

3. Caracterización de la colección de arveja (*Pisum sativum*)

Juan José Vicente Rojas, Wilbert Sandy Nuñez

Profesionales en Conservación de Recursos Genéticos de
Cereales y Leguminosas

3.1. Introducción

El origen de la arveja se encuentra en el Oriente Medio y la región del Mar Mediterráneo. (Agricultura Técnica, 2007). Los guisantes ya eran cultivados hace más de 8000 años en el Mediterráneo Oriental y en el Próximo Oriente, (Gonzales 2001). El mismo citando a Davies (1976) y Sutcliffe y Pate (1977), indica que por la presencia de formas primitivas de arveja sugiere cuatro posibles centros de origen; el Abisinico (Etiopía), el Mediterráneo (Turquía, Grecia, Yugoslavia, Líbano), el del Próximo Oriente (Irán, Irak, Cáucaso) y el de Asia Central (Noroeste de la India, Pakistán, Afganistán y Rusia).

A nivel de Latinoamérica, los principales productores de arveja seca son Colombia, Argentina y Perú, en tanto en la producción de arvejas verdes destacan Perú, Chile, Argentina, Bolivia y Ecuador. En Bolivia, la producción de arveja se distribuye en los valles interandinos y altiplano de los departamentos de Cochabamba, Potosí, Tarija, La Paz, Chuquisaca y Oruro (Milán y Moreira, 1996) y las diferentes ecoregiones favorecen a la producción de arveja tanto en grano fresco como en vaina.

La colección de germoplasma que actualmente resguarda el Banco Nacional de Leguminosas, comprende 78 colecciones de las cuales 57 fueron recolectadas en Bolivia. En ese sentido el objetivo de este trabajo es caracterizar cualitativa y cuantitativamente la colección de arveja (*Pisum sativum*) del Banco de germoplasma del INIAF.

3.2. Materiales y métodos

Durante la gestión 2010 se han sembrado en predios del Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani CIFP, 78 accesiones de la colección de *Pisum sativum*, las parcelas de multiplicación consistieron en unidades de 2 x 1,5 con 4 surcos por accesión, los materiales que estaban en baja cantidad se sembraron en 2 surcos (Figura 3.1).



Figura 3.1. Parcelas de multiplicación de accesiones de arveja

La caracterización en campo se realizó utilizando descriptores proporcionados por el CIFP, los cuales se basaron en descriptores de la UPOV (Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales), éstos fueron: Días a la floración (DDS), Habito de crecimiento, Dentición de la hoja, Manchas de la hoja, Largo del

pecíolo, Color de la flor, Tipo de curvatura de la vaina, Curvatura de la vaina, Apergaminamiento de la vaina, Vainas por planta, Ancho de la vaina, Largo de la vaina, Número de semillas por vaina, Almidonamiento de la semilla, Color de la semilla, Peso de 100 semillas.

Para el análisis estadístico se han empleado técnicas descriptivas, bivariadas y multivariadas. El análisis descriptivo de frecuencias para; Color de la flor, Almidonamiento de la semilla, Color de la semilla. Medidas de tendencia central y de dispersión para; largo del pecíolo (LP), vainas por planta (VP), ancho de la vaina (AV), largo de la vaina (LV), número de semillas por vaina (NSV), peso de 100 semillas (P100). Análisis de correlación simple y multivariado consistente en el Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis de Agrupamiento Jerárquico (Cluster) mediante la distancia euclídea y el método de Ward, para las variables cuantitativas.

3.3. Resultados y discusión

3.3.1. Análisis descriptivo

Los resultados a nivel de flor y semilla se muestran en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Descriptores a nivel de flor y semilla

Color de la flor	Fi	Porcentaje (%)
Blanco	60	76,9
Morado	18	23,1
Total	78	100
Almidonamiento semilla	Fi	Porcentaje (%)
Liso	38	48,7
Rugoso	40	51,3
Total	78	100
Color de la semilla	Fi	Porcentaje (%)
Crema	1	1,3
Crema gris	2	2,6
Verde amarillo	2	2,6
Crema con verde claro	46	59,0
Gris crema	3	3,8
Verde claro	4	5,1
Verde	12	15,4
Verde oliva marrón	5	6,4
Verde oscuro	3	3,8
Total	78	100

Del análisis de la Tabla 3.1 se extrae que el color de flor blanca registra una mayor frecuencia (77 %) con respecto a los otros colores. La semilla presentó diferentes tonalidades, tamaños y rugosidades (Figura 10), registrándose con mayor frecuencia los colores crema verde a claro y el color verde.



Figura 3.2 Diversidad genética a nivel de semilla en la colección de arveja

En cuanto a las variables cuantitativas, los mayores rangos de dispersión se registraron para el número de vainas por planta, con 58 % de CV, esto representa un número de vainas en promedio por planta desde 3 hasta 29. Ésta característica es mucho más variable considerando que el dato promedio registrado proviene de la descripción de 5 plantas por accesión (Tabla 3.2).

