

SIEMBRA

Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Central del Ecuador

RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.):
Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático



Volumen 9, Número 3 (Especial) | ISSN Electrónico 2477-8850



Presentación

El cambio climático global impactará fuertemente en la diversidad intraespecífica, provocando cambios en la distribución de variantes genéticas en el espacio y el tiempo, en los niveles de plasticidad fenotípica y en las adaptaciones evolutivas, lo que a su vez podría reducir la diversidad genética en las poblaciones naturales y contribuir a una reducción de su viabilidad y, en última instancia, a su extinción. Para las especies cultivadas, dos grandes preocupaciones son la disminución de la productividad y el aumento de las pérdidas postcosecha; desafortunadamente, los escenarios climáticos futuros prevén un aumento de la temperatura y la variabilidad de las precipitaciones, lo que tendría grandes consecuencias para la producción de alimentos a nivel mundial.

Los frijoles (*Phaseolus* sp.) son originarios de América; este es un grupo económica, social, biológica y culturalmente importante en este continente, así como en otras regiones del mundo. El género *Phaseolus* comprende más de 70 especies, de las cuales cinco han sido domesticadas, representando estas, en conjunto, la legumbre de grano más importante en la dieta del hombre a nivel mundial. Una de las especies domesticadas de frijol es *P. lunatus* L., la cual recibe diferentes nombres, como: frijol Lima, fréjol torta, pallar y feijao-fava. Después del frijol común (*P. vulgaris* L.), el frijol Lima es la segunda especie más importante del género; en las últimas décadas, esta especie ha adquirido mayor relevancia como resultado de una preocupación cada vez mayor por tener una seguridad alimentaria ante la generación de problemas de producción de grano de frijol derivados del cambio climático y también por qué el frijol Lima posee un rango mayor de adaptaciones ecológicas que el observado en el frijol común, lo que sugiere la existencia de una base genética más amplia de la cual se puede hacer uso en programas de fitomejoramiento.

Aún con el gran potencial productivo del frijol Lima y de que Ecuador es parte de su centro de domesticación Andino y un área importante de diversidad genética de la especie, su cultivo en este país está muy poco desarrollado y la investigación científica en torno a esta especie es muy escasa. Hoy en día, en Ecuador no existe información actualizada sobre el estado de conservación de sus variedades criollas y de sus poblaciones silvestres; además, las accesiones de frijol Lima colectadas en este país usadas en los estudios sobre esta especie son escasas, aspecto que no permite determinar la importancia real de este germoplasma. Ante esta problemática, es importante llevar a cabo eventos internacionales sobre el frijol Lima que detonen el interés de los grupos de investigación ecuatorianos por esta especie, los cuales puedan colaborar con expertos internacionales y así generar conocimiento científico y tecnológico en beneficio de la seguridad alimentaria del Ecuador y de Latinoamérica en general.

Investigadores de diversos países e instituciones internacionales que están llevando a cabo esfuerzos importantes para el estudio, conservación, manejo y caracterización de la diversidad genética del frijol Lima se reunieron en el **II Simposio Internacional sobre el Frijol Lima: Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático**, con el fin de compartir sus experiencias y generar sinergias de trabajo en beneficio de la seguridad alimentaria de América y otras regiones del planeta en donde también se cultiva el frijol Lima.



Siembra 9(3) (2022)

Jaime Martínez-Castillo, Ph. D.
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. (CICY),
Unidad de Recursos Naturales

Andrea León C., M. Sc.
Universidad Central del Ecuador,
Instituto en Investigaciones en Etnociencias.

Agrobiodiversidad, seguridad alimentaria y cambio climático

Agrobiodiversity, food security and climate change

Nora P. Castañeda-Álvarez^{1*}



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos (Global Crop Diversity Trust).

✉ nora.castaneda@croptrust.org

* Nacionalidad Colombiana. Es Ing. Agrónoma egresada de la Universidad Nacional de Colombia y tiene un doctorado en conservación biológica de la Universidad de Birmingham (Reino Unido). Antes de unirse a Crop Trust, Nora trabajó en varios proyectos de investigación, incluido el modelado de distribuciones potenciales de más de 1.000 especies de parientes silvestres de cultivos en todo el mundo y el diseño de sistemas de producción agrícola más sostenibles en paisajes amazónicos degradados. Actualmente dirige "Seeds for Resilience", un proyecto de Crop Trust que ayuda a los bancos de genes nacionales en África a mejorar sus instalaciones y procesos para la conservación a largo plazo de importantes recursos fitogenéticos.

Los riesgos a la seguridad alimentaria debido al cambio climático son variados y complejos. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) reconoce cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad en el acceso a alimentos adecuados. Cada una de estas dimensiones se espera que sea afectada negativamente por el cambio climático. La agricultura es una actividad altamente dependiente del clima, pues los cultivos son sensibles a rangos de temperatura y precipitación específicos para alcanzar las cosechas esperadas. Debido al cambio climático, se espera que este balance siga siendo afectado en diferentes magnitudes en el planeta. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) reconoce a Centro y Sur América como regiones altamente expuestas, vulnerables y fuertemente impactadas por el cambio climático. En cuanto a la actividad agrícola, los cambios en los patrones de precipitación y las temperaturas extremas ya están teniendo un impacto en la región. Zonas como el corredor seco en América Central y algunas partes de los trópicos andinos ya están experimentando cambios en la duración de la temporada de crecimiento de cultivos. Algunas de las alternativas para la adaptación de la agricultura al cambio climático son la diversificación de cultivos y el desarrollo de nuevas variedades. Los recursos fitogenéticos, parte de la agrobiodiversidad, nos ofrecen una amplia gama de opciones para adaptarnos a los retos anteriormente mencionados. Como región tenemos frente a nosotros el reto de continuar conociendo, documentando, conservando a largo plazo y fomentando el uso sostenible de estos recursos.

Palabras clave: seguridad alimentaria, agrobiodiversidad, cambio climático

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

INCREASE project: a new approach to improve conservation, characterization, and use of food legume genetic resources

Proyecto INCREASE: un nuevo enfoque para mejorar la conservación, caracterización y uso de los recursos genéticos de las leguminosas alimentarias



Elena Bitocchi^{1*}

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A). Italy.

* Associate Professor in Plant Genetics at Università Politecnica delle Marche, Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences in Italy, where she graduated with a thesis focused on genetic characterization of Italian tomato landraces, and she received her PhD with a thesis on evolutionary changes at genome level in maize landraces from central Italy after the introduction and cultivation of modern maize hybrid varieties. Her research activity is mainly focused on population genomics studies aimed to investigate the level and structure of genetic diversity of plant genetic resources and their evolutionary history, with a special focus on legumes; she was and is also involved in numerous national and international projects (e.g. NEXT-BEAN, BEAN-ADAPT, BRESOV H2020, INCREASE H2020) focused on i) identifying the genetic control of important traits such as adaptation, biotic and abiotic stress resistance/ tolerance, agronomic and nutritional quality traits, ii) characterizing and maintaining plant biodiversity, and iii) using such diversity in plant breeding.

* *Autor de correspondencia:* e.bitocchi@univpm.it

Plant genetic resources play a crucial role in facing all the agriculture-related societal challenges, including climate change mitigation, sustainable agriculture, biodiversity conservation, food quality and security. The transition to plant-based diets could present major opportunities for adaptation and mitigation, as well as generate significant co-benefits for human health. In this context, food legumes are key crops being a very good source of proteins, as alternative to meat, and of other high quality nutritional compounds for human diets and, at the same time, being able to improve soil quality by nitrogen fixation through symbiosis with Rhizobia. INCREASE is a six-year project funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation program aimed to characterise, maintain and exploit food-legume genetic resources, to date largely unexploited, as the core development of both sustainable agriculture and a healthy food system. The focus is on four important food legumes (chickpea, common bean, lentil, lupin). INCREASE's activities are based on four pillars: i) innovative data management solutions to develop gold standards for data sharing and integration into the central infrastructure, with decentralised data input, defined methodologies and best practices to exploit the novel information produced as well as the development of user-friendly visualization tools; ii) developing novel tools and principles for germplasm management, based on the development of "Intelligent Collections" as a set of nested core collections of different sizes representing the entire diversity of each crop; iii) adoption of cutting-edge technologies for genotyping and phenotyping combined with the potential of Artificial Intelligence focusing on traits of interest for users; iv) carrying out a citizen-science experiment, primarily aimed at dissemination of the project to stakeholders and citizens. Overall, INCREASE is aimed to strengthen the field of food legumes genetic resources and simultaneously it will represent an important model and tool for all crop genetic resources.

Key words: Genetic Resources, Legume crops, Intelligent Collections, Artificial Intelligence.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

La respuesta evolutiva de los parientes silvestres de las especies cultivadas al cambio climático

The evolutionary response of crop wild relatives to climate change



Jonás A. Aguirre-Liguori^{1*}

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Cd. de México, México.

