



Estudio de
Vigilancia Tecnológica en el
Cultivo del Frijol



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



Siempre
con el pueblo



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

**Estudio de
Vigilancia Tecnológica en el
Cultivo del Frijol**



Estudio de Vigilancia Tecnológica en el cultivo del frijol

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Oscar Zea Choquechambi

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego

Hugo Fernando Obando Concha

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

Juan Rodo Altamirano Quispe

Jefe del INIA

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

© Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA

Autores:

Paolo Cayetano Terrel

Karla Mónica Peña Pineda

Evelyn Lissete Olivarez Rivera

Sandra Marilia Vargas Cisneros

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.inia.gob.pe

Diseño y diagramación:

Abner Fernando Mio Torrejón

Publicado:

Mayo, 2022

Primera edición:

Mayo, 2022

Tiraje:

Publicación digital

Impreso en:

Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA

RUC: 20131365994

Teléfono: (51 1) 240-2100 / 240-2350

Dirección: Av. La Molina 1981, Lima – Perú

Web: www.inia.gob.pe

ISBN:

978-9972-44-091-5

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-04163

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

Tabla de contenido

Presentación	6
1. Resumen ejecutivo	7
2. Vigilancia tecnológica	8
3. Metodología	10
4. Análisis de patentes	11
4.1 Búsqueda de patentes	11
4.2 Resultados	11
4.3 Ciclo de vida de patentes	12
4.4 Líderes tecnológicos	13
4.4.1 Compañías líderes	13
4.4.2 Instituciones Líderes	14
4.5 Países Líderes	15
4.6 Principales campos tecnológicos	16
4.7 Principales tecnologías	17
5. Análisis de publicaciones científicas	19
5.1 Búsqueda de publicaciones científicas	19
5.2 Resultados	19
5.3 Principales campos científicos	22
5.4 Análisis de variedades vegetales	23

Tabla de contenido

6. Contexto tecnológico nacional	24
6.1 Solicitudes de patentes	24
6.2 Solicitud de certificado obtentor de variedades vegetales	24
6.3 Instituciones financieras de proyectos I+D+i	26
6.3.1 FONDECYT	26
6.3.2 Innóvate Perú	27
6.3.3 Programa Nacional de Innovación Agraria – PNIA	28
6.4 Tesis peruanas	28
7. CONCLUSIONES	29
ANEXOS	30



Presentación

El Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), es un cultivo de gran importancia entre las especies de leguminosas debido a su capacidad de adaptarse a los diferentes climas y suelos del Perú. Este cultivo, además de su importancia nutricional para el hombre y animales también actúa como agente nitrificante del suelo, debido a la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico. Además, forma parte de los cultivos tradicionales tanto por su valor nutritivo como económico.

La producción del frijol grano seco en el año 2020, tuvo una participación de 90,180 toneladas representando el 33.40 % de la producción de leguminosas, las principales regiones que destacan son: Cajamarca con 15,004 toneladas (17,628 ha), Arequipa con 7,180 toneladas (7,239 ha), Apurímac con 8,363 toneladas (3,804 ha) y Amazonas con 6,949 toneladas (8.123 ha).¹

Con la finalidad de mejorar la tasa de productividad y producción del cultivo, el INIA recientemente acaba de liberar una nueva variedad de frijol denominado “INIA 439 COSTACEN”, la cual tiene como características principales un rendimiento promedio de 3.5 toneladas por hectárea, resistencia al virus del mosaico común y con un hábito de crecimiento más precoz en comparación con la variedad Canario Camanejo.

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), a través del Área de Información y Vigilancia Tecnológica Agraria ha elaborado el “Estudio de vigilancia tecnológica en el cultivo del frijol” que tiene por objetivo mostrar el escenario de investigación y desarrollo tecnológico nacional e internacional, para dar a conocer las nuevas tecnologías y tendencias al cultivo del frijol, a través del análisis de patentes, publicaciones científicas y proyectos de investigación.

Este estudio está dirigido a los investigadores y gestores de la I+D+i del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA), para que sea adoptado como un documento de consulta en la toma de decisiones orientadas a desarrollar nuevas propuestas de investigación y desarrollo de tecnologías de alto impacto en el sector agropecuario del Perú.

