

EVALUACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE CINCO ACCESIONES DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L.) EN EL VALLE DE CAÑETE, LIMA

Sara Herreros-Llamccaya¹, Tabita A. Gambini-de la Cruz¹, Lucy Aymara-Meneses², Diana Garay-Duran³, Hans Dadther-Huaman⁴ y Leandro Aybar-Peve^{2,5}

RESUMEN

El Perú es reconocido como uno de los principales centros de diversidad genética del maní, albergando numerosas accesiones y variedades locales. Esta riqueza resalta la importancia de realizar estudios de caracterización morfo-agronómica, para identificar el potencial productivo y fenotípico del cultivo. Se evaluó morfo-agronómicamente cinco accesiones de maní, mediante diez descriptores. Se realizaron análisis descriptivos, ANOVA con comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) y, para datos no paramétricos, la prueba de Kruskal-Wallis seguida de comparaciones múltiples mediante la prueba de Dunn con ajuste de Holm ($p \leq 0,05$); además, se efectuaron análisis de correlación de Pearson, componentes principales y agrupamiento jerárquico. La accesión MT resaltó por su mayor rendimiento por hectárea de vainas y de grano; mientras que CI95, presentó mayor número de vainas por planta, aunque con menor número de granos por vaina, caso contrario a lo evidenciado en MT. Asimismo, MRC destacó como la accesión más precoz. Se concluye que las accesiones de maní mostraron distintas expresiones de descriptores de interés morfo-agronómico.

Palabras clave adicionales: Cacahuete, descriptores, fenología, Lima, rendimiento

ABSTRACT

Morpho-agronomic evaluation of five peanut accessions (*Arachis hypogaea* L.) in the Cañete valley, Lima

Peru is recognized as one of the centers of origin and diversity of peanut, harboring numerous accessions and local varieties. This richness highlights the importance of conducting morpho-agronomic characterization studies to identify the crop's productive and phenotypic potential. Therefore, five peanut accessions were evaluated morphoagronomically using ten descriptors. Descriptive analyses were performed, including ANOVA with mean comparisons using Tukey's test ($p \leq 0.05$) and, for non-parametric data, the Kruskal-Wallis test followed by multiple comparisons using Dunn's test with Holm adjustment ($p \leq 0.05$). Pearson correlation, principal component analysis, and hierarchical clustering analyses were also conducted. The MT accession showed higher pod and kernel yield per hectare, whereas CI95 had a greater number of pods per plant but fewer kernels per pod, in contrast to MT. MRC also stood out as the earliest maturing accession. These results indicate that the peanut accessions showed different expressions of descriptors of morphoagronomic interest.

Additional keywords: Descriptors, Lima, peanut, phenology, yield

Editor Asociado: Dra. Georgina Vargas-Simón.

INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) también

conocido como cacahuete o nuez de mono es una leguminosa de grano, perteneciente a la familia Fabaceae (Khan *et al.*, 2024). Tiene gran

Recibido: Octubre 30, 2025

Aceptado: Mayo 15, 2026

¹Departamento de Agronomía, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Lima, Perú.

e-mail: areli_4_7@hotmail.com, gambini1991@gmail.com

²Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Cañete, Fundo Don Luis, Distrito San Luis, Cañete, Lima, Perú. e-mail: lucyaymarameneses@gmail.com

³Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Cayhuayna, Pillco Marca, Huánuco, Perú.

e-mail: dgarayduran@gmail.com

⁴Estación Experimental Agraria Arequipa. Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Arequipa, Perú. e-mail: hddadther@inia.gob.pe (autor de correspondencia)

⁵Estación Experimental Agraria Chíncha. Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Chíncha, Ica, Perú. e-mail: laybar@inia.gob.pe

importancia en regiones tropicales y subtropicales (Ibáñez, 2018; Ramírez, 2025), y en zonas templadas cálidas (Guchi *et al.*, 2014). En el mundo es considerado como un cultivo oleaginoso (Meena *et al.*, 2023) utilizado en la agricultura, alimentación, ganadería e industria farmacéutica (Montero, 2020).

Las semillas destacan por una composición química con altos contenidos de aceite, proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas (Gulluoglu *et al.*, 2016; Yilmaz y Jordan, 2024) por ello, se considera importante en la seguridad alimentaria. Además, es una de las leguminosas que presenta la menor huella hídrica y de gases de efecto invernadero (Semba *et al.*, 2021) y contribuye a la mejora de la calidad del suelo mediante la fijación de nitrógeno atmosférico, reduciendo la necesidad de fertilizantes nitrogenados y constituye un cultivo agrícola de bajo costo (Foyer *et al.*, 2016).

En el Perú, el rendimiento promedio es de 1518 kg·ha⁻¹, destacando el departamento de Loreto con la mayor superficie sembrada (1338 ha), representando el 36 % del total nacional, seguido por San Martín, Amazonas, Piura y Ucayali, de acuerdo con las estadísticas del Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA, 2022).

Es probable que la especie *A. hypogaea*, sea originaria del sur de Bolivia y noreste de Argentina (Desmae *et al.*, 2019). No obstante, el Perú ha sido reconocido como uno de los centros de mayor diversidad del maní y, según hallazgos arqueológicos, pudo haber sido uno de los centros de origen para dicho cultivo (Rimachi *et al.*, 2012). Además, el maní constituye un cultivo de gran relevancia económica y social en América Latina, donde se ha adaptado a diversos contextos agroecológicos. Estudios realizados en países como Paraguay, Ecuador y Bolivia destacan su potencial productivo y la amplia variabilidad existente entre variedades y ecotipos evaluados (Enciso *et al.*, 2017; Ibáñez *et al.*, 2018; Ramírez, 2025). En el Perú, también existen investigaciones que evidencian una considerable diversidad genética y agronómica del cultivo, particularmente en la cuenca del Ucayali (Rimachi, 2012), lo que resalta la importancia de continuar con estudios orientados a su caracterización y aprovechamiento.

