.0001
Loc*Trat	3.98368948	0.10483393	0.0001

C.V.= 10.63%

FIGURA 3. ANÁLISIS BIPLLOT PARA LOS TRES AMBIENTES PANAMÁ 2010 – 11.





RENDIMIENTO, CONTENIDO DE Fe Y Zn DE LAS LÍNEAS EVALUADAS. NUA 2010-11. PANAMÁ.

Línea Evaluada	Rendimiento en Kg/ha 14% de H.	Contenido de Hierro (ppm)	Contenido de Zn (ppm)
IDIAP C1	2005	65.7	31.2
NUA 97	1916	65.4	30.0
NUA 45	1896	54.9	23.3
NUA 11	1866	52.7	25.5
NUA 27	1775	87.3	31.1
NUA 43	1755	50.9	38.4
NUA 59	1750	78.7	33.0
NUA 35	1743	77.9	32.7
NUA 100	1743	62.9	27.4
NUA 69	1719	68.1	34.5
NUA 24	1710	93.1	35.7
NUA 79	1676	73.5	32.8
NUA 46	1655	78.2	35.0
NUA 93	1610	59.0	29.8
AFR 612	1604	58.6	32.6
NUA 78	1523	71.3	33.8
NUA 62	1466	66.9	28.2
NUA 56	1373	82.3	32.3
NUA 47	1367	74.1	34.7
NUA 31	1346	72.7	30.5

III AÑO DE EVALUACIÓN

**VALIDACIÓN Y LIBERACIÓN DE NUEVAS
VARIEDADES DE FRIJOL TIPO CALIMA
PARA PANAMA**

Objetivos:

1. Obtener Variedades Biofortificadas Adaptadas a las Condiciones Edafoclimáticas de Panamá

2. Recomendar el Uso de las Mejores Variedades de Frijol por su Contenido Nutricional, Color del Grano y Tamaño de grano.



METODOLOGÍA

VARIEDADES A EVALUAR:

- 1. NUA 24**
- 2. NUA 27**
- 3. NUA 11**
- 4. NUA 45**
- 5. IDIAP C1 (TESTIGO COMERCIAL)**



**PARCELAS SEMI COMERCIALES DE 200
METROS CUADRADOS**

**EN CADA LOCALIDAD SE OBTUVIERON 5
SUBMUESTRAS POR TRATAMIENTO**

METODOLOGÍA

The background of the slide is a photograph of a field filled with green, leafy plants, likely a crop field. The plants are densely packed and cover the entire ground area visible in the image.

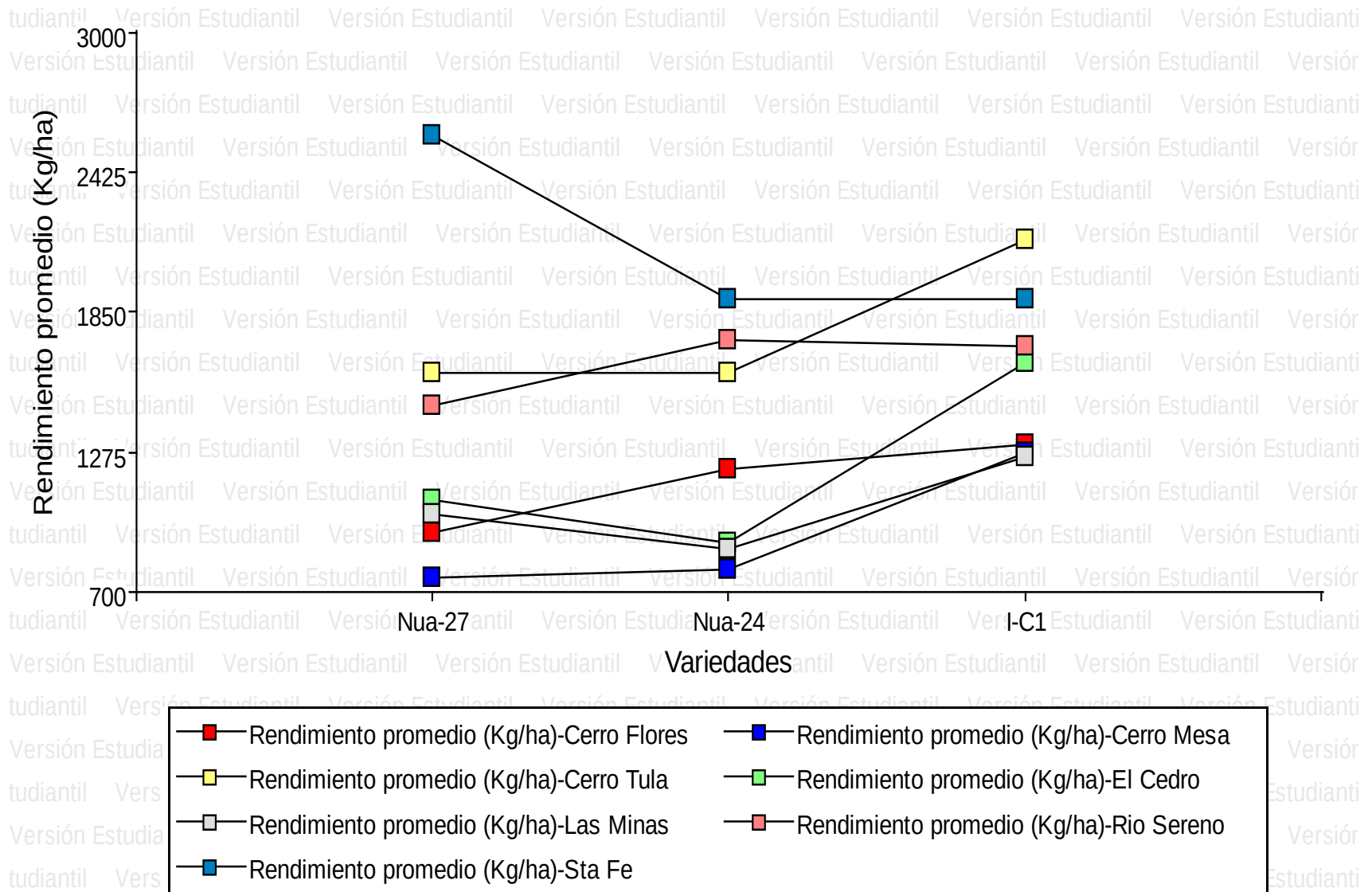
LOCALIDADES EN ESTUDIO:

- 1. CERRO FLORES**
- 2. CERRO TULA**
- 3. CERRO MESA**
- 4. SANTA FE**
- 5. LAS MINAS**
- 6. LOS POZOS**
- 7. RÍO SERENO**

Análisis de Varianza para las Variedades IDIAP C1, NUA 24 y NUA 27. Panamá 2011 – 2012

Variable	Cuadrado Medio	Probabilidad
Localidad	2928536	0.0001**
Variedad	998000.3	0.0001**
Repetición(Localidad)	46122	0.4597n.s.
Localidad x Variedad	318533	0.0001**
Error Experimental	47149.37	

Interacción de las Variedades Biofortificadas con el Ambiente. Panamá, 2012

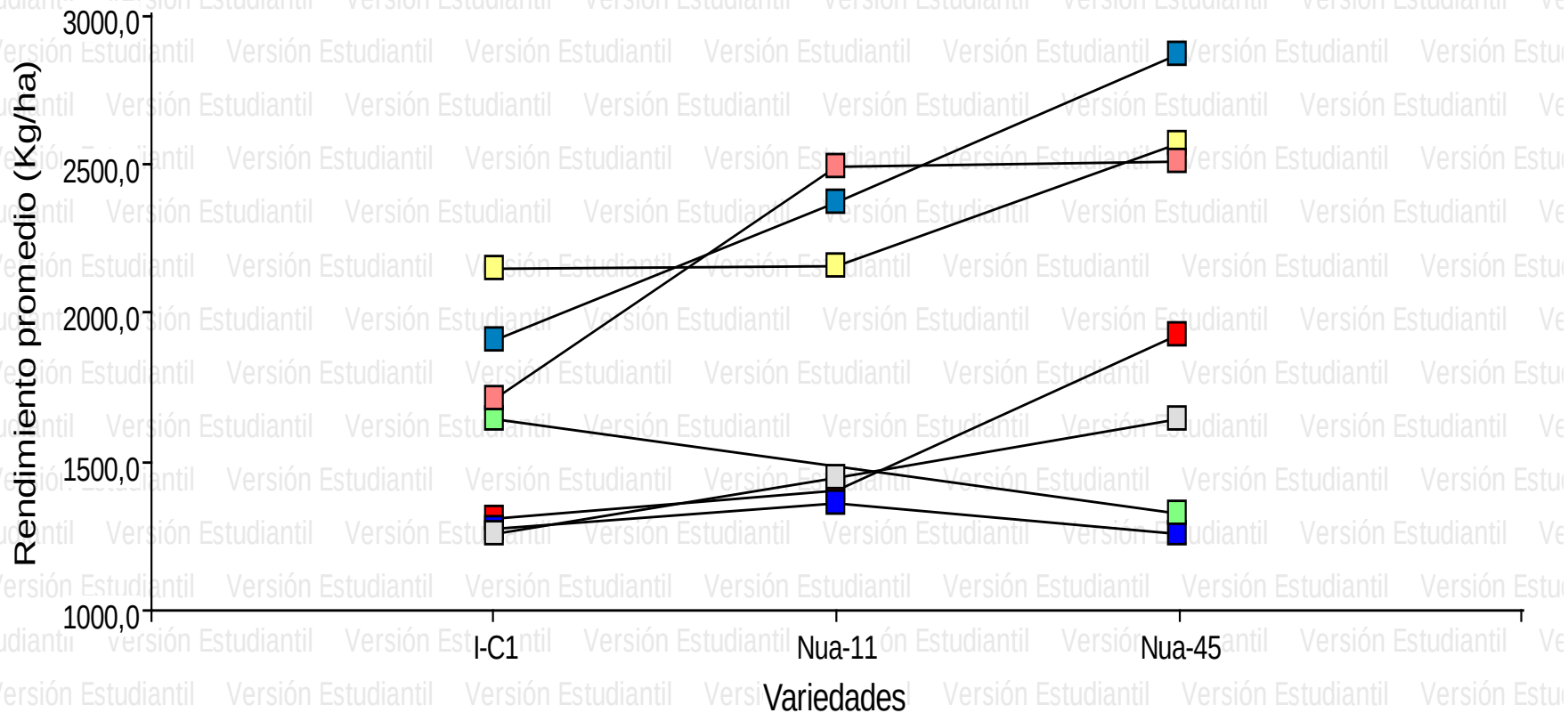


VARIEDAD BIOFORTIFICADA	LOCALIDADES
NUA 24	Cerro Tula, Cerro Flores, Cerro Mesa y Río Sereno
NUA 27	Santa Fe, Las Minas y El Cedro