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

Jefe del INIA

¹ <https://agraria.pe/noticias/midagri-importacion-de-legumbres-crecio-67-3-en-valor-y-56-4-23661>

1. Resumen ejecutivo

El presente documento muestra información tecnológica respecto al frijol dentro del contexto agrícola. Se hizo la búsqueda y análisis de las patentes, investigaciones e iniciativas nacionales e internacionales, con el fin de conocer nuestras habilidades para la adaptabilidad de las nuevas tecnologías.

La búsqueda y recopilación de la información fue realizada hasta el mes de diciembre del 2020; respecto a las patentes se aprecia una tendencia al incremento de solicitudes e invenciones, siendo China el país líder, seguido por Corea y los Estados Unidos. Se resalta también la importancia que tienen los líderes tecnológicos, donde *Anhui Yanzhifang Food Company Ltd* lidera el grupo de compañías privadas, mientras que *Sichuan Agricultural University* y *Foshan University* lideran el grupo de institutos y universidades.

Respecto a las publicaciones científicas, el análisis del ciclo de vida a partir de la base de datos *Scopus*, se observa un incremento en materia de producción científica a partir del año 2000, registrándose la cifra más alta en el año 2020. Brasil y los Estados Unidos son los países que lideran en cuanto al número de publicaciones.

A nivel nacional, Innóvate Perú, FONDECYT y PNIA financiaron cuatro, tres y tres proyectos relacionados al cultivo de frijol, respectivamente. Se han encontrado 64 tesis de grado, 9 de tesis de maestría y 4 tesis doctorales referidas al Frijol publicadas en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación (ALICIA) del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) durante el periodo 2016-2020.



2. Vigilancia tecnológica

Según la NTP 732.004:2019, la vigilancia e inteligencia es una herramienta fundamental en el marco de los sistemas de gestión de I+D+i puesto que a través de ella se recolectan datos e información que ayudan a generar ideas utilizables en los proyectos, procesos y sistemas de I+D+i que concluirán en el desarrollo de un nuevo producto, servicio o proceso para la organización.

El proceso de vigilancia e inteligencia inicia con la identificación de las necesidades de la información, continúa con la planificación, búsqueda y tratamiento de la información, puesta en valor, y finaliza con la distribución y almacenamiento de los productos generados. El presente documento es un producto de la vigilancia e inteligencia en tecnologías agrarias, que juega un papel importante en la toma de decisiones.



