

Revaloración del conocimiento y uso de *Phaseolus lunatus* L., ecotipo “pallar mochero”, en un cultivo prehispánico emblemático del norte de Perú

Revaluation of the knowledge and use of *Phaseolus lunatus* L. ecotype “pallar mochero”, emblematic pre-Hispanic crop of northern Peru

Segundo E. López Medina¹ José Mostacero León¹ Armando E. Gil Rivero^{1*} Anthony Jordan De la Cruz Castillo^{1*} Marlene Rene Rodríguez Espejo¹ Anthony Joel Gonzáles Pacheco¹

¹ Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

*Autor de correspondencia: Armando E. Gil Rivero, avenida Juan Pablo II S/N; Ciudad Universitaria, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. arivero@unitru.edu.pe

Recibido: 23 de enero 2024
Aprobado: 12 de agosto de 2024
Publicado: 14 de marzo de 2025

Editor temático: Clara Medina, (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]), Mosquera, Colombia.

Para citar este artículo: López Medina, S. E., Mostacero León, J., Gil Rivero, A. E., De la Cruz Castillo, A. J., Rodríguez Espejo, M. R., & Gonzáles Pacheco, A. J. (2025). Revaloración del conocimiento y uso de *Phaseolus lunatus* L., ecotipo “pallar mochero”, en un cultivo prehispánico emblemático del norte del Perú. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 26(1), e3694. https://doi.org/10.21930/rcta.vol26_num1_art:3694

Resumen: El cultivo de *Phaseolus lunatus* L., “pallar mochero”, se realiza desde tiempos ancestrales en Perú, debido a su alto aporte nutricional y rusticidad, sin embargo, el desconocimiento por parte de la población actual y la falta de difusión de información han contribuido a que su cultivo sea relegado a pequeñas microparcelas. Ante este escenario, se propuso como objetivo de investigación de esta revisión sistemática, revalorar el conocimiento y uso de *P. lunatus* L., ecotipo “pallar mochero”. Para ello, se recabó información de repositorios, revistas indexadas, tesis y portales web, debido a que su información es escasa. Al tiempo, se recopiló información sobre su uso ceremonial o mágico-religioso, su cultivo, fenología, consumo y propagación *in vitro*. En lo que respecta a su cultivo, *P. lunatus* tiene un ciclo vegetativo de 179 días, bajo condiciones de $20,4 \pm 3$ °C de temperatura y $81,5 \pm 8$ % de humedad relativa. A lo largo del ciclo vegetativo, se reporta la presencia de: *Bemisia tabaci*, *Empoasca kraemeri*, *Liriomyza sativae*, *Tetranychus urticae* y *Omiodes indicata*. Respecto a su consumo, las semillas suelen ser preparadas en guisados, previo remojo y eliminación de la cáscara. Por otro lado, para su establecimiento *in vitro*, basta el empleo de medio de cultivo Murashige y Skoog (MS) (1962), por ser un cultivo no exigente. Se concluye que *P. lunatus* es un recurso potencial desde el punto de vista nutricional, histórico y agronómico, por tanto, su revaloración e inserción a la cadena productiva dependerá de mayores estudios, denominación de origen y mayor difusión en el ámbito nacional e internacional.

Palabras clave: cultivo ancestral, Moche, pallar, *P. lunatus* L., prehispánico.

Abstract: The cultivation of *P. lunatus* L. “pallar mochero” was carried out since ancient times in ancient Peru, due to its high nutritional contribution and rusticity. However, the lack of knowledge of the current population and the lack of dissemination have contributed to its cultivation being relegated to small micro plots. Given this scenario, the research objective of this systematic review was to reevaluate the knowledge and use of *P. lunatus* L. ecotype “pallar mochero”. To do this, information was collected from repositories, indexed journals, theses and web portals, because knowledge of the aforementioned species is scarce. At the same time, information related to its ceremonial and/or magical-religious use, information regarding its cultivation, phenology, consumption and *in vitro* propagation was collected. Regarding its cultivation, *P. lunatus* has a vegetative cycle of 179 days, under conditions of 20.4 ± 3 °C temperature and 81.5 ± 8 % relative humidity. Throughout the vegetative cycle, the presence of: *Bemisia tabaci*, *Empoasca kraemeri*, *Liriomyza sativae*, *Tetranychus urticae* and *Omiodes indicata* is reported. Regarding consumption, the seeds are usually consumed in stews, after soaking and removing the shell. On the other hand, for its establishment *in vitro*, the use of MS (1962) is sufficient, as it is a non-demanding culture. It is concluded that *P. lunatus* is a potential resource from a nutritional, historical and agronomic point of view; therefore, its revaluation and insertion into the production chain will depend on further studies, designation of origin and greater dissemination at the national and international level.

Keywords: Ancestral crop, Moche, pallar, *P. lunatus* L., pre-hispanic.



Introducción

El pueblo de Moche, cuna de la cultura preinca “Mochica”, se ubica en la provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, el cual se caracteriza por ser el centro histórico, cultural y gastronómico del norte de Perú. La cultura Mochica se asentó en tierras fértiles que son irrigadas por un río que recibe su mismo nombre (Barrios Cabrejos, 2016; Vásquez Sánchez & Rosales Tham, 2016), por lo que la agricultura fue una de las principales actividades desde tiempos remotos y evidencia de ello fueron los cultivos de maíz, ají, pepino, camote y pallar, todos con la alusión de “mocheros”, por ser cultivados en esta localidad y evidenciar ciertas características que los diferencian del resto de variedades comerciales en cuanto a su rusticidad, manejo agronómico, resistencia a plagas y déficit hídrico (Landeras Sánchez, 2023; Purwanti & Fauzi, 2019). Evidencia de su cultivo y consumo es la existencia de diferentes iconografías en murales, cerámicas, “huacos” y restos arqueológicos. Por tanto, la caracterización y el estudio de cada uno de ellos contribuiría con la denominación de origen de estos cultivos (Martínez-Nieto et al., 2020; Pacheco, 2021).

Phaseolus lunatus L., también llamado “pallar mochero”, “frijol de lima” o “frijol de media luna”, tiene como centro de origen la zona tropical de América Central y del Sur. Actualmente, se ha descubierto que su distribución geográfica se concentra particularmente en América del Sur, donde predominan sus formas domesticadas y silvestres. Cabe mencionar que la región de Ica cuenta con una amplia agrobiodiversidad de *P. lunatus* en sus diferentes zonas ecológicas (Adebo, 2023; Espinoza Melgar et al., 2021; Gavilan-Figari et al., 2024).