Análisis de Varianza para las Variedades de Altos Rendimientos. Panamá. 2012

Variable	Cuadrado Medio	Probabilidad
Localidad	3619999.54	0.0001**
Variedad	1506614.08	0.0001**
Repetición(Loc)	73760.43	0.1625n.s.
Localidad x Variedad	381602.90	0.0001**

Interacción Localidad por Variedad para el Estudio de Frijol Poroto Tipo Calima. Panamá 2012



- Rendimiento promedio (Kg/ha)-Cerro Flores
- Rendimiento promedio (Kg/ha)-Cerro Mesa
- Rendimiento promedio (Kg/ha)-Cerro Tula
- Rendimiento promedio (Kg/ha)-El Cedro
- Rendimiento promedio (Kg/ha)-Las Minas
- Rendimiento promedio (Kg/ha)-Rio Sereno
- Rendimiento promedio (Kg/ha)-Sta Fe

Variedades con Altos Rendimientos y las Localidades donde pueden ser Sembradas. Panamá, 2012

VARIEDAD CON ALTOS RENDIMIENTOS	LOCALIDADES
NUA 11	CERRO MESA y LAS MINAS
NUA 45	CERRO TULA, CERRO FLORES, SANTA FE, RÍO SERENO

ANÁLISIS REALIZADO POR CIAT POR EL METODO DE RAYOS X

IDENT	PROMEDIO FE	DE FE	CV Fe	PROMEDIO Zn	DE Zn	CV Zn
NUA 24	78.0	1.06	1.37	30.2	0.92	3.04
NUA 11	74.2	0.71	0.95	30.1	2.26	7.52
NUA 45	62.1	0.14	0.23	24.5	1.48	6.06
NUA 27	57.1	0.07	0.12	24.3	1.20	4.95
CALIMA	65.9	1.13	1.72	28.8	0.14	0.49
IDIAP C1	60.8	0.42	0.60	27.1	0.14	0.52



EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL POROTO DE GRANO TIPO CHILENO. PANAMÁ. 2014



**Emigdio Rodríguez Q.
Francisco Gonzáles**

Metodología

LÍNEAS EVALUADAS:

1. NUA 336,
2. NUA 306,
3. NUA 123,
4. NUA 249,
5. NUA 140 y
6. Criollo del productor



Resultados

Cuadro 1. Análisis de varianza para la severidad de la mustia hilachosa. Panamá. 2011-12.

Fuente de Variación	Cuadrado Medio	Probabilidad
Tratamientos	290	0.0009 **
Repeticiones	16.67	0.5549 n.s.

C.V.= 11.92 ** Diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos

n.s.= no significativo



Figura 1. Valores de la mustia hilachosa para las líneas en Evaluación. Panamá 2011-12

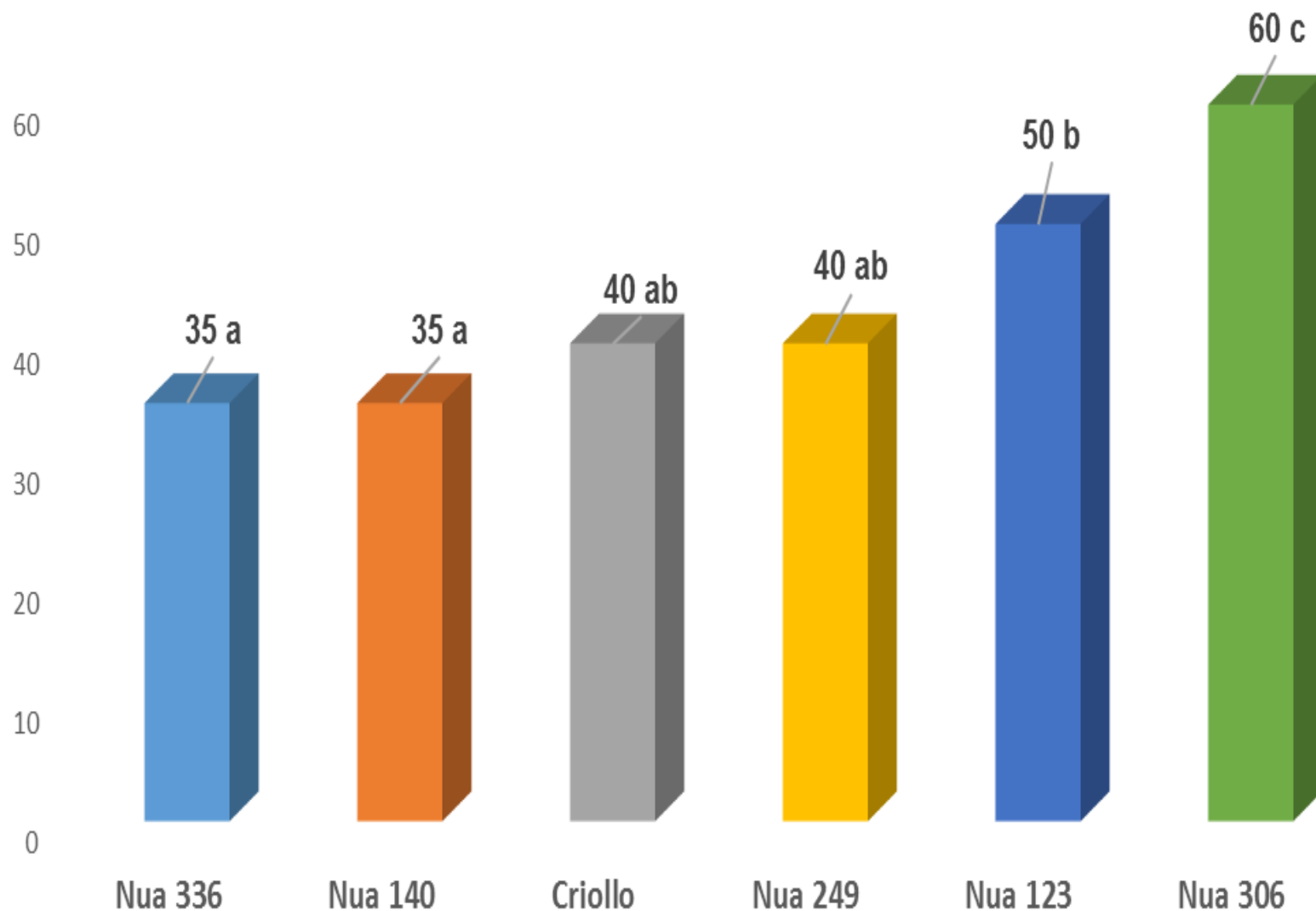
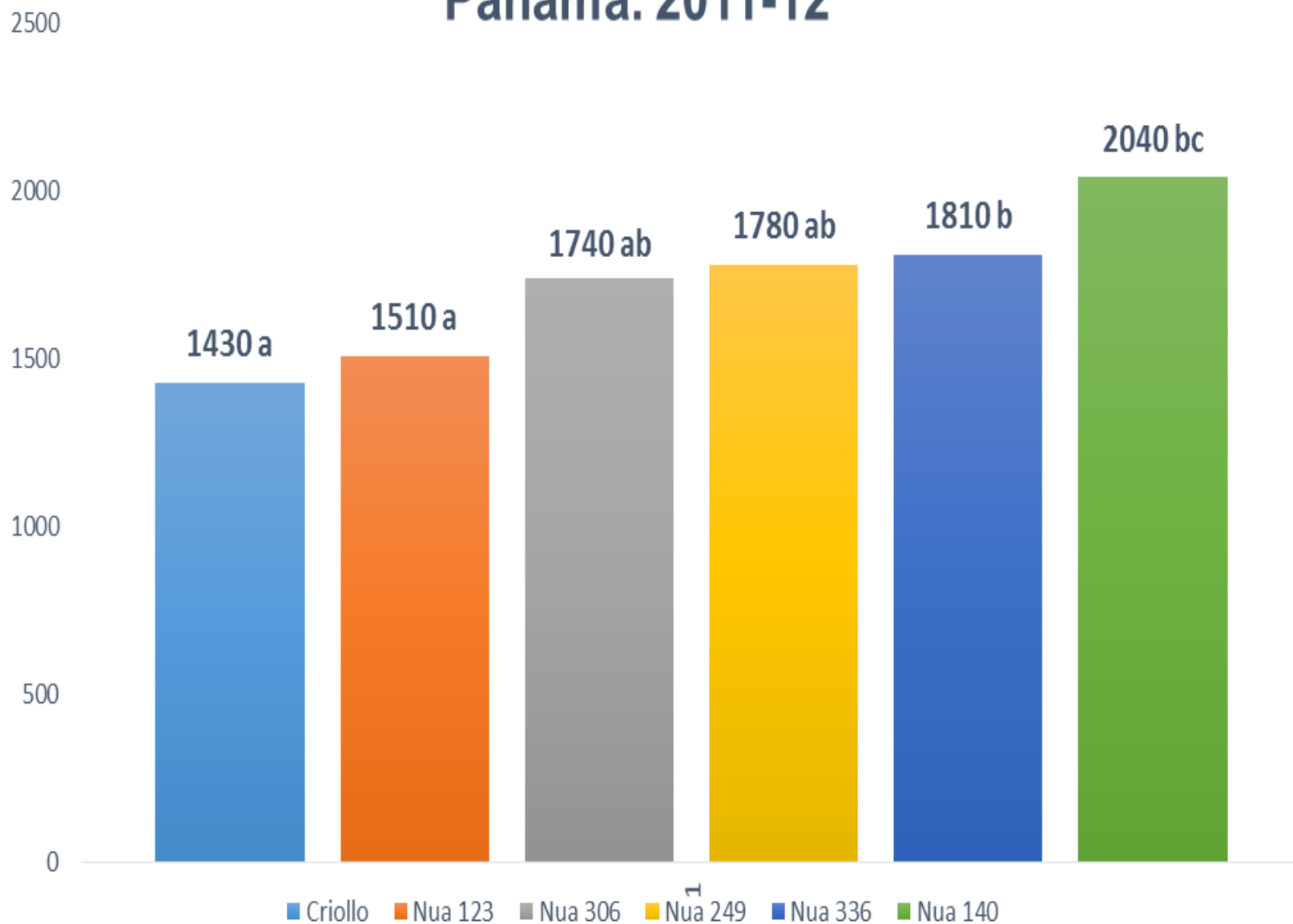


Figura 2. Rendimiento de la Líneas Evaluadas. Panamá. 2011-12



Análisis de Varianza para la Severidad de la Mustia Hilachosa. Panamá. 2012-13

Fuente de Variación	C.M.	Probabilidad
Tratamientos	15.36	0.0340 *
Repeticiones	16.67	0.5549 n.s.