* Nacionalidad Mexicana. Estudió su licenciatura Biología en la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Realizó su doctorado y primer postdoctorado en el laboratorio de Evolución Molecular y Experimental del Instituto de Ecología de la UNAM, bajo la dirección del Dr. Luis Eguiarte. Posteriormente, realizó un postdoctorado en la Universidad de California, campus Irvine, en el laboratorio del Dr. Brandon Gaut. Actualmente, está realizando un postdoctorado en el laboratorio del Dr. Santiago Ramírez-Barahona, en el Instituto de Biología de la UNAM. Ha estudiado la genómica evolutiva de plantas domesticadas y sus parientes silvestres, incluidos el teosinte (pariente silvestre del maíz), la calabaza y las uvas. Actualmente está desarrollando una aproximación que utiliza múltiples fuentes de información genómica, ecológica y datos climáticos, para entender cómo las especies responderán al cambio climático, así como identificar poblaciones que deberían priorizarse para su conservación y manejo.

* Autor de correspondencia:
jonas_aguirre@hotmail.com

El cambio climático se está convirtiendo en una amenaza importante para la biodiversidad. Las poblaciones pueden responder a esta amenaza migrando a áreas adecuadas o adaptándose localmente a condiciones climáticas futuras. En el caso de las especies domesticadas, adaptarse a nuevas condiciones puede ser complicado, ya que muchas especies domesticadas pueden tener acumulación de mutaciones deletéreas, tamaños poblacionales efectivos bajos y diversidad genética baja. Por el contrario, los parientes silvestres (PS) tienden a tener una mayor diversidad genética, un tamaño de población efectivo grande y, por lo general, están adaptados a un rango más amplio de presiones selectivas ambientales y bióticas. Debido a esto, los PS se han utilizado o se han sugerido como reservorios genéticos que pueden aportar características novedosas en la agricultura y que podrían contribuir a la adaptación local de especies domesticadas al cambio climático. En este estudio, presento el modelo FOLDS, un marco conceptual que permite incorporar distintas capas de información genómica y ambiental para predecir qué poblaciones responderán adecuadamente al cambio climático y definir poblaciones que deben priorizarse para su conservación y manejo. Posteriormente, ejemplifico cómo se puede usar este modelo para identificar PS de *Vitis* (uvas) que podrían usarse para ayudar a la adaptación de uvas domesticadas (*V. vinifera*) en el futuro. Para ello, aplico el modelo FOLDS a 5 especies de *Vitis* silvestres, con base en modelos de distribución de especies, patrones de adaptación local, carga genómica y el cambio en los tamaños de población efectivos de las especies y la resistencia a la enfermedad de Pierce, una enfermedad mortal en uvas. Con base en las accesiones que responderán adecuadamente al cambio climático, proyecto cuáles podrían adaptarse en el futuro, si se trasladaran activamente a lugares donde *V. vinifera* podría estar en riesgo en el futuro.

Palabras clave: Adaptación local, Cambio climático, Conservación, Género *Vitis*, Parientes silvestres.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Haricot de Lima, Haba de Lima o Lima bean: ¿topónimo o valor evolutivo?

Haricot de Lima, Haba de Lima or Lima bean: toponym or evolutionary value?

Daniel G. Debouck^{1*θ}



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Alliance of Biodiversity International and International Center for Tropical Agriculture (CIAT) Genetic Resources Program. Cali, Colombia.
θ <https://orcid.org/0000-0002-7618-9570>

θ Nacionalidad Belga. En pocos casos en el reino vegetal tenemos un género que ha contribuido con cinco especies cultivadas y siete cultivos. Mientras sus colegas en el Centro Internacional de Agricultura Tropical en Palmira, Colombia, trabajaban para la mejora del frijol común a partir de variedades tradicionales, Debouck trató de aumentar el conocimiento sobre el género *Phaseolus* a partir de las especies silvestres. Su segundo año profesional de este lado del Atlántico, 1978, en México, fue revelador: todavía no conocemos los recursos genéticos del frijol, mientras los perdemos de manera rápida. Como responsable del banco de germoplasma del CIAT durante veinte años, trató de enfrentar este doble desafío para contribuir a la alimentación de las sociedades humanas. Junto con colegas de América Latina, en 41 exploraciones, contribuyó con más de 3.000 colectas y 15 especies nuevas. Hoy nos muestra una interpretación de los recursos fitogenéticos del frijol Lima, y de lo que aún podemos hacer juntos.

* Autor de correspondencia:
danieldebouck@outlook.com

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

La haba de Lima es conocida por los Amerindios desde el octavo milenio antes del presente (por lo menos en Suramérica, de repente un poco más reciente en Mesoamérica), y por los estudiosos de Europa occidental durante el primer siglo después de 1492. Este primer siglo ve la rápida difusión hacia otras partes tropicales y subtropicales del Viejo Mundo (hasta engañar al propio Linneo!). El descubrimiento del Estrecho de Magallanes en 1520 permitió otra aproximación a las zonas costeras (y agrícolas aledañas) de Brasil, Chile y Perú. La expansión del pueblo Quechua del lado Pacífico desde el sur de Colombia hasta Chile, y la difusión de sus cultivos, dejó al fréjol de semillas grandes aplanadas su nombre nativo (pallar) y durante el virreinato el nombre de 'haba de Lima' para distinguirlo del fréjol común y de la haba (también conocida como grano celta o haba caballar) *Vicia faba* L. El argumento lingüístico junto con los hallazgos arqueológicos dejó sin piso el argumento de un origen geográfico en el Viejo Mundo. El entendimiento del origen biológico de este cultivo se mejoró cuando se encontraron en 1985 y en adelante formas silvestres en el suroccidente de Ecuador y el noroccidente del Perú. La gente del campo de ambas regiones ha reconocido una relación entre estas formas silvestres y la haba de Lima, como lo indican algunos nombres vernáculos. La doble domesticación que ha sido mencionada contra una hipótesis de 1943 ha sido demostrada gracias a una mejor representación de formas silvestres y de variedades tradicionales en los análisis y gracias a los avances en genética molecular. De manera no esperada estos avances han mostrado la presencia de otro acervo genético andino (AII) y de otro acervo 'mesoamericano' (MII). La situación de este último (distribuido desde Yucatán hasta Salta) con respecto a la domesticación aún es objeto de discusiones. Antes de 1492, bajo cultivo, el acervo andino AI ha tenido una distribución muy grande: la zona Quechua y la zona Guaraní, y un rango altitudinal desde 0 hasta 3.100 m. En épocas post-colombinas, las variedades del acervo AI han sido cultivadas en campos tan apartados como California, Congo oriental, Etiopía, Zimbabue, Madagascar, la India y la China. En contraste, su forma ancestral crece en matorrales secos estacionales de la vertiente occidental de los Andes desde Imbabura hasta Cajamarca a 300-2.000 m s.n.m. Por lo tanto, parece una paradoja que de los tres acervos genéticos silvestres AI haya progresado tanto bajo domesticación y en expansión territorial y ecológica. Quedan muchas preguntas pendientes cuya respuesta requiere ahora más trabajo de campo en América del Sur.

Palabras clave: origen de los cultivos, progreso genético, variedades locales, ancestros silvestres.

El frijol Lima (*Phaseolus lunatus*) un distinguido del banco de germoplasma de la Alianza Bioversity y CIAT

Lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) a distinguished of the Germplasm Bank of the Alliance Bioversity and CIAT

Luis Guillermo Santos M.^{1*}, Javier M. Gereda¹, Ramiro A. Sabogal¹, Marcela Santaella¹, Peter Wenzl¹



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ The Alliance of Bioversity International and the International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Genetic Resources Program. Palmira, Valle, Colombia.

* Ingeniero Agrónomo de la Universidad Nacional de Colombia y tiene una Maestría en Ingeniería industrial con énfasis en calidad y operaciones de la Universidad Icesi en Cali, Colombia. Más de 10 años de experiencia en sistemas de conservación ex situ con principal enfoque en procesos relacionados a la calidad de la conservación de semillas, desde el presecado de frutos, pasando por la trilla, verificación de la pureza, viabilidad de semillas y rompimiento de latencias, hasta el empaque, la conservación a largo plazo y los procesos de distribución, tanto a nivel nacional como internacional. Tiene conocimiento en el desarrollo de procesos y estrategias de conservación, aspectos legales de acceso y recursos genéticos. Su trayectoria profesional la inició hace 22 años en el Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT) con su tesis de pregrado en estudios de criopreservación de callo embriogénico friable en yuca; posteriormente trabajó en micropropagación de plántulas, cultivos de tejidos y endurecimiento de vitropiantas en invernadero dentro del área de Genética de Yuca del CIAT; y en la actualidad es el coordinador de Conservación y viabilidad de Semillas del banco de germoplasma de la Alianza Bioversity – CIAT en la sede de las Américas en Palmira, Colombia.