Phaseolus lunatus L., ecotipo “pallar mochero”, es catalogado como el máximo representante de la iconografía mochica y se caracteriza por ser una fabaceae trepadora de bastante rusticidad y productividad. Su cultivo tuvo una máxima representación en la cultura Moche y, debido a su aporte nutricional y facilidad de manejo, era considerado una divinidad, sinónimo de abundancia y reproducción, evidencia de ello son las cerámicas y los murales mochicas encontrados en las Huacas del Sol y de la Luna y en el Complejo Arqueológico El Brujo. Actualmente, su cultivo y consumo se encuentran limitados a pequeños grupos familiares que preservan ese conocimiento de cultivar y procesar adecuadamente las semillas para su preparación gastronómica (Adebo, 2023; Arrázola et al., 2013; Chel-Guerrero et al., 2002).

La facilidad de su cultivo, en cuanto al manejo agronómico, el control de plagas y el rendimiento de *P. lunatus* L., ecotipo “pallar mochero”, es evidencia de su potencialidad en el mercado local e internacional, sobre todo, ante el escenario del cambio climático y el calentamiento global. En un futuro próximo, se espera vivenciar un notable incremento de la temperatura global y déficit hídrico, que influenciará a migrar a cultivos tolerantes a situaciones adversas, por tanto, la revaloración y reinserción de *P. lunatus* L., ecotipo “pallar mochero”, resultaría ser de suma necesidad, ya que investigaciones orientadas a aumentar el conocimiento y alcance de su manejo, contribuirían a su preservación y mejoramiento (De Assunção Neto, 2022). Ante ello, se propuso como objetivo de la presente revisión sistemática, determinar la revaloración del conocimiento y uso de *P. lunatus* L., ecotipo “pallar mochero”, cultivo prehispánico emblemático del norte de Perú. Debido a que *P. lunatus* L., ecotipo “pallar mochero”, es un recurso potencial desde el

punto de vista nutricional, histórico y agronómico, se espera contribuir con información preliminar que contribuya directamente con su denominación de origen.

Métodos

Esta revisión sistemática siguió las recomendaciones de la guía Prisma, para la elaboración de revisiones sistemáticas y metaanálisis (Urrutia & Bonfill, 2010). Para ello, se recopiló información de artículos científicos, provenientes de diferentes repositorios como Science Direct, Scopus, Scielo, Google Academic y Research Gate, entre otras. De la misma manera, se revisó información proveniente de libros y páginas web, debido a que la información de la especie en estudio es escasa. Por otro lado, también se recopiló información referente a su cultivo, consumo y propagación *in vitro*, utilizándose como palabras clave: ancestral, cultivo, Moche, pallar, *Ph. lunatus* L. y prehispánico.

Se consideraron como criterios de inclusión los siguientes aspectos:

- a) Artículos publicados, libros y sitios web oficiales.
- b) Documentos redactados en inglés o español.
- c) Contenidos exclusivamente relacionados con *P. lunatus*
- d) Documentos completos y accesibles.

Por otro lado, se consideraron como criterios de exclusión los siguientes aspectos:

- a) Que no representen información valiosa que contribuya con la revaloración del conocimiento y uso de *P. lunatus*.
- b) Documentos que no estén completos o que no sean accesibles.
- c) Contenidos sin un enfoque fidedigno o científico.

Una vez obtenida la información, se sistematizó y se desecharon las investigaciones que cumplieron con al menos un criterio de exclusión. Luego, se consolidó en un artículo de revisión científica, con sus respectivas citas y referencias, con la intención de aumentar el conocimiento del estado de esta especie. Por otro lado, cabe mencionar, que el cultivo de *P. lunatus* L., ecotipo “pallar mochero”, al igual que el ají, el maíz, el pepino y el camote mochero, requieren de mucho apoyo por parte de investigadores y revistas científicas especializadas que permitan su difusión, por ser cultivos autóctonos y únicos de Moche, con un gran potencial y futuro prometedor.

Resultados y discusión

Aspectos botánicos de *P. lunatus*, “pallar mochero”

P. lunatus, ecotipo “pallar mochero”, es una fabaceae trepadora que presenta tallos escasamente pubescentes, hojas dispuestas en foliolos de ovados a rómbicos, inflorescencias de más de 36 cm de largo y con nudos de varias flores. Sus flores son pequeñas de color lila o violeta, mientras que los frutos son vainas de aproximadamente 12 cm, en cuyo interior cuentan con hasta tres semillas (Pesantes Vera et al., 2015), las cuales pueden alcanzar los dos centímetros y se caracterizan por ser semicirculares, con manchas o puntos negros. Su centro de origen es Los

Andes y Mesoamérica, sin embargo, en el caso del ecotipo “pallar mocho”, existe la hipótesis de que su centro de origen es el norte de Perú, específicamente el valle de Moche, debido a la evidencia de su cultivo, domesticación y restos arqueológicos (Brako & Zarucchi, 1993; Espinoza Melgar et al., 2021).

Evidencia histórica y arqueológica de *P. lunatus*, “pallar mocho”

La denominación de “pallar” viene del vocablo quechua “pallay”, que significa recorrer el suelo, en alusión al hábito rastrero de la planta. Por ser un alimento base de la dieta de los antiguos mochicas, era considerado como una deidad y era representado en ceramios y murales de diferentes recintos arqueológicos (figuras 1 y 2). El pallar era también símbolo de religión, fertilidad, guerra y sanación, evidencia de ello son los hallazgos en el Complejo Arqueológico El Brujo, donde el pallar era representado en cerámicas, como una divinidad femenina que ejercía la alimentación y sanación de los infantes. Por otro lado, su uso en los rituales espiritistas y de chamanismo era muy común en el antiguo mocho, ya que a través de la lectura de la semilla, según la variación de sus manchas y pigmentos, se interpretaba el mensaje de los dioses, determinando el destino de la persona sometida al ritual (RPP, 2018; Martínez-Nieto et al., 2020; Oluwaseun et al., 2020).

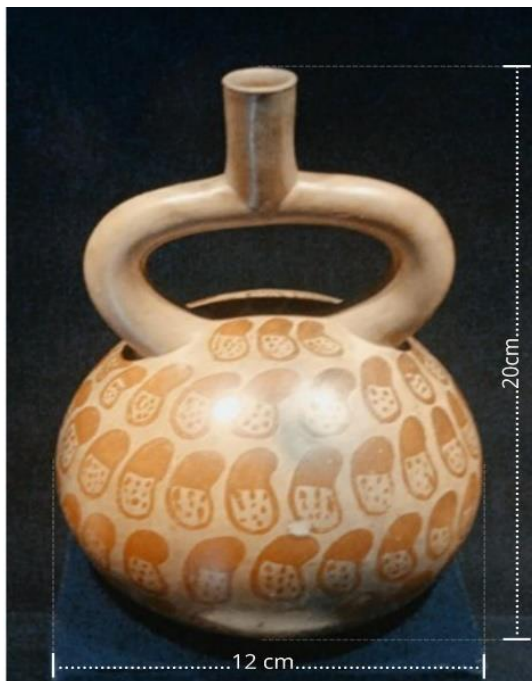


Figura 1. Representación de *P. lunatus* L. 1753 “pallar mocho”. en cerámico mochica (100 a. C.)

Nota: esta pieza se encuentra en el Museo de Arqueología, Antropología e Historia de la Universidad Nacional de Trujillo, en Perú.