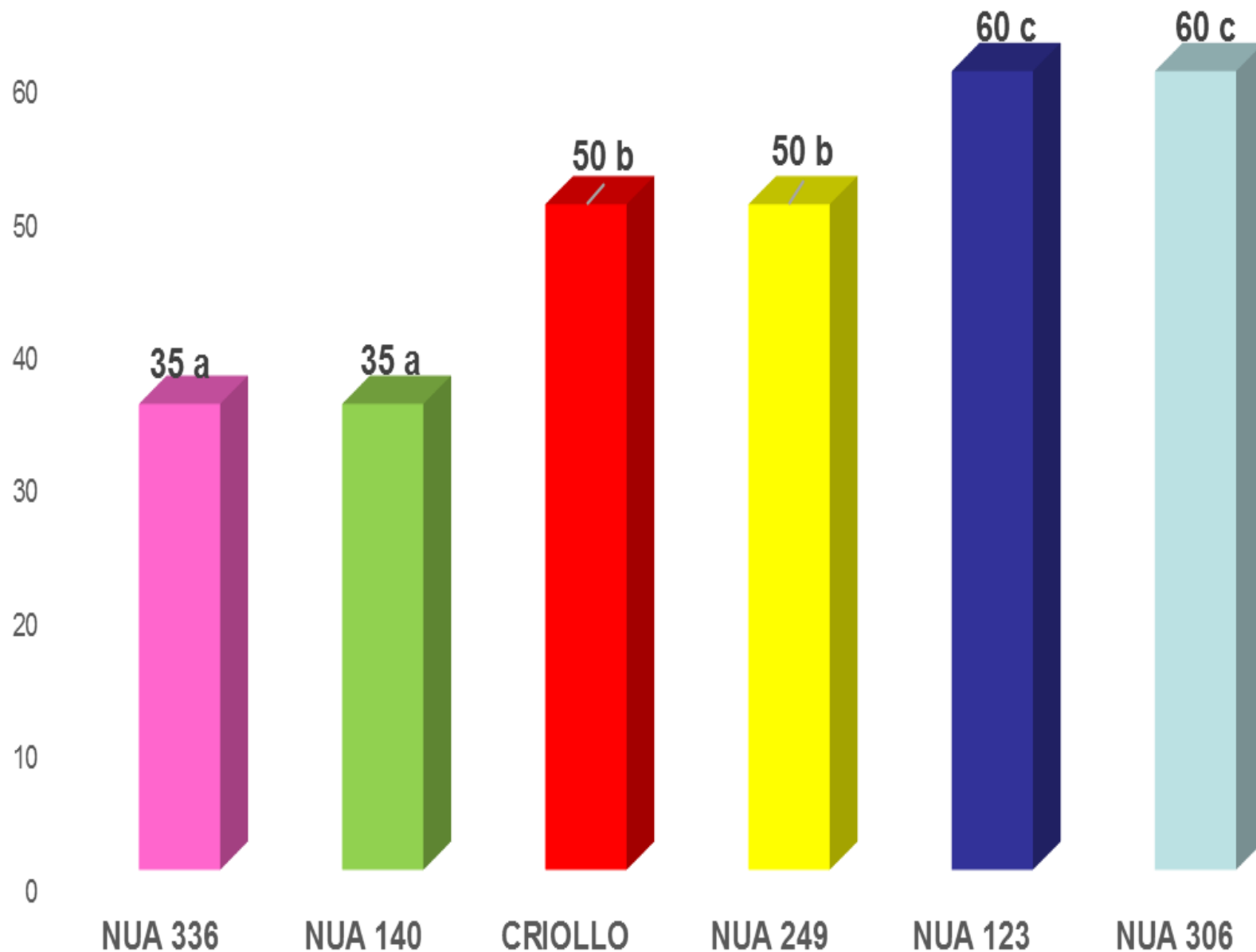
C.V. = 16.3 %

* diferencias significativas

n.s.= no significativo



Valores de para la Mustia hilachosa. Panamá 2012 - 13



Análisis de Varianza para los Rendimientos en kg/ha. Panamá. 2012-13.

Fuente de Variación	C.M.	Probabilidad
Tratamientos	15.36	0.0340 *
Repeticiones	16.67	0.5549 n.s.