* Autor de correspondencia:
l.g.santos@cgiar.org

SIEMBRA
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>
ISSN-e: 2477-8850
ISSN: 1390-8928
Periodicidad: semestral
vol. 9, núm.3, 2022
siembra.fag@uce.edu.ec
DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))

La colección mundial de *Phaseolus* spp. que custodia el banco de germoplasma de la Alianza de Bioversity International y el CIAT en Colombia, conserva 37.934 accesiones pertenecientes a 47 especies y 13 híbridos interespecíficos procedentes de 112 países. La colección de frijol lima (*Phaseolus lunatus*), que es la segunda especie más representativa dentro del género, comprende 3.301 accesiones procedentes principalmente de las Américas, África y Asia. A pesar de que se tienen vacíos en cuanto a cobertura, esta colección contiene una gran diversidad de materiales que los mejoradores pueden seleccionar para enfrentar el cambio climático, dado que cubre un rango más amplio de temperatura, altitud y humedad en comparación con la colección de *Phaseolus vulgaris*: desde las accesiones mesoamericanas silvestres y regresivas entre 3 y 1.800 m s.n.m., hasta las accesiones andinas (320 – 2.400 m s.n.m.) y otras accesiones de zonas desérticas y húmedas. El mejoramiento genético del frijol lima, hasta la fecha, ha sido limitado, a pesar de su potencial para contribuir a la adaptación al clima. Históricamente, se han distribuido un total de 14.274 muestras de frijol lima a organizaciones de 63 países. Esto representa el 10 % del total de muestras de *Phaseolus* spp. enviadas fuera de la Alianza. Curiosamente, sólo 920 muestras han sido solicitadas con fines de mejoramiento, predominantemente por organizaciones de Bélgica, Perú y Estados Unidos. Las 13.354 muestras restantes se utilizaron para otros fines, como investigación básica y experimentos agronómicos. También cabe destacar que la colección de *Phaseolus* de la Alianza incluye 65 accesiones de ocho especies pertenecientes a la sección *Paniculati* (Freytag), que podrían cruzarse con el frijol lima para introducir rasgos favorables, las cuales pueden solicitarse al banco de germoplasma para este tipo de fines. Estamos en proceso de trasladar la colección de *Phaseolus* al nuevo banco de germoplasma llamado Semilla del Futuro (<https://alliancebioversityciat.org/future-seeds>), una plataforma que apoyará las innovaciones en genómica y big data con el fin de impulsar el uso de las colecciones de germoplasma para la adaptación al clima y la mejora en la nutrición

Palabras clave: Recursos genéticos, colección de frijol, diversidad, conservación, Semillas del futuro



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Leguminosas de Grano: Diversidad Genética de *P. lunatus* en Ecuador y Perspectivas para el Futuro

Grain Legumes: Genetic Diversity of *P. lunatus* in Ecuador and Prospects for the Future

Angel Murillo^{1*}, Álvaro Monteros²



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Programa de Leguminosas y Granos Andinos (EESC-INIAP). Quito, Ecuador.

² Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (EESC- INIAP). Quito, Ecuador.

* Nacionalidad Ecuatoriana. Es Ingeniero Agrónomo egresado de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador. Tiene una maestría en Ciencias por la Universidad de Puerto Rico. Desde hace 26 años, el M. Sc. Murillo es fitomejorador del Programa de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP, durante 26 años. Ha generado 8 variedades de fréjol y participado en la generación de 10 variedades de fréjol, 6 de arveja, 2 de chocho y 1 de haba. Coautor de 20 publicaciones técnicas y divulgativas, autor y coautor de 8 publicaciones científicas en granos andinos y leguminosas. Y conferencista en congresos nacionales e internacionales sobre mejoramiento genético de leguminosas y Granos Andinos. Actualmente es Responsable del Programa de Leguminosas y Granos Andinos con sede en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

* Autor de correspondencia:
angel.murillo@iniap.gob.ec

El INIAP a través del Programa de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA) con sede en la Estación Experimental Santa Catalina (EESC), realiza investigación para ofrecer alternativas tecnológicas para mejorar la productividad y consumo de leguminosas de grano: fréjol (*Phaseolus vulgaris*), haba (*Vicia faba*), arveja (*Pisum sativum*), chocho (*Lupinus mutabilis*) y lenteja (*Lens culinaris*). En el periodo comprendido entre 1990 a 2015 ha liberado 23 variedades de fréjol (arbustivo y volubles), 6 de arveja, 2 de chocho y 2 de haba. El banco de germoplasma del género *Phaseolus* del INIAP está conformado por 2.844 accesiones, de las cuales 2.465 son de *P. vulgaris*, 176 *P. coccineus* y 142 accesiones de *P. lunatus* principalmente. Las primeras 94 colectas de *P. lunatus* fueron realizadas entre 1989 y 1990, mayormente en las provincias de Imbabura, Azuay, Pichincha y Loja (D. Debouck). Posteriormente entre 2006 y 2007, 48 accesiones fueron colectados en la provincia de Imbabura (Karina García y Luis Lima). Adicionalmente, en 2019 se realizó 23 colectas de *P. lunatus* y *P. Coccineus* en las provincias de Cañar y Azuay. En este mismo año, se realizó el incremento de semilla de 10 accesiones de *P. Lunatus* del banco de germoplasma del INIAP. Los retos y perspectivas para el futuro es el refrescamiento e incremento de semilla de la colección del banco de germoplasma de *P. lunatus* del INIAP y caracterización agronómicamente, morfológicamente y genéticamente de la colección; y búsqueda de fuentes de resistencia a gorgojos (*A. obtectus*), para incorporar en materiales comerciales de fréjol (*P. vulgaris*).

Palabras claves: leguminosas, germoplasma, diversidad genética, *P. lunatus*.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Situación actual del pallar (*Phaseolus lunatus* L.) en el Perú: potencialidades y riesgos

Current situation of pallar (*Phaseolus lunatus* L.) in Peru: potentials and risks

Luz M. Espinoza de Arenas ^{1*}



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Ica, Perú.

* Nacionalidad Peruana. Es Ing. Agrónomo de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" Ica – Perú. Magister Scientiae en Mejoramiento Genético de Plantas: Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú y con Doctorado en Agricultura Sustentable: Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. Desde hace 40 años, la Dra. Espinoza es docente Principal de la Facultad de Agronomía – Universidad Nacional "San Luis Gonzaga". Tiene dos líneas principales de investigación: 1) Mejoramiento genético de *P. lunatus* L. tipo "big lima"; unos de sus logros son: la generación de líneas avanzadas de patrón de crecimiento determinado y ciclo precoz; la caracterización morfológica y molecular de genotipos de crecimiento indeterminado de grano blanco; la recuperación y caracterización morfológica de genotipos ancestrales de crecimiento indeterminado con granos de diversos colores; la obtención de líneas sobresalientes de *P. lunatus* L. tipo "big lima" con posibilidades para la agroindustria; la identificación y selección de genotipos de *P. lunatus* L. con mayor habilidad o capacidad simbiótica con sus rizobios nativos. Línea de investigación 2: Agricultura sostenible; unos de sus logros son: la aplicación de innovaciones biotecnológicas en pallar, garbanzo, algodón y maíz morado inoculando o coinoculando con cepas seleccionadas de rizobacterias. Ha sido ponente en diversos eventos nacionales e internacionales, ha organizado Talleres participativos en campo de agricultores mostrando las bondades y ventajas de la inoculación de sus semillas, es autora de un capítulo y cuatro subcapítulos del libro "Las leguminosas y su microbioma en la agricultura sostenible".

* Autor de correspondencia:
luz.espinoza@unica.edu.pe

El pallar (*Phaseolus lunatus* L.), especie leguminosa nativa de consumo ancestral en la costa peruana, juega un rol importante porque aporta a la nutrición humana y animal un alto contenido de proteína, su amplia diversidad en las diferentes zonas ecológicas aún no ha sido suficientemente identificada ni evaluada; su cultivo, es considerado ideal para mejorar el suelo dentro de un plan de rotación, por su aporte de materia orgánica y su habilidad simbiótica con sus rizobios que le permiten proveerse de manera biológica del nitrógeno, contribuyendo con la salud del suelo. El tipo "big lima" (grano grande), representa para el Perú, particularmente para la región Ica, ubicada en la costa centro sur del país, un producto bandera, con denominación de origen, por sus cualidades especiales y por el área que se siembra en sus valles productores; sin embargo, no es ajeno a la amenaza que se vislumbra por efectos del cambio climático, como el incremento de la temperatura, disminución de las cosechas, incremento de plagas y enfermedades y alto costo de producción, lo que origina inestabilidad en los precios y una consecuente disminución de las áreas sembradas. Es un valioso recurso genético vinculado estrechamente a la seguridad alimentaria y la lucha contra la desnutrición; por lo que urge fortalecer las estrategias de conservación de su diversidad, actualizar su caracterización morfológica y molecular para contar con una reserva debidamente identificada, que permita ofrecer alternativas para hacer frente a la escasez y disminuir el riesgo de erosión por la preferencia de muy pocos cultivares comerciales.

Palabras clave: *Phaseolus lunatus*, pallar, recurso genético, conservación.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Panorama actual y perspectivas del cultivo de frijol Lima en Ecuador

Current panorama and prospects for the cultivation of the lima bean in Ecuador

Carlos Nieto Cabrera^{1*}



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador.

* Nacionalidad Ecuatoriana. Es Ing. Agrónomo graduado en la Universidad Central del Ecuador. Posee una maestría en Agricultura tropical Universidad obtenida en Costa Rica y un doctorado en Agroecología y gestión de recursos naturales en la Universidad de Nebraska, USA. Investigador agropecuario por más de 20 años en el INIAP. Docente en varias Universidades, y carreras de pre y posgrado. Consultor en instituciones públicas y privadas sobre temas de desarrollo, conservación y emprendimientos. Mas de 40 publicaciones entre textos, libros y artículos científicos. Acaba de concluir su ciclo como Decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador y actualmente es docente investigador de dicha Facultad y Agricultor - promotor de la producción agroecológica.

