



Innovación agraria y la promoción de
abejas silvestres
en los agroecosistemas en el Perú



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria




Siempre
con el pueblo



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024





MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN AGRARIA

Innovación agraria y la promoción de
abejas silvestres
en los agroecosistemas en el Perú

Innovación agraria y la promoción de abejas silvestres en los agroecosistemas en el Perú

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Juan Rodo Altamirano Quispe

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego

Pedro Hugo Injante Silva

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

Marco Wilson Coronel Pérez

Jefe del INIA

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

© Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA

Autor:

Alfonso Lizárraga Travaglini

Editado por:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA

Equipo Técnico de Edición y Publicaciones

Av. La Molina 1981, Lima- Perú

(51 1) 240-2100 / 240-2350

www.gob.pe/inia

Revisión de contenido:

Comité de Edición y Publicaciones del INIA

Diseño y diagramación:

Abner Fernando Mio Torrejón

Primera edición digital:

Diciembre, 2022

Publicado:

Diciembre, 2022

Libro electrónico disponible en:

<https://repositorio.inia.gob.pe/>

ISBN:

978-9972-44-107-3

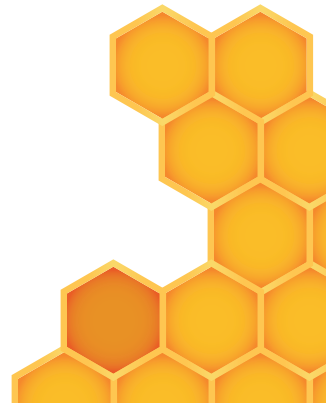
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-12723

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso.



Tabla de contenido

PRESENTACIÓN	5
1. Introducción	6
2. Polinización y las abejas silvestres	7
3. El rol de las abejas silvestres en la innovación agraria	11
4. Investigaciones sobre polinizadores silvestres para la innovación de la agricultura	14
5. Referencias bibliográficas	15





PRESENTACIÓN

La investigación en el sector agrario abarca diversas áreas como la generación de nuevas variedades, prácticas y técnicas para un mejor manejo del suelo, nutrición de las plantas y aspectos fitosanitarios, además de las diversas labores culturales, de manejo de cultivos, cosecha y postcosecha. La innovación agraria en el Perú es parte importante del proceso de desarrollo agrario, involucra a diversos actores relacionados con la producción, investigación, educación, comercialización, entre otras áreas.

Es evidente la importancia de la polinización en la producción agrícola, y mucho más evidente el rol que cumplen las abejas, especialmente *Apis mellifera* L. y su importancia en la agricultura. Pero una visión integral del sistema agrario requiere de identificar la verdadera dimensión de la diversidad biológica en los agroecosistemas y su entorno.

Los cultivos como es sabido pueden ser anuales o temporales, introducidos o nativos, y sus requerimientos de polinización son diferentes en función a su estructura genética. Se tiene además a la gran diversidad de plantas que es parte del paisaje del agroecosistema, árboles, arbustos, plantas sin aparente uso agrícola, pero que se integran al ser albergue de controladores biológicos o fuentes de alimento de una serie de insectos que no son plagas agrícolas.

Es en este paisaje diverso y complejo que los insectos, especialmente las abejas silvestres y aquellas que provienen de la apicultura, que se cumple uno de los roles fundamentales en el manejo de los ecosistemas. Los abejas y otros insectos polinizadores son partícipes de la dinámica biológica que trasciende a la producción agrícola, y que linda con la conservación de los ecosistemas donde la actividad agrícola es en muchos casos un eje de desarrollo económico.

Este documento muestra de manera breve las necesidades para la investigación en materia de promoción de los polinizadores silvestres, su integración en los planes de investigación dentro de los procesos de innovación agraria que propugna el Sistema Nacional de Innovación Agraria.