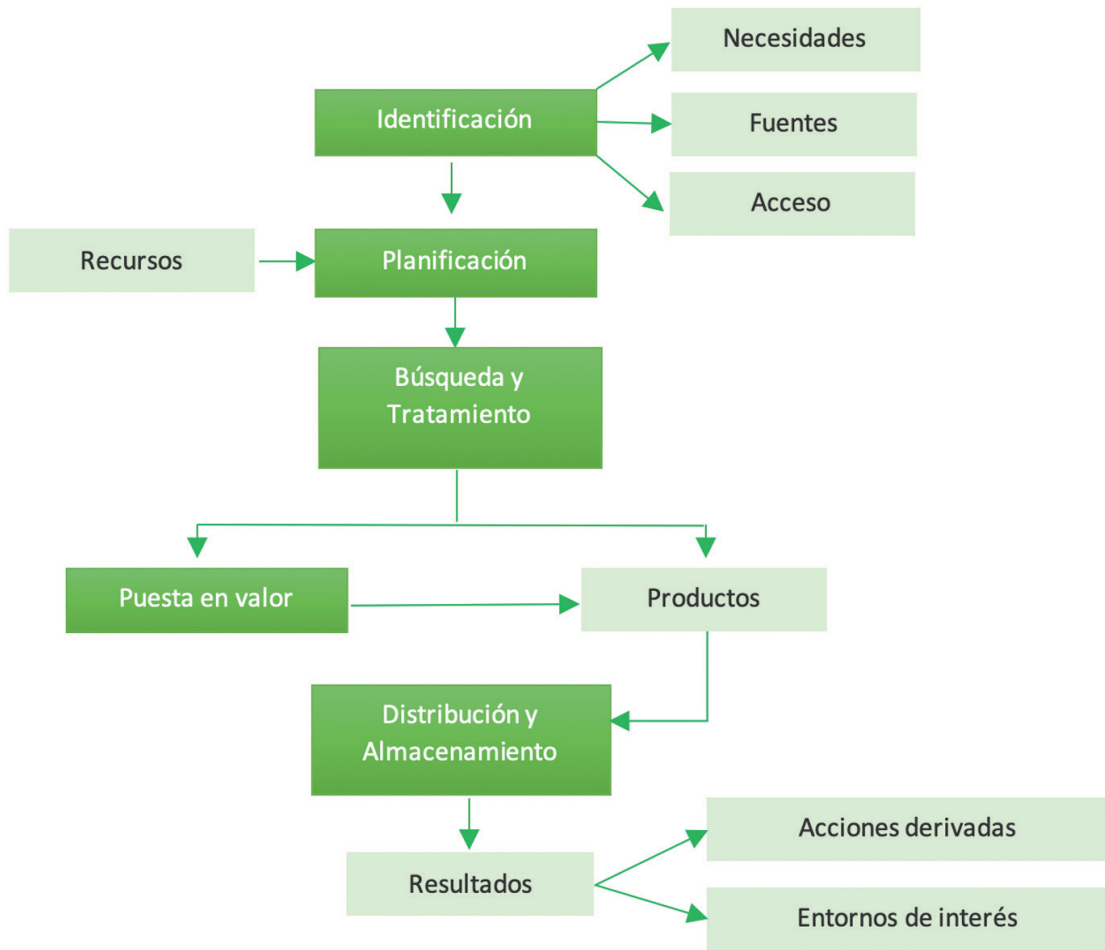


Figura 1. Proceso de vigilancia e inteligencia. NTP 732.004 del 2019.

3. Metodología

Existe una amplia variedad de metodologías para realizar el proceso de vigilancia tecnológica. Para este estudio se tomó como referencia el proceso de Vigilancia e Inteligencia de la Norma Técnica Peruana NTP 732.004 del 2019.

Identificación: Consiste en reconocer las necesidades de información, siendo para el presente informe lo siguiente: **Tecnologías en el cultivo del frijol.**

Planificación: El presente documento será realizado por especialistas en vigilancia tecnológica y consultado con expertos del Instituto Nacional de Innovación Agraria para su aprobación.

Búsqueda y tratamiento: La búsqueda de información se realizó durante el mes de diciembre del 2020. Para la búsqueda de patentes se utilizó la base de datos del Indecopi y *Patent inspiration*[®]; para publicaciones científicas, la base de datos *Scopus*[®], Scielo y Alicia del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC); y, para proyectos financiados, las bases de datos del PNIA, Innóvate Perú y del FONDECYT.

Puesta en valor: Se ha realizado un análisis de la información en función a su pertinencia y aplicabilidad.

Distribución y almacenamiento: Se realiza luego de su aprobación. El objetivo es el almacenamiento y el libre acceso del documento a través del repositorio institucional del INIA.



4. Análisis de patentes

4.1 Búsqueda de patentes

Al utilizar la base de datos *Patent Inspiration*[®] (www.patentinspiration.com), se consideraron patentes publicadas durante el periodo 2001 a 2020. Las palabras clave se relacionaron a tecnologías aplicadas en el cultivo de frijol; usando la siguiente estrategia de búsqueda:

- En los campos de título y resumen: “kidney bean” OR “black bean” OR “frijol” OR “*Phaseolus vulgaris* L.”
- Se limitó el objeto de búsqueda a las siguientes Clasificaciones Internacionales de Patentes:
 - A01: Agricultura; silvicultura; cría; caza; captura; pesca.
 - A23: Alimentos o productos alimenticios; y su tratamiento.

4.2 Resultados

A diciembre del 2020, se encontró un total de 5447 invenciones (familias de patentes), de las cuales 3045 corresponden a los últimos cinco años, 1742 en el periodo 2011-2015, y 712 al periodo 2001-2010. Además, se encontró un total de 5695 solicitudes de patentes, 3098 corresponden a los últimos cinco años, 1794 en el periodo 2011-2015, y 756 durante el periodo 2001-2010 (Figura 2).