* Autor de correspondencia:
cnieto@uce.edu.ec

El frijol pallar, frijol lima o haba pallar, *Phaseolus lunatus* L., a pesar de ser una especie nativa, en Ecuador no consta como cultivo principal de interés comercial o para la alimentación nacional; pero, es importante para la alimentación de las comunidades locales en varias provincias como: Manabí en la Costa e Imbabura, Chimborazo y Loja en la Sierra, aunque solamente en Manabí se comercializa como verdura en los mercados locales. Por su adaptación a climas secos, con altitudes de hasta 2.800 m s.n.m, y temperaturas promedio de 16 a 27 °C, es una especie clave para varios agroecosistemas, especialmente para las comunidades que hacen agricultura de subsistencia. La importancia y potencial de la especie se justifica por: i) La diversidad, (variedades anuales, perennes y material silvestre), de consumo como verdura y grano seco; ii) Es componente apropiado para los sistemas de huertos caseros, con siembras escalonadas, para garantizar la disponibilidad de alimento para la familia y el mercado local; iii) Por sus características nutricionales (contenidos de proteína superiores a 20 %, y contenidos altos de minerales, vitaminas y fibra), es un alimento ideal para combatir la desnutrición en el área rural; iv) La especie tiene potencial de expansión en toda la región costanera, en las estribaciones de las cordilleras oriental y occidental, en los valles bajos de la Sierra y en la Amazonia; v) Es una especie fijadora de nitrógeno atmosférico. En investigación, hay varios estudios puntuales, sobresale la intervención del INIAP, en mejoramiento genético con la obtención de dos variedades mejoradas: INIAP 490, para época lluviosa e INIAP 491, para época seca y, con la conservación del germoplasma (193 colectas en el banco de germoplasma en la Estación Santa Catalina). Sin embargo, la investigación de los varios aspectos: genéticos, botánicos, agronómicos, nutricionales, resiliencia a estrés agroclimático, así como en temas socioeconómicos de la especie, es todavía incipiente. Un programa nacional de rescate y promoción de la especie como componente de los agroecosistemas diversos y de las cadenas agroalimentarias locales es urgente y necesario.

Palabras clave: *Phaseolus lunatus*, agrodiversidad nativa, alimentación local, fuente proteínica, Fijación de nitrógeno.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))

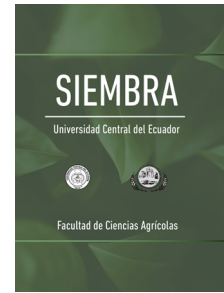


Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Domesticación del frijol Lima (*Phaseolus lunatus* L.) en México

The lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) domestication in México

Rubén Humberto Andueza Noh^{1*}; Jaime Martínez-Castillo²



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ CONACYT-Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal. Yucatán, México.

² Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Mérida, México.

 ⁰ <https://orcid.org/0000-0001-7776-7937>

⁰ Nacionalidad Mexicana. Es ingeniero agrónomo egresado del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México; realizó sus estudios de maestría en el Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, México y es doctor en ciencias biológicas por el Centro de Investigación científica de Yucatán. El Dr. Andueza, es Investigador Nacional Nivel I del CONACYT. Actualmente se Catedrático-Conacyt, desempeñándose como profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Cokal, Yucatán, México. Su línea de investigación es manejo y conservación de recursos fitogenéticos, ha dirigido diversas tesis de Maestría y de Doctorado, así como publicado diversos artículos en revistas mexicanas e internacionales.

* Autor de correspondencia:
ruben.andueza@itconkal.edu.mx

El frijol Lima (*Phaseolus lunatus* L.), es una de las cinco especies del género *Phaseolus* que ha sido domesticada, posee dos grandes acervos génicos, el acervo génico Andino y el Acervo génico Mesoamericano, ambos acervos están involucrados en la historia de la domesticación de la especie donde se han propuesto dos centros de domesticación independientes. El primero localizado en la región Andina entre Ecuador y norte Perú y el segundo en Mesoamérica. Sin embargo, la domesticación del frijol Lima en Mesoamérica aún no es muy clara. Dentro de Mesoamérica, México ha sido reconocido como un área importante de domesticación de plantas cultivadas ejemplo de estos cultivos son el maíz, los chiles y los frijoles. Entre las especies de frijol que han sido domesticadas en México se encuentra el frijol Lima, donde las poblaciones silvestres y domesticadas están ampliamente distribuidas a lo largo de la costa del Pacífico de México, la costa del golfo de México, la Península de Yucatán y Chiapas. Diferentes estudios se han realizado con el objetivo de esclarecer con mayor detalle la historia de domesticación del frijol Lima en Mesoamérica, sin embargo, los resultados han mostrado que la domesticación de esta especie es más compleja de lo que se pensaba. Los primeros estudios que se realizaron indican la existencia de domesticación múltiple dentro del acervo génico Mesoamericano del frijol Lima, sin embargo, estudios más recientes sugieren un solo evento de domesticación localizado en México, también señalan que debido a las relaciones más cercanas entre las poblaciones silvestres y domesticadas distribuidas en el centro-occidente de México específicamente en el área localizada entre los estados de Nayarit-Jalisco y Guerrero-Oaxaca, esta región puede ser considerada como el centro de domesticación para el frijol Lima Mesoamericano.

Palabras clave: Mesoamérica, domesticación, plantas domesticadas, plantas silvestres.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))

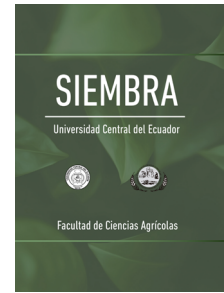


Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Uso social del fréjol torta: lúdica y juego en Sur América

Social use of the lima bean in Ecuador

Eduardo Peralta Idrovo^{1*}, Francisco Peralta Idrovo²,
Hernán Peralta Idrovo³



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Consultor, investigador independiente. Ex INIAP. Quito, Ecuador.

² Universidad Central del Ecuador, Facultad de Comunicación Social. Quito, Ecuador.

³ Universidad Indoamérica. Quito, Ecuador.

* Nacionalidad Ecuatoriana, es Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador. Maestro en Ciencias en Fitomejoramiento y Fisiotecnia por la Escuela de Graduados del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México. Con 33 años de experiencia en investigación y desarrollo en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Fue técnico del Programa de Cultivos Andinos del INIAP en la estación experimental Santa Catalina en Quito. Durante 26 años dirigió el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos, contribuyendo a la formación de bancos de germoplasma de cultivos andinos y leguminosas, mejora genética, generación de nuevas variedades, manejo agronómico, producción de semilla, procesos de transformación y uso, promoción de estos cultivos y alimentos. Coautor u obtentor de 38 variedades mejoradas de fréjol, haba, arveja, quinua, chocho y amaranto. Autor y coautor de más de 200 publicaciones técnicas, científicas y divulgativas registradas en el repositorio del INIAP. Exdocente de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, de la Carrera de Ciencias Agropecuarias de la Escuela Politécnica del Ejército-ESPE y de la Universidad San Francisco de Quito, entre 1995 y 2007. Se jubiló en el año 2016 y ahora se dedica a actividades como conferencista, escritor y consultor independiente. Entre los años 2019 y 2022 publicó 6 libros como autor y coautor.

* Autor de correspondencia: eraltaedu55@gmail.com

En Ecuador se cultivan y consumen cuatro de las cinco especies de *Phaseolus*: *P. vulgaris* L. (fréjol común), *P. lunatus* L. (tortas), *P. coccineus* L. y *P. dumosus* Mac. (popayán). Los antiguos ecuatorianos estuvieron ocupados domesticando la torta, en lugar del fréjol común, pues practicaban la selección mientras jugaban. Así, el fréjol se constituyó en un elemento de juego rural, ciudadano, escolar, juvenil, adulto, familiar, en las poblaciones indígenas, afroecuatoriana y mestiza. La gran variabilidad genética de *Phaseolus* marcada por la riqueza fenológica de las semillas, llevó a los pobladores andinos a jugar con ellos. El objetivo de esta investigación fue recopilar la lúdica y los juegos con las diferentes especies de fréjol en Ecuador, Perú y Bolivia. Para este propósito, se estableció una muestra mínima de tres personas por provincia, departamento o país. Se entrevistaron a 85 personas en Ecuador, ocho en Perú y nueve en Bolivia. En Ecuador se identificaron 40 juegos diferentes, ocho en Perú y seis en Bolivia. En Ecuador los siete juegos más mencionados fueron: bomba, tres en raya, perinola y trompos, pares o nones, pica, hoyo y quiriminduña. El aprendizaje de la aritmética básica usando el fréjol fue mencionado en los tres países. Los juegos y el aprendizaje desaparecen a partir de la década de 1990, lo que sugiere que estos juegos pudieron ser reemplazados por: i) juguetes artesanales, industriales, electrónicos y ii) por los cambios en el sistema educativo, con el uso del material multibase 10. Actualmente, los juegos se mantienen junto con la diversidad genética en la provincia de Imbabura, Ecuador.