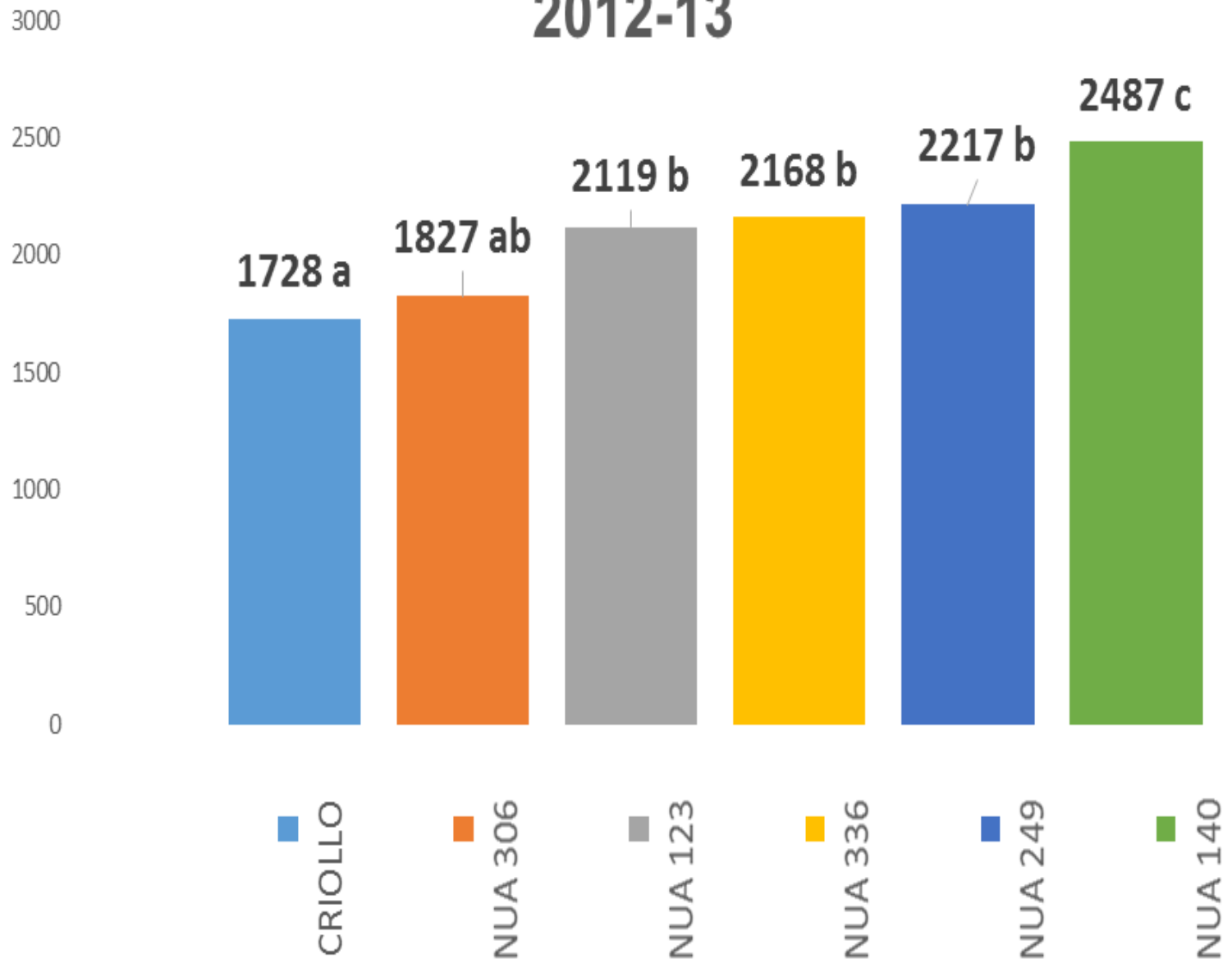
C.V. = 16.3 %

* diferencias significativas

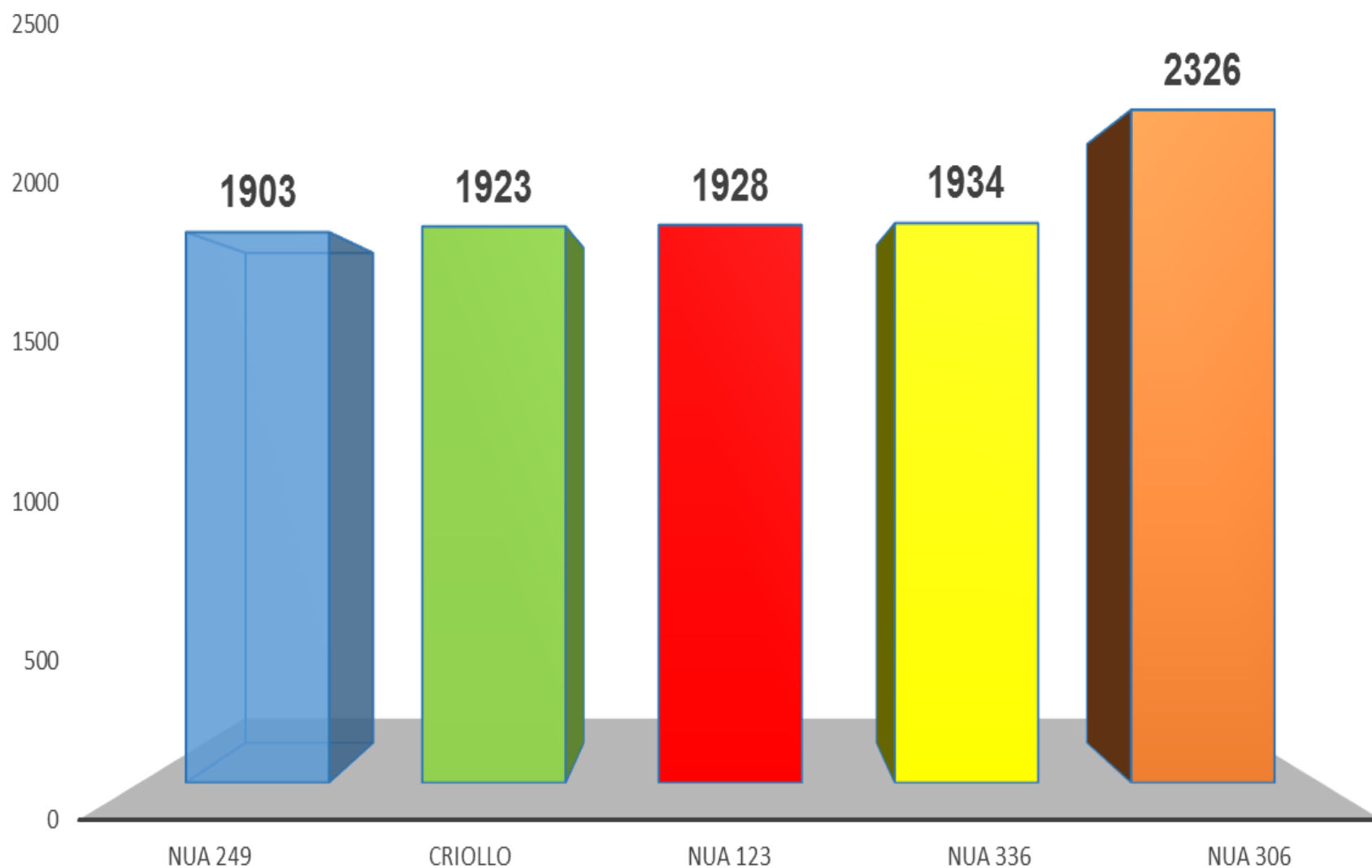
n.s.= no significativo



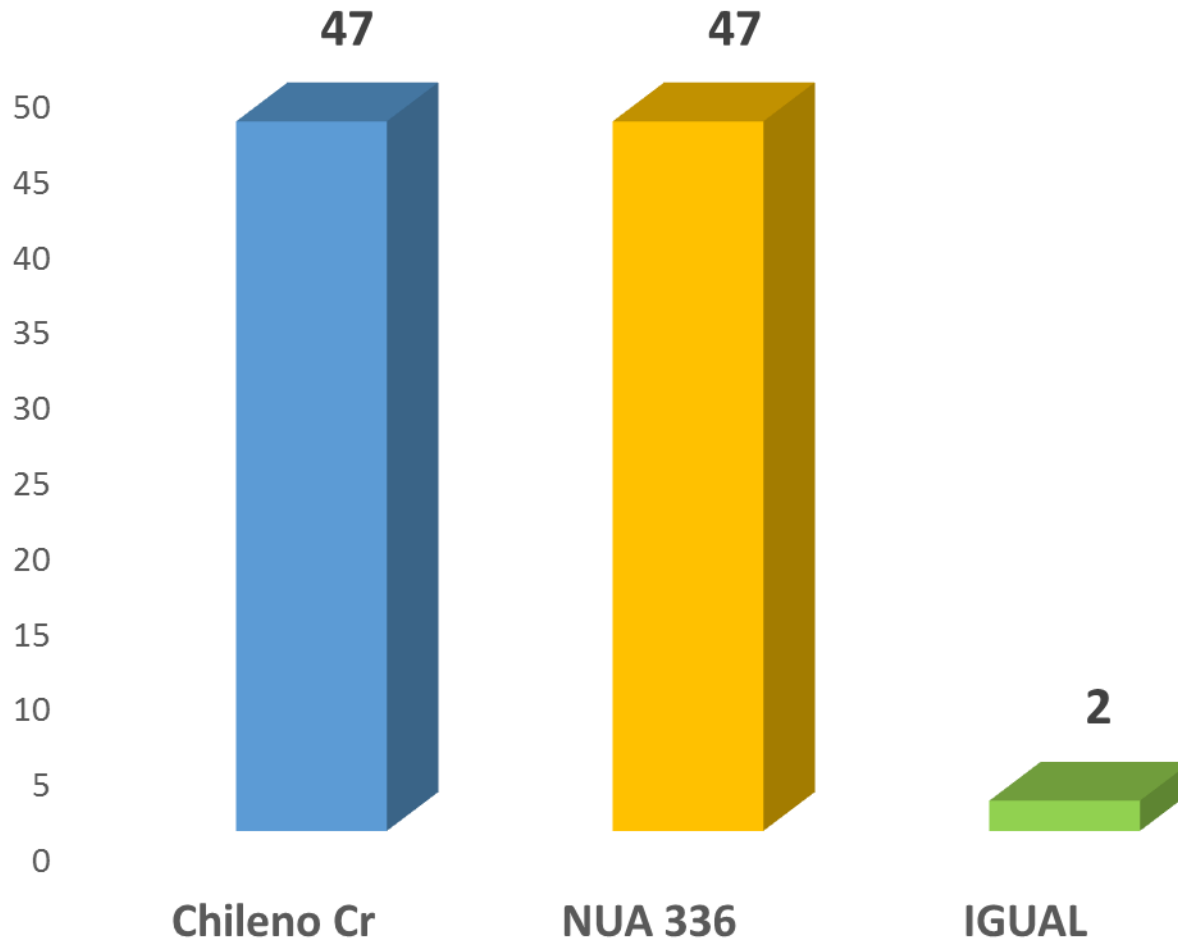
Rendimientos de las Variedades. Panamá 2012-13



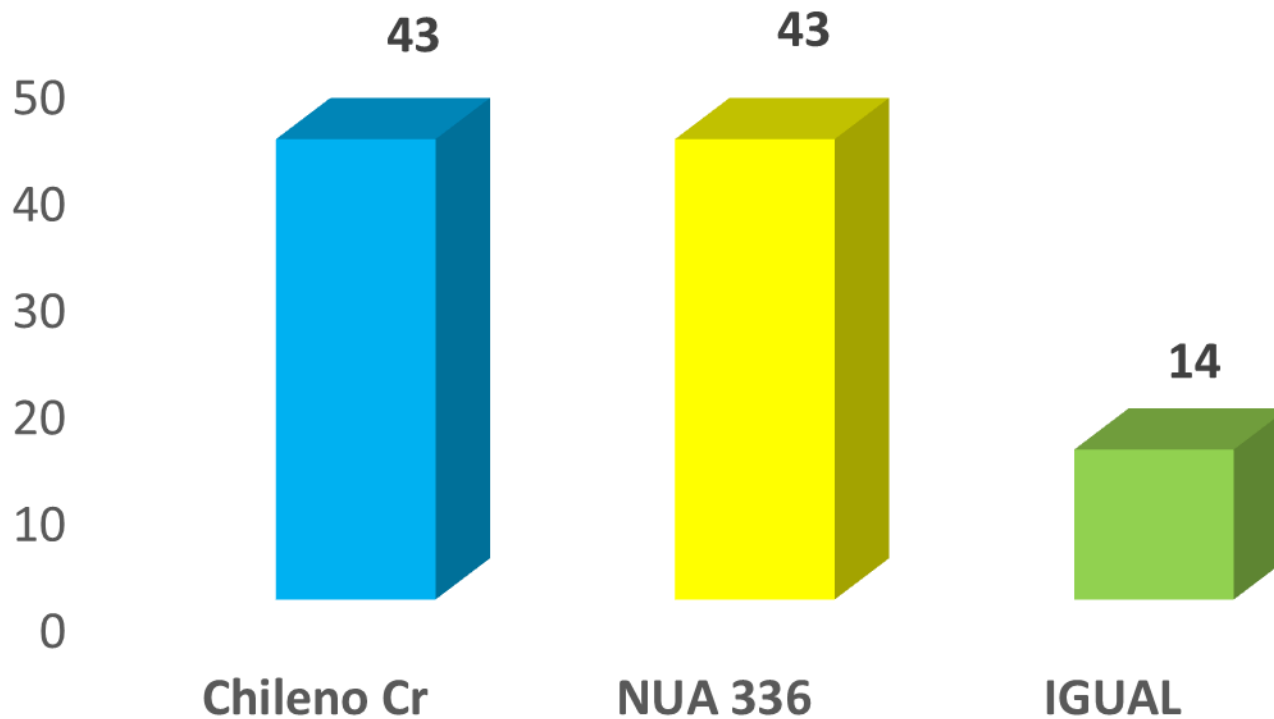
Parcelas Semi comerciales de las variedades Tipo Chileno. Panamá 2013-14



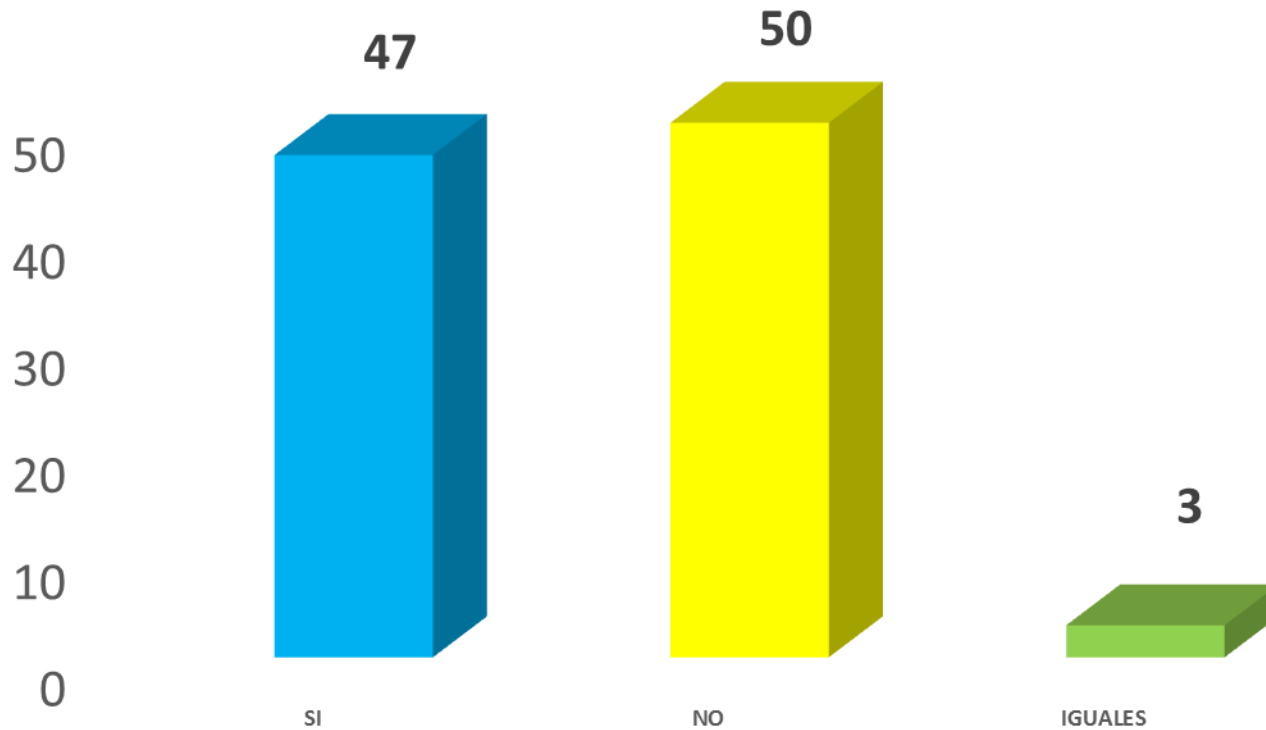
Cuál de las dos Variedades Tiene Mejor Sabor



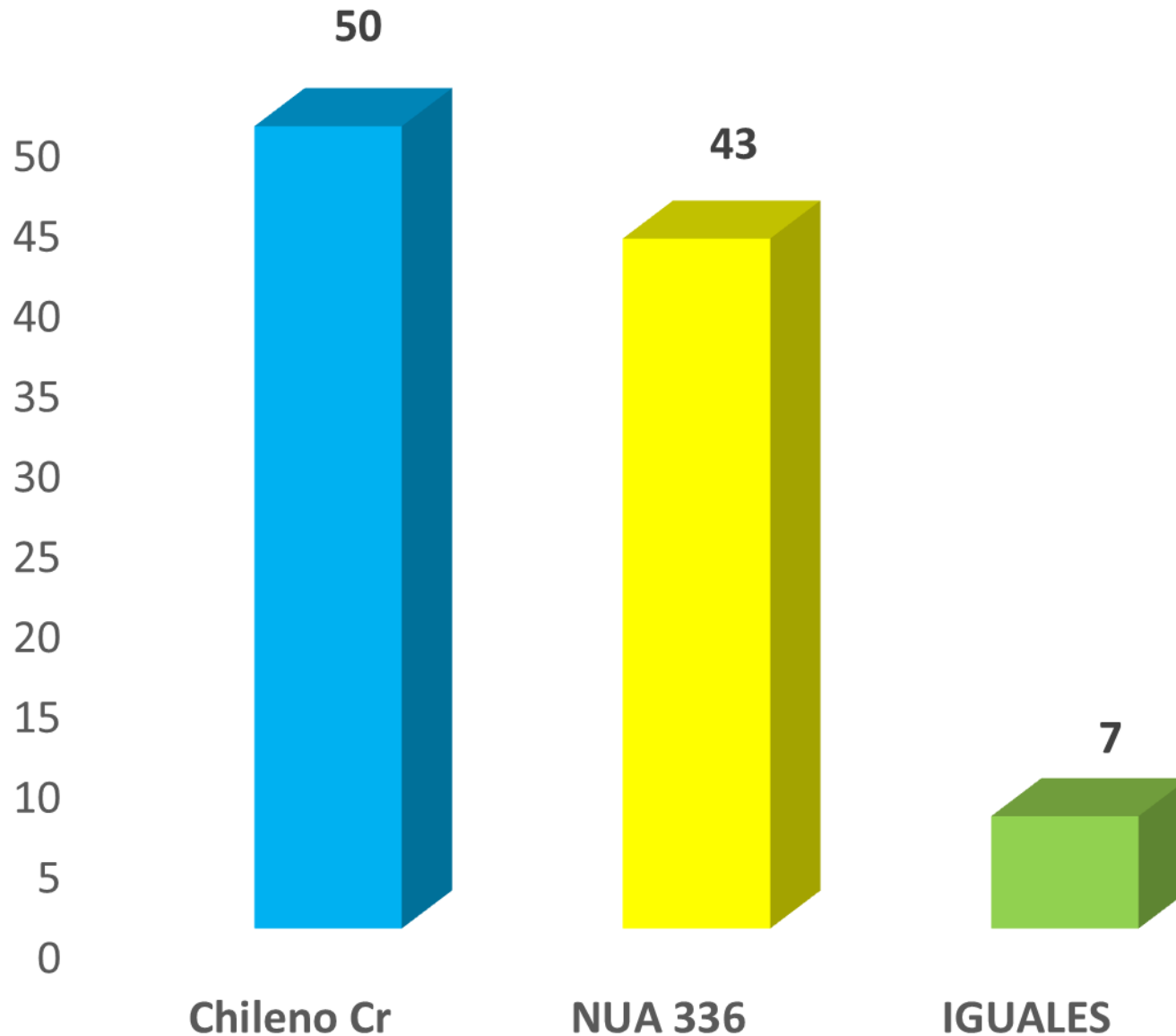
Cual Variedad Espesa Mas



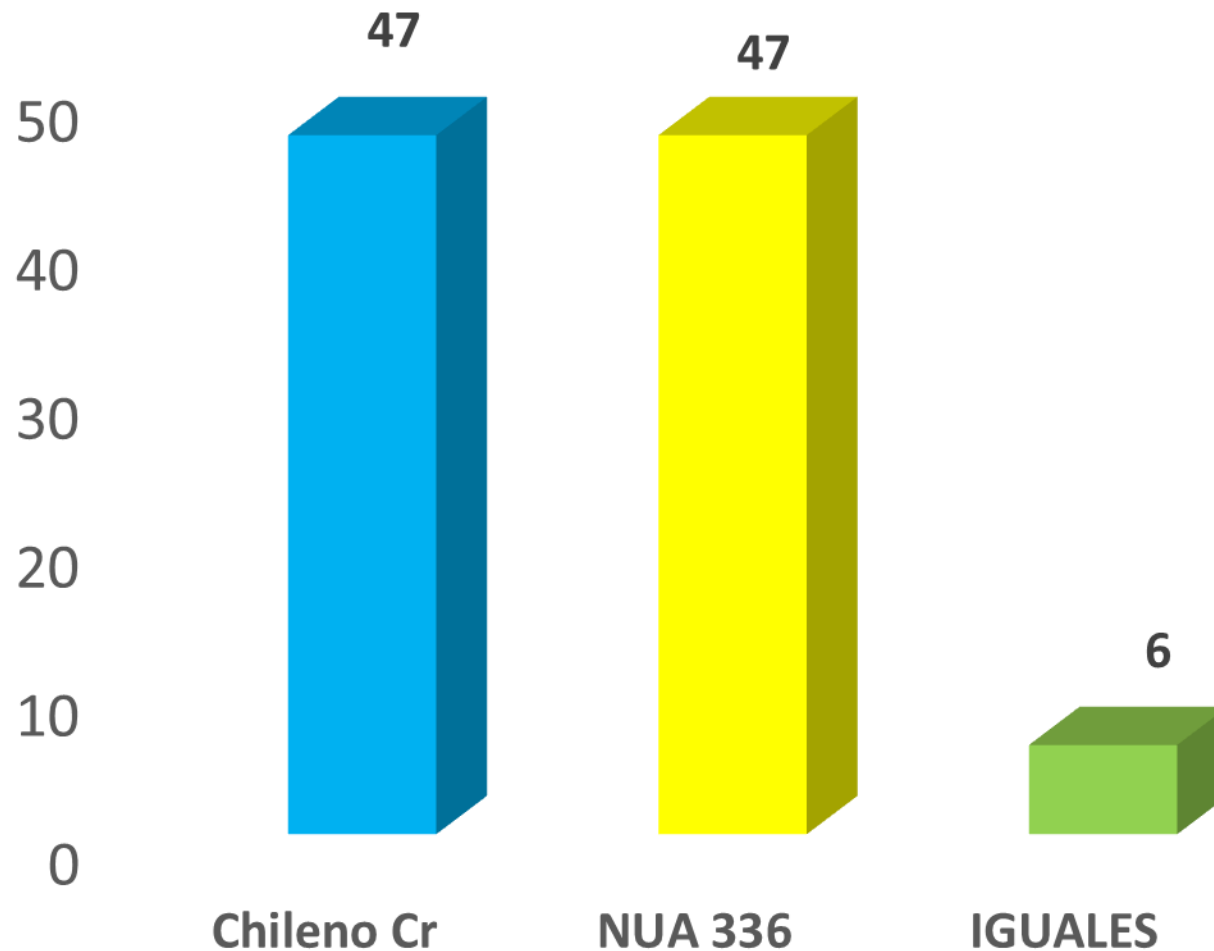
Alguna de las Dos Variedades Presenta Residuo de Cáscara en el Caldo



Cuál de Las Dos Variedades Presenta Mejor Color del Caldo



Preferencia por alguna de las Dos Variedades







INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA DE
PANAMÁ

GENERACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL POROTO DE GRANO DE COLOR ROSADO

*Emigdio Rodríguez Quiel
Román Gordon Mendoza
Francisco Gonzáles Guevara*



INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA DE
PANAMÁ

OBJETIVOS

- 1. Generar líneas de grano de color rosado provenientes de cruzas entre progenitores de alto contenido de nutrientes y las variedades nacionales**
- 2. Evaluar las líneas seleccionadas por sus características agronómicas y por su contenido nutricional**
- 3. Realizar selección participativa la que incluya las diferentes organizaciones de productores desde las etapas tempranas del mejoramiento genético**

METODOLOGÍA

Cruzamientos de Frijol Poroto para Obtención de Líneas de Color de Grano Rosado, Panamá, 2010

N° de Población	Cruzamiento
1	IDIAP R2 X G23823E
2	IDIAP R2 X NUA 35
3	IDIAP R2 X NUA 45 (I)
4	PVA 1111 X NUA 45 (I)
5	PVA 1111 X NUA 430
6	PVA 1111 X NUA G23823E
7	PVA 1111 X NUA 35
8	ROSADO CRIOLLO X NUA 56
9	ROSADO CRIOLLO X NUA 45 (I)
10	ROSADO CRIOLLO X NUA 35
11	ROSADO CRIOLLO X NUA 428
12	ROSADO CRIOLLO X NUA 430
13	VELAZCO LARGO X NUA 428
14	VELAZCO LARGO X NUA 430
15	VELAZCO LARGO X NUA 420
16	VELAZCO LARGO X NUA 35

METODOLOGÍA

$F_2 \rightarrow F_5$ SE AVANZARON LAS POBLACIONES POR SELECCIÓN MASAL

En la F_5 se seleccionaron 530 líneas y las semillas fueron limpiadas y secadas al sol hasta el 12% de humedad.

En la F_6 se evaluaron las líneas generadas y se colocaron testigos tolerantes y susceptibles en el campo totalizando 718 líneas y variedades evaluadas. Se usó una parcela útil de 1 m².

Para su análisis se utilizó el índice de selección, cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$IS = \{ [(Y_j - M_j)^2 * I_j] + [(Y_k - M_k)^2 * I_k] + [(Y_n - M_n)^2 * I_n] \}^{1/2}$$

Donde:

IS = Índice de selección

$Y_{j...n}$ = Variables medidas en unidades Z

$M_{j...n}$ = Meta de selección

$I_{j...n}$ = Intensidad de selección

METODOLOGÍA

La meta de selección para el rendimiento fue de dos unidades mas de la desviación estándar sobre la media general de la población. Mientras que para la mustia hilachosa la meta de selección fue de dos veces menos la desviación estándar del promedio general.

La intensidad de selección la misma fue realizada dando mayor énfasis al rendimiento (9) que a la enfermedad (6)

Se seleccionaron 100 líneas con el mayor índice de selección.

En la F7 el ensayo fue sembrado utilizando el diseño de Alfa Látice 7x7 para evaluar las líneas seleccionadas. Se usó una parcela útil de 5 m².

El modelo matemático para el alfa Látice:

$$X_{ij} = \mu_i + r_{ij} + B_{mj} + T_i + \epsilon_{ij}$$

μ_i = Promedio general

r_{ij} = Repeticiones

B_{mj} = Efecto de los bloques

T_i = Tratamientos

ϵ_{ij} = Error experimental

La varianza experimental se descompuso en δ^2 de repetición, δ^2 de repetición x bloques, δ^2 de entradas, δ^2 residual, se calculó la heredabilidad del carácter evaluado, DMS y coeficiente de variación

De las líneas evaluadas se enviaron muestras al CIAT para realizar el análisis por rayos X y determinar el contenido de hierro (Fe) y zinc (Zn).



INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA DE
PANAMÁ

RESULTADOS y DISCUSIÓN

2012 - 2013

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA LAS LÍNEAS DE FRIJOL POROTO DE GRANO ROSADO

Variable	Promedio	Desviación Estándar	CV (%)	Mínimo	Máximo	gl
MUSTIA	28.8	5.3	18.3	10	50	7
RENDIMIENTO						71
NTO	2.700	0.777	28.8	0.336	5.680	7

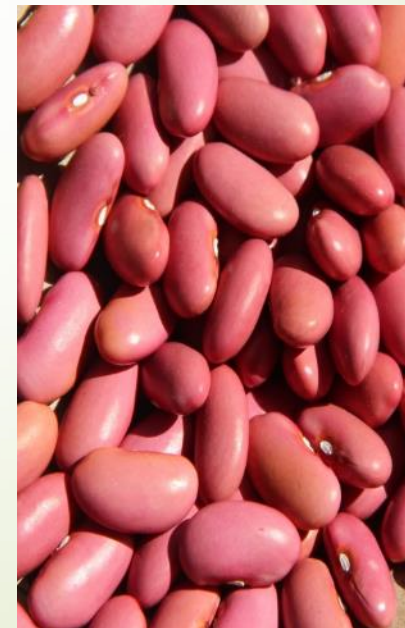
PROMEDIO PARA LA FRACCIÓN SELECCIONADA DE LAS LÍNEAS DE FRIJOL POROTO DE GRANO ROSADO

VARIABLE	POBLACIÓN	PROMEDIO	DIFERENCIAS	
		FRACCIÓN SELECCIONADA	FRAC - POBL	NORMALIZADA
MUSTIA	28.8	24	-4.9	-0.92
RENDIMIENTO				
NTO	2.700	3.726	1.025	1.32

MEJORES LÍNEAS SELECCIONADAS A TRAVÉS DEL ÍNDICE DE SELECCIÓN. PANAMA, 2013

ENTRADA	ÍNDICE	MUSTIA	RENDIMIENTO	ENTRADA	ÍNDICE	MUSTIA	RENDIMIENTO
572	0.809	20	4.220	556	2.253	20	3.709
84	0.824	20	4.308	180	2.485	20	3.645
65	0.875	20	4.162	178	3.126	25	4.205
86	1.367	20	3.967	675	3.128	25	4.196
85	1,470	20	3.935	514	3.138	25	4.167
421	1.538	20	3.914	412	3.143	25	4.353
99	1.545	20	3.912	564	3.163	25	4.389
73	1.832	15	3.991	420	3.188	25	4.424
181	1.907	20	3.806	428	3.189	25	4.084
183	1.935	20	3.798	425	3.197	25	4.074

SE PIDIO SELECCIONAR LAS 100 MEJORES LÍNEAS





INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA DE
PANAMÁ

RESULTADOS y DISCUSIÓN

MEJORES LÍNEAS SELECCIONADAS POR LOS AGRICULTORES POR SU COLOR Y TAMAÑO DEL GRANO. PANAMÁ, 2013.

LÍNEA	INDICE DE SELECCIÓN	RENDIMIENTO (t.ha ⁻¹)	LÍNEA	INDICE DE SELECCIÓN	RENDIMIENTO (t.ha ⁻¹)
P-16-14	3.875	4.850	P-02-31	3.197	4.074
P-02-20	3.404	4.607	P-06-09	3.197	4.074
P-07-23	3.524	4.552	P-13-35	3.200	4.070
P-03-23	3.188	4.424	P-06-18	5.503	4.042
P-11-25	3.163	4.389	P-02-12	5.509	4.037
P-16-40	5.463	4.379	P-07-05	5.509	4.032
P-05-20	5.456	4.358	P-16-42	3.239	4.029
P-05-37	3.143	4.353	P-03-20	5.515	4.023
P-03-13	5.451	4.338	P-15-32	5.520	4.014
P-16-50	5.451	4.338	P-02-06	5.524	4.009
P-16-17	0.824	4.308	P-14-42	5.524	4.009
P-16-12	0.809	4.220	P-14-44	3.265	4.005
P-03-02	3.126	4.205	P-16-44	3.265	4.004
P-14-17	3.128	4.196	P-11-34	3.262	4.000
P-03-01	3.138	4.167	P-16-13	5.543	3.981
P-16-42	0.875	4.162	P-07-14	5.550	3.972
Rosado Cr		2.100			

RENDIMIENTO Y SEVERIDAD DE MUSTIA HILACHOSA EN LAS LÍNEAS DE FRIJOL

ENTRADA	RENDIMIENTO (t.ha ⁻¹)	% de SEVERIDAD DE LA MUSTIA	ENTRADA	RENDIMIENTO (t.ha ⁻¹)	% de SEVERIDAD DE LA MUSTIA
P 02-29	3.389	13.5	P 09-08	2.915	38.3
P 16-45	3.389	21.7	P 09-11	2.908	27.2
P 11-10	3.325	25.8	P 06-04	2.889	42
P 14-31	3.317	18.8	P 07-20	2.875	32.5
P 11-06	3.279	20.8	P 13-26	2.869	29.9
P 17-11	3.261	16	P 12-21	2.858	30.4
P 11-50	3.259	16.6	P 06-31	2.839	32.5
P 16-26	3.256	15.2	P 13-38	2.829	24.4
P 10-22	3.222	16.2	P 07-09	2.821	30.6
P 16-41	3.183	24.8	P 10-08	2.818	30.7
P 03-25	3.178	29.5	P 11-15	2.804	37.1
P 13-20	3.156	40.7	P 14-08	2.797	32.4
P 16-13	3.091	31.9	P 15-11	2.792	19.1
P 09-22	3.083	28.2	P 16-31	2.695	38.1
P 11-13	3.073	26.9	P 11-37	2.637	50.4
P 02-14	3.066	17.8	P 11-16	2.637	39.7
P 16-07	3.063	37.3	IDIAP R2	2.636	17
P 14-03	2.991	18.8	P 05-31	2.588	26.3
P 09-13	2.959	28.2	P 16-01	2.576	48.5
P 16-40	2.959	26.9	P 10-21	2.540	38
P 05-26	2.953	29.3	ROSADO	2.231	53
P 14-04	2.947	29.8	P 10-23	2.192	35.1
P 06-35	2.939	25.0	P 11-11	2.139	36.9
DMS 5%	0.591	17.21		2.42	43.42

CONTENIDO DE HIERRO (Fe) Y ZINC (Zn) DE LAS LÍNEAS DE FRIJOL POROTO. PANAMÁ, 2014.

Línea	Fe (mg/kg)	Coeficiente de Variación	Zn (mg/kg)	Coeficiente de Variación
<u>P-09-11</u>	<u>87.3</u>	1.05	32.5	1.09
<u>P-13-38</u>	<u>78.0</u>	1.18	32.0	2.87
P-11-37	76.2	0.09	30.0	0.71
<u>P-14-04</u>	<u>74.8</u>	0.57	31.5	0.67
P-03-25	69.8	0.10	34.8	5.89
NUA 24	69.4	1.12	33.8	0.42
P-02-29	69.0	0.41	31.5	6.06
P-11-16	66.4	0.85	33.2	0.43
P-11-13	66.0	1.61	30.6	2.77
NUA 45	65.9	2.58	35.7	1.58
P-09-08	65.0	0.98	28.4	4.23
P-16-26	65.0	1.63	30.9	0.69
P-16-31	64.9	3.05	31.2	4.31
P-07-09	64.8	0.76	31.7	3.35
P-13-20	64.7	0.22	27.9	0.25
IDIAP R-2	62.2	1.59	35.6	1.19
Rosado FAO	56.4	1.25	29.9	4.02
Rosado Caisán	55.2	0.38	32.5	1.31

VALIDACIONES EN EL 2015

Línea	Rendimiento	Línea	Contenido de Fe (ppm)
P-02-29	3389	P – 09 - 11	88
P-03-25	3178	P – 13 - 38	78
P-14-04	2947	P – 11 - 37	76

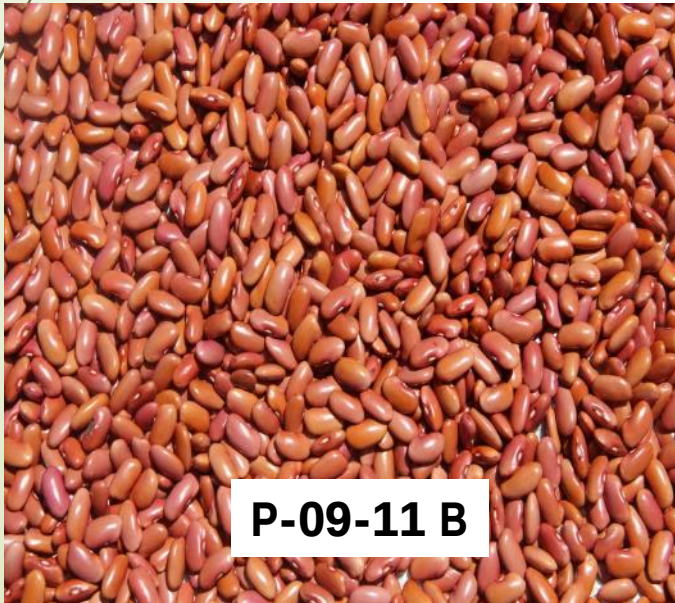
ANOVA PARA LAS VALIDACIONES DE FRIJOL EN 5 AMBIENTES DE PANAMA.

Fuente	DF	SC	C Medio	F-Valor	Pr > F
LOC	4	58.758	14.689	239.6	<.0001
REP(LOC)	10	0.613	0.061	0.85	0.5805
ENTRY	7	6.728	0.961	13.37	<.0001
LOC*ENTRY	28	10.159	0.363	5.05	<.0001

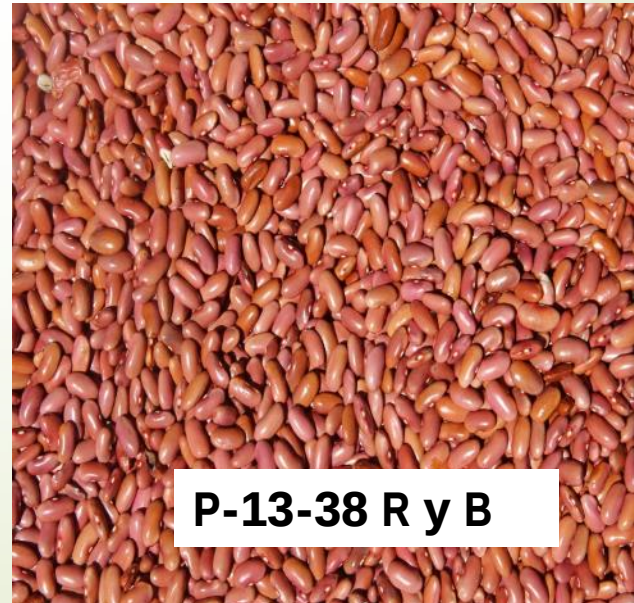
MEDIAS DE RENDIMIENTO PARA LAS LÍNEAS Y LOCALIDADES ESTUDIADAS. PANAMA. 2015

CM		LM		RS		SA		SF	
LÍNEA	Media	LÍNEA	Media	LÍNEA	Media	LÍNEA	Media	LÍNEA	Media
P-03-25	2154	P-13-38 B	3143	P-03-25	2953	P-09-11 B	2120	I-R2	594
P-11-37 B	2153	I-R2	2228	I-R2	2671	P-13-38 B	2016	P-13-38 B	377
P-09-11 B	2096	P-03-25	2194	ROSADO	2545	I-R2	1932	ROSADO	329
I-R2	2037	P-09-11 B	2063	P-09-11 B	2537	ROSADO	1763	P-14-04	315
P-02-29	1697	ROSADO	1904	P-11-37 B	2422	P-11-37 B	1571	P-09-11 B	264
P-13-38 B	1588	P-02-29	1800	P-14-04	2046	P-02-29	1335	P-02-29	256
P-14-04	1583	P-14-04	1794	P-02-29	1817	P-03-25 B	1118	P-03-25	243
ROSADO	1539	P-11-37 B	1575	P-13-38 B	1583	P-14-04	597	P-11-37 B	219

PREFERENCIAS DE LOS AGRICULTORES



P-09-11 B



P-13-38 R y B

CONCLUSIONES

- 1. Los datos estadísticos demuestran que dos variedades fueron superiores en 5 ambientes del país por el rendimiento expresado**
- 2. Cuatro ambientes fueron estadísticamente iguales solo la localidad de Río Sereno fue diferente por ser un microambiente diferente.**
- 3. Las líneas P-03-25 y P-13-38 (B) fueron las que mayor rendimiento expresaron en las pruebas de validación establecidas. Sin embargo la P-09-11 tiene la aceptación de los agricultores y alto contenido de Fe.**
- 4. Los agricultores señalaron que por su color, tamaño y forma del grano las líneas biofortificadas la P-09-11 y P-13-38 deberían ser consideradas para una próxima liberación por parte del IDIAP.**

RECOMENDACIONES

- 1. Validar en numero mayor de localidades las variedades seleccionadas por los agricultores.**
- 2. Incorporar estudios de aceptación antes de liberar una nueva variedad de frijol.**

VALIDACIONES EN EL 2016 - 2017

LOCALIDADES:

- | | |
|-------------------------------------|------------------|
| 1. CERRO TULA | P – 0911 |
| 2. BOCA DEL MONTE | P – 1338 |
| 3. CERRO MESA | ROSADO |
| 4. LAS MINAS (3 LOCALIDADES) | IDIAP R 2 |
| * Virotales | |
| * Las Playitas | |
| * El Ciprian | |
| 5. SANTA FE DE VERAGUAS | |
| * El Salto | |
| * El Pantano | |
| 6. SAN ANDRES | |
| 7. RÍO SERENO | |

Rendimiento Promedio de las Variedades Evaluadas. Panamá. 2016-17

ENTRADA	RENDIMIENTO	HUM	PLANTAS COSECHADAS
P-09-11	2.049	19.780	87.667
IDIAP R2	2.137	17.407	89.000
P-13-38	1.957	17.027	89.133
ROSADO	1.937	17.800	85.667
PROMEDIO	2.020	18.0	87.867
LSD	0.363	3.3	4.070
DMS/Rango	1.82	1.19	1.17
CV	13.8	7.9	5.1

Rendimiento Promedio por Localidad Evaluada. Panamá. 2016-17

ENTRY	EL CIPRIAN	LAS PLAYITAS	EL ALTO	B MONTE	C MESA	PANTANO
P-09-11	1.411	2.131	1.539	2.186	0.975	2.445
IDIAP R2	2.207	2.332	1.470	1.813	0.954	2.278
P-13-38	1.889	2.416	1.017	1.517	0.851	2.345
ROSADO	1.990	2.554	0.827	1.633	0.866	2.044
PROMEDIO	1.874	2.948	1.213	1.787	0.911	2.278
DMS	0.602	0.350	0.493	0.782	0.289	0.327
Repetitividad	0.73	0.79	0.83	0.40	0.01	0.69
DMS/Rango	0.76	0.66	0.69	1.17	2.34	0.82
CV	16.1	5.9	20.3	21.9	15.9	7.2

LINEAS DE COLOR ROSADO PROVENIENTES DE RETROCRUZAS

**Emigdio Rodríguez Q.
Román Gordon M.
Francisco Gonzáles**

Objetivos

Generar líneas y/o variedades de frijol poroto con grano de color rosado similar en el color del grano a la variedad que tienen los agricultores, con mayores rendimiento, mayor tolerancia a la mustia hilachosa y similar en precocidad a la variedad criolla.

N° de cruzamiento	IDENTIFICACIÓN	PEDIGREE
1	NA 25906-12 WF2-(CM)2	PVA1076 x (PVA 1076xMIB748)
2	NA 25907-18 WF2-(CM)2	PVA1076 x (MIB749xPVA1076)
3	NA 25908-5 WF2-(CM)2	PVA1076 x (MIB751xPVA1076)
4	NA 25916-14 WF2-(CM)2	PVA1111 x (PVA1111xMIB764)
5	NA 25920-3 WF2-(CM)2	ROSADO x (ROSADOxMIB748)
6	NA 25923-2 WF2-(CM)2	ROSADO x (ROSADOxMIB753)
7	NA 25924-4 WF2-(CM)2	ROSADO x (ROSADOxMIB754)
8	NA 25928-1 WF2-(CM)2	ROSADO x (ROSADOxMIB755)
9	NA 25929-1 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco LargoxG14519)
10	NA 25930-1 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco LargoxG14519)
11	NA 25932-2-WF2-(CM)2	Velazco Largo x (MIB748x Velazco Largo)
12	NA 25932-3 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (MIB753x Velazco Largo)
13	NA 25933-3 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (MIB754x Velazco Largo)
14	NA 25675-10 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (MIB755x Velazco Largo)
15	NA 25679-8 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (MIB759x Velazco Largo)
16	NA 256680 10 WF2-(CM)2	PVA 1076 x (PVA1076 x G28823E)
17	NA 25681-3 WF2-(CM)2	PVA 1111 x (PVA1111 x NUA 430)
18	NA 25681-5 WF2-(CM)2	(PVA 1111 x G23823E) x PVA 1111
19	NA 25682-1 WF2-(CM)2	PVA 1111 x (PVA 1111 x NUA35)
20	NA 25682-5 WF2-(CM)2	PVA 1111 x (PVA 1111 x NUA35)
21	NA 25682-6 WF2-(CM)2	ROSADO x (ROSADO x NUA56)
22	NA 25688-2 WF2-(CM)2	ROSADO x (ROSADO x NUA56)
23	NA 25688-3 WF2-(CM)2	ROSADO x (ROSADO x NUA56)
24	NA 25675-10 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco Largo x NUA 428)
25	NA 25688-8 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco Largo x NUA 428)
26	NA 25689-2 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco Largo x NUA 428)
27	NA 25689-4 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco Largo x NUA 430)
28	NA 25675-10 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco Largo x NUA 430)
29	NA 25690-5 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco Largo x NUA 420)
39	NA 25691-8 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco Largo x NUA 35)
31	NA 25691-19 WF2-(CM)2	Velazco Largo x (Velazco Largo x NUA 35)

Se avanzaron las generaciones hasta la F_5 a través de la selección masal y se seleccionaron 500 líneas F_{5-6} para su posterior evaluación y se utilizó un diseño experimental alfa Látxice 20x25

Se colocaron testigos susceptible (criollo del productor) y testigos tolerantes (IDIAP R2) cada 20 líneas.

Variables: rendimiento, % de severidad de la mustia hilachosa, relación con el testigo tolerante RTT (valor obtenido por la línea/valor obtenido por el testigo tolerante más cercano) y relación con el testigo susceptible RTS (valor obtenido por la línea/valor obtenido por el testigo susceptible más cercano).

El modelo matemático para el alfa Látice es:

$$X_{ij} = \mu_i + r_{ij} + B_{mj} + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

μ_i = Promedio general

r_{ij} = Repeticiones

B_{mj} = Efecto de los bloques

T_i = Tratamientos

ε_{ij} = Error experimental

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	REND	MUSTIA	RTT	RTS	TMUST	TRTT	TRTS
δ^2 repeticiones	1	0.120	0.001	0.001	0.05	0.04	0.001	0.001
δ^2 repxblk	24	0.105	76.5	0.10	0.54	0.71	0.03	0.05
δ^2 tratamientos	499	0.119	11.9	0.04	0.15	0.15	0.01	0.02
δ^2 del error	475	0.404	103.0	0.24	1.39	0.92	0.04	0.09
Repetitividad o heredabilidad		0.37	0.19	0.24	0.18	0.24	0.30	0.29
C.V.		25.3	42.9	66	70.9	20.5	25.2	25.1
Promedio Ponderado		2.516	23.6	0.74	1.66	4.68	0.81	1.22
DMS		1.25	19.94	0.96	2.31	1.88	0.40	0.60

Líneas de Frijol Poroto Sobresalientes. Panamá 2015

IDENTIFICACION	RENDIMIENTO	MUSTIA	RTT	RTS	MADUREZ
P-RC -2-31	4.316	7.00	1.26	2.76	82.00
P-RC -2-23	4.029	10.50	1.79	5.24	76.00
P-RC-2-45	3.977	17.30	0.68	1.18	86.00
P-RC-28-28	3.932	14.50	0.90	2.08	76.00
P-RC-16-5	3.852	17.40	0.70	1.76	78.00
P-RC-16-4	3.814	22.80	0.74	1.61	78.00
P-RC-30-7	3.802	22.80	0.35	1.03	76.00
P-RC-24-4	3.789	15.70	0.74	1.65	76.00
P-RC-2-41	3.770	11.50	1.72	3.38	84.00
P-RC-16-19	3.748	20.40	1.14	2.73	78.00
P-RC-16-17	3.735	20.70	0.66	1.25	80.00
P-RC-25-38	3.662	17.30	0.89	1.04	76.00
P-RC-25-32	3.655	2.30	1.90	4.02	76.00
P-RC-30-1	3.638	31.70	0.49	1.53	78.00
P-RC-16-16	3.637	19.50	0.30	1.17	80.00
P-RC-16-8	3.63	17.30	0.73	1.20	80.00
P-RC-1-42	3.626	22.30	0.81	2.12	76.00
P-RC-16-12	3.619	9.00	0.72	2.06	80.00
P-RC-24-30	3.611	22.10	0.70	1.94	78.00
P-RC-24-24	3.568	18.90	0.93	1.78	76.00
P-RC-2-17	3.552	15.40	2.58	3.60	82.00
P-RC-14-53	3.524	21.30	0.62	1.63	76.00
P-RC-11-18	3.511	22.60	0.44	1.22	76.00
P-RC-16-6	3.500	29.20	0.71	1.84	82.00
IDIAP - R2	3.107	16.10	1.60	2.93	86.00
ROSADO FAO	2.156	30.30	0.24	0.28	74.00
ROSADO CAISAN	2.459	29.00	0.08	0.16	74.00

Línea	Rendimiento	MUST	DF	DM	RTT	RTS	TMUS	TRTT	TRTS
P-RC-2-17	2.077	28.5	32	82	3.4	1.9	0.88	1.66	1.39
P-RC-16-16	1.896	32.2	33	81	2.2	1.4	0.89	1.39	1.23
NUA 11	1.818	14.7	33	82	2.4	0.8	0.81	1.48	1.01
P-RC-16-6	1.760	32.7	32	81	2.0	1.3	0.90	1.38	1.23
P-RC-16-5	1.706	28.1	33	81	-0.1	-0.1	0.87	0.85	0.83
P-RC-24-30	1.705	19.3	33	82	0.8	0.3	0.82	1.07	0.88
P-RC-2-41	1.689	22.2	34	80	0.0	0.0	0.84	0.88	0.83
P-RC-30-1	1.633	30.2	33	76	-3.5	-1.5	0.87	0.46	0.59
P-RC-16-10	1.598	31.8	33	77	1.9	1.1	0.90	1.30	1.15
P-RC-25-32	1.593	22.0	31	77	1.5	0.8	0.83	1.11	1.01
NUA 45	1.553	14.7	32	82	1.5	0.8	0.81	1.15	1.01
P-RC-16-17	1.548	23.3	31	73	1.5	1.2	0.84	1.22	1.17
P-RC-11-42	1.543	28.0	35	78	1.6	1.2	0.87	1.18	1.16
P-RC-2-33	1.443	41.5	31	79	2.3	1.4	0.96	1.49	1.26
P-RC-16-7	1.436	37.7	34	80	2.0	1.4	0.93	1.45	1.32
P-RC-2-45	1.381	28.2	32	74	1.8	1.1	0.87	1.21	1.12
P-RC-16-19	1.378	26.4	33	80	-0.4	-0.3	0.86	0.78	0.76
P-RC-28-3	1.343	34.9	31	78	2.3	1.2	0.92	1.41	1.20
P-RC-24-4	1.338	15.3	31	74	1.6	0.9	0.80	1.19	1.05
P-RC-14-53	1.285	43.0	31	76	-0.1	2.1	0.95	1.26	1.51
IDIAP - R2	1.261	13.3	33	82	-2.8	1.3	0.79	0.44	1.21
P-RC-24-24	1.260	36.0	30	73	0.2	0.6	0.93	0.98	1.03
P-RC-25-38	1.212	24.9	32	80	1.7	1.1	0.85	1.20	1.11
P-RC-16-2	1.204	43.2	31	79	1.9	1.1	0.97	1.41	1.22
P-RC-16-12	1.204	32.8	30	73	2.6	1.4	0.89	1.43	1.24
P-RC-2-21	1.184	47.1	31	79	2.6	1.7	0.99	1.62	1.42
P-RC-10-9	1.169	31.1	30	78	1.9	1.4	0.90	1.43	1.30
P-RC -2-31	1.150	26.2	32	79	1.8	1.0	0.86	1.21	1.09
P-RC-28-5	1.142	30.9	32	79	1.5	0.9	0.90	1.24	1.09
P-RC-14-19	1.141	40.5	32	80	1.8	1.1	0.95	1.35	1.18
P-RC-28-15	1.135	31.8	32	77	0.9	1.3	0.90	1.29	1.28
NUA 24	1.134	24.7	34	86	1.7	2.6	0.87	1.28	1.61
Rosado Criollo	0.644	44.7	32	77	7.57	2.6	0.97	1.93	1.61

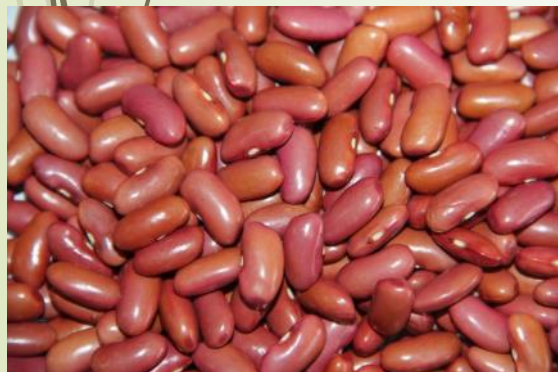
CONCLUSIONES

1. Se cuenta con un grupo de líneas avanzadas evaluadas por diversas características agronómicas y que deberán ser evaluadas por los agricultores.
2. Existen líneas con rendimientos de grano, precocidad y tolerancia a la mustia hilachosa superiores al criollo del productor.
3. Incorporar las mejores de estas líneas a la prueba regional y evaluarlas para los diferentes ambientes de Panamá.

ROSADO CRIOLLO



NUEVAS LÍNEAS GENERADAS EN PANAMA



Nuevas Variedades de Frijol Poroto en Panamá

IDIAP NUA 24

IDIAP NUA 27

IDIAP NUA 11

IDIAP NUA 45

IDIAP NUA 336

POSIBLES NUEVAS VARIEDADES

P-09-11

P-13-38



MUCHAS GRACIAS

REVISTA CIENCIA AGROPECUARIA DEL IDIAP