Fuente: Enrique Vergara Montero, director administrativo del Museo Arqueología, Universidad Nacional de Trujillo.

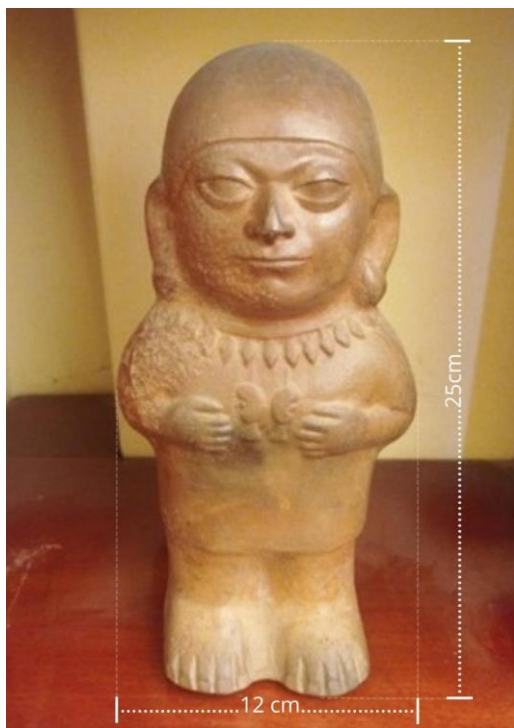


Figura 2. Representación de *P. lunatus* L. 1753, “pallar mocho” en cerámica mochica (100 a. C.) de un soldado sosteniendo semillas de *P. lunatus*

Nota: esta pieza se encuentra en el Museo de Arqueología, Antropología e Historia de la Universidad Nacional de Trujillo, en Perú.

Fuente: Enrique Vergara Montero, director administrativo del Museo de Arqueología, Universidad Nacional de Trujillo.

Ordoñez Guevara (2023), en su obra “Pallares Muchik”, sostiene que *P. lunatus* “pallar mocho” no solo constituye una figura geométrica, sino más bien es una dualidad cósmica que abarca lo material, la mente y el espíritu; así, la forma fetal del pallar mocho representa la semilla cósmica de nuestro planeta (figura 3). En la mitología moche, el dios Ai Apaec es el responsable de otorgar el conocimiento astrológico y terrenal a través de la lectura de los pallares, donde un pallar blanco en su totalidad y con algunos puntos negros representa la creación, un pallar blanco es sinónimo del sol, un pallar negro es sinónimo de la luna, un pallar blanco y negro a la vez representa la dualidad, un pallar con pequeñas partes blancas y puntos negros a la vez indica caos, mientras que un pallar marrón y blanco indicaría cierta actividad cósmica que no generará ningún daño o repercusión. Por otro lado, Ordoñez Guevara (2023) sostiene que el cultivo de *P. lunatus*, “pallar mocho”, era todo un ritual, donde la hora de riego o siembra se realizaba en la madrugada, con la intención de que el sol fortaleciera y llenara de energía a la planta. Durante esta faena, los sacerdotes rendían tributo y adoración a la luna, responsable de equilibrar la naturaleza (Ketta & El-Raouf Hewedy, 2021; Rodríguez Rodríguez et al., 2023; Herz, 2018).



Figura 3. Semilla de *P. lunatus* L. 1753, “pallar mochoero”, donde se observa diferente pigmentación y forma, con puntos negros y blancos

Nota: la semilla donde prevalece el color blanco proviene de una cosecha de invierno, mientras que la semilla de color negro proviene de una cosecha de verano.

Fuente: Elaboración propia

Fenología de *P. lunatus*, “pallar mochoero”

Una de las principales ventajas del cultivo de *P. lunatus* es su alta rusticidad, por lo tanto, tiene una alta tolerancia a la inclemencia de las altas temperaturas y a la incidencia de plagas y enfermedades, esto se debe a la presencia de genes de resistencia que lo hacen un cultivo de gran adaptación (Ruíz-Salazar et al., 2016; Barrera Sánchez et al., 2020; Martínez-Nieto et al., 2020).

En lo que respecta a su cultivo, este se ha reducido a pequeñas parcelas, debido a la poca difusión y promoción de sus bondades nutricionales; a su vez, el explosivo crecimiento demográfico y la ausencia de reportes concretos sobre su manejo agronómico y uso culinario han contribuido a la disminución de su cultivo (figura 4).

El cultivo tradicional de *P. lunatus* consiste en que grupos familiares, según sus conocimientos ancestrales, seleccionan la mejor semilla para la siguiente campaña y esta debe estar libre de lesiones y abolladuras para garantizar su germinación. La distancia de siembra es de 0,80 metros entre surcos y 0,50 metros entre plantas, manteniéndose una frecuencia de riego por gravedad una vez por semana. Por otro lado, se evita el uso de herbicidas y agroquímicos, debido a que las limitaciones económicas reducen su utilidad por parte de los pequeños agricultores, sin embargo, su inocuidad garantiza un manejo agronómico orgánico (López Medina, Mostacero León, Gil Rivero, López Zavaleta, De La Cruz Castillo, Villena Zapata & Asmat Velásquez, 2023).

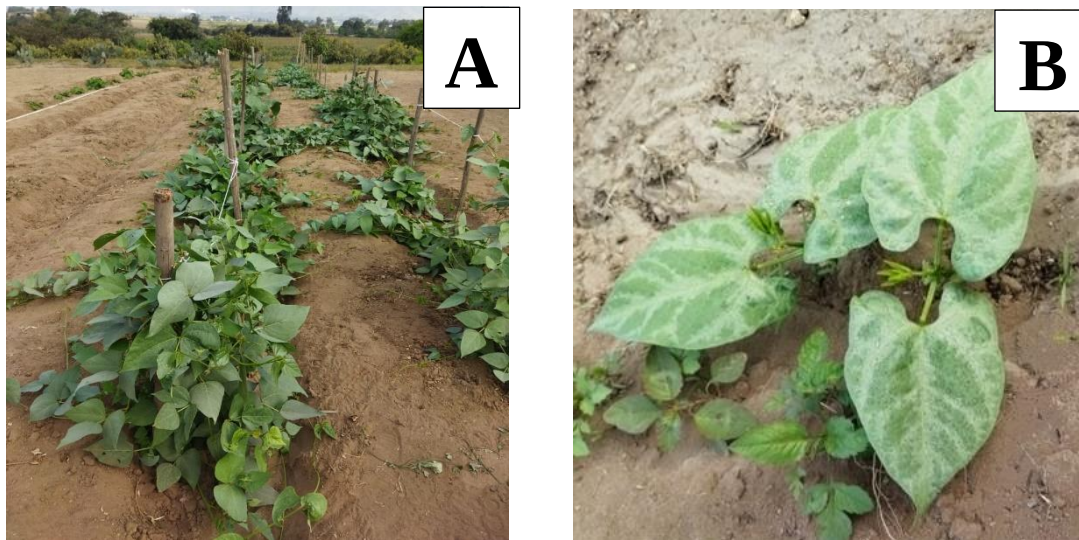


Figura 4. A) Emergencia de *P. lunatus* “pallar mochoero”. B) Fase vegetativa del cultivo de *P. lunatus* “pallar mochoero”