En ese sentido, para garantizar la conservación y un aprovechamiento sostenible del maní, es

imprescindible ampliar las investigaciones en caracterización fenotípica, lo que contribuirá a la identificación y valorización de la diversidad existente. Según Banla *et al.* (2020) los caracteres morfológicos y agronómicos son descriptores visiblemente importantes para los estudios de diversidad y para caracterizar colecciones de germoplasma e identificar progenitores potenciales para programas de mejoramiento. Por tanto, esta investigación tuvo como objetivo evaluar morfo-agronómicamente cinco accesiones de maní bajo las condiciones de Cañete, Lima.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área experimental. La investigación se desarrolló entre agosto de 2017 y febrero de 2018 en la localidad de El Tigre, distrito de Quilmaná, provincia de Cañete, departamento de Lima, Perú, ubicada en las coordenadas geográficas 12°58'27" S y 76°24'18" W con una altitud de 110 msnm.

El suelo del área experimental presentó una textura franco arenosa de acuerdo con la clasificación realizada por el Laboratorio de Química Agrícola Valle Grande. Según la información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI, 2025), la temperatura media mínima fue de 15,71 °C y la media máxima fue de 24,19 °C; con humedad relativa media de 91,59 %.

Material genético y condiciones agronómicas. Las accesiones utilizadas pertenecen al Banco de Germoplasma del INIA. En el Cuadro 1, se muestran los nombres comunes y sus respectivos códigos de siembra.

Cada unidad experimental se estableció en un área de 3,40 m de ancho por 12 m de largo, con un distanciamiento de 0,85 m entre surcos y 0,30 m entre plantas, y se conformó de cuatro surcos. La siembra se realizó colocando tres semillas por hoyo. El riego se efectuó por gravedad y la fertilización se realizó aplicando 70 kg·ha⁻¹ de nitrógeno, 70 kg·ha⁻¹ de fósforo y 70 kg·ha⁻¹ de potasio. No se observaron plagas durante el desarrollo del cultivo.

Evaluación de descriptores. Las evaluaciones, de 10 descriptores (Cuadro 2), se realizaron en plantas de los surcos centrales de cada bloque, considerando cuatro bloques por accesión. Los descriptores altura de planta y número de vainas por planta se registraron en 10

Herreros *et al.* Evaluación morfo-agronómica de accesiones de maní en Cañete, Lima

plantas por bloque. La longitud y ancho de vaina, y número de granos por vaina se evaluaron en 10 vainas por bloque. El peso de 100 semillas se determinó en 30 plantas por bloque, con tres repeticiones por bloque. El rendimiento de vaina y rendimiento de grano se estimaron en 10 plantas por bloque, y posteriormente se extrapolaron al rendimiento por hectárea. El número de días a inicio de floración se contabilizó desde la

emergencia hasta que el 50 % de las plantas evaluadas presentaron al menos una flor abierta, mientras que los días a madurez de cosecha se determinaron desde la emergencia hasta que aproximadamente el 80 % de las plantas presentaron vainas completamente formadas y la planta evidenció un cambio de coloración hacia amarillo, como indicador de madurez fisiológica del cultivo.

Cuadro 1. Nombre común y código de siembra de las accesiones de maní del Banco de Germoplasma del INIA, Perú.

Nombre común	Código de siembra
Maní Colec. I-95/50	CI95
Maní Auca - 030/17	A030
Maní boliviano	MB
Maní morado o Tarapoto	MT
Maní rojo o italiano Casma	MRC

Cuadro 2. Descriptores morfo-agronómicos evaluados en las accesiones de maní del Banco de Germoplasma del INIA, Perú.

Nº	Descriptores evaluados	Abreviatura
1	Altura de planta (cm)	ALP
2	Longitud de vaina (mm)	LGV
3	Ancho de vaina (mm)	ANV
4	Número de vainas por planta	NVP
5	Número de granos por vaina	NGV
6	Peso de 100 semillas (g)	P100S
7	Rendimiento de vaina (kg·ha ⁻¹)	RNV
8	Rendimiento de grano (kg·ha ⁻¹)	RNG
9	Días a inicio de floración	DAF
10	Días a madurez de cosecha	DMC

Análisis de datos. Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar. Se calcularon los promedios, la desviación estándar y el coeficiente de variación. Asimismo, se efectuó un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey para comparar los promedios entre cultivares ($p \leq 0,05$). Los descriptores de altura de planta y número de granos por vaina se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, previa verificación del incumplimiento del supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente, se realizó la comparación múltiple de medianas mediante la prueba de Dunn con ajuste de los valores de p según el método de

Holm ($p \leq 0,05$). Adicionalmente, se realizaron análisis de correlación de Pearson, análisis de componentes principales y análisis de agrupamiento jerárquico con distancia euclidiana. Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el programa R, versión 4.5.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de descriptores

Altura de planta. Para este descriptor no se observaron diferencias significativas entre accesiones, con valores que oscilaron entre 36,30

y 49,40 cm, y un coeficiente de variación de 11,68 % (Cuadro 3). A diferencia de lo reportado por Ibáñez *et al.* (2018) quienes encontraron valores comprendidos entre 30,67 a 47,33 cm en cultivares de *A. hypogaea* en Ecuador. De forma similar, Ramírez (2025) en ecotipos y variedades de maní en Bolivia, evidenció valores mínimos de 30,43 cm y máximos de 41,03 cm, demostrando un rango de variación más reducido. Mientras

tanto, Yol *et al.* (2018) y Khan *et al.* (2024), encontraron en Turquía y Pakistán una variación mayor en genotipos de maní, con valores que oscilaron entre 34,20 a 80,90 cm y 32,00 a 53,27 cm, respectivamente. Sin embargo, Fofana *et al.* (2023) registraron valores inferiores en accesiones de *A. hypogaea* en Costa de Marfil comprendidos entre 11,28 y 29,08 cm.