Palabras clave: Selección, variabilidad, aprendizaje, conservación, Imbabura.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))

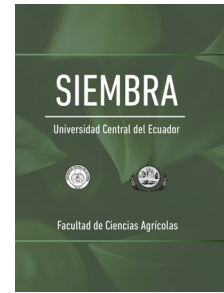


Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Historia de la domesticación del frijol Lima en las Américas

History of the lima bean domestication in America

María Isabel Chacón Sánchez^{1*}, Leydi Tatiana García Navarrete¹⁰,
Jorge Duitama^{2σ}



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Agronomía. Bogotá, Colombia.

² Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación. Bogotá, Colombia.

θ <https://orcid.org/0000-0002-4407-0954>

σ <https://orcid.org/0000-0002-9105-6266>

* Nacionalidad Colombiana. Es bióloga-genetista egresada de la Universidad del Valle, Colombia; con un doctorado en Botánica Agrícola obtenido en la Universidad de Reading, Inglaterra. Actualmente es profesora asociada en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Sus áreas de interés en investigación relacionadas con la genética vegetal, mejoramiento genético vegetal, evolución de plantas de interés agronómico, genética de poblaciones, filogeografía, genómica y aprovechamiento de recursos naturales para aplicaciones en agronomía. A lo largo de los últimos años, la Dra. Chacón ha realizado investigaciones sobre la evolución de especies domesticadas tomando como modelo la especie frijol Lima (*Phaseolus lunatus* L.), aplicando marcadores moleculares (secuencias del núcleo y cloroplasto) y secuenciación de última generación con el fin de evaluar los efectos del proceso de domesticación sobre la diversidad del genoma en esta especie.

* Autor de correspondencia:
michacons@unal.edu.co

Una de las especies de frijol más importantes consumida por su grano seco es el frijol Lima (*Phaseolus lunatus* L.). El frijol Lima es una especie de interés científico desde el punto de vista evolutivo por dos razones. Primero, su pariente silvestre, el frijol Lima silvestre, es una especie ampliamente distribuida desde el norte de México hasta el norte de Argentina con una estructura genética definida en acervos génicos. Segundo, esta especie fue domesticada al menos dos veces e independientemente en Mesoamérica y los Andes lo que dio origen a una gran diversidad de variedades criollas mesoamericanas y andinas. La domesticación dual brinda una excelente oportunidad para evaluar los efectos que sobre el genoma de las variedades criollas han tenido los procesos de domesticación. En el presente trabajo se presentan los resultados de diversos estudios que han sido liderados por nuestro grupo de investigación sobre la diversidad genética del frijol Lima silvestre y domesticado mediante marcadores moleculares del ADN cloroplástico y marcadores genómicos del ADN nuclear. Los resultados muestran un origen andino para el frijol Lima silvestre durante el Pleistoceno y una temprana divergencia de los acervos génicos mesoamericano y andino. Desde su área de origen en los Andes, el frijol Lima silvestre habría migrado a otras áreas en los Andes y Mesoamérica y actualmente se encuentra estructurado en cuatro acervos génicos, dos mesoamericanos (MI, MII) y dos andinos (AI, AII), con distribuciones geográficas no solapantes. Los resultados apuntan a que la domesticación en Mesoamérica tuvo lugar en el centro-occidente de México y en los Andes ocurrió en Ecuador y norte del Perú. Los marcadores genómicos permitieron reconocer tres subgrupos de variedades criollas Mesoamericanas con distribuciones geográficas diferentes: México-Centroamérica, Península de Yucatán y Suramérica. La domesticación redujo la diversidad genética de las variedades criollas, especialmente las mesoamericanas, y produjo altos niveles de desequilibrio de ligamiento. Se discuten las implicaciones que tienen los resultados de investigación en la conservación y uso de esta especie.

Palabras clave: Filogeografía, ADN ribosomal, GBS (Genotyping-by-sequencing), genómica, efecto fundador, domesticación.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Huellas de selección en la domesticación del Frijol Lima

Traces of selection in the domestication of the Lima bean.


Leydi Tatiana García Navarrete^{1*}, Daniela Lozano², Jorge Duitama^{2σ},
María Isabel Chacón Sánchez¹




Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Agronomía. Bogotá, Colombia.

² Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación. Bogotá, Colombia.

 ^σ <https://orcid.org/0000-0002-4407-0954>

 ^σ <https://orcid.org/0000-0002-9105-6266>

^σ Nacionalidad Colombiana. Es Licenciada en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, con maestría en Bioinformática de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente, es estudiante de doctorado en genética y fitomejoramiento de la Universidad Nacional de Colombia. Ha trabajado en equipos multidisciplinarios realizando investigaciones en genómica vegetal y bioinformática para diferentes cultivos, incluyendo leguminosas, gramíneas y brasicáceas. Durante su trabajo ha producido recursos genómicos que incluyen: un genoma de referencia para frijol Lima, caracterización y análisis de bases de datos de variación genómica y análisis de expresión diferencial. En los últimos dos años, ha trabajado en la caracterización de factores de transcripción involucrados en la síntesis, degradación y almacenamiento de ácidos grasos y flujo de carbono en plantas con semillas oleaginosas como Camelina y Pennycress. Su interés investigativo incluye el área de la genómica, la bioinformática, evolución del genoma vegetal y aspectos relacionados a domesticación.

* Autor de correspondencia: ltgarcian@unal.edu.co

Procesos evolutivos como la domesticación generan cambios en la composición genética de las poblaciones de diferentes cultivos, dejando señales en los genomas como la distorsiones en el espectro de frecuencias de sitio, mayores niveles de desequilibrio de ligamiento, menor variabilidad local y mayor diferenciación entre poblaciones silvestres y domesticadas. En los últimos años se ha incrementado el conocimiento sobre el proceso de domesticación debido a los avances en las tecnologías de secuenciación que han permitido el ensamblaje del genoma de especies no modelo como el Frijol Lima. En esta investigación se generó el re-secuenciamiento del genoma completo (WGRS) de 60 accesiones de frijol Lima con el objetivo de identificar regiones genómicas potencialmente asociadas con huellas de selección en esta especie. El análisis de los datos se llevó a cabo a través de enfoque integrador empleando tres estrategias que comparan las accesiones silvestres y domesticadas dentro de cada acervo genético. Estas estrategias fueron: (1) Evaluación de índices de diversidad mediante un enfoque genómico de ventana deslizante, (2) evaluación de índices de diversidad mediante un enfoque gen por gen, (3) un enfoque basado en la frecuencia de alelos que calcula estadísticas de diferenciación genética entre poblaciones. Se identificaron mediante el primer enfoque un total de 362 regiones (34,8Mpb) en el acervo Andino, incluyendo 2.517 genes candidatos bajo selección. En el acervo Mesoamericano se hallaron 372 regiones (32,02 Mpb) con 2.207 genes. Mediante el segundo enfoque se identificaron 739 y 1.016 genes para el acervo genético Andino y mesoamericano, respectivamente. Estos resultados sugieren que alelos de diferentes genes fueron seleccionados en los procesos de domesticación mesoamericano y andino, configurando un proceso de selección convergente.

Palabras claves: Huellas de selección, domesticación, re-secuenciación del genoma completo

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))

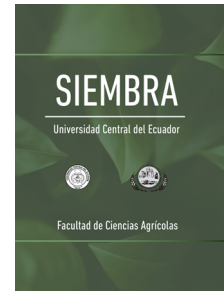


Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Genetic diversity of lima bean in Brazil


Diversidad genética del Frijol Lima en Brasil

Ángela Celis de Almeida Lopes^{1*0}



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias. Teresina, Brasil.

 ⁰ <https://orcid.org/0000-0002-9546-5403>

⁰ Nacionalidad Brasileña. Obtuvo sus grados en agronomía, maestría y doctorado en Genética y fitomejoramiento en la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz de la Universidad de Sao Paulo, un posdoctorado en Genética y Mejoramiento de Plantas en la Universidad de California, campus Davis. Actualmente es Profesora Titular de la Universidad Federal de Piauí, Teresina, Brasil. Realiza investigación en conservación, caracterización de germoplasma y mejoramiento de frijol Lima. Desarrolla investigaciones en el área de conservación con otras especies de importancia para la región Nordeste de Brasil. Profesora y asesora del Programa de Posgrado en Agronomía de la Universidad Federar de Piauí en el área de Genética y Mejoramiento. También trabaja con proyectos de extensión, desarrollando charlas y cursos en el área de Genética, recursos genéticos y mejoramiento.

* Autor de correspondencia:
acalopes@ufpi.edu.br

Lima bean (*Phaseolus lunatus* var. *lunatus*) is the second most cultivated and consumed species, from *Phaseolus* genus, in Brazil as compared to common bean (*Phaseolus vulgaris*). This plant species can be found widely and with high diversity in all ecogeographic regions, highlighting the Northeastern, Brazil, where lima bean presents greater genetic diversity in landrace genotypes. Unfortunately, national surveys do not discriminate *P. lunatus* and *Vicia faba* (known as “fava”). Thus, the available information become unclear how are the representativeness and importance of each of these legume species in Brazil. The highest diversity of beans, in general, is found in the Northeastern region, Brazil. Since this region is considered as the poorest region, beans are an important part of diet to population, mainly due to their high content of protein. However, there are particularities about lima bean, such as its representativeness in regions of high altitude, being mostly the main source of protein. In other regions, lima bean usually represents a special type of food. Regarding the origin of the Brazilian germplasm of lima bean, studies indicate the presence of genotypes from three known gene pools, and the geographic location of Brazil favors this assumption. It can support the hypothesis that Brazil is a center of domestication. There is information about wild genotypes collected in the Central region of Brazil. In terms of ex situ conservation, the Active Germplasm Bank of *Phaseolus* from Federal University of Piauí (BGP/UFPI) was established in 2003, and conservates landraces obtained from local smallholders and sellers. Currently, the BGP/UFPI has 1,345 genotypes (updated in February 2020) mainly obtained in Brazil.