Fuente: Elaboración propia

El ciclo fenológico de *P. lunatus* L., ecotipo “pallar mochoero”, tiene una duración de 179 días aproximadamente, bajo condiciones de temperatura de $20,4 \pm 3$ °C y humedad relativa de $81,5 \pm 8$ %. La germinación comienza entre el quinto y el décimo día, observándose la emergencia y el brotamiento de los cotiledones. El crecimiento de las hojas verdaderas comienza a partir del día 16, fecha en la que empieza la fase vegetativa que se prolonga hasta el día 81. A partir del día 82, es posible observar el inicio de la fase reproductiva con la apertura de los primeros botones florales, la cual conlleva a una floración plena a partir del día 89 (Cansinas Huamani, 2022; Castañeda-Pérez et al., 2021; Lima da Silva et al., 2022).

La fructificación comienza a partir del día 104, que es cuando se observa que los frutos (“vainas”) empiezan a alargarse y a engordar; mientras que la fase de maduración se da a partir de los 149 días y se extiende hasta los 179 días que termina el ciclo fenológico, debido a que es posible cosechar, ya que sus frutos son dehiscentes (figura 5).

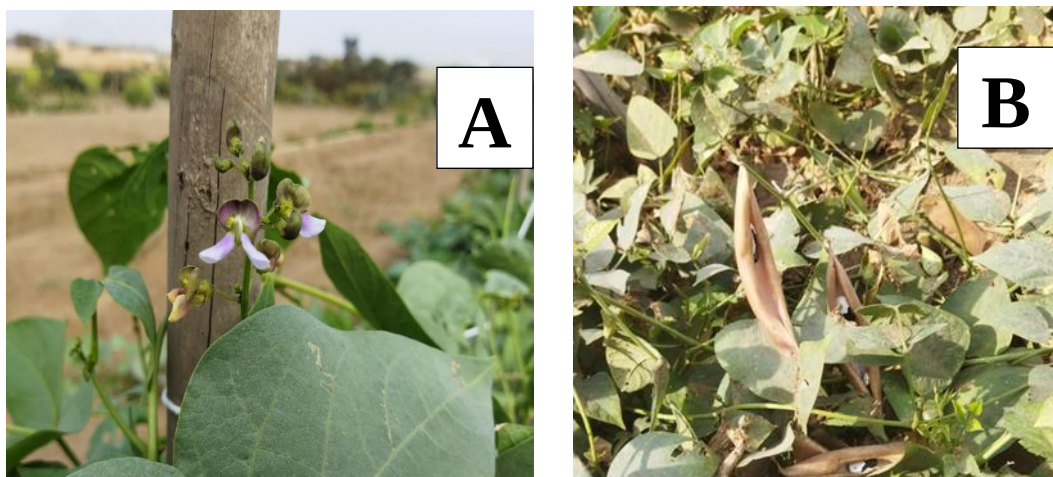


Figura 5. A) Floración de *P. lunatus* “pallar mochero”. B) Fase maduración del cultivo de *P. lunatus*, “pallar mochero”

Fuente: Elaboración propia

Principales plagas y enfermedades de *P. lunatus*, “pallar mochero”

El cultivo de leguminosas se caracteriza por evidenciar plagas y enfermedades afines, las cuales se expresan en diferente intensidad, dependiendo de las variedades y su susceptibilidad (Demissie et al., 2022).

En el caso de *P. lunatus*, “pallar mochero”, por mostrar rusticidad en su cultivo, la incidencia de plagas y fitopatógenos no representa una amenaza grave o potencial. En las fases iniciales del crecimiento vegetativo, puede manifestarse la presencia de pudriciones radicales, ocasionadas por hongos del género *Fusarium* sp. y *Phytophthora* sp. Como síntoma, se presenta cierta marchitez y estrangulamiento del cuello de la planta, este síntoma es evidente en aquellas plantas que están en contacto directo con el agua de regadío, por tanto, como practica agrícola se recomienda la realización de aporques oportunos. Por otro lado, a lo largo del ciclo vegetativo se reporta la presencia de tres plagas ocasionales: *Bemisia tabaci* o “mosca blanca”, *Empoasca kraemeri* o “lorito” y *Liriomyza sativae* o “mosca minadora”. En el caso de *Bemisia tabaci*, “mosca blanca”, esta se caracteriza por tener un aparato bucal picador chupador y es transmisora de enfermedades víricas como el virus del mosaico común del frijol (BCMV, según sus siglas en inglés), el virus del mosaico amarillo del frijol (BYMV, según sus siglas en inglés), el virus del amarilleo de las venas del trébol (CYVV, según sus siglas en inglés) y el virus del mosaico dorado del frijol (BGMV, según sus siglas en inglés), entre otros. En cultivos comerciales es altamente susceptible, sin embargo, su presencia no representa una amenaza grave para *P. lunatus*, “pallar mochero”. De la misma manera, *Empoasca kraemeri*, “lorito”, presenta un aparato bucal picador y también es transmisor de enfermedades víricas que reducen notoriamente la capacidad productiva de las leguminosas, por tanto, la rentabilidad económica disminuye de manera considerable (Hüber et al., 2022; Li et al., 2022; Méndez Barceló & Figueredo Téllez, 2023).

Cabe mencionar a *Liriomyza sativae*, “mosca minadora”, la cual desarrolla minas lagunares en el mesófilo de las hojas, donde su daño se debe a la reducción notoria del área fotosintética,

contribuyendo a una defoliación prematura. En el caso de *P. lunatus*, “pallar mochero”, esta tampoco representó una amenaza potencial, por ser una plaga de comportamiento ocasional (figura 6).