Cuadro 3. Comparación de medianas para descriptores morfo-agronómicos de cinco accesiones de maní del Banco de Germoplasma del INIA, Perú.

Código de siembra	ALP		NGV	
CI95	36,30	A	2,10	B
C94	49,40	A	3,40	A
MB	47,15	A	2,00	B
MT	38,50	A	3,50	A
MRC	45,30	A	3,80	A
Promedio	43,33		2,96	
SD	5,06		0,76	
CV (%)	11,68		25,52	

ALP: altura de planta (cm); NGV: número de granos por vaina; CV (%): coeficiente de variación. Valores que no comparten alguna letra en común son significativamente diferentes entre sí, según la prueba de Dunn con ajuste de Holm ($p \leq 0,05$).

Los valores de altura de planta se sitúan dentro de los rangos reportados para *A. hypogaea*, mostrando una variabilidad moderada en comparación con otros estudios. Este comportamiento refleja un desarrollo vegetativo consistente del material evaluado, sin alcanzar los valores extremos observados en algunos genotipos bajo otras condiciones. Las diferencias registradas pueden atribuirse principalmente a la interacción entre el genotipo y las condiciones edafoclimáticas del sitio de cultivo (Fadakar *et al.*, 2024).

Número de granos por vaina. Los valores más altos se encontraron en las accesiones MRC (3,80 granos), MT (3,50 granos) y A030 (3,40 granos), superando estadísticamente a CI95 con 2,10 granos y MB con 2,00 granos (Cuadro 3). Estos resultados son superiores a Montcho *et al.* (2021), quienes encontraron entre 2,00 y 3,00 granos por vaina en diferentes genotipos estudiados en Benín; mientras que, Pajo *et al.* (2025) hallaron entre 1,50 a 2,80 granos por vaina en genotipos de maní estudiados en Nigeria. La accesión CI95 presentó el mayor número vainas

por planta, pero menor número de granos por vaina en comparación con la accesión MT que tuvo menos vainas por planta y más granos por vaina. Este comportamiento podría atribuirse a varios factores, entre ellos el efecto de competencia entre vainas, que a menudo resulta en un menor número de semillas por vaina o en semillas de menor tamaño debido al agotamiento de los recursos fisiológicos de la planta cuando aumenta el número de estructuras reproductivas. Asimismo, la falta de nutrientes esenciales durante la fecundación, como el boro, pueden limitar el adecuado llenado de las vainas, cuyo déficit en el cultivo de maní provoca un desarrollo deficiente del grano conocido como corazón hueco (Hughes *et al.*, 2008).

Longitud de vaina. El valor máximo alcanzado fue 61,25 mm para la accesión A030, superando significativamente a la accesión MRC con 45,25 mm (Cuadro 4). Resultados inferiores obtuvieron Fofana *et al.* (2023) en accesiones de maní en Costa de Marfil, donde las vainas midieron de 20,43 a 38,13 mm. Asimismo,

Montcho *et al.* (2021) registraron longitudes entre 23,31 a 34,54 mm en vainas de accesiones de maní evaluadas en Benín. La marcada diferencia con las accesiones evaluadas en Cañete, Lima, que poseen vainas de mayor tamaño, constituye una característica agronómica importante. Según Pajo *et al.* (2025), la longitud de las vainas es una de las características que desempeñan un papel crucial en el rendimiento del maní. De manera complementaria, Khedikar *et al.* (2018), sostuvieron que este carácter es un rasgo hereditario que influye en el número de semillas por vaina, el tamaño de las semillas y la eficiencia general de llenado de las vainas. Además, para Upadhyaya *et al.* (2012) vainas más largas tienden a albergar más semillas, lo que resulta en un mayor potencial de rendimiento.

Ancho de vaina. La accesión CI95 resultó estadísticamente superior a la accesión MRC con valores de 17,00 y 14,75 mm respectivamente (Cuadro 4). Los valores registrados por Fofana *et al.* (2023) en accesiones de maní en Costa de Marfil, variaron entre 10,64 y 17,02 mm, evidenciándose un rango de variación más amplio. Mientras que, los rangos de 11,77 a 14,88 mm encontrados por Montcho *et al.* (2021) en Benín, fueron más bajos que los observados en este estudio, lo que demostró que este carácter presentó una mayor expresión en las accesiones evaluadas en Cañete, Lima.