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.
Jefe del INIA





1. Introducción

Una de las actividades de mayor valor ecosistémico es la polinización que se estima globalmente en 226 billones de dólares (Gallai et al., 2008), muchos cultivos dependen de la intervención de organismos polinizadores y consecuentemente de ello la alimentación de la población. La importancia de la polinización como un servicio para la agricultura ha sido analizado y discutido en diversos foros internacionales y no queda duda de la relevancia de los polinizadores, de la polinización como servicio ecosistémico y su importancia para una agricultura sostenible.

Los polinizadores son considerados como organismos fundamentales para el desarrollo de la vida humana, estratégicos para la conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de las relaciones ecológicas, e importantes para la seguridad alimentaria (Gemmill- Herren, 2016). En el particular caso de los insectos polinizadores, su rol se ha visto afectado y posiblemente una disminución de su aporte en el servicio ecosistémico debido a los efectos del cambio climático, el uso intensivo de plaguicidas, prácticas agrícolas poco amigables con la naturaleza, la deforestación, el incremento de zonas urbanas, entre otros acciones del hombre.

La innovación agraria requiere incluir el tema de la polinización y el accionar de los polinizadores, se necesita una mirada integral del ecosistema rural y de su relación con el paisaje y el ambiente en un sentido mas amplio. Nuevos diseños del paisaje agrorural, conocer los detalles de las interacciones ecosistémicas, la relación insecto - planta, los aportes de la valoración económica de los polinizadores, especialmente de las especies silvestres, analizar la introducción de nuevos cultivos, determinar los posibles efectos del cambio climático como la reducción del caudal hídrico en la costa, son probablemente algunas de las acciones que se requerirán en los próximos años.

2. Polinización y las abejas silvestres

¿Qué es la polinización?

Las flores presentan estambres (generador de polen) y pistilos (receptor del polen), cuando se transfiere el polen de una flor a otra de la misma especie nos encontramos frente a un fenómeno natural denominado polinización. Gracias a este proceso se generan los frutos que son fundamentales para el desarrollo agrícola y las semillas que permiten que una planta pueda dispersarse en el ecosistema.

Existen diversas formas de polinización, el viento es un medio importante que es complementado y de manera muy especial en algunos casos por diferentes especies de animales, siendo relevantes los insectos, aves y murciélagos. Entre los insectos polinizadores puede encontrarse una amplia variedad, sin embargo, los que mas resaltan son las abejas, los abejorros y avispa, además de las mariposas, polillas y algunas moscas.

La polinización por insectos, especialmente las abejas, ayuda a mejorar los niveles de producción de muchos cultivos, aumenta el rendimiento y en mucho casos la calidad de los productos (Gemill-Herren, 2016; Sihag, 2018).





Fuente:

Adaptado de <https://es.dreamstime.com/diagrama-de-la-polinizaci%C3%B3n-con-flores-y-abejas-image158742242>

La polinización por las abejas

Las abejas pertenecen al orden de los Hymenoptera uno de los grupos de insectos mas importantes, ya que cuenta con especies que se comportan como controladores biológicos de plagas y también como polinizadores. Las abejas son parte de la Superfamilia Apoidea y cuenta con varias familias, entre ellas a la Familia Apidae. Existen diferentes tipos de abejas cada una de ellas con un comportamiento muy particular. La abeja mas conocida es la abeja europea *Apis mellifera* introducida a América muy probablemente en el siglo XVI (De Jaime Loren, 2003).

Las abejas son importantes bioindicadores de una agricultura sustentable (Kevan, 1999), por otro lado, el tamaño de sus poblaciones deben estar en relación a las características del paisaje y de los cultivos que polinizan (Artz, Hsu y Naukt, 2011; Aizen et al., 2014; Pisanty y Mandelik, 2015). Existen plantas que dependen de insectos polinizadores como el zapallo, calabazas, palto, cacao, entre otros (Carabalí et al., 2017; FAO, 2017; MINAM, 2020). Esta relación insecto - planta es fundamental considerarla en los planes de manejo de los paisajes donde los agroecosistemas son parte importante. Estas relaciones pueden verse afectadas por factores considerados como críticos, es el caso de la contaminación de abejas por plaguicidas, sean estas abejas producto de una crianza o silvestres (Brittain et al., 2010; Park et al. 2015), el manejo del cultivo (Johansen et al., 2019), entre otros.