Keywords: *Phaseolus lunatus*, Northeastern, Brazil, germplasm bank.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

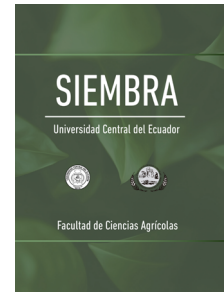
DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Flujo genético e introgresión silvestre-domesticado en el frijol Lima en México

Gene flow and wild-crop introgression in the Lima bean in México



Jaime Martínez-Castillo^{1*}, Mauricio Heredia Pech¹, Matilde M. Ortíz García¹, María Isabel Chacón Sánchez², Rubén Humberto Andueza Noh³, Mariana Chávez Pesqueira¹.

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Mérida, México.

² Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Agronomía. Bogotá, Colombia.

³ CONACYT-Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal. Yucatán, México.

* Nacionalidad Mexicana, es Biólogo egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con un doctorado obtenido en el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). De 2007 a la actualidad, es Profesor-Investigador Titular C en la línea de investigación denominada "Agrobiodiversidad para la Sustentabilidad Ecológica y Cultural" de la Unidad de Recursos Naturales del CICY. Durante este mismo periodo, ha sido Investigador Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT-México. Tiene más de 20 años de experiencia estudiando la diversidad genética y domesticación del frijol Lima en Mesoamérica, tiempo durante el cual ha sido responsable técnico de diversos proyectos apoyados por fuentes financiadoras de México y otros países (como CONACYT-México, National Geographic Society e UC-Mexus), ha publicado más de 25 artículos científicos indexados en revistas internacionales y ha dirigido más de 15 tesis de pregrado y posgrado, todo esto en relación al frijol Lima.

* Autor de correspondencia:
jmartinez@cicy.mx

Se muestran evidencias obtenidas de diferentes estudios realizados por nuestro grupo de trabajo sobre el papel del flujo génico y la introgresión silvestre-domesticado en la estructura y diversidad genética del frijol Lima (*Phaseolus lunatus*) en la península de Yucatán, un área importante de diversidad genética en Mesoamérica, utilizando datos etnobotánicos, morfológicos y moleculares, a escala local y regional. A escala local, los resultados indican una introgresión genética predominantemente en una dirección del acervo domesticado hacia el silvestre, pero también evidencia de un flujo genético bidireccional en los complejos silvestre-arvense-domesticado estudiados. Dentro de estos complejos, encontramos: a) individuos silvestres y domesticados puros, pero también individuos arvense; b) mayores niveles de introgresión en el complejo más antiguo; c) mayores niveles de diversidad genética en complejos con mayores niveles de introgresión; d) mayor diversidad genética (H_e) en las accesiones domesticadas que en las silvestres. A escala regional, encontramos: a) flujo genético bajo, predominantemente de domesticados a silvestres; b) una marcada estructura genética basada en la existencia de los acervos genéticos MI domesticado y MII silvestre; c) mayor diversidad genética en el acervo silvestre que en el domesticado. Nuestros resultados indican que el flujo y la introgresión genética están jugando un papel importante a escala local, pero sus consecuencias en la estructura y diversidad genética del frijol Lima no se reflejan a escala regional, en donde los patrones de diversidad entre poblaciones silvestres y domesticadas podrían estar reflejando eventos históricos.

Palabras clave: Frijol Lima, flujo genético, introgresión, Península de Yucatán.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

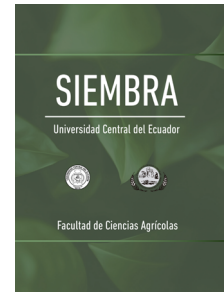
DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Domestication and genetic improvement of the Lima bean and the response of the rhizosphere microbiome, studies in Brazil

Domesticación y mejoramiento genético del frijol lima y la respuesta del microbioma de la rizósfera, estudios en Brasil



Ademir Sergio Ferreira Araujo^{1*}, Angela Celis de Almeida Lopes^{1σ}

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

1 Federal University of Piauí, Agricultural Science Center, Teresina, Brazil.

θ <https://orcid.org/0000-0002-3212-3852>

σ <https://orcid.org/0000-0002-9546-5403>

^σ Nacionalidad Brasileña. Es ingeniero agrónomo con doctorado en Microbiología de Suelos de la Universidad de São Paulo y posdoctorado en Ecología Microbiana de la Universidad de California, Davis, EE.UU. Actualmente es profesor asociado de la Universidad Federal de Piauí (Teresina-Brasil), trabajando a nivel de pregrado y posgrado. Tiene experiencia en Microbiología de Suelos, Ecología Microbiana de Suelos, fijación de N y biomasa microbiana. Tiene más de 180 artículos publicados en revistas indexadas con JCR. Ha publicado varios libros y capítulos, entre ellos el libro “*Phaseolus lunatus*: diversidad, crecimiento y producción” publicado en EE.UU. En el tema de su ponencia, viene desarrollando investigaciones con microbioma rizosférico en la domesticación y mejoramiento de frijol Lima, con alianzas nacionales e internacionales.

* Autor de correspondencia:
ademir@ufpi.edu.br

Plants modulate the soil microbiota and select a specific microbial community in the rhizosphere. However, plant domestication and breeding reduce genetic diversity, and it can bring impact on the associated microbiome assembly. Indeed, studies about the microbial communities in the rhizosphere of genus *Phaseolus vulgaris* have shown the influence of domestication on microbial groups in the rhizosphere, such as decreased Bacteroidetes and increased Proteobacteria. Regarding to Lima bean (*Phaseolus lunatus*), its domestication has promoted a “founder effect” that significantly reduces the genetic diversity in domesticated genotypes. It has brought changes in the microbiome of rhizosphere in genotypes of Lima bean. Our first study assessing the microbiome of rhizosphere from domesticated genotypes has shown different genotypes recruiting distinct microbial groups in the rhizosphere. Recently, our study assessed the microbiome of rhizosphere in wild, semi-domesticated, and domesticated genotypes of Lima bean and found a significant effect of domestication on microbial community in the rhizosphere. Firstly, the similarity of microbial community decreased from domesticated to wild genotypes. Second, specific microbial groups were found in rhizosphere in wild, semi-domesticated, and domesticated genotypes. Third and more interestingly, the complexity of microbial connections decreased from wild to domesticated genotypes. Altogether, it shows that the process of domestication significantly changes the structure and composition of microbial communities and reduces their complexity of connections in the rhizosphere of Lima bean. These shifts on microbial communities in the rhizosphere of genotypes during plant domestication could influence the performance of plants and their responses to biotic and abiotic factors.

Keywords: Microbial ecology, domestication syndrome, 16S rRNA gene, plant-microbe interaction.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

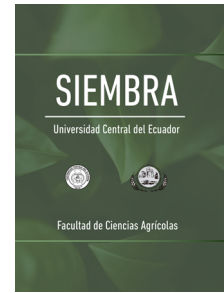
DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Dominancia de una especie de *Bradyrhizobium* en nódulos de frijol Lima en la costa central de Perú

Dominance of a *Bradyrhizobium* species in the Lima bean nodules in the central coast of Peru



Ernesto Ormeño-Orrillo¹⁰

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
✉ <https://orcid.org/0000-0001-8210-2497>

⁰ Nacionalidad Peruana. Biólogo graduado de la Universidad Nacional Agraria La Molina y Doctor en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha laborado en el Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM en México y realizado estancias posdoctorales en Bélgica (Universidad de Leuven), España (Universidad Politécnica de Madrid) y Brasil (Embrapa Soja). Actualmente es Docente Principal del Departamento de Biología de la Universidad Nacional Agraria en Lima – Perú, y es parte del grupo de investigación del Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología. Sus áreas de investigación son la biotecnología y la biodiversidad, y sus líneas de investigación principales son las interacciones planta-microorganismo; y la evolución, filogenia y taxonomía de bacterias. Sus publicaciones incluyen 63 artículos en revistas indizadas y 6 capítulos de libro. Ha estudiado la diversidad molecular de los rizobios asociados al frijol Lima en Perú y en México, y descrito dos especies de estas bacterias aisladas de ese cultivo.