Número de vainas por planta. La accesión CI95 registró el mayor valor con 25,85 vainas, siendo estadísticamente diferente a MT que presentó el menor valor con 9,68 vainas (Cuadro 4). En Ecuador, Ibáñez *et al.* (2018) reportaron que en cultivares de *A. hypogaea*, el número de vainas varió de 8 a 20 vainas; mientras que, en Tanzania, Daudi *et al.* (2021) obtuvieron un rango más reducido de 7,14 y 12,04 vainas por planta. Por su parte, Abdurrasheed *et al.* (2024) en estudios realizados con germoplasma de maní en Nigeria, reportaron que uno de los genotipos evaluados alcanzó hasta 25,00 vainas por planta, al igual que Pajo *et al.* (2025) quienes obtuvieron hasta 23 vainas por planta. Asimismo, en Costa de Marfil, Fofana *et al.* (2023) encontraron accesiones que produjeron entre 11,08 y 29,92 vainas por planta. Sin embargo, Yol *et al.* (2018) y Ramírez (2025) en ecotipos y variedades de maní en Turquía y Bolivia, registraron valores superiores de hasta 66,10 y 47,43 vainas,

respectivamente. Según estos autores esta variabilidad estuvo influenciada por la interacción de la genética de la planta, las condiciones climáticas y la fertilidad del suelo donde se desarrolló el cultivo.

Peso de 100 semillas. La accesión CI95 con 98,73 g fue estadísticamente superior a las demás accesiones (Cuadro 4). Estos valores son mayores a los reportados por Ibáñez *et al.* (2018), con un peso promedio de 69,37 g; Yol *et al.* (2018) con 53,50 g; y Pajo *et al.* (2025) con 35,43 g, en cultivares de maní. Asimismo, Beriso *et al.* (2025) con accesiones de maní en Etiopía, reportaron promedios inferiores que oscilaron entre 46,06 y 52,76 g. Resultados diferentes evidenciaron Fofana *et al.* (2023), con pesos que oscilaron entre 85,47 y 131,09 g, mayores a los hallados en Cañete, Lima. Mientras que, en Tanzania, Daudi *et al.* (2021) evidenciaron accesiones con una mayor variabilidad registrando pesos desde 23,47 hasta 165,60 g, lo que indicaría un germoplasma con características más diversas. El valor máximo (55,00 g) hallado por Montcho *et al.* (2021) en accesiones de maní resultó comparable al valor mínimo reportado en este estudio, destacando así, el mayor tamaño de estos granos.

En este contexto, la accesión CI95 se distingue por su notable peso de semilla, posicionándose como un material con alto potencial productivo, mientras que MRC, aunque con menor peso, mantiene un rendimiento superior al encontrado por Pajo *et al.* (2025) y Beriso *et al.* (2025), evidenciando la calidad y adaptabilidad específica del germoplasma evaluado bajo las condiciones de Cañete, Lima.

Rendimiento de vaina. Las accesiones MT y A030 resultaron estadísticamente superiores con 3437,25 y 2934,00 kg·ha⁻¹ respectivamente, en relación con la accesión MB que alcanzó 1944,50 kg·ha⁻¹ (Cuadro 4). Estos valores son superiores a lo reportado por Enciso *et al.* (2017) en variedades de maní cultivadas en Paraguay, con rendimientos entre 1760,00 y 2550,00 kg·ha⁻¹. No obstante, Beriso *et al.* (2025) registraron un rendimiento máximo de 3456,71 kg·ha⁻¹, relativamente cercano a lo alcanzado en esta investigación. Asimismo, al comparar con los resultados de Daudi *et al.* (2021) y de Fofana *et al.* (2023), que oscilaron entre 567,45 y 101,16 kg·ha⁻¹ respectivamente, los rendimientos en Cañete, Lima indican que las accesiones evaluadas son más productivas.

Rendimiento de grano. La accesión MT con 2266,25 kg·ha⁻¹ resultó significativamente superior a la accesión MB que obtuvo 1440,75 kg·ha⁻¹ (Cuadro 4). Sin embargo, Ibáñez *et al.* (2018) y Yol *et al.* (2018) en cultivares de *A. hypogaea*, evidenciaron rendimientos superiores con un rango de 3146,00 a 5456,00 kg·ha⁻¹ y 524,00 a 5277,00 kg·ha⁻¹ respectivamente. Mientras que resultados comparables a los de esta investigación fueron reportados por Enciso *et al.* (2017), Beriso *et al.* (2025) y Pajo *et al.* (2025), con rendimientos de 1520, 2387 y 1413 kg·ha⁻¹ respectivamente. De igual manera, Ramírez (2025) en ecotipos y variedades de maní, registró rendimientos mínimos de 1071,31 kg·ha⁻¹ y máximos de 2272,52 kg·ha⁻¹. Los estudios de Abdul y Quee (2014), Daudi *et al.* (2021) y Fofana *et al.* (2023) mostraron rendimientos de 699, 291 y 313 kg·ha⁻¹ respectivamente, estos valores son menores en relación con esta investigación.

Días a inicio de floración. Para este descriptor el promedio fue de 37,60 días, donde la accesión MRC resultó ser precoz con 33,00 días, mientras que la más tardía fue A030 con 43,00 días (Cuadro 4). Estos resultados difieren de los de Daudi *et al.* (2021), quienes observaron que la floración más temprana ocurrió a los 31,28 días, valor inferior al registrado en el presente estudio. De igual forma, Yol *et al.* (2018), Montcho *et al.* (2021) y Fofana *et al.* (2023) encontraron accesiones aún más precoces con 17,30 días, 21,00 días y 21,33 días, respectivamente.

Días a madurez de cosecha. El promedio entre accesiones fue de 164,30 días, siendo A030 y MT los más tardíos con 172,75 y 173,00 días respectivamente; caso contrario a la accesión MRC que alcanzó la madurez con 138,75 días, considerándose como precoz (Cuadro 4). Estos resultados difieren de lo reportado por Ibáñez *et al.* (2018), donde el genotipo más tardío requirió 127,00 días y el más precoz 120 días para alcanzar la madurez. De manera similar, Fofana *et al.* (2023) registraron un valor máximo de 121,17 días en una de las accesiones evaluadas de maní.