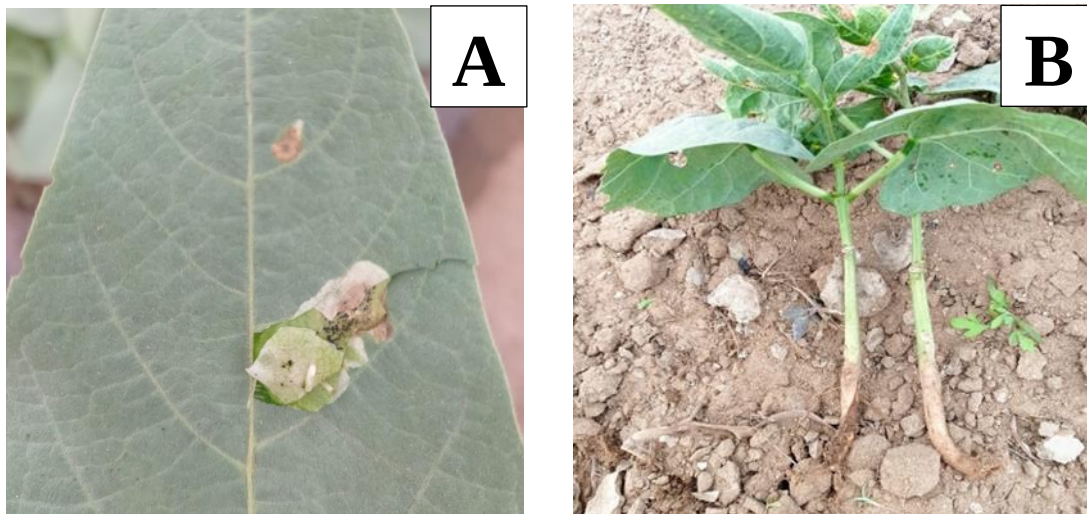


Figura 6. A) Síntoma de pudriciones radicales en *P. lunatus*, “pallar mochero”. B) Formación de minas lagunares ocasionadas por *Liriomyza sativae*, “mosca minadora”

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, al terminar la fase vegetativa y empezando la de fructificación, se observa la presencia de *Tetranychus urticae* “arañita roja” y *Omiodes indicata*, “gusano pegador”. En el caso de *Tetranychus urticae* “arañita roja”, su mayor incidencia es en verano, acentuándose en condiciones de déficit hídrico. Como síntoma, se observa que las hojas de la planta toman un color pardo rojizo en el haz, mientras que en el envés se observa la presencia de individuos adultos (Khamis Al-Zahrani et al., 2023; Leite dos Santos et al., 2022; Mng'ong'o, 2023).

El daño ocasionado por esta plaga es reducir la capacidad fotosintética y aumentar la transpiración, por tanto, afecta el crecimiento. Mantener el cultivo en capacidad de campo no constituye una amenaza potencial. En el caso de *Omiodes indicata*, “gusano pegador”, sus larvas consumen el parénquima y generan hilos de seda, lo que ocasiona el doblamiento de las hojas como cartuchos o estuches, donde se alimenta y empupa, hasta que pueda emerger el estadio adulto (Lucatero & Philpott, 2024; Lundin, 2023). Por lo que un control cultural y químico oportuno evita que su daño se generalice y genere mayores prejuicios (figura 7).

Aspectos nutricionales y usos culinarios de *P. lunatus*, “pallar mochero”

Su aporte nutricional alto se debe a la presencia de $66,8 \pm 0,29$ % de proteínas, $25,28 \pm 1,18$ % de almidón, $0,76 \pm 0,08$ % de grasa y $1,87 \pm 0,38$ % de fibra, además de sodio, potasio, zinc, calcio, hierro, fósforo y manganeso; sin embargo, el sabor amargo se debe a la presencia de glucósidos cianogénicos como la linamarina y la lotaustralina, estos hacen que este alimento no sea muy apetecible al paladar, por lo que de manera tradicional los consumidores de las semillas

suelen remojarlos y eliminar la cáscara antes de su consumo (Betancur et al., 2001; Castro-Moreira et al., 2021; RPP, 2018; Dymarska et al., 2020; Marrugo-Ligardo et al., 2016).

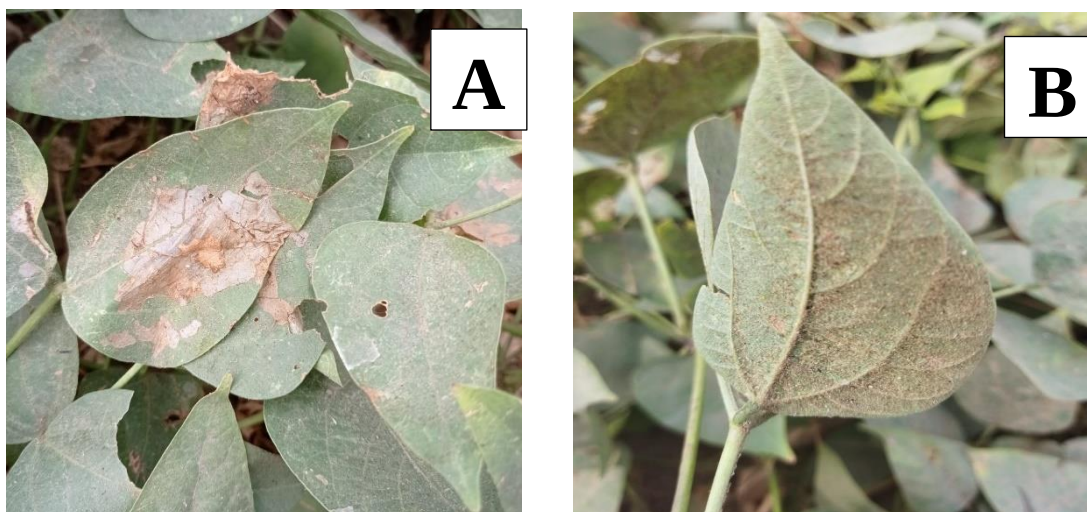


Figura 7. A) Presencia de *Tetranychus urticae*, “arañita roja”, en *P. lunatus*, “pallar mochero”. B) Daño ocasionado por *Omiodes indicata*, “gusano pegador”, en *P. lunatus*, “pallar mochero”

Su uso culinario se basa en el conocimiento ancestral del pueblo Moche, quienes de manera tradicional preparan sus alimentos con base en la disponibilidad de recursos propios de su localidad. Una de las prácticas que siempre se emplea es el desaguado en agua, 24 horas antes de su consumo (Abdulrahman et al., 2021; Lai et al., 2020; López Medina, Mostacero León, Gil Rivero, López Zavaleta, De La Cruz Castillo, Villena Zapata & Asmat Velásquez, 2023; López Medina, Mostacero León, Gil Rivero, López Zavaleta, De La Cruz Castillo, Villena Zapata, Villacorta Vásquez et al., 2023). Esta práctica garantiza la eliminación de alcaloides y glucósidos cianogénicos indeseables. Durante las 24 horas es notable el incremento del tamaño de las semillas y la eliminación de agua de color guinda, por lo que es necesario recambios con agua fresca. Cumplidas las 24 horas, se procede a remover la cáscara, la cual fácilmente es eliminada, dejando la parte comestible, la cual se deja reposar en agua para su posterior cocción (Adebo, 2023; Chettri et al., 2023; Oluremi Farinde et al., 2018).

El poblador mochero suele realizar la crianza de aves de corral, entre ellas: pollos, gallinas, patos o pavos. La afirmación “de corral” hace referencia a que son animales alimentados con los propios recursos naturales que produce el campo, sin hacer uso de alimentos balanceados, ni de hormonas. Esta práctica es muy común en los campos o chacras, lo que permite obtener carnes sanas, con texturas y propiedades organolépticas que las caracterizan. En el caso del plato de la figura 8, corresponde a gallina guisada, acompañada de arroz graneado, con una porción de pallar mochero aderezado y ensalada de cebolla. Este plato es acompañado por una bebida típica como la chica morada, otro recurso potencial de Perú.