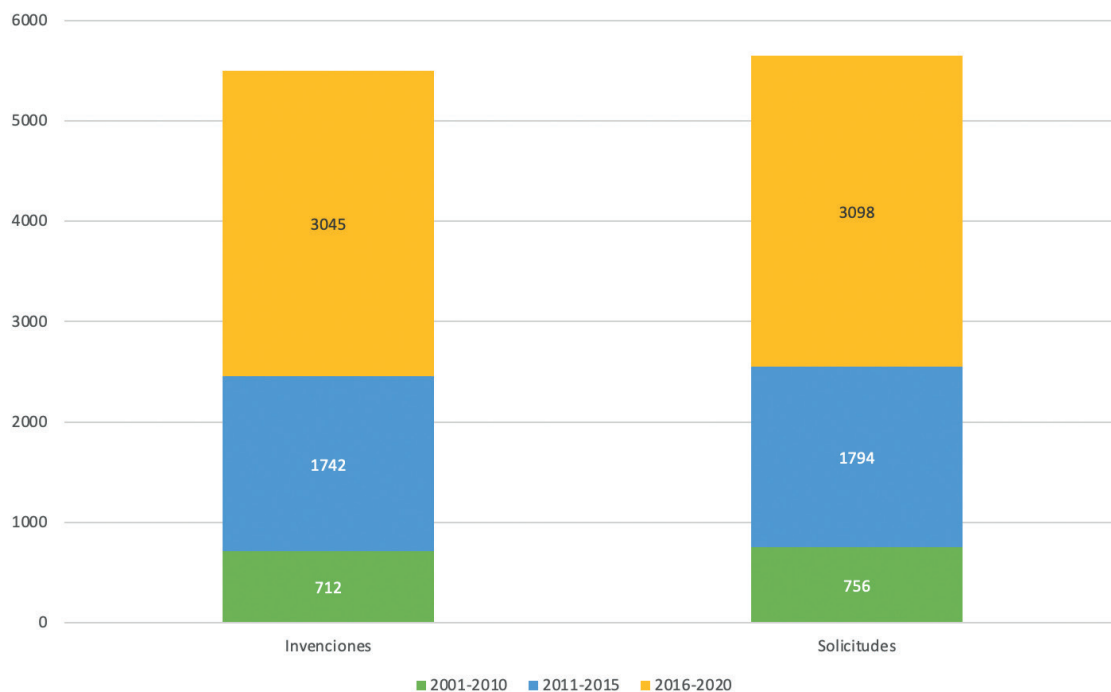


Figura 2. Análisis del acumulado de invenciones y solicitudes de patentes.
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos *Patent Inspiration* (2020).

4.3 Ciclo de vida de patentes

El ciclo de vida de una patente refleja la evolución de una tecnología a través de los años. Se observa un incremento sostenido del número de invenciones y solicitudes de patentes a partir del 2012 hasta el 2018 donde comienza a decrecer², esto debido a que las tecnologías pueden encontrarse en etapa confidencial (Figura 3).

² No se considera el análisis del año 2019 y 2020 debido a que las solicitudes de patentes suelen ser confidenciales al menos por 18 meses.

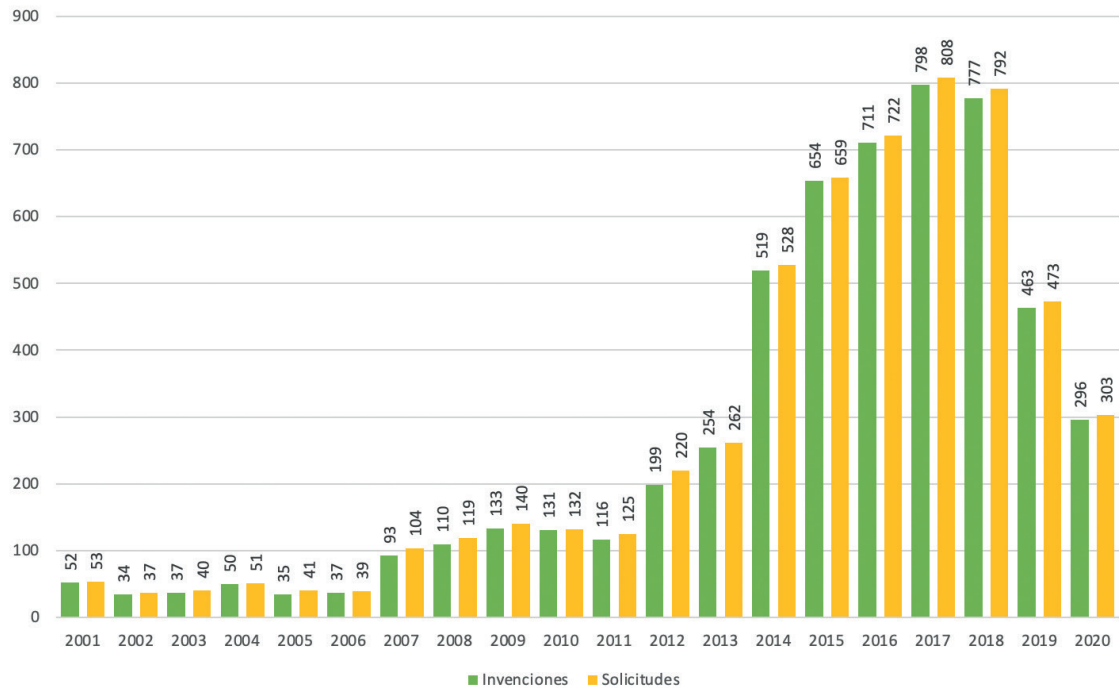


Figura 3. Análisis del Ciclo de Vida respecto al número de invenciones y solicitudes de patentes.
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos *Patent Inspiration* (2020).

4.4 Líderes tecnológicos

4.4.1 Compañías líderes

La compañía que lidera en el desarrollo de invenciones es *Anhui Yanzhifang Food Company Ltd* con 43 invenciones, seguido por *Liuzhou Jingyang Energy-Saving Technology Research Development Company Ltd* con 25 y *Qingdao Jinjiahui Food Company Ltd* con 23 (Figura 4).

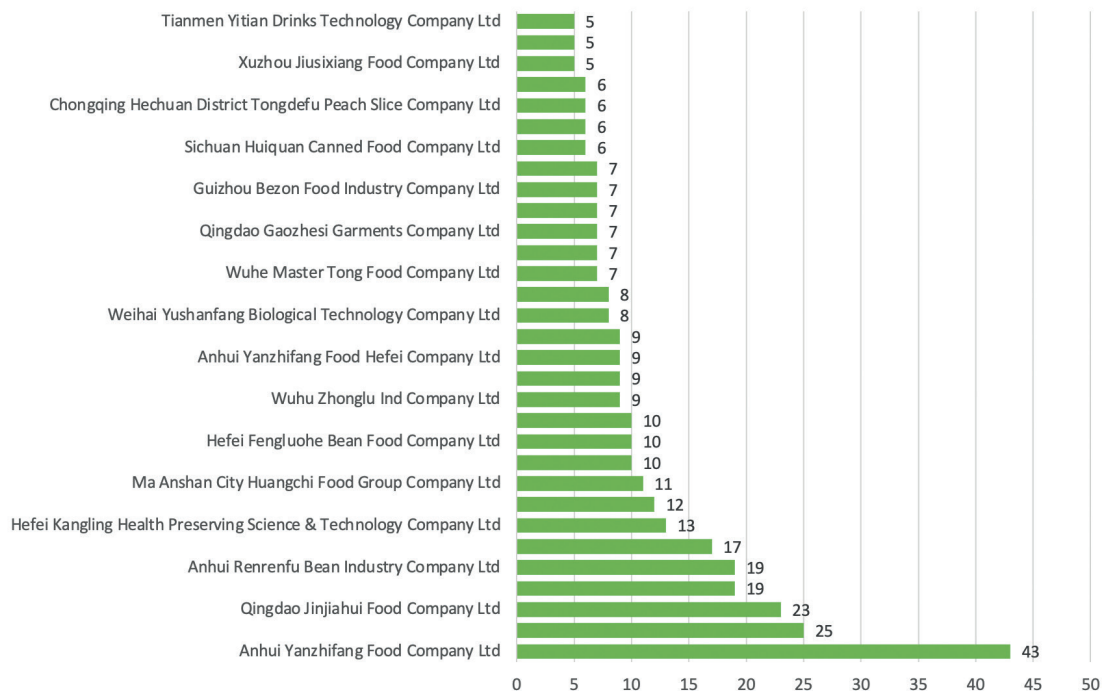


Figura 4. Compañías líderes en desarrollo de invenciones relacionadas a tecnologías en el cultivo de frijol.
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos *Patent Inspiration* (2020).

4.4.2 Instituciones Líderes

Las instituciones de investigación que lideran el desarrollo de invenciones son: *Sichuan Agricultural University* con 11 invenciones, seguido por *Foshan University* con 10 invenciones; y, *Northeast Agricultural University*, *Jilin Agricultural University* y *Heilongjiang Bayi Agricultural University* con nueve invenciones cada una (Figura 5).

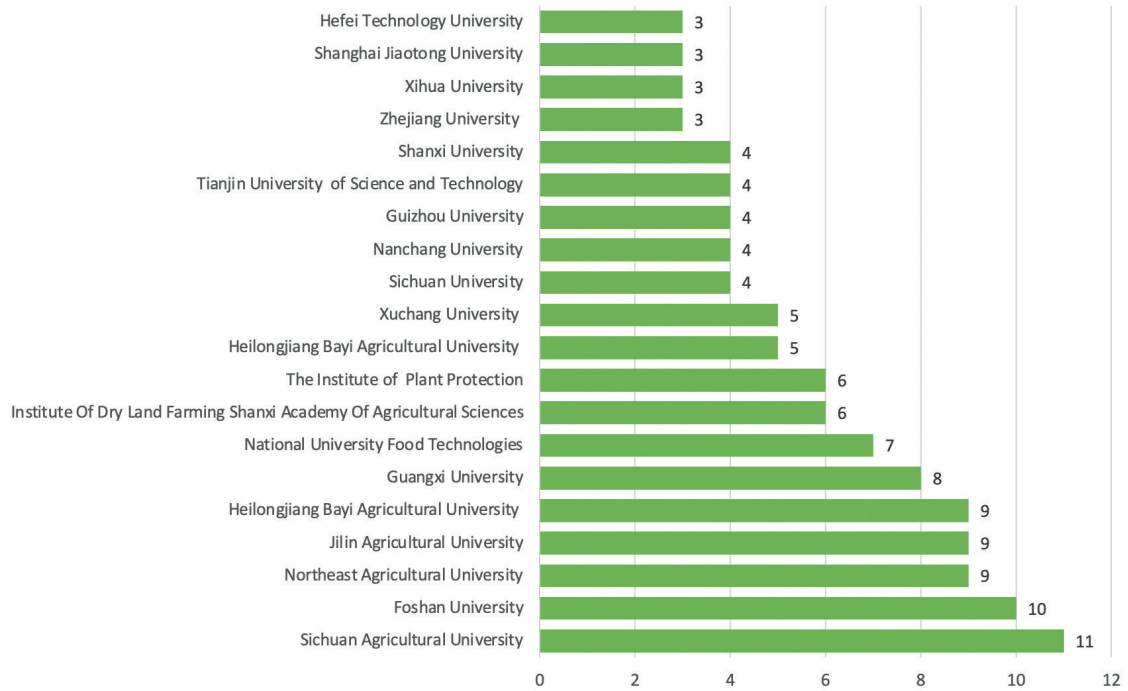


Figura 5. Instituciones líderes en desarrollo de invenciones relacionadas a tecnologías en el cultivo de frijol.
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos *Patent Inspiration* (2020).

4.5 Países Líderes

El análisis respecto al número de invenciones y solicitudes de patentes en cada país, muestra que China lidera con 830 invenciones y 846 solicitudes de patentes, seguido por Corea del Sur con 496 invenciones y 523 solicitudes, y los Estados Unidos con 102 invenciones y 129 solicitudes de patentes (Figura 6).