Abeja europea *Apis mellifera*

Las abejas silvestres y la polinización

Se estima que existen aproximadamente 6,000 especies de abejas en el Neotrópico (Nates- Parra, 2005), muchas de ellas en el Perú donde ya se cuenta con algunas bases de datos iniciales (Lizárraga, García y Burgos, 2008; FAO, 2017). En años recientes los insectos polinizadores en especial las abejas han cobrado importancia en sistemas silvestres, agroforestales, orgánicos o sistemas no convencionales; un ejemplo es el caso de las descripciones del manejo de las “abejas sin aguijón” *Melipona eburnea* en la Amazonia peruana, importantes en algunas localidades gracias a un manejo cada vez

mas tecnificado (Delgado, Mejía y Rasmussen, 2020). Las “abejas de tierra” *Geotrigona fumipennis* también han sido descritas con cierto detalle en Tumbes (Elizalde y Castillo-Carrillo, 2010).



Abeja Apidae (Meliponini).



Abeja Halictidae.



3. El rol de las abejas silvestres en la innovación agraria

La investigación en el sector agrario abarca diversas áreas, la generación de nuevas variedades, prácticas y técnicas para un mejor manejo del suelo, nutrición de las plantas y aspectos fitosanitarios, además de las diversas labores culturales, de cosecha y postcosecha. La innovación agraria en el Perú es parte importante del proceso de desarrollo agrario, que involucra diversos actores relacionados a la producción, investigación, educación, comercialización, entre otras áreas.

Es evidente la importancia de la polinización en la producción agrícola, en especial la abeja común *Apis mellifera* L. sin embargo, una visión integral del sistema agrario requiere de identificar la verdadera dimensión de la diversidad biológica en los agroecosistemas y su entorno. En el Perú se ha reportado diversas especies de polinizadores especialmente insectos (Lizárraga, García y Burgos, 2008) entre ellas diversas especies de Apoidea, y periódicamente se continúan registrando especies silvestres de valor para la polinización (Tabla 1).

Tabla 1.

Ejemplo de especies de abejas silvestres en el Perú.

Orden y Familia	Especie	Región	Fuente
Hym: Apidae	<i>Melipona eburnea</i>	Loreto	Delgado y Vela (2012)
Hym: Apidae	<i>Melipona mimetica</i>	Tumbes	Rasmussen y Castillo (2003)
Hym.: Apidae	<i>Nannotrigona cf mellaria</i>	Piura	Moreno (2010)
Hym: Apidae	<i>Trigona angustula</i>	San Martín	Rasmussen y Castillo (2003)
Hym: Apidae	<i>Trigona wryrauchi</i>	Madre de Dios	Rasmussen y Castillo (2003)
Hym.: Halictidae	<i>Euglossa heterosticta</i>	San Martín	Sánchez (2015)

Considerando que los cultivos pueden ser anuales o perennes, introducidos o nativos, con diferentes estructuras florales debido a su composición genética y procesos evolutivos, los requerimientos de polinización son diferentes. Por otro lado, existe una gran diversidad de plantas que son parte del paisaje de los diversos agroecosistemas, que incluye a los árboles, arbustos, y otras plantas sin uso agrícola, pero que se integran en un sistema que permite albergar insectos que se comportan como controladores biológicos o son fuentes de alimento de una serie de insectos que no son plagas agrícolas, entre ellos polinizadores.

Ejemplos de interés realizados sobre abejas silvestres y otros insectos polinizadores se centran en trabajos sobre meliponicultura y apicultura (Rasmussen y Castillo, 2003) y su énfasis en algunos cultivos como camu camu (Delgado y Vela, 2012), chirimoya (Morales, Bautista y Vegara, 2020), o en café donde los Apidae seguido de los Halictidae resaltan durante el periodo de floración (Aliaga, 2019). Importantes son los estudios de la presencia de abejas silvestres en diferentes ecosistemas, p. ejem. con las abejas silvestres de los bosques secos de la costa norte (Moreno, 2010), los bosques de *Polylepis* en la zona altoandina de Arequipa (Calizaya, Aguilar y López, 2021) o ambientes urbanos donde es frecuente especies de sírfidos como *Allograpta* sp. en Cusco (Aucca, Aparicio y Yábar-Landa, 2021) o coleópteros como *Europs* sp. (Monotomidae) en Lima (Morales, Bautista y Vergara, 2020).