A

B



Figura 8. A) Proceso de remojo y eliminación de la cáscara de *P. lunatus*, “pallar mocho”. B) Preparación de guiso de gallina con puré de pallar mocho
Fuente: Elaboración propia

Cultivo *in vitro* de *P. lunatus*, “pallar mocho”

La biotecnología como ciencia contribuye con la conservación, preservación y mejoramiento de especies vegetales de importancia para la humanidad. Por tanto, el empleo de un medio de cultivo y condiciones asépticas constituyen aspectos elementales para su establecimiento *in vitro*, dado que no es un cultivo no muy exigente en su manejo agronómico en campo y resulta ser de fácil manejo en su cultivo *in vitro* (Chang et al., 2024; Collado et al., 2023), requiriendo como medio de cultivo MS (1962), suplementado con sacarosa al 3 % y agar al 0,8 %. Los reportes sostienen que manteniendo un fotoperiodo de 16 horas luz y 8 horas oscuridad, y a una temperatura de 20 ± 5 °C, a los 20 días es posible visualizar el desarrollo de plántulas (figura 9) (Haliloğlu et al., 2023; Hasnain et al., 2022; Abdelmaksoud et al., 2024; Mohammed Al-Saedi & Abdulhalem, 2020; Xiong et al., 2023; Yu et al., 2021).



Figura 9. Plántula *in vitro* de *P. lunatus*, “pallar mocho”
Fuente: Elaboración propia

Conclusión

Se concluye que *P. lunatus* constituye un recurso potencial, desde el punto de vista nutricional, histórico y agronómico, por tanto, su revaloración e inserción a la cadena productiva dependerá de mayores estudios en su denominación de origen y mayor difusión en el ámbito nacional e internacional. Por tanto, se recomienda la realización de investigaciones en biología molecular y filogenéticas, que contribuyan con el mejoramiento genético de la especie, de tal manera que su inserción al mercado local e internacional sea satisfactoria.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo (H.U.T.) y a la VI Convocatoria CANON, por el financiamiento de esta investigación. En sus modalidades:

- PIC-MODALIDAD 01: “Valoración de la biodiversidad en el norte del Perú: rol de las exploraciones biológicas y los herbarios”, ganador de la “VI Convocatoria de Proyectos de Ciencia y Tecnología en la Universidad Nacional de Trujillo con Fondos Públicos provenientes del Canon”, según se detalla en la Resolución Rectoral N.º 0356-2023/UNT, Resolución de Consejo Universitario N.º 001-2023/UNT y Resolución Vicerrectoral de Investigación N.º 137-2023-VIN-UNT.
- PIC 02 MODALIDAD 02: “Proyecto de Investigación de Tesis, categoría consolidada Laboratorio de Biotecnología”.

Contribución de los autores

Segundo E. López Medina: concepción de la idea del trabajo de investigación, interpretación de los datos y aprobación final del informe; José Mostacero León: concepción de la idea del trabajo de investigación, interpretación de los datos y aprobación final del informe; Armando E. Gil Rivero: ejecución del trabajo de campo; Anthony J. De La Cruz: recolección y procesamiento de los datos; Marlene Rene Rodríguez Espejo: ejecución del trabajo de laboratorio; Anthony Joel Gonzáles Pacheco: redacción y estilo del manuscrito.

Implicaciones éticas

Los autores declaran que el trabajo se encuentra en un estado de desarrollo en el que no presenta implicaciones éticas.

Conflicto de interés

Los autores manifiestan que no existen conflictos de interés en este estudio.

Financiación

Investigación Financiada por la VI Convocatoria CANON de la Universidad Nacional de Trujillo.

Referencias

- Abdelmaksoud, N. M., El-Bakry A., Abdel-Aziz N. F., Sammour, E. A., & Abdel-Naby Salem, H. (2024). Potency of emulsifiable concentrate and nanoemulsion formulations as green insecticides against two insects, *Aphis craccivora* and *Liriomyza trifolii*. *Industrial Crops and Products*, 208, 117854. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117854>
- Abdulrahman, B. O., Bala, M., & Oluwasesan M., B. (2021). Evaluation of *in vitro* antioxidant and antidiabetic potential of extracts from *Phaseolus vulgaris* L. seeds (Black turtle beans). *Functional Food Science*, 1(9), 23-38. <https://doi.org/10.31989/ffs.v1i9.821>
- Adebo, J. A. (2023). A Review on the potential food application of lima beans (*Phaseolus lunatus* L.), an underutilized crop. *Applied Science*, 13(3), 1-19. <https://doi.org/10.3390/app13031996>
- Arrázola, G., Grané, N., Martín, M. L., & Dicenta, F. (2013). Determinación de los compuestos cianogénicos amigdalina y prunasina en semillas de almendras (*Prunus dulcis* L.) mediante cromatografía líquida de alta resolución. *Revista Colombiana de Química*, 42(3), 365-386. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-28042013000300004&script=sci_abstract&tln=es
- Barrera Sánchez, C. F., Ruiz-Corral, J. A., Zarazúa Villaseñor, P., Lépiz Ildefonso, R., & González Eguiarte, D. R. (2020). Cambio climático y distribución potencial de frijol lima en Mesoamérica y Aridoamérica. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(6), 1361-1375. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i6.2412>
- Barrios Cabrejos, C. (2016, diciembre 13). *Pallar mochica: la revaloración de un alimento ancestral*. Blog UPN. <https://blogs.upn.edu.pe/negocios/pallar-mochica-la-revaloracion-de-un-alimento-ancestral/#:~:text=Este%20pallar%20tiene%20una%20historia,sus%20dioses%20en%20aquellas%20%C3%A9pocas>
- Betancur, D. A., Chel Ancona, L. A., Guerrero, R. I., Camelo Matos, G., & Ortiz, D. (2001). Physicochemical and Functional Characterization of Baby Lima Bean (*Phaseolus lunatus*). *Starch*, 53(5), 219-226. [https://doi.org/10.1002/1521-379X\(200105\)53:5%3C219::AID-STAR219%3E3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1521-379X(200105)53:5%3C219::AID-STAR219%3E3.0.CO;2-R)
- Brako, L., Zarucchi, J. L., & Raven, P. H. (1993). *Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru/Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú*. Missouri Botanical Garden.
- Cansinas Huamani, O. (2022). *Rendimiento y comportamiento de cuatro variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.) bajo dos sistemas de cultivo y tres niveles de fertilización, frente al ataque de plagas, Santa Ana - La Convención* (tesis pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú). Repositorio institucional UNSAAC. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/7008?show=full&locale=attribute=en>
- Castañeda-Pérez, E., Jiménez-Morales, K. J., Castellanos-Ruelas, A., Chel-Guerrero, L., & Betancur-Ancona, D. (2021). Antidiabetic potential of protein hydrolysates and peptide