En comparación con los valores reportados en esas investigaciones, las accesiones evaluadas en el presente estudio mostraron un mayor número de días tanto para el inicio de floración, como para alcanzar la madurez de cosecha. Esta tendencia indica que, bajo las condiciones agroclimáticas de

Cañete, Lima, el cultivo de maní presenta un ciclo fenológico más prolongado, posiblemente influenciado por el material genético utilizado y las condiciones ambientales locales.

De acuerdo con el criterio de Ríos (2012), los coeficientes de variación observados evidencian distintos niveles de dispersión entre los descriptores evaluados. En particular, los descriptores ancho de vaina y días a madurez de cosecha presentaron valores inferiores al 10 %, lo que indica una alta homogeneidad. Esta baja variabilidad sugiere una limitada capacidad discriminante entre accesiones, por lo que su contribución al análisis multivariado sería reducida. En este contexto, el coeficiente de variación es ampliamente utilizado como una medida de variabilidad relativa que permite comparar la magnitud de la variación entre rasgos (Pélabon *et al.*, 2020).

Correlación de Pearson. El análisis de correlación detectó dos asociaciones significativas entre los descriptores evaluados en *A. hypogaea* (Cuadro 5). El rendimiento de grano (RNG) presentó una correlación positiva y altamente significativa ($r=0,98^{**}$) con el rendimiento de vaina (RNV), lo que demostraría que cuando aumenta el rendimiento en vaina, también lo hace el rendimiento del grano, lo que indica que estos descriptores son determinantes en la productividad. Asimismo, el rendimiento de grano (RNG) se correlacionó de manera negativa y significativa ($r=-0,91^{*}$) con el número de vainas por planta (NVP), sugiriendo que un mayor número de vainas no se traduce necesariamente en mayor producción, posiblemente por el menor tamaño de granos o menor número de granos por vaina. Probablemente porque la capacidad fotosintética y las reservas de la planta no siempre son suficientes para abastecer a todos los órganos en desarrollo, lo que genera vainas con abortos de óvulos o granos de menor peso (Harisudan *et al.*, 2023).

Estos resultados difieren de lo señalado por Daudi *et al.* (2021), quienes mostraron una correlación positiva altamente significativa entre el rendimiento de grano y el número de vainas por planta. No obstante, coinciden en que el rendimiento de grano se asoció de manera positiva y altamente significativa con el rendimiento de vaina, confirmando la relevancia de este último descriptor en la productividad de *A. hypogaea*.

Cuadro 4. Comparación de medias para descriptores morfo-agronómicos de cinco accesiones de maní del Banco de Germoplasma del INIA, Perú.

Código de siembra	LGV	ANV	NVP	P100S	RNV	RNG	DAF	DMC
CI95	48,75 ab	17,00 a	25,85 A	98,73 a	2552,00 Ab	1678,75 ab	40,75 ab	169,50 ab
C94	61,25 A	16,00 ab	18,45 b	66,08 d	2934,00 A	2051,75 ab	43,00 a	172,75 a
MB	49,25 ab	15,25 ab	24,55 ab	86,55 b	1944,50 B	1440,75 b	34,75 bc	167,50 b
MT	52,25 ab	15,75 ab	9,68 C	80,08 c	3437,25 A	2266,25 a	36,50 bc	173,00 a
MRC	45,25 b	14,75 b	18,68 ab	56,73 e	2690,75 Ab	1920,75 ab	33,00 c	138,75 c
Promedio	51,35	15,75	19,44	77,63	2711,70	1871,65	37,60	164,30
SD	5,43	0,76	5,73	14,84	487,93	287,56	3,73	12,94
CV (%)	10,57	4,81	29,47	19,12	17,99	15,36	9,92	7,88

LGV: longitud de vaina (mm); ANV: ancho de vaina (mm); NVP: número de vainas por planta; P100S: peso de 100 semillas (g); RNV: rendimiento de vaina ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$); RNG: rendimiento de grano ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$); DAF: días a inicio de floración; DMC: días a madurez de cosecha; CV (%): coeficiente de variación. Valores que no comparten alguna letra en común son significativamente diferentes entre sí, según la prueba de Tukey ($p\leq 0,05$).

Para Yol *et al.* (2018), el peso de 100 semillas presentó correlaciones significativas y positivas con importantes características atribuidas al rendimiento, como es el caso del número de vainas por planta y el rendimiento de grano.

Asimismo, Pajo *et al.* (2025) encontraron una fuerte correlación positiva altamente significativa entre la longitud de la vaina y el rendimiento de grano, asociación que no se presentó en este estudio.

Cuadro 5. Matriz de coeficiente de correlación de Pearson para descriptores morfo-agronómicos de cinco accesiones de maní del Banco de Germoplasma del INIA, Perú.

	DAF	ALP	LGV	NVP	NGV	P100S	RNV
ALP	-0.04						
LGV	0.77	0.39					
NVP	0.14	0.10	-0.27				
NGV	-0.15	0.21	0.19	-0.78			
P100S	0.26	-0.63	-0.14	0.43	-0.86		
RNV	0.24	-0.32	0.38	-0.88	0.73	-0.29	
RNG	0.17	-0.14	0.42	-0.91 *	0.84	-0.47	0.98 **

DAF: días a inicio de floración; ALP: altura de planta; LGV: longitud de vaina; NVP: número de vainas por planta; NGV: número de granos por vaina; P100S: peso de 100 semillas; RNV: rendimiento de vaina; RNG: rendimiento de grano; * y **: coeficientes significativos ($p\leq 0,05$ y $p\leq 0,01$).