* Autor de correspondencia:
coorno@lamolina.edu.pe

El frijol lima (*Phaseolus lunatus* L.) es una de varias especies de *Phaseolus* que fueron domesticadas en las Américas. Como otras leguminosas, el frijol Lima establece una relación simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno conocidas como rizobios. En los años 30 del siglo XX, el frijol Lima se incluyó en el grupo de inoculación cruzada del caupí que incluía al caupí y otras leguminosas hospederas y sus rizobios asociados compartidos. Los rizobios de caupí eran en su mayoría de crecimiento lento y luego se incluyeron en el género *Bradyrhizobium*. En la actualidad, varios estudios han demostrado que el frijol Lima es capaz de establecer simbiosis con una variedad de rizobios, aunque prefiere los bradyrizobios. Se han reportado al menos siete genoespecies de *Bradyrhizobium* de frijol Lima en México, y se han encontrado cepas de *Bradyrhizobium*, *Rhizobium*, *Agrobacterium*, *Mesorhizobium* y *Allorhizobium* en Brasil. En Perú, hemos encontrado mayormente *Bradyrhizobium* distribuido en cuatro (geno)especies con una de ellas, *Bradyrhizobium paxllaeri*, representando hasta el 80 % de los bradyrizobios obtenidos en la costa central donde se cultiva la mayor parte del frijol Lima. Es interesante notar que todos los aislamientos de *B. paxllaeri* muestran perfiles genómicos por PCR muy similares, así como genes “housekeeping” y simbióticos idénticos o casi idénticos. Los genomas obtenidos han revelado alta conservación a nivel de secuencia y de identidad promedio de nucleótidos dentro de esa especie. Estas observaciones son consistentes con la presencia de una población clonal dominante de *B. paxllaeri* como colonizadores altamente exitosos de los nódulos de frijol Lima en la costa central de Perú. Comprender las bases de esa dominancia podría permitir la selección de cepas para inoculantes más competitivas.

Palabras clave: Ecología microbiana, competitividad, *Phaseolus lunatus*.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Determinación de características relevantes para la selección de accesiones de razas locales de *Phaseolus lunatus* L. para resistencia a insectos

Determining relevant traits for selecting landrace accessions of *Phaseolus lunatus* L. for insect resistance in Yucatán, Mexico




Roberto R. Ruiz-Santiago¹, Horacio S. Ballina-Gómez^{1*0},
Esau Ruiz-Sánchez¹, Jaime Martínez-Castillo², René Garruña-Hernández¹,
Rubén Humberto Andueza-Noh¹

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ CONACYT-Instituto Tecnológico Nacional de México, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Campus Conkal. Yucatán, México.

² Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, México.

 <https://orcid.org/0000-0002-0561-9027>

⁰ Nacionalidad Mexicana. Doctorado obtenido en el Centro de Investigación Científica de Yucatán. Es profesor investigador en el Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal, desde 2008. Ha realizado estancias de investigación en la Universidad de California en Riverside y el curso Ecología Tropical y Conservación por la OET. Es investigador nacional nivel I (SNI-Conacyt). Ha impartido más de 30 cursos a nivel licenciatura, posgrado e interinstitucionales a investigadores. Ha dirigido y participado en más de 10 proyectos de investigación, dirigido más de 20 tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Ha publicado más de 30 artículos de investigación en revistas internacionales. Su línea de investigación es la "ecología de la interacción". Sus proyectos actuales involucran las interacciones multitróficas, comunicación entre plantas y su impacto en los ecosistemas y agroecosistemas. El disfruta enseñar y dirigir las investigaciones de los estudiantes como una manera de mantenerse en contacto con el desarrollo actual de la ciencia.

* Autor de correspondencia:

horacio.bg@conkal.tecnm.mx

Las interacciones planta-insecto son un factor determinante para la producción sostenible de cultivos. Aunque las plantas pueden resistir o tolerar a los insectos herbívoros en diversos grados, incluso con el uso de pesticidas, los insectos pueden reducir la productividad neta de la planta hasta en un 20 %, por lo que se necesitan estrategias sostenibles para el control de plagas que dependan menos de los productos químicos. La selección de plantas con resistencia óptima y características fotosintéticas puede ayudar a minimizar el daño y mantener la productividad. Aquí, se evaluaron en el campo 27 accesiones de variedades locales de frijol lima, *Phaseolus lunatus* L., de la península de Yucatán para determinar las características de resistencia morfológica, las características fotosintéticas, el daño por insectos y el rendimiento de semillas. Se encontró variación en los rasgos físicos de las hojas (número, área y masa seca de las hojas; densidad de tricomas, grosor y dureza específicos de las hojas) y en los rasgos fisiológicos (tasa fotosintética, conductancia estomática, carbono intercelular, eficiencia en el uso del agua y transpiración). Cinco accesiones (JMC1325, JMC1288, JMC1339, JMC1208 y JMC1264) tuvieron el índice más bajo de daño acumulativo con el mayor rendimiento de semilla, aunque el análisis RDA descubrió dos accesiones (JMC1339, JMC1288) con una fuerte asociación positiva de rendimiento de semilla y el índice de daño acumulativo con producción de hojas, área foliar específica (SLA) y área foliar total. Los rasgos de las hojas, incluidos el SLA y el área foliar total, son factores importantes para optimizar el rendimiento de las semillas. Este estudio identificó 12 rasgos morfológicos y fisiológicos importantes de las hojas para seleccionar accesiones de razas locales de *P. lunatus* para obtener altos rendimientos (independientemente del nivel de daño) para lograr una producción de cultivos sostenible y ambientalmente segura.

Palabras clave: Frijol Lima, Defensa de las plantas, Daño foliar, Producción de semilla, Fisiología de la planta.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Genotyping and Phenotyping Studies in Support of a Lima Bean Breeding Program

Estudios de genotipado y fenotipado en apoyo al frijol Lima: programa de mejoramiento



Kimberly Gibson¹*, Antonia Palkovic¹, Emily Bick¹, Stephanie Zullo¹, Sarah Dohle¹, Paul Gepts¹

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ University of California. Davis, California, USA.

* Nacionalidad Estadounidense. Obtuvo su licenciatura en la Universidad de Stanford. Es Candidata a doctorado en Horticultura y Agronomía en la Universidad de California, campus Davis, bajo la asesoría del Dr. Paul Gepts. Su investigación se centra en los mecanismos y la herencia de las defensas bioquímicas que utiliza el frijol Lima contra su principal insecto plaga en California, *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae). Durante su tiempo en el laboratorio del Dr. Gepts, Kimberly ha contribuido activamente al Programa de mejoramiento de frijoles secos, cultivares de frijol Lima con resistencia a plagas y otras adaptaciones a los sistemas de agricultura convencional y orgánica en el Valle Central de California. En 2021, Kimberly fue becaria Borlaug de la Asociación Nacional de Fitomejoradores. Su trabajo e investigación también han incluido proyectos en ICRISAT en Hyderabad, India y el Centro de Educación Ambiental de la Península Yucateca en Mérida, México.

* Autor de correspondencia:
kjgibson@ucdavis.edu

Phaseolus lunatus (Lima bean) is the most economically important grain legume in California. The UC Davis Dry Bean Breeding program supports this industry by developing new varieties that are white-seeded, large- and small-seeded, bush or viny, with pest resistance and other adaptations to the Central Valley of California. To support this work, several studies have been conducted in the Gepts Lab at UC Davis in genotyping and phenotyping important agronomic traits. Genetic studies have focused on the traits of determinacy, seed size, and cyanogenesis. Methods have included quantitative trait locus mapping and a genome wide association study. Phenotyping studies have focused on cyanogenesis and the complex trait of tolerance or resistance to the insect pest *Lygus hesperus*. Methods have included controlled greenhouse studies with colony raised insects and field-based scoring. As part of this work, preliminary studies with novel autonomous insect sensors have been conducted to develop a high-throughput phenotyping method for insect tolerance.

Keywords: Growth habit, Seed size, Cyanogenesis, Pest resistance, High-Throughput phenotyping.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Advances in the genetic improvement of the Lima bean in Brazil

Avances en el mejoramiento genético del frijol Lima en Brasil

Regina Lucia Ferreira Gomes^{1*}, Ângela Celis de Almeida Lopes^{1σ},
Verônica Brito da Silva¹



Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Federal University of Piauí, Centro de Ciências Agrícolas, Teresina, Brasil.

θ <https://orcid.org/0000-0001-5759-7010>

σ <https://orcid.org/0000-0002-9546-5403>

^σ Nacionalidad Brasileña. Graduada en Ingeniería Agronómica en la Universidad Estatal del Marañón, maestría en Genética y Mejoramiento por la Universidad Federal de Viçosa, doctorado en Genética y Mejoramiento de Plantas por la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz de la Universidad de Sao Paulo, posdoctorado en Genética y Mejoramiento de Plantas en la Universidad de California, campus Davis. Actualmente es profesora Titular de la Universidad Federal de Piauí y becaria de productividad del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Brasil (CNPq), nivel 1C. Es profesora titular del Programa de Posgrado en Agronomía (maestría y doctorado), en el área de concentración en Genética y Mejoramiento. Desarrolla investigaciones sobre recursos fitogenéticos y fitomejoramiento, principalmente frijol Lima (*Phaseolus lunatus* L.) y diferentes especies del género *Capsicum*, además de especies nativas de la región Nordeste de Brasil.