- fractions from lima bean (*Phaseolus lunatus* L): an in vitro study. *International Journal of Peptide Research and Therapeutics*, 27, 1979-1988. <https://doi.org/10.1007/s10989-021-10226-8>
- Castro-Moreira, Y., Cristellot-Pinto, F., Murgueitio-Adum, N., Gómez-Salcedo, Y., & Rosero-Delgado, E. (2021). Efecto del procesamiento tradicional de la yuca (*Manihot esculenta*) y derivados sobre el contenido de glucósidos cianogénicos. *Revista Científica Ingeniar: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 4(8), 157-170. <https://doi.org/10.46296/ig.v4i8.0033>
- Chang, Y. W., Yan, Y. Q., Hu, J., & Du, Y. Z. (2024). Characterization of genes encoding heat shock proteins reveals a differential response to temperature in two geographic populations of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*, 49, 101156. <https://doi.org/10.1016/j.cbd.2023.101156>
- Chel-Guerrero, L., Pérez-Flores, V., Betancur-Ancona, D., & Dávila-Ortiz, G. (2002). Functional properties of flours and protein isolates from *Phaseolus lunatus* and *Canavalia ensiformis* seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(3), 584-591. <https://doi.org/10.1021/jf010778j>
- Chettri, S., Sharma, N., & Mohite, A. (2023). Utilization of lima bean starch as an edible coating base material for sapota fruit shelf-life enhancement. *Journal of Agriculture and Food Research*, 12, 100615. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100615>
- Collado, R., Veitía, N., Bermúdez-Caraballoso, I., García, Torres, D., Romero, C., Rodríguez Lorenzo, J., & Angenon, G. (2013). Efficient in vitro plant regeneration via indirect organogenesis for different common bean cultivars. *Scientia Horticulturae*, 153, 109-116. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.02.007>
- De Assunção Neto, W., Mendes Medeiros, A., Branco Carvalho, L. C., Da Silva Ferreira, C., De Almeida Lopes, A. C., & Ferreira Gomes, R. L. (2022). Selection of landraces of lima bean for family agricultura. *Revista Caatinga*, 35(1), 137-147. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252022v35n114rc>
- Demissie, H. B., Momen, B., & Everts, K. L. (2022). White mold incidence, severity and lima bean (*Phaseolus lunatus*) yield response to fungicide application timing in the mid-Atlantic region of the United States. *Crop Protection*, 154, 105890. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105890>
- Dymarska, M., Janeczko, T., & Kostrzewa-Suslow, E. (2020). The callus of *Phaseolus coccineus* and *Glycine max* biotransform flavanones into the corresponding flavones. *Molecules*, 25(23), 5767. <https://doi.org/10.3390/molecules25235767>
- Espinoza Melgar, L., Camarena Mayta, F., & Zúñiga-Dávila, D. E. (2021). Caracterización morfológica de 30 genotipos de *Phaseolus lunatus* L. de la costa del Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 10039-10053. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.1051
- Gavilan-Figari, I. M., Inga, M., Betalleluz-Pallardel, I., Espinoza de Arenas, L. M., & Comettant-Rabanal, R. (2024). Andean Lima Bean Ecology and Its Potential Contribution to Food Security. *Legume Science*, 6(2), e225. <https://doi.org/10.1002/leg3.225>
- Haliloğlu, K., Türkoğlu, A., Balpınar, Ö., Öztürk, H. I., Özkan, G., & Poczai, P. (2023). Effects of mammalian sex hormones on in vitro organogenesis of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Scientific Reports*, 13, 3337. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30090-4>
- Hasnain, A., Hasan Naqvi, S. A., Ayesha, S. I., Khalid, F., Ellahi, M., Iqbal, S., Zeeshan Hassan, M., Abbas, A., Adamski, R., Markowska, D., Baazeem, A., Mustafa, G., Moustafa, M., Hasan, M. E., & Abdelhamid, M. M. (2022). Plants in vitro propagation with its

- applications in food, pharmaceuticals and cosmetic industries; current scenario and future approaches. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1009395. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1009395>
- Herz, C. (2018, junio 13). *El pallar: ¿Un símbolo cultural en abandono?* Servindi. <https://www.servindi.org/actualidad-opinion/11/06/2018/el-pallar-un-simbolo-cultural-en-abandono>
- Hüber, C., Zettl, F., Hartung, J., & Müller-Lindenlauf, M. (2022). The impact of maize-bean intercropping on insect biodiversity. *Basic and Applied Ecology*, 61, 1-9, <https://doi.org/10.1016/j.baae.2022.03.005>
- Ketta, H. A., & El-Raouf Hewedy, O. A. (2021). Biological control of *Phaseolus vulgaris* and *Pisum sativum* root rot disease using *Trichoderma* species. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 31, 96. <https://doi.org/10.1186/s41938-021-00441-2>
- Khamis Al-Zahrani, J., Hassan Al-Abdalall, A., Aly Osman, M., Aldakheel, L. A., Faisal AlAhmady, N., Aldakeel, S. A., AbdulAzeez, S., Borgio, J. F., ElNagggar, M. A., Alabdallah, N. M., & Almustafa, M. M. (2023). Entomopathogenic fungi and their biological control of *Tetranychus urticae*: Two-spotted spider mites. *Journal of King Saud University - Science*, 35(8), 102910. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102910>
- Lai, D., Maimann, A. B., Macea, E., Ocampo, C. H., Cordona, G., Pičmanová, M., Darbani, B., Olsen, C. E., Debouck, D., Raatz, B., Lindberg Möller, B., & Rook, F. (2020). Biosynthesis of cyanogenic glucosides in *Phaseolus lunatus* and the evolution of oxime-based defenses. *Plant Direct*, 4(4), e00244. <https://doi.org/10.1002/pld3.244>
- Landeras Sánchez, E. F. (2023). *Construcción de la identidad cultural desde la política local y el sector turístico en el Distrito Moche, La Libertad* (tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú). Repositorio PUCP. <https://repositorio.pucp.edu.pe/items/6bbe9ec-7cb5-4997-bdcd-8d5f5de32c39>
- Leite dos Santos, S. R., Martins Costa, R., Oliveira de Aviz, R., Maciel Melo, V. M., de Almeida Lopes, A. C., de Araujo Pereira, A. P., Mendes, L. W., Sobreira Barbosa, R., & Ferreira Araujo, A. S. (2022). Differential plant growth-promoting rhizobacteria species selection by maize, cowpea, and lima bean. *Rhizosphere*, 24, 100626. <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2022.100626>
- Li, Y., Mbata, G. N., Simmons, A. M., & Punhuri, S. (2022). Susceptibility of snap bean cultivars to the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*, in the southern United States. *Crop Protection*, 159, 106022. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2022.106022>
- Lima da Silva, J., Mendes, L. W., Barbosa Rocha, S. M., Lopes Antunes, J. E., de Souza Oliveira, L. M., Maciel Melo, V. M., Silva Oliveira, F. A., de Araujo Pereira, A. P., do Nascimento Costa, G., Brito da Silva, V., Ferreira Gomes, R. L., de Alcántara Neto, F., de Almeida Lopes, A. C., & Ferreira Araujo, A. S. (2022). Domestication of lima bean (*Phaseolus lunatus*) changes the microbial communities in the rhizosphere. *Microbial Ecology*, 85, 1423-1433. <https://doi.org/10.1007/s00248-022-02028-2>
- López Medina, S. E., Mostacero León, J., Gil Rivero, A. E., López Zavaleta, A., De La Cruz Castillo, A. J., Villena Zapata, L., & Asmat Velásquez, B. A. (2023). Morfometría de vainas y semillas de *Phaseolus lunatus* L., ecotipo pallar mochoero. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 24(2). https://doi.org/10.21930/rcta.vol24_num2_art3000
- López Medina, S. E., Mostacero León, J., Gil Rivero, A. E., López Zavaleta, A., De La Cruz Castillo, A. J., Villena Zapata, L., Villacorta Vásquez, J. A., & Maco Vásquez, W. A. (2023). Tuberización *in vitro* de *Solanum tuberosum* L. var. “Cochacina” de pulpa morada.

- Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 24(1). https://doi.org/10.21930/rcta.vol24_num1_art:2882
- Lucatero, A., & Philpott, S. M. (2024). Biodiversity and pest control services. *Encyclopedia of Biodiversity*, 3(3), 400-416. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822562-2.00020-7>
- Lundin, O. (2023). Partitioning pollination services to faba bean (*Vicia faba* L.) between managed honeybees and wild bees. *Basic and Applied Ecology*, 71, 9-17. <https://doi.org/10.1016/j.baec.2023.05.006>
- Martínez-Nieto, M., Estrelles, E., Prieto-Mossi, J., Roselló, J., & Soriano, P. (2020). Resilience capacity assessment of the traditional lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) landraces facing climate change. *Agronomy*, 10(6), 758. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060758>
- Marrugo-Ligardo, Y. A., Montero-Castillo, P. M., & Duran-Lengua, M. (2016). Evaluación nutricional de concentrados proteicos de *Phaseolus lunatus* y *Vigna unguiculata*. *Información Tecnológica*, 27(6), 107-114. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642016000600011>
- Méndez Barceló, A., & Figueredo Téllez, L. (2023). Entomofauna nociva asociada al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, Lin.) en áreas de la comunidad agroproductiva de San José en el municipio Las Tunas, Cuba. *Revista Digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda"*, 83, 1-13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9181302>
- Mng'ong'o, M. (2023). Assessment of maize and beans storage insect pest in major grain markets, Morogoro-Tanzania. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 30(1), 103491. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103491>
- Mohammed Al-Saedi, R., & Abdulhalem, A. (2020). Callus induction and shoot formation for mexican red bean (*Phaseolus vulgaris* L.) pinto cultivar *in vitro*. *Iraqi Journal of Science*, 61(8), 1887-1893. <https://doi.org/10.24996/ij.s.2020.61.8.5>
- Oluremi Farinde, E., Taiwo Olanipekun, O., & Bunmi Olasupo, R. (2018). Nutritional composition and antinutrients content of raw and processed lima bean (*Phaseolus lunatus*). *Annals Food Science and Technology*, 19(2), 250-264. https://afst.valahia.ro/wp-content/uploads/2022/09/I.9_Farinde.pdf
- Oluwaseun Okekunle, M., Oyeboade Adebawale, K., Iromidayo Olu-Owolabi, B. I., & Lamprecht, A. (2020). Physicochemical, morphological and thermal properties of oxidized starches from Lima bean (*Phaseolus lunatus*). *Scientific African*, 8, e00432. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00432>
- Ordoñez Guevara, B. M. (2023). *Pallares Muchick, reinterpretación de la lengua ancestral*. Editorial Imprenta Bluna.
- Pacheco, E. (2021, 22 de enero). *El cultivo del pallar (Phaseolus lunatus L.) alternativa sostenible de producción en la región Ica*. [video de Youtube]. <https://www.youtube.com/watch?v=y1-tzVN0wCg>
- Pesantes Vera, M., León Alcántara, E., De La Cruz Araujo, E., & Rodríguez Soto, J. C. (2015). Variabilidad morfo-agronómica en poblaciones de pallar, *Phaseolus lunatus*, cultivado en condiciones de Costa de la Provincia de Trujillo (Perú). *Rebiol*, 35(2), 29-38. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbiol/article/view/1073>
- Purwanti, E., & Fauzi, A. (2019). The morphological characteristics of *Phaseolus lunatus* L. in different areas of East Java, Indonesia. *International Conference on Life Sciences and Technology*, 276, 012017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/276/1/012017>
- Rodríguez Rodríguez, E. F., Gutiérrez Ramos, J. N., Mauricio Zavaleta, E. L., Zavaleta Luján, F. B., Arellano Pinedo, V. M., & Fernández Honores, A. (2023). *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae) “pallar” un pequeño gigante empleado en la alimentación desde épocas pre-

- hispanicas. *Sagasteguiana*, 11(1), 27-52.
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REVSAGAS/article/view/5611>
- RPP. (2018, noviembre 9). *Sembrarán pallar Mochica en terrenos de CHavimochic*. RPP.
<https://rpp.pe/peru/la-libertad/sembraran-pallar-mochica-en-terrenos-de-chavimochic-noticia-1162194>
- Ruíz-Salazar, R., Muruaga-Martínez, J. S., Vargas-Vázquez, M. L. P., Alejandre-Iturbide, G., Castañón-Nájera, G., Hernández-Delgado, S., Almaraz-Abarca, N., & Mayek-Pérez, N. (2016). Marcadores moleculares SCAR para identificar fuentes de resistencia a enfermedades en frijol ayocote (*Phaseolus coccineus*). *Phyton*, 85(2), 184-193.
https://www.researchgate.net/publication/317844452_Marcadores_moleculares_SCAR_para_identificar_fuentes_de_resistencia_a_enfermedades_en_frijol_ayocote_Phaseolus_coccineus
- Urrutia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: propuesta para mejorarla publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-11.
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Vásquez Sánchez, V. F., & Rosales Tham, T. (2016). Fotogalería de bioarqueología. *Revista Archaeobios*, 10(1), 133-136.
- Xiong, L., Liu, C., Liu, D., Yan, Z., Yang, X., & Feng, G. (2023). Optimization of an indirect regeneration system for common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Plant Biotechnology Reports*, 17, 821-833. <https://doi.org/10.1007/s11816-023-00830-z>
- Yu, Y., Liu, D., Liu, C., Yan, Z., Yang, X., & Feng, G. (2021). *In vitro* regeneration of *Phaseolus vulgaris* L. via direct and indirect organogenesis. *Plant Biotechnology Reports*, 15, 279- 288.
<https://doi.org/10.1007/s11816-021-00681-6>