Según Dormann *et al.* (2012), cuando la correlación entre dos descriptores supera el 90 %, es recomendable excluir uno de ellos para evitar redundancia de información y problemas de colinealidad en análisis multivariados. En este estudio, el rendimiento de vaina y el rendimiento de grano mostraron una alta correlación, por lo

que no se consideró el rendimiento de vaina en el análisis de componentes principales ni en el agrupamiento jerárquico. En su lugar, se priorizó el rendimiento de grano, debido a su mayor relevancia agronómica como producto final de consumo.

Análisis de componentes principales. El análisis de componentes principales mostró que los dos primeros componentes explicaron el 73,90 % de la variación total observada en las accesiones de *A. hypogaea* (Figura 1). La primera dimensión aportó el 47,70 % de la varianza total y estuvo determinada principalmente por los descriptores número de granos por vaina (27,38 %), rendimiento de grano (24,04 %), número de vainas por planta (21,65 %) y peso de 100 semillas (18,79 %); y la segunda dimensión explicó el 26,20 % de la varianza total y estuvo definida por los días a inicio de floración (50,78 %) y la longitud de la vaina (40,31 %). El número de componentes principales necesarios para explicar la variabilidad depende del grado de correlación entre las variables.

En cuanto a la distribución de los tratamientos en el espacio multivariado, las accesiones A030, MT y MRC se asociaron positivamente con los descriptores largo de vaina, número de granos por vaina y rendimiento de grano, lo que evidencia su potencial productivo. Mientras que, CI95 y MB se vincularon estrechamente con el número de vainas por planta y peso de 100 semillas, aunque presentaron un menor rendimiento de grano (Figura 1).

Diversos estudios en *A. hypogaea* han evidenciado que los descriptores relacionados con el rendimiento son determinantes en la estructuración de la variabilidad fenotípica en análisis multivariados. En ese sentido, variables como el número de vainas por planta, el número de granos por vaina, el peso de semillas y el rendimiento de grano han sido reportadas como altamente influyentes en los componentes principales que explican la mayor proporción de la variabilidad (Daudi *et al.*, 2021; Fofana *et al.*, 2023; Beriso *et al.*, 2025).

Estos resultados son consistentes con los de este estudio, donde dichos descriptores concentraron la mayor contribución en la primera dimensión, confirmando su papel como variables discriminantes en la diferenciación de accesiones.

Asimismo, el hecho de que los dos primeros componentes concentren una alta proporción de la varianza total indica una fuerte asociación entre los descriptores evaluados, lo que permite resumir la información en pocas dimensiones y facilita la identificación de variables clave.

Análisis de agrupamiento jerárquico. El análisis de agrupamiento jerárquico, basado en siete descriptores, separó las accesiones de *A. hypogaea* en dos grupos principales (A y B) (Figura 2). El grupo A estuvo conformado por las accesiones CI95 y MB, que presentaron valores promedios altos para días a inicio de floración (37,75), número de vainas por planta (25,20) y peso de 100 semillas (92,64 g). El grupo B incluyó a las accesiones A030, MRC y MT, caracterizadas por promedios altos para altura de planta (44,40 cm), longitud de vaina (52,92 mm), número de granos por vaina (3,57) y rendimiento de grano (2079,58 kg·ha⁻¹).

Otros autores han realizado el análisis de agrupamiento jerárquico en *A. hypogaea* para diferenciar grupos de genotipos. Es el caso de Abdurraheed *et al.* (2024) quienes, al evaluar 107 genotipos, identificaron dos grupos principales; al igual que Fofana *et al.* (2023) quienes discriminaron en tres grupos diferenciados, las catorce accesiones. Asimismo, Yol *et al.* (2018) separaron 256 genotipos en cinco grupos, mientras que, Daudi *et al.* (2021) agruparon 119 accesiones en dos conglomerados. Por su parte, Montcho *et al.* (2021) asociaron 12 accesiones en tres grupos y Beriso *et al.* (2025) 36 genotipos en cuatro grupos principales.

La formación de dos grupos principales se debe al número de accesiones y descriptores considerados en el análisis. En cambio, otros estudios han reportado más grupos debido a que incluyeron mayor número de genotipos, rasgos morfológicos cualitativos y cuantitativos o se realizaron en condiciones agroclimáticas diferentes, lo que incrementa la diferenciación entre materiales.