Los estudios de abejas silvestres se han orientado principalmente a temas de diversidad (Lizárraga, García y Burgos, 2008), sin embargo, en años recientes existe un interés particular por la importancia en el servicio ecosistémico de polinización y por la crianza de abejas sin aguijón (Rasmussen y Castillo, 2003).

- El Gobierno peruano ha suscrito en 2018 la iniciativa internacional para la conservación y la utilización sostenible de los polinizadores.
- En el año 2019 se conformó en el MINAM la Mesa Técnica *ad hoc* de polinizadores, donde el INIA participa activamente.
- El INIA a través del PNIA financió algunos proyectos sobre apicultura con abejas sin aguijón (Hym.: Meliponidae).

En el ámbito mundial diversos autores han evidenciado el rol e importancia de los colectores de miel en Perú, Brasil, Cuba, Nepal y Australia; actividad que tiene una tendencia decreciente en los lugares donde se incrementa la apicultura (Perichon, 2019). En Colombia y México se ha evaluado la importancia de las abejas melíferas incluyendo a las abejas sin aguijón, principalmente abejas meliponas (Puerta et al. 1992; Claro y Medina, 2019, 2020). También se ha estudiado el ginandromorfismo de *Eulaema meriana*

y las abejas silvestres en los bosques de neblina en Ecuador (Pasmariño-Palomino y de Olivera, 2021; Hayes, 2015) y su impacto en ambientes naturales (Agüero et al., 2018).

Tabla 2.

Dependencia de la polinización de los principales cultivos en los que el INIA realiza investigaciones de generación de variedades y desarrollo de Buenas Prácticas Agrícolas.

Programas	Cultivos	Dependencia				
		Esencial	Alta	Moderada	Leve	No importante
Arroz	Arroz					X
Cultivos agroindustriales y agroexportación	Café			X		
	Cacao	X				
	Algodón			X		
	Caña de azúcar					X
	Palma aceitera				X	
Granos andinos y leguminosas	Quinoa			X		
	Kiwicha			X		
	Cañihua				X	
	Tarwi			X		
	Haba			X		
	Frijol				X	
Frutales	Palta		X			
	Mandarina				X	
	Mango		X			
Hortalizas	Tomate				X	
	Zapallo	X				
	Pepino		X			
Maíz y trigo	Maíz					X
	Trigo					X
Raíces y tuberosas	Papa					X
Pastos y forrajes	Rye grass					X
	Avena forrajera					X

Fuente: Adaptado de Klein (2006) y Bayer (2018) / Comunicación Personal de R. Estrada (INIA).

Es en este paisaje diverso y complejo que las abejas silvestres cumplen un rol fundamental, ser partícipes de una dinámica biológica que trasciende a la producción agrícola, y que linda con la conservación de los ecosistemas donde la actividad agrícola es en muchos casos un eje de desarrollo económico.



4. Investigaciones sobre polinizadores silvestres para la innovación de la agricultura

En el paisaje diverso y complejo, donde desarrollan los cultivos y las plantas no cultivadas las abejas silvestres cumplen un rol fundamental, participan de la dinámica biológica y la producción agrícola. La sinergia generada por los polinizadores silvestres aporta a la conservación de los ecosistemas donde la actividad agrícola es en muchos casos el eje clave para el desarrollo económico.

Los temas de interés relacionados a la promoción de abejas silvestres en desarrollo de agroecosistemas sostenibles como estrategia para la innovación agraria son:

- Sistemas agroforestales y su relación con las poblaciones de insectos polinizadores silvestres.
- Corredores biológicos para la promoción de abejas silvestres en la producción de cultivos de agroexportación.
- Cercos vivos con plantas que promuevan la presencia de abejas silvestres y otros insectos polinizadores.
- Sinergia de abejas silvestres y *Apis mellifera* en cultivos de la agricultura familiar.
- Impacto en la polinización de las casas para abejas silvestres.
- Efecto de plaguicidas organofosforados, carbamatos y neonicotinoides sobre poblaciones de abejas silvestres.
- Impacto de los polinizadores en agroecosistemas urbanos y periurbanos.



5. Bibliografía

Agüero J.I., Rollin O., Torretta J.P., Aizen M.A., Requier F., Garibaldi L.A. 2018. Impactos de la abeja melífera sobre plantas y abejas silvestres en hábitats naturales. *Ecosistemas* 27(2): 60-69. Doi.: 10.7818/ECOS.1365

Aizen M., Morales C., Vázquez D., Garibaldi L., Sáez A., Harder L. 2014. When mutualism goes bad: density-dependent impacts of introduced bees on plant reproduction. *New Phytologist*. DOI 10.1111/nph.12924

Aliaga B.D. 2019. Diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) durante la floración de café (*Coffea arabica* L.) con certificación sostenible, en la finca “Santa Rosa” Villa Rica, Pasco, campaña 2016-17. Tesis Ing. Agroforestal UCSUR. 133 p.

Artz D., Hsu C., Nault B. 2011. Influence of honey bee, *Apis mellifera*, hives and field size on foraging activity of native bee species in pumpkin fields. *Environ. Entomol.* 40(5):1144-1158.

Aucca L., Aparicio M. y Yábar-Landa E. 2021. Sírfidos (Diptera: Syrphidae) del Campus Universitario de Perayoc, Cusco, Perú. *The Biologist*, 19(2):241-245.

BAYER. 2018. BeeInformed N° 7. 20 p.

Brittain C., Bommarco R., Vighi M., Barmaz S., Settele J., Potts S. 2010. The impact of an insecticide on insect flower visitation and pollination in an agricultural landscape. *Agricultural and Forest Entomology*, 12: 259 – 266. DOI: 10.1111/j.1461-9563.2010.00485.x

Calizaya-Melo Y., Aguilar M., López T.E. 2021. Abejas altoandinas (Hymenoptera: Apoidea) en Arequipa. *Acta Biológica Colombiana*, 26(3):295-302.



Claro C.R., Medina U.C. 2020. Resumen diagnóstico del estado de conocimiento sobre uso y manejo de abejas melíferas en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia.

Claro C.R., Medina U.C. 2020. Síntesis de las buenas prácticas de salud apícola requeridas para el mantenimiento y buen funcionamiento de colonias de *Apis mellifera* y abejas nativas en Colombia del grupo de las Meliponas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia.

Carabalí M.A., Pinchao T.S., Lamprea R.I., Peña M.J., Carabalí B.D. 2017. Insectos polinizadores del aguacate (*Persea americana* Mill.) var. Hass en Colombia. Corpoica, Mosquera - Colombia. 96 p.

De Jaime Loren J.M. 2003. Sobre la primicia Hispana en cuanto a los envíos de abejas europeas a América. *Llull* vol, 26, pag. 595 – 612.

Delgado C., Mejía K., Rasmussen C., 2020. Management practices and honey characteristics of *Melipona eburnea* in the peruvian Amazon. *Ciência Rural*, Santa Maria, 50:12. <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190697>

Delgado C., Mejía K., Sahut A., Amorín J. 2019. Manual para criar abejas sin aguijón con énfasis en la “rosonpilla” *Melipona eburnea*. IIAP, Iquitos, 48 p.

Delgado C., Vela M. 2012. Las abejas nativas, melliponas (Hymenoptera: Melliponidae) asociadas al camu camu *Myrciaria dubia*. *Folia amazónica*, 21(1-2):77.

Elizalde R., Castillo-Carrillo P.S. 2010. Identificación, morfología y comportamiento de la “abeja de tierra” *Geotrigona fumipennis* Camargo & Moure, 1996 (Hymenoptera: Apidae), en Tumbes, Perú. *Rev. per. entomol.* 46(1): 31 – 37.

FAO. 2017. Estado del arte del servicio ecosistémico la polinización en Chile, Paraguay y Perú 2017. Santiago, Chile. 118 p.

Gallai N., Salles J.M., Settele J., Vaissière B.E. 2008. Economic evaluation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68:810-821.

Gemill-Herren B. (Ed.) 2016. Pollination services to agriculture: Sustaining and enhancing a key ecosystem service. FAO, Oxin. 283 p.

Hayes J. 2015. Abejas silvestres (Himenóptera: Apoidea) en la neblina: Análisis de la diversidad, interacciones, y potencial para miel en un remanente de bosque nublado. Vermont University, Independent Study Project (ISP) Collection. 2269. https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/2269

Johansen I., Westin A., Wehn S., Luga A., Marius C., Kallioniemi E., Lennartsson T. 2019. Traditional semi-natural grassland management with heterogeneous mowing times enhances flower resources for pollinators in agricultural landscapes. *Global ecology and conservation*. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00619>

Kevan P. 1999. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74:373–393.

Lizárraga A., García G., Burgos A. 2008. Red de polinizadores del Perú. RAAA Informe final. Lima, Perú. 56 p.

MINAM. 2020. Línea de Base de la diversidad de la calabaza y el zapallo peruano con fines de bioseguridad. Lima - Perú, 128 p.

Morales B., Bautista J., Vergara C. 2020. Pollinating insects of cherimoya (*Annona cherimola* Miller) in La Molina, Lima, Peru. *Peruvian Journal of Agronomy* 4(1): 10-16.

Moreno S.C. 2010. Estado poblacional de las abejas nativas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) del bosque seco de Lancones. Sullana- Piura- Perú. Agosto 2009- Febrero 2010. Tesis Biolg., Univ. Nac. Piura., 86 p.

Nates-Parra G. 2005. Abejas silvestres y polinización. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*.75:7-20.

Pazmiño-Palomino, A., & de Oliveira, M. L. 2021. First Case of Gynandromorphism in the Orchid-Bee *Eulaema meriana* (Olivier)(Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology*, 68(3), e5778-e5778.

Park M., Blitzer E., Gibbs J., Losey J., Danforth B. 2015. Negative effects of pesticides on wild bee communities can be buffered by landscape context. *Proc. R. Soc. B* 282: 20150299. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.0299>

Perichon S. 2019. Cueilleurs de miel, chasseurs d'abeilles, piégeurs d'essaims et apiculteurs dans le monde – Études ethnozoologiques réalisées au Pérou, Brésil, Cuba, Népal et en Australie (2012-2019). *Études caribéennes*, 45-46 | Avril-Août 2020, mis en ligne le 15 août 2020, consulté le 16 décembre 2021. URL : <http://journals.openedition.org/etudescaribeennes/18643> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.18643>

Pisanty G., Mandelik Y. 2015. Profiling crop pollinators: life history traits predict habitat use and crop visitation by Mediterranean wild bees. *Ecological Applications*, 25(3):742–752.

Puerta P.F., Padilla-Alvarez F., Bustos R.M., Flores S.J. 1992. Bees, apiculture and the new world. *Archivos de zootecnia*, 41(54):563-567.

Rasmussen C., Castillo P. 2003. Estudio preliminar de la Meliponicultura o apicultura silvestre en el Perú (Hymenoptera: Apidae, Meliponini). *Rev. per. Ent.* 43:159-164.

Sihag R.C. 2018. Pollination, pollinators and pollination modes: Ecological and economic importance, Pag. 21 - 34. En: *The pollination of cultivated plants*. Vol. 1, Segunda Ed. FAO.





Instituto Nacional de Innovación Agraria



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Av. La Molina 1981, La Molina
(51 1) 240-2100 / 240-2350
www.gob.pe/inia



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

ISBN: 978-9972-44-107-3