Tabla 3.2 Estadísticos descriptivos para de las colecciones de arveja del Banco de leguminosas

Variables	Mínimo	Máximo	Media	D.E.	CV (%)
Peso 100 semillas (g)	12	25	18,2	2,8	15,5
Vainas por planta	3,2	29,2	8,3	4,8	58
Ancho vaina (mm)	9	14	10,7	1,1	10,3
Largo vaina (mm)	39,1	78,7	53,2	7,2	13,6
Semillas/vaina	2,6	6,1	3,8	0,7	17,8
Largo peciolo (cm)	6,2	12	8,1	1,1	14,1

Por otra parte el rango de variabilidad del peso de 100 semillas es de 12 a 25 g, lo que muestra la diferencia entre las accesiones en cuanto a tamaño de semilla. Esto también se observa con el resto de variables como el número de vainas por planta, ancho de vaina, largo de vaina y el número de semillas por vaina.

3.3.2. Análisis bivariado (Correlación lineal)

En la Tabla 3.3 se presenta la matriz de correlaciones de Pearson.

Tabla 3.3 Matriz de correlaciones de Pearson

Var.	P100	VP	AV	LV	NSV	LP
P100	1					
VP	0,099	1				
AV	0,597	-0,192	1			
LV	0,494	0,358	0,601	1		
SV	-0,186	0,36	-0,254	0,308	1	
LP	0,218	0,19	0,198	0,367	0,033	1

En relación a la Tabla 3.3, la correlación de mayor envergadura es el ancho de vaina (AV) y el largo de vaina (LV) con $r=0,601$. Otros caracteres con mayor relación son el peso de 100 semillas (P100) con el ancho y largo de la vaina (AV y LV), esta asociación positiva significa que aumentos en el tamaño de vaina en general se traducirán en un mayor peso de semilla producida por planta. Correlaciones de menor grado son el número de vainas por planta (NVP) con el largo de vaina (LV) y el número de semillas por vaina (NSV). También puede observarse la tendencia negativa entre el número de semillas por vaina (NSV) con el peso de 100 semillas.

3.3.3. Análisis de Componentes Principales y Cluster

El análisis de componentes principales de la Figura 3.3, ha reducido la dimensionalidad a los dos primeros ejes, con valores propios mayores al promedio y con varianza acumulada de 66,26 %.

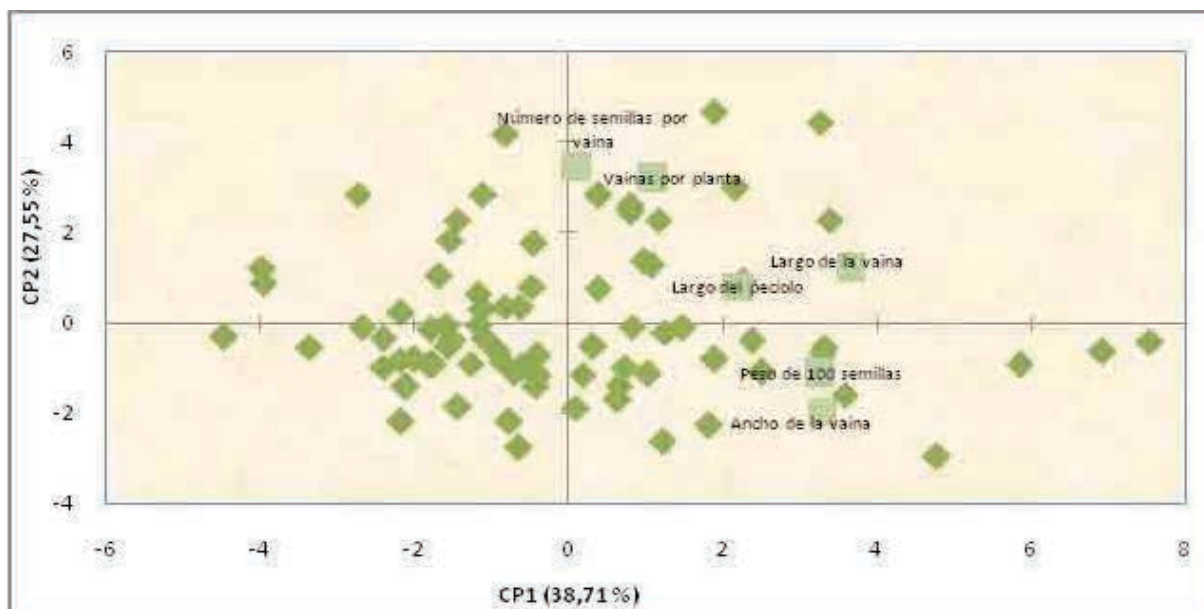


Figura 3.3 Distribución de accesiones de arveja y variables en los dos primeros ejes de ACP.

Las variables que caracterizan el primer eje son el largo de vaina, largo de peciolo, el peso de 100 semillas y el ancho de la vaina, todas estas variables, están correlacionadas positivamente en el primer componente principal (38,71 %).

En tanto en el segundo componente principal (27,55 %) se encuentran representadas las variables número de semillas por vaina y el número de vainas por planta, las cuales se encuentran correlacionadas positivamente ($r=0,360$). La distribución de accesiones muestra diferentes agrupamientos, como 39, 42, y 24 con mayores pesos de semilla y por tanto con mayor volumen de vaina.

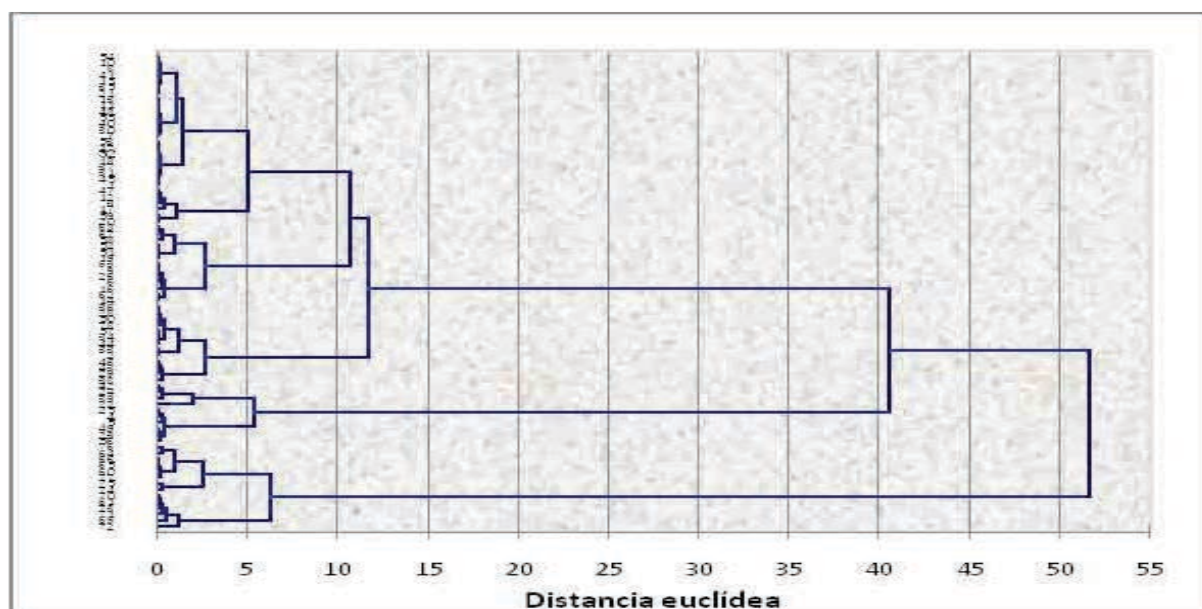


Figura 3.4 Dendrograma de agrupamiento jerárquico

Realizando el corte en el dendrograma a una distancia euclidiana de 11, se forman cuatro grupos, donde se destaca el aglomeramiento conformado por las accesiones 42, 24, 39, 22, 4, 5, 49, 23, 56, con los mayores tamaños de semilla (Figura 3.4).

3.4. Conclusiones

En descriptores cualitativos, se ha encontrado variabilidad morfológica a nivel de flor, siendo los colores blanco y morado los más frecuentes. Carácter que se asoció al almidonamiento de la semilla con los estados lisos y rugosos con similar frecuencia. En el color de semilla se ha registrado alta variabilidad morfológica, sin embargo el estado más frecuente fue el color crema con verde claro y verde respectivamente.

En las variables cuantitativas, el mayor rango de dispersión fue para el número de vainas por planta, el resto de variables como peso de 100 semillas, ancho y largo de vaina y el número de semillas por vaina también mostraron un considerable rango de variabilidad.

De acuerdo a los resultados del análisis multivariado, las accesiones se distribuyeron en 4 grupos, con diferencias en el tamaño de semilla, tamaño de vaina y por el número de semillas por vaina.

3.5. Bibliografía

Agricultura Técnica. 2007. Publicación de Investigaciones Agropecuarias, INIA. Avenida Vicente Méndez # 515 casilla 426. Chillan, Chile.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2008. Encuesta Nacional Agropecuaria. 101 p.

Milan, M. Moreira, A. 1996. (*Pisum sativum* L.) En: Meneses. R.; Waaijenberj, H. y Pierola, L. (editores). Las Leguminosas en la Agricultura Boliviana. Revisión de información. Cochabamba, Bolivia; Proyecto de Rhizobiología – Bolivia (CIAT, CIF, PNLG – CIFP - WAU)

Gonzales, M., 2001. Interacción genotipo x ambiente en guisante proteaginoso (*Pisum sativum* L.). Universidad de Valladolid- España. Tesis doctoral.

Torrico, M. 2009. Determinación del sustrato y tipo de fertilizante para macetas en programas de mejoramiento genético con dos variedades de arveja (*Pisum sativum* L.). Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. UMSA, Facultad de Agronomía. 92 p.