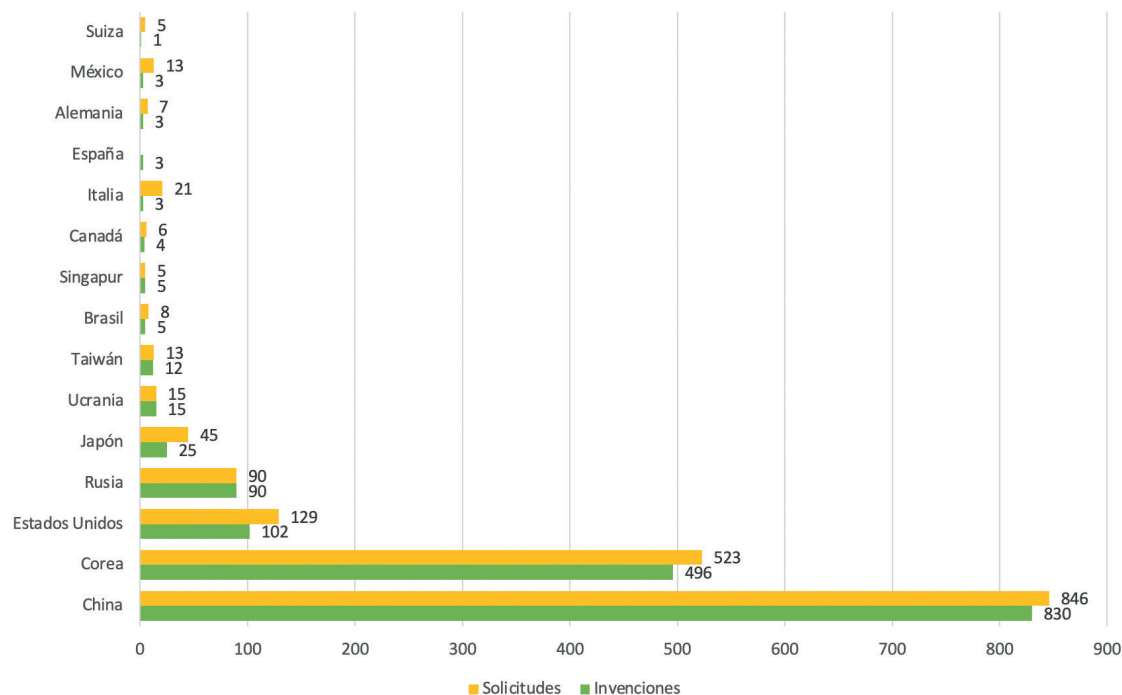


Figura 6. Países líderes en desarrollo de invenciones y solicitudes de patentes en el cultivo de frijol.
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos *Patent Inspiration* (2020).

4.6 Principales campos tecnológicos

Los principales campos tecnológicos relacionados al cultivo de frijol se identifican en función a su Clasificación Internacional de Patentes – CIP³, resaltando los siguientes: Alimentos y bebidas con 3894 invenciones, seguido por Productos lácteos y Alimentos para animales con 564 y 451 invenciones, respectivamente (Figura 7).

³ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/es/>

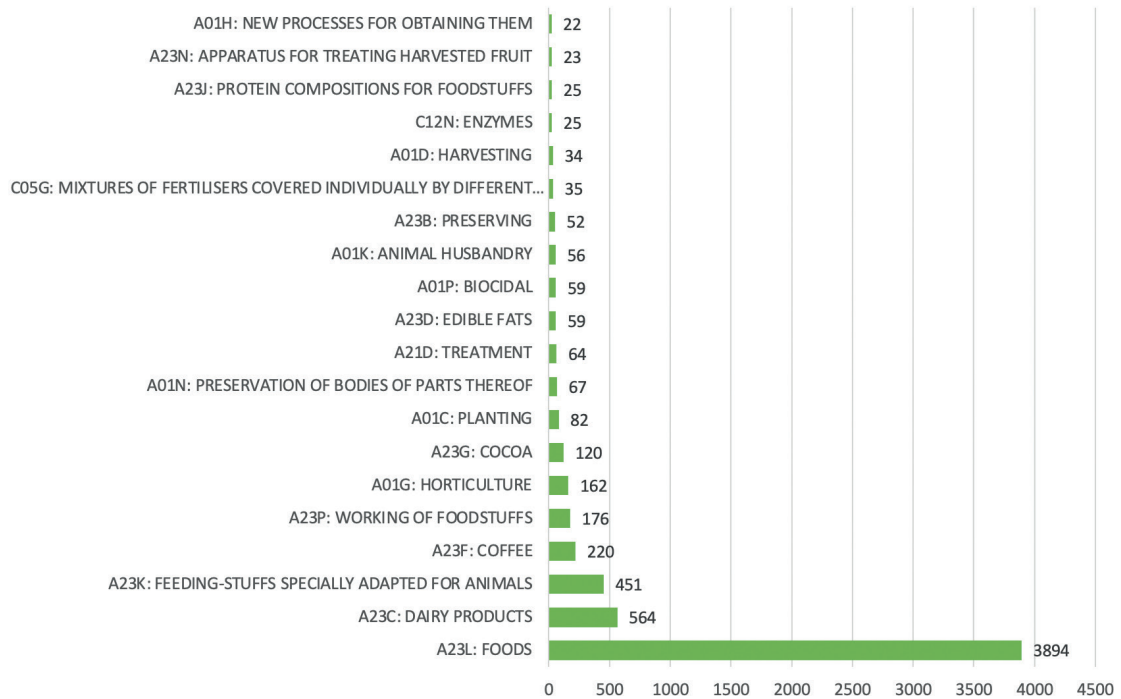


Figura 7. Análisis de los principales campos tecnológicos en el cultivo de frijol.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos *Patent Inspiration* (2020).

4.7 Principales tecnologías

Las principales invenciones relacionadas al cultivo del frijol se orientan a tecnologías de mejora de cultivos, manejo y equipo de cosecha, así como composiciones alimenticias (Anexos 1 – 2).

La patente **CN110972929A** denominada “Método de mejora del germoplasma de *Phaseolus vulgaris* L.”, refiere a un proceso de mejora de germoplasma el cual comprende los siguientes pasos: 1) sembrar semillas de variedades de *Phaseolus vulgaris* L. con bajo contenido de PHA (fitohemaglutinina) o excelentes características económicas, y realizar el manejo de la plantación; 2) realizar la hibridación en una variedad *Phaseolus vulgaris* L. con bajo contenido de PHA como parental femenino y una variedad *Phaseolus vulgaris* L. con excelentes características económicas como parental masculino en el paso 1), y recolectar semillas; 3) sembrar las semillas recolectadas en una forma de siembra de una sola planta y realizar el manejo de la plantación; 4) calcular el contenido de PHA

en vainas maduras comerciales de *Phaseolus vulgaris* L. plantadas en el paso 3); 5) recolectar las semillas obtenidas en el paso 3), cribar una cepa con bajo PHA según los resultados del paso 4), sembrar las semillas de *Phaseolus vulgaris* L. con bajo PHA en una forma de siembra de una sola planta y realizar el manejo de la plantación; y 6) repetir el paso 4) y el paso 5) hasta una quinta a sexta cepa, para obtener germoplasma con bajo contenido de PHA.

El documento de patente **CN110832987A** denominado “Dispositivo de recolección de frijol”, refiere a una maquinaria agrícola de recolección de frijoles que incluye un mecanismo de elevación (tracción) y uno de limpieza. Este dispositivo de recolección de frijoles es de estructura simple, aplicable a lugares con suelo duro o muchas piedras, alto nivel mecánico y bajo daño a las plántulas.

El documento de patente **CN111345213A**, denominado “Método para plantar frijoles rojos de alto rendimiento y alta calidad”, describe un método que mejora la tasa de germinación de las plántulas mediante la dispersión y el enfriamiento de las semillas sembradas, asegurando así la calidad de los frijoles rojos sembrado y aumentando su rendimiento.



5. Análisis de publicaciones científicas

5.1 Búsqueda de publicaciones científicas

En el mes de diciembre del 2020, se realizó la búsqueda de publicaciones de los últimos 20 años en la base de datos *Scopus*[®] (scopus.com) (Anexo 3). Para la estrategia de búsqueda se empleó los siguientes criterios: campos de título, resumen y palabras clave⁴:

TITLE-ABS-KEY ("kidney bean" OR "black bean" OR "frijol" OR "*Phaseolus vulgaris*") AND PUBYEAR > 2000 AND PUBYEAR < 2021 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "MEDI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "NURS") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PHAR"))

5.2 Resultados

Se encontró un total de 9308 publicaciones científicas relacionadas al cultivo de frijol durante los últimos 20 años. Se observa una tendencia al incremento en materia de producción científica, registrándose la cifra más alta en el año 2020, con 676 publicaciones científicas (Figura 8).



⁴ Se excluyeron investigaciones relacionadas a medicina, enfermería y farmacología



Figura 8. Total de publicaciones científicas anuales relacionadas al cultivo de frijol.
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Scopus.

Los países líderes en materia de producción científica son: Brasil con 2136 publicaciones, seguido por los Estados Unidos con 1672 y México con 675 (Figura 9). Es importante resaltar que Perú cuenta con 26 publicaciones relacionadas al cultivo de frijol .