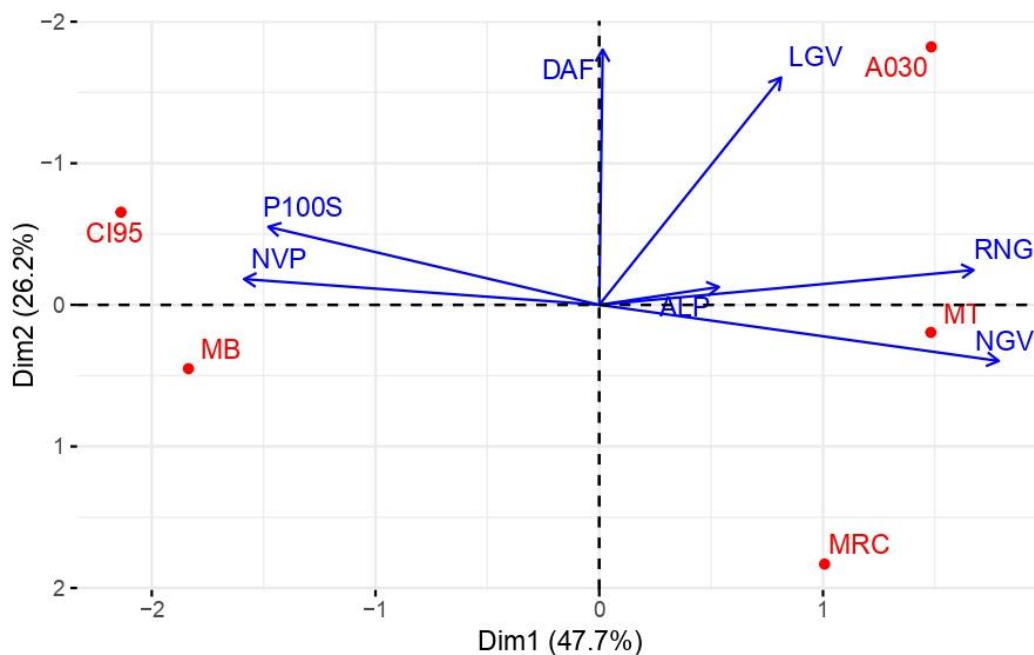


Figura 1. Análisis de componentes principales para descriptores morfo-agronómicos de cinco accesiones de maní del Banco de Germoplasma del INIA, Perú. Dim: dimensión; Contrib: contribución (%); DAF: días a inicio de floración; ALP: altura de planta; LGV: longitud de vaina; NVP: número de vainas por planta; NGV: número de granos por vaina; P100S: peso de 100 semillas; RNG: rendimiento de grano; CI95: maní Colec. I-95/50; A030: maní Auca-030/17; MB: maní boliviano; MT: maní morado o Tarapoto; MRC: maní rojo o italiano Casma.

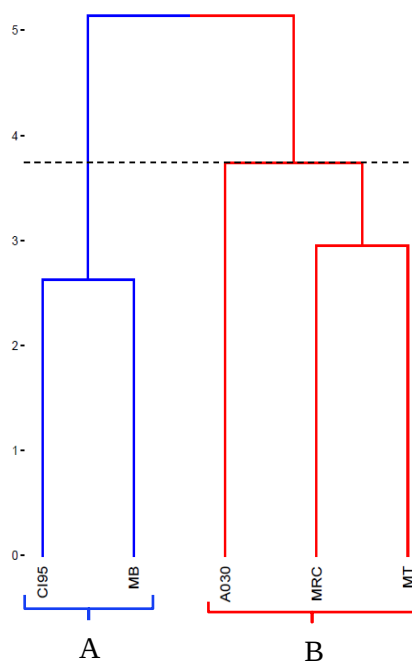


Figura 2. Agrupamiento jerárquico con distancia Euclidiana para descriptores morfo-agronómicos de cinco accesiones de maní del Banco de Germoplasma del INIA, Perú.

CONCLUSIONES

Las accesiones de maní presentaron diversidad morfo-agronómica en condiciones de Cañete, Lima. La accesión MT obtuvo mayor rendimiento por hectárea de vaina y de grano, lo que evidencia su potencial productivo; sin embargo, con un ciclo del cultivo más prolongado. CI95 presentó mayor número de vainas por planta, aunque con menor número de granos por vaina, mostrando un comportamiento opuesto al observado en la accesión MT. No obstante, MRC y MB requirieron menos días para alcanzar la floración y, en consecuencia, presentaron también una madurez más temprana, destacando MRC por su periodo vegetativo corto.

LITERATURA CITADA

1. Abdul-Rahman, T. y D.D. Quee. 2014. Performance of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) varieties in two agro-ecologies in Sierra Leone. *African Journal of Agricultural Research* 9(19): 1442-1448.
2. Abdurrahman, N., A. Usman y U.G. Dahiru. 2024. Genetic Diversity Studies in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) using Morpho-Physiological Traits. *UMYU Scientifica* 3(2): 049-063.
3. Banla, E.M., D.K. Dzidzienyo, M.M. Diangar, L.D. Melomey, S.K. Offei, P. Rongoona y H. Desmae. 2020. Molecular and phenotypic diversity of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars in Togo. *Physiol. Mol. Biol. Plants*. 26: 1489-1504.
4. Beriso, D., S. Abadi and A. Mohammed. 2025. Multivariate analysis for agromorphological and quality traits in groundnut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes in Eastern Ethiopia. *bioRxiv*.
5. Daudi, H., H. Shimelis, I. Mathew, R. Oteng-Frimpong, C. Ojiewo y R. Varshney. 2021. Genetic diversity and population structure of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) accessions using phenotypic traits and SSR markers: implications for rust resistance breeding. *Genet. Resour. Crop. Evol.* 68: 581-604.
6. Desmae, H., P. Janila, P. Okori, M.K. Pandey, B.N. Motagi, E. Monyo *et al.* 2019. Genetics, genomics and breeding of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Plant Breeding* 138(4): 425-444.
7. Dormann, C.F., J. Elith, S. Bacher, C. Buchmann, G. Carl, G. Carré *et al.* 2012. Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography* 35: 001-020.
8. Enciso-Garay, C.R., C. Caballero-Mendoza, J. Gonzales, V. Santacruz-Oviedo, J. Dueck, J.M. Gonzales y C. Shultz. 2017. Evaluación agronómica de cinco variedades de maní de porte semi erecto en dos localidades del Chaco Central. *Investigación Agraria* 19(1): 9-15.
9. Fadakar-Navrood, F., R. Asghari-Zakaria, M. Mostafavi-Rad, N. Zare y M. Moghaddaszadeh-Ahrabi. 2024. Evaluation of the Genotype $\times$ Environment Interaction on Agronomic Traits and Seed Yield Stability in Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Genotypes Using the GGE Biplot Method. *Journal of Crop Breeding* 16(2): 29-41.
10. Fofana, I.J., D.M. Yao y E.Z. Koffi. 2023. Genetic Diversity and Structure in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Accessions Collected in Central and Northern Côte d'Ivoire Based on Agro-morphological Traits. *Research in Plant Sciences* 11(1): 1-8.
11. Foyer, C.H., H.M. Lam, H.T. Nguyen, K.H. Siddique, R.K. Varshney, T.D. Colmer *et al.* 2016. Neglecting legumes has compromised human health and sustainable food production. *Nature Plants* 2: 16112.
12. Guchi, E., A. Ayalew, M. Dejene, M. Ketema, B. Asalf y C. Fininsa. 2014. Occurrence of *Aspergillus* Species in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) along the Value Chain in Different Agro-Ecological Zones of Eastern Ethiopia. *Journal of Applied & Environmental Microbiology* 2(6): 309-317.
13. Gulluoglu, L., H. Bakal, B. Onat, C. Kurt y H. Arioglu, H. 2016. The effect of harvesting date on some agronomic and quality characteristics of peanut grown in the Mediterranean region of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops* 21(2): 224-232.