* Autor de correspondencia:
rlfgomes@ufpi.edu.br

Lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) is an important species to Brazil, especially to the Northeast region, and presents high genetic variability. Considering the availability of Lima bean genotypes deposited in the Germplasm Bank from Federal University of Piauí, which present potential to be used in breeding programs, efforts have been done to obtain cultivars with desirable traits, such as determined growth, uniformity of maturation, and short cycle. However, we are also developing cultivars with indeterminate growth habit to be intercropped with landraces corn, but being productive and resistant to diseases. Firstly, genotypes presenting determined growth habit and short cycle were selected at the Department of Plant Sciences from University of California, Davis (USA) were used in the biparental crosses with landraces from Brazil, Argentina, Africa, and Mexico. Currently, we are evaluating, in the experimental field from Department of Plant Science, Federal University of Piauí, Brazil, six populations with determined growth habit, in F₆ generation, and five populations with indeterminate habit, in F₄ generation. In Brazil, the selection of parents focuses on growth habit, resistance to diseases (anthracnose) and commercial standard of seeds. We used three genotypes resistant to anthracnose and with indeterminate growth habit, and three accessions with determined habit, large white seeds, and where populations in F₄ generation have been advanced by the Bulk method. We expect to select genotypes with desirable traits to the crop ideotype for the development of improved cultivars.

Keywords: *Phaseolus lunatus*, plant breeding, plant architecture, anthracnose resistance, commercial standard of seeds.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

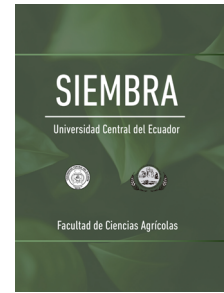
DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Los efectos heterogéneos de las condiciones climáticas en variedades locales de fréjol andinos y vainitas señalan alternativas para el manejo y conservación de cultivos

Heterogeneous effects of climatic conditions on Andean bean landraces and cowpeas highlight alternatives for crop management and conservation



Eudaldo F. Jadán-Veriñas^{1*}, Pablo G. Acosta-Quezada², Edin Valladolid², Michelle Murquincho², Mario Xavier Ruiz-González^{1,3}

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Machala, Ecuador.

² Universidad Técnica Particular de Loja - UTPL, Departamento de CC. Biológicas y Agropecuarias, Loja, Ecuador.

³ Universitat Politècnica de València, Instituto Universitario de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Valencia, España.

* Nacionalidad Ecuatoriano. Profesor de la Universidad de Machala, Ecuador. Es experto en control integrado de plagas en diversos cultivos, con estudios sustentados por la FAO y posteriormente la biotecnología vegetal. Se graduó en la Universidad de Chile en el campo de la fisiología y la postcosecha. Desde 1990, ha trabajado en la colección, protección y manejo de materiales germoplásmicos de fréjol en especial de *vignas* y *lanatus*. Es profesor titular de bioquímica vegetal en la Universidad Técnica de Machala y se desempeña en la investigación sobre protección de la biodiversidad y desarrollo de componentes orgánicos para la protección de cultivos. Forma parte del equipo de investigación multidisciplinar con los científicos Pablo Acosta de la Universidad Técnica Particular de Loja- Ecuador y Mario X. Ruiz-González del COMAV - Universidad Politécnica de Valencia respectivamente. Las relaciones de investigación de este equipo de investigadores fue producto del programa Prometeo de Ecuador en el año 2012.

* Autor de correspondencia:

jadaneudaldo@gmail.com

El cambio climático impone nuevos desafíos a la sociedad humana, y el uso y conservación de la agrobiodiversidad se han vuelto críticos para enfrentarlos. La conservación comienza con la recolección de recursos fitogenéticos, pero un paso crítico es su análisis posterior para comprender su potencial y mejorar la resiliencia agrícola y la adaptación a las nuevas condiciones climáticas. Seleccionamos nueve variedades locales de *Phaseolus vulgaris*, una de *P. lunatus* y dos de *Vigna unguiculata* de dos entornos climáticos diferentes de la región andina del sur de Ecuador y una variedad comercial de *P. vulgaris*, y las cultivamos en dos condiciones diferentes de temperatura y humedad (campo abierto e invernadero). Luego, registramos datos para 32 caracteres de arquitectura vegetal, características de flores y frutos y rendimiento y 17 eventos en la fenología de las plantas. Investigamos el impacto del tratamiento en las especies, el entorno climático y cada una de las variedades locales, e identificamos tanto los caracteres como las variedades locales que se ven más afectados por los cambios en sus condiciones ambientales. En general, las temperaturas más altas fueron benignas para todos los materiales excepto para dos variedades locales de *P. vulgaris* de trasfondo frío, que se comportaron mejor o se desarrollaron más rápido en condiciones frías. Finalmente, calculamos un índice de resiliencia climática de las variedades locales, que nos permitió clasificar las variedades locales por su plasticidad a las nuevas condiciones ambientales, y encontramos una susceptibilidad heterogénea de las variedades locales a condiciones más cálidas. Se destacaron dos variedades locales de *P. vulgaris* como objetivos críticos para la conservación. *P. lunatus* demostró ser un material resiliente con potencial para fortalecer la seguridad alimentaria.

Palabras clave: Cambio climático, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris*, *Vigna unguiculata*.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

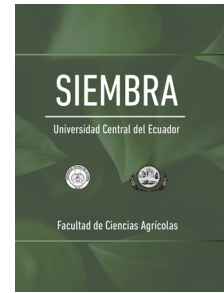
DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Recursos genómicos para el estudio de la evolución, domesticación y mejoramiento genético de frijol Lima

Genomic resources for the study of the evolution, domestication and genetic improvement of the Lima bean



Daniela Alexandra Lozano Arce¹, Leydi Tatiana García Navarrete^{2θ},
María Isabel Chacón Sanchez², Jorge Duitama^{1*σ}

Siembra 9 (3) (2022): Edición especial: RESUMENES DEL II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL FRIJOL LIMA (*Phaseolus lunatus* L.): Retos y Perspectivas ante Escenarios de Cambio Climático

¹ Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación. Bogotá, Colombia.

² Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias. Bogotá, Colombia.

θ <https://orcid.org/0000-0002-4407-0954>

σ <https://orcid.org/0000-0002-9105-6266>

* Nacionalidad Colombiana. Es ingeniero de sistemas de la Universidad de los Andes (Colombia), con doctorado en Ciencias de Computación de la Universidad de Connecticut (Estados Unidos de América). Cuenta con más de 10 años de experiencia en construcción de herramientas y análisis de datos en bioinformática en una gran variedad de especies y aplicaciones. Esta experiencia la ha adquirido trabajando como asistente de investigación en el Instituto Max Planck de Genética Molecular, como asistente postdoctoral en la Universidad Católica de Lovaina y como investigador en bioinformática en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Actualmente, tiene una posición como profesor asociado en el departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes. Ha liderado el desarrollo de diferentes herramientas bioinformáticas para análisis de información genómica; también, ha liderado proyectos de análisis de datos de secuenciación de alto rendimiento en una gran variedad de cultivos, incluyendo la construcción del genoma de referencia del frijol Lima y el desarrollo de bases de datos de variabilidad genómica en frijol común y frijol Lima.

* Autor de correspondencia:
ja.duitama@uniandes.edu.co

El frijol Lima (*Phaseolus lunatus* L.) es una de las cinco especies domesticadas del género *Phaseolus*. Su distribución se encuentra desde México hasta Argentina presentando una amplia gama de adaptaciones ecológicas. Por esto, es considerado como un cultivo prometedor para mejorar la seguridad alimentaria en escenarios previstos de cambio climático. Nuestro grupo de investigación participó recientemente en el ensamblaje del genoma de *P. lunatus* y en el estudio de variabilidad genética dentro de esta especie. Dado que los elementos transponibles (TE) son el componente más abundante de los genomas de las plantas y pueden afectar drásticamente la evolución del genoma y la variación genética, en este trabajo presentamos la caracterización más completa desarrollada hasta el momento de elementos transponibles en el genoma de frijol Lima. Combinando diferentes métodos basados en homología y estructura, se identificaron, clasificaron y anotaron 186.109 elementos transponibles en el genoma del frijol Lima. Esta base de datos generada cubre 210 Mbp del genoma, siendo LTR/Gypsy, DNA/CACTA y LTR/Copia las familias con más presencia. Para investigar la dinámica poblacional de estos elementos se secuenció el genoma completo (WGS) de 60 accesiones de *P. lunatus*, incluyendo muestras de dos poblaciones domesticadas y dos silvestres. Se obtuvo un promedio de profundidad superior a 10x para cada una de las accesiones secuenciadas. Se identificaron y genotiparon un total de 5.988.625 SNVs y 598.305 indels. Estos eventos constituyen la primera base de datos de variabilidad genómica para frijol Lima. Con respecto a variabilidad de TEs, se identificaron eventos de ausencia-presencia (PAVs) en más de 10.000 TEs. Algunos de estos TEs variables se encuentran cerca a genes relacionados con rasgos como el peso de semilla y la dehiscencia de la vaina. Esperamos que los recursos genómicos generados en este trabajo contribuyan al desarrollo de estrategias de mejoramiento genético de frijol Lima.

Palabras clave: Genómica, Elementos transponibles, Frijol Lima, Bioinformática.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 9, núm.3, 2022

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v9i3(Especial))



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial



siembra.fag@uce.edu.ec

Diseñado e Impreso en:

