

COLECTA Y CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LA NUMIA (*Phaseolus vulgaris* L.) DE LA CUENCA DEL RÍO MARAÑÓN CORRESPONDIENTE A LA REGIÓN HUÁNUCO

COLLECT AND FENOTIPIC CHARACTERIZATION OF THE NUMIA (*Phaseolus vulgaris* L.) OF THE BASIN OF THE MARAÑÓN RIVER CORRESPONDING TO THE REGION HUÁNUCO

Rubén Limaylla Jurado¹, Marta Gutiérrez Solórzano¹, Grifelio Vargas García¹

RESUMEN

Con el objeto de determinar la diversidad genética de la numia (*Phaseolus vulgaris* L.), de la cuenca del río Marañón correspondiente a la Región Huánuco, se realizó un viaje de colecta para obtener las accesiones a ser caracterizadas fenotípicamente mediante descriptores cualitativos y cuantitativos. Las 14 accesiones colectadas, consideradas representativas de la variabilidad de la especie objetivo en la zona de estudio, fueron agrupados aplicando el análisis de agrupamiento "cluster análisis" obteniendo los fenogramas correspondientes. Mediante el análisis de componentes principales, se transformaron las características correlacionadas en uno nuevo que explican mejor la variabilidad entre las accesiones y reduciendo el número de variables. El agrupamiento con los caracteres cualitativos a un coeficiente de distancia de 0.22, permitió la formación de 6 grupos taxonómicos representativos de la diversidad de la numia. Los 4 primeros componentes principales explicaron el 66.45% de la variación y los caracteres seleccionados por su capacidad explicativa fueron: posición del pico de la vaina, forma de la semilla, venación de la semilla y el color de las alas. La accesión huacaybambina demostró su potencial para el mejoramiento genético¹.

Palabras clave: Recursos fitogenéticos, descriptores, agrupamiento, *Phaseolus vulgaris*.

ABSTRACT

In order to determining the genetic diversity of the numia (*Phaseolus vulgaris* L.), of the basin of the river Marañón corresponding to the Región Huanuco, was carried out a collection trip to obtain the accesions to be fenotipic characterized by means of qualitative and quantitative descriptors. The 14 collected accesions, considered representative of the variability of the objective species of the study área, they were contained applying the cluster analysis obtaining the corresponding fenograms. By means of the analysis of main components, the characteristics correlated in one transformed new that explain the variability better among the accesions, reducing the number of variables. The clustering with the qualitative characters, to a coefficient of distance of 0.22, allowed the formation of 6 representative taxonomic groups of the diversity of the numia. The first 4 main components explained 66.45% of the variation and the characters selected by their capacity to explain they were: position of the pick of the sheath, forms of the seed, furrow of the seed and the color of the wings. The accesions Huacaybambina demonstrated its potential for the genetic improvement

Key words: Genetic resources, descriptors, clustering.

1. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrárias

INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Marañón, correspondiente a la Región Huánuco cuenta con valiosos recursos filogenéticos, dentro de estos la numia (*Phaseolus vulgaris* L), que posee un alto contenido de proteínas (20%) y es el único frijol con el carácter reventado de grano, con un interesante potencial para convertirse en una fuente confiable y barata de proteínas de alta calidad, y que además, puede ser utilizada como insumo para la industria panadera, chocolatera y confitera, así como para la exportación en forma de productos tipo *snack*^{1y2}.

Frente al riesgo de erosión genética de la numia³, es evidente la urgente necesidad de su conservación y uso de manera sostenible con un conocimiento previo de la variabilidad y diversidad genética.

La caracterización y la evaluación del germoplasma posibilitan la identificación de genes valiosos para el desarrollo de nuevas variedades adaptadas al medio, de alto rendimiento y adecuados para las necesidades de los mercados⁴.

El problema central de la investigación se refiere a la factibilidad de determinar la diversidad genética de la numia de la cuenca del río Marañón correspondiente a la Región Huanuco mediante la caracterización fenotípica de las colectas.

Se plantearon como objetivos del estudio: coleccionar la variabilidad de la numia en la cuenca del río Marañón correspondiente a la Región Huánuco, caracterizar el germoplasma coleccionado mediante el empleo de descriptores morfológicos e identificar accesiones con potencial para el mejoramiento genético

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de tipo observacional en la colecta y caracterización; asimismo fue prospectiva y longitudinal, de nivel descriptivo y correlacional. La fase de colecta se realizó en el ámbito de la cuenca del río Marañón correspondiente a la provincia de Huacaybamba de la Región Huánuco, del 01 al 08 de abril del 2006.

Los materiales empleados fueron: GPS, cámara fotográfica, fichas de colecta, bolsas

de papel y de plástico de diferentes tamaños, etiquetas, marcadores de tinta indeleble, engrapadora y mapas.

En la colecta, el muestreo fue continuo durante todo el itinerario, considerando las zonas favorables para su desarrollo; las muestras consistieron en semillas de aproximadamente 1 kg que fueron embolsados, adjuntando a cada uno de ellos los descriptores de pasaporte que considera el número de la colección, lugar, zona ecológica, fecha de colecta y características del grano.

La fase de caracterización fue desarrollada en los campos experimentales del Centro de Producción, Investigación y Experimentación Canchán (2020 msnm) de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Las accesiones colectadas fueron sembradas el 10 de mayo del 2006 en parcelas de 2 surcos de 4.8 m de largo, con una población de 32 plantas. La caracterización fue realizada siguiendo el modelo propuesto por el IBPGR⁵ para describir *Phaseolus vulgaris* L, con modificaciones basadas en el descriptor de *Phaseolus coccinius*. Las características evaluadas correspondieron a la fase vegetativa (V0-V4) y reproductiva (R5-R9); considerando un total de 23 descriptores, de los cuales 18 cualitativos y 8 cuantitativos. Estos últimos se registraron en base a escalas numéricas.

Para el análisis de los datos fenotípicos, se elaboraron matrices básicas para la totalidad de los descriptores, los cualitativos y los cuantitativos. Luego de la estandarización de los datos se estimaron las similitudes o las diferencias entre cada par posible de accesiones, obteniendo los coeficientes de distancia euclidiana promedio, que también se organizaron en forma matricial.

Para identificar los grupos de accesiones con características fenotípicas semejantes se aplicó el análisis de agrupamiento "cluster análisis" obteniendo los fenogramas a través de la técnica de ligamiento promedio no ponderado UPGMA, usando el algoritmo SAHN- clustering del programa de taxonomía numérica NTSYS.

Mediante el análisis de componentes principales se transformaron el conjunto de características correlacionadas en uno nuevo, que explican mejor la variabilidad entre las accesiones y permiten reducir el número de variables, descartando las combinaciones lineales que tienen varianzas pequeñas.

Para determinar la variabilidad de los caracteres, se estimaron los estadísticos descriptivos (promedios, desviaciones estándar, coeficientes de variación y proporciones).

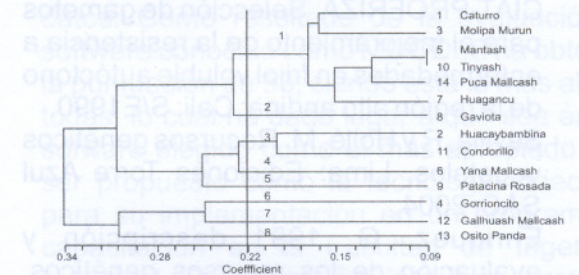
RESULTADOS

En la tabla N° 1, se consignan las accesiones colectadas.

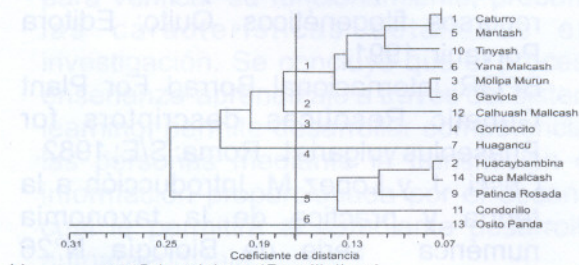
Tabla N° 1. Accesiones de numias colectadas

Accesión	Nombre	Característica de grano
1	Caturro	Fondo marrón con chispas cremas
2	Huacaybambino	Fondo blanco con chispas marrón claro
3	Mollipa Murun	Guinda redondo
4	Gorriocito	Fondo naranja con chispas marrón
5	Mantash	Fondo canela con franjas guinda
6	Yana Mallcash	Fondo blanco con chispas negras
7	Huagancu	Guinda ovalada
8	Gaviota	Blanco redondo
9	Patasina Rosada	Fondo crema con chispas morado
10	Tinyash	Fondo morado con manchas alargadas cremas
11	Condorillo	Fondo negro con manchas negras
12	Gallhuash Mallcash	Fondo crema con manchas marrón amarillento
13	Osito Panda	Fondo negro con franja blanca
14	Puca Mallcash	Fondo guinda con manchas blancas

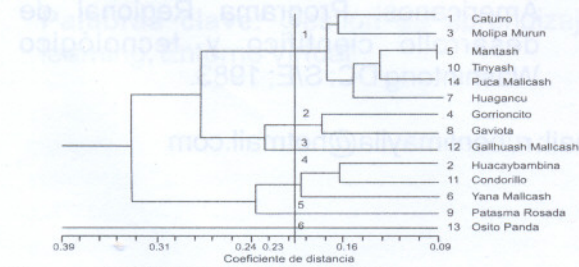
El agrupamiento de las 14 accesiones de numia en base a los 23 descriptores y separadamente los cualitativos de los cuantitativos, se presentan en los fenogramas de la figura N° 1.



a) con 23 descriptores (Total)



b) con 8 descriptores (Cuantitativos)



c) con 18 descriptores (Cuanlitativos)

Figura N° 1. Fenogramas que agrupan a las 14 accesiones de numia, de acuerdo a todos los descriptores y separadamente los cualitativos de los cuantitativos.

En la tabla N° 2 se indica la contribución relativa a la variación de los 4 primeros componentes principales y dentro de cada una de ellas las 2 características seleccionadas por su mayor capacidad explicatorio basadas en la magnitud de los coeficientes de correlación. En los 3 casos con la totalidad de los descriptores y separadamente los cualitativos de los cuantitativos.

Tabla N° 2 Características de mayor capacidad explicativa de los 4 componentes principales (C.P.) según los 23 (total), 15 (cualitativos) y 8 (cuantitativos) descriptores.

Tipo de descriptor	C.P.	% de variación	Descriptor	Coefficiente de correlación
Total	1	23.36	Posición del pico de la vaina	-0.4096
			Orientación del pico de la vaina	0.4096
	2	18.21	Longitud del pico de la vaina	0.3818
	3	14.45	Forma de la semilla	0.3802
Cuantitativo	1	24.28	Tamaño del botón floral	0.4142
	2	18.56	Forma de la vaina	0.3848
	3	13.30	Longitud del pedicelo	0.4864
	4	10.31	Forma de la bractéola	-0.3499
Cualitativo	1	24.28	Posición del pico de la vaina	0.4188
	2	18.56	Color del modelo de la cubierta	-0.3161
	3	13.30	Forma de la semilla	0.4450
	4	10.31	Color del estandarte	0.2798
Acumulada	1	24.28	Venacion manifiesta de la semilla	-0.5261
	2	18.56	Modelo de la cubierta de la semilla	0.4582
	3	13.30	Color de las alas	-0.4123
	4	10.31	Forma de la vaina	0.3384
Cuantitativo	1	31.62	Peso de 100 granos	0.5422
	2	21.99	Longitud de la vaina	0.4855
	3	16.17	Longitud del pedicelo	0.6478
	4	14.30	Longitud de la bractéola	0.5133
Acumulada	1	31.62	Tamaño del botón floral	0.7027
	2	21.99	Longitud de la inflorescencia	0.5146
	3	16.17	Longitud de la inflorescencia	0.6569
	4	14.30	Tamaño del botón floral	-0.4182

Tabla N° 3 Porcentajes de los estados de cada uno de los descriptores cualitativos.

2 Forma de la bractéola 14.28% Lancosolida 42.86% Intermedia 42.86% Ovada	3 Color de las alas 21.43 %Blanco 42.86 %Lila 35.71 %Blanco con borde lila	4 Color del estandarte 21.43 % Blanco 28.57 % Lila 50 % Blanco con borde lila	5 Color del cáliz y la bractéola 100% verde	10 Posición del pico de la vaina 21.43 % Marginal 78.57 % No marginal
11 Orientación del pico de la vaina 78.57% Recta 21.43% Curva hacia el lado ventral	12 Forma de la vaina 57.14% Ligeramente curva 7.14 % Curvada 35.71 % Recta	13 Color de la vaina 100% Verde normal	16 Tipo de modelo de la cubierta 1 % Ausente 50 % Rayado 21.43% Puntado 14.28% Moteado circular 7.14 % Moteado alrededor del hilum	17 Modelo de la cubierta 21.43 % Ausente 71.43% Monocolorado 7.14 % Bicolorado
18 Color de fondo 21.43% Negro 21.43% Marrón amarillento 7.14 % Crema pálido 7.14 % Blanco puro 42.86% Rojo vino	19 Color de modelo 14.28 % Ausente 52 % Marrón amarillento 28.57 % Blanco puro 7.14 % Rojo vino	20 Brillo de la semilla 50 % Opaco 35.71 % Sotinado 14.28 % Brillante	21 Forma de la semilla 50 % Redonda 42.86% Ovalada 7.14 % Arriñonada	22 Venación de la semilla 64.29 % Ausente 35.71 % Presente

Tabla N° 4 Características cuantitativas de las 14 accesiones

Accesiones	Tamaño del botón floral	Longitud del pedicelo	Longitud de inflorescencia	Longitud de la bractéola	Longitud del pico de la vaina	Longitud de la vaina	Numero de granos por vaina	Peso de 100 granos
1 Caturro	9	11	21	5	12	8.1	4	53
2 Huacaybamba	12	12	15	6	14	9.2	3	70
3 Mollipa Murun	9	10	21	5	10	6.8	5	44
4 Gorriocito	13	11	20	5	9	7.9	5	42
5 Mantash	10	14	21	5	13	7.7	4	52
6 Yana Mallcash	11	9	20	6	12	8.6	4	57
7 Huagancu	13	10	22	5	17	9.1	4	53
8 Gaviota	10	15	23	6	9	6.8	3	55
9 Patasina Rosada	9	13	12	6	10	9.1	4	58
10 Tinyash	12	15	22	7	12	9.1	4	58
11 Condorillo	12	10	10	6	10	7.2	4	44
12Gallhuash	12	16	20	7	10	8.7	4	45
13 Osito Panda	12	14	25	6	11	6.8	4	38
14 Puca Mallcash	11	12	15	7	13	7.6	4	50
X	11.071	12.285	19.071	5.857	11.571	8.05	4	51.357
S	1.430	2.234	4.358	0.77	2.209	0.925	0.555	8.555
CV (%)	12.997	18.185	22.851	13.147	19.091	11.491	13.875	16.229

DISCUSIÓN

La colecta de la numia fue planificada para coincidir con el periodo de cosecha; sin embargo, la amplitud de la maduración y la diversidad climática de la zona influenciada fundamentalmente por la altitud determino una variación en el periodo de maduración; por tal razón, las 14 accesiones pueden ser consideradas representativas del corto periodo de la expedición, siendo probable que no involucre a las variedades muy precoces y muy tardías, debiendo ampliarse a un tiempo mínimo de un mes³.

Al comparar los fenogramas que agrupan las 14 accesiones de numia de acuerdo a todos los descriptores y separadamente los cualitativos de los cuantitativos es notable la coincidencia en el número de grupos formados⁶ entre los últimos 2 casos; sin embargo, la similitud en la composición de los grupos fue mayor entre el agrupamiento con todos los descriptores y los cualitativos, tal como ocurrió en el primer grupo taxonómico integrado por las variedades: Caturro, Molilpa Murun, Mantash, Tlnyash, Puca Mallcash y Huagancu, en condiciones de coeficientes de distancias similares (0.22 y 0.23). Este hecho indicaría el valor de los caracteres cualitativos en la caracterización, posiblemente por estar menos influenciados por el medio ambiente³.

En relación a la variación acumulada por los 4 primeros componentes principales, según los 3 tipos de descriptores (total, cualitativo y cuantitativos), estos mostraron porcentajes de 65.90, 66.45 y 84.08, respectivamente, considerado menores a los obtenidos por Crisci y López⁶ en la clasificación de 8 especies del género *Bulnesia*. Esta baja explicatoriedad, podría ser debido al elevado número de caracteres analizados, la limitada divergencia entre algunas accesiones o la falta de ajuste de los descriptores, situaciones que no permiten dar mayor discriminación en la variabilidad.

Las características cualitativas seleccionadas por su mayor capacidad explicatoria de variabilidad dentro de los 4 componentes principales, basados en la magnitud de los coeficientes de correlación fueron: la posición del pico de la vaina ($r = 0.4188$), forma de la semilla ($r = 0.4450$), venación manifiesta de la semilla ($r = -0.5261$) y el color de alas ($r = -0.4123$).

Asumiendo que el número de estados de los descriptores cualitativos refleja el grado de variación existente, los descriptores tipo de modelo de la cubierta de la semilla y el color del fondo de la cubierta del grano, serían los de mayor variación, por presentar 5 estados cada uno. Los caracteres con menor variación pueden ser considerados el color del cáliz y la practéola y el color de la vaina por presentar solo un estado.

Considerando las desviaciones estándares de los descriptores cuantitativos, los caracteres más variables fueron el peso de 100 granos ($S = 8.335$) y la longitud de la inflorescencia ($S = 4.358$).

La accesión huacaybambina con un peso de 70 gramos /100 semillas, carácter relacionado al rendimiento, puede ser considerada como el progenitor básico para el desarrollo de variedades superiores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Singh.S. Common bean improvement in the twenty - first century. The Netherlan: Kluwer Academic Publishers; 1999.
2. CIAT-PROFRIZA. Selección de gametos para el mejoramiento de la resistencia a enfermedades en frijol voluble autóctono de la región alto andina: Cali: S/E 1990.
3. Sevilla, R y Hollé, M. Recursos genéticos vegetales. Lima: Ediciones Torre Azul SAC; 2004.
4. Enriquez, G .1991 descripción y evaluación de los recursos genéticos. En técnicas para el manejo y uso de los recursos fitogenéticos. Quito: Editora Porvenir; 1991.
5. BPGR Internacional Borrada For Plant Genetic Resouces descriptors for *Phaseolus vulgaris* L. Roma: S/E; 1982.
6. Crisci, J. y Lopez M. Introducción a la teoría y practica de la taxonomía numérica serie de Biología N°26 Organización de los Estados Americanos: Programa Regional de desarrollo científico y tecnológico Washintong DC: S/E; 1983.

E_mail: rubenlimaylla@hotmail.com