14. Harisudan, C., S. Srinivasan, N. Thavaprakash y K. Subrahmaniyan. 2023. Regulating flowering pattern to improve assimilate translocation efficiency and pod yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Journal of Oilseeds Research* 40 (Special issue).
15. Hughes, M., R. Rachaputi, L. Kuniata y A. Ramakrishna. 2008. Growing peanuts in Papua New Guinea: a best management practice manual. ACIAR Monograph No. 134, 77 pp. <https://n9.cl/fjugj>
16. Ibáñez J., S.S., E.E. Alcívar S., L.L. Cedeño A. y J.C. Caicedo A. 2018. Evaluación del comportamiento agronómico de 15 líneas de maní del grupo Valencia (*Arachis hypogaea* L.). *Ciencia Digital* 2(1): 263-281.
17. Khan, L., S. Rehman, Z. Shah, U. Farooq, S. Fahad y W. Ahmad. 2024. Evaluation of Groundnut Advanced Lines on the Basis of Morphometric Characters. *International Journal of Advanced Technology and Social Sciences* 2(2): 131-138.
18. Khedikar, Y.P., M.V. Gowda, C. Sarvamangala, K.V. Patgar, H.D. Upadhyaya y R.K. Varshney. 2018. Identification of quantitative trait loci for pod and kernel traits in cultivated groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Molecular Breeding* 32(4): 747-756.
19. Meena-Kumari, B., S. Sridevi, N. Manivannan y V. Ravichandran. 2023. Genetic diversity studies in groundnut genotypes (*Arachis hypogaea* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding* 14(2): 747-751.
20. Montcho, D., P. Gbénou, A.A. Missihoun, F. Assogba, D. Hodehou, C. Gandonou y C. Agbangla. 2021. Morphological diversities and associated preference traits in Peanut (*Arachis hypogaea* L.) landraces from central and southern Benín. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 15(3): 1050-1061.
21. Montero, T., J. 2020. Importancia nutricional y económica del maní (*Arachis hypogaea* L.). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales* 7(2): 112-125.
22. Pajo, N.D., M.L. Rikin y M. Boboye. 2025. Effect of Variation in Pod Length on Seed Yield and Yield Components in Groundnut (*Arachis Hypogaea* L.) in Jalingo, Taraba State. *South Asian Research Journal of Agriculture and Fisheries* 7(4): 53-56.
23. Pélabon, C., C.H. Hilde, S. Einum y M. Gamelon. 2020. On the use of the coefficient of variation to quantify and compare trait variation. *Evolution Letters* 4(3): 180-188.
24. Ramírez, B., J.C. 2025. Adaptación y productividad del maní (*Arachis hypogaea* L.) en ecosistemas subandinos secos del sur de Bolivia. *Journal Agro-ecológica* 4(1): 24-34.
25. Rimachi, L.F., D. Andrade, M. Verastegui, J. Mori, V. Soto y R. Estrada. 2012. Variabilidad genética y distribución geográfica del maní, *Arachis hypogaea* L. en la Región Ucayali, Perú. *Revista Peruana de Biología* 19(3): 241-248.
26. Ríos, C. 2012. Estadística y diseño de experimentos. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
27. Semba, R.D., R. Ramsing, N. Rahman, K. Kraemer y M.W. Blomen. 2021. Legumes as a sustainable source of protein in human diets. *Global Food Security* 28: 100520.
28. SENHAMI. 2025. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
29. SIEA. 2022. Anuarios de producción agrícola. Sistema Integrado de Estadística Agraria. Lima, Perú.
30. Upadhyaya, H.D., J. Kashiwagi, R.K. Varshney, C.L. Gowda y D.A. Hoisington. 2012. Phenotyping groundnut for drought and heat stress tolerance. *Journal of SAT Agricultural Research* 10: 1-10.
31. Wanget, S.A., M.R. Morales-Corts, R. Pérez-Sánchez, N. Rostini, M.A. Gómez-Sánchez y A. Karuniawan. 2019. Agro-morphological and chemical characterization of traditional Indonesian Peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars. *Genetika* 51(1): 179-198.
32. Yilmaz, M. y D. Jordan. 2024. Effect of the planting pattern on total oil quality and fatty acid compositions in peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars. *Bioagro* 36(2): 203-210.

33. Yol, E., S. Furat, H. Upadhyaya, H. y B. Uzun. 2018. Characterization of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) collection using quantitative and qualitative traits in the Mediterranean Basin. Journal of Integrative Agriculture 17(1): 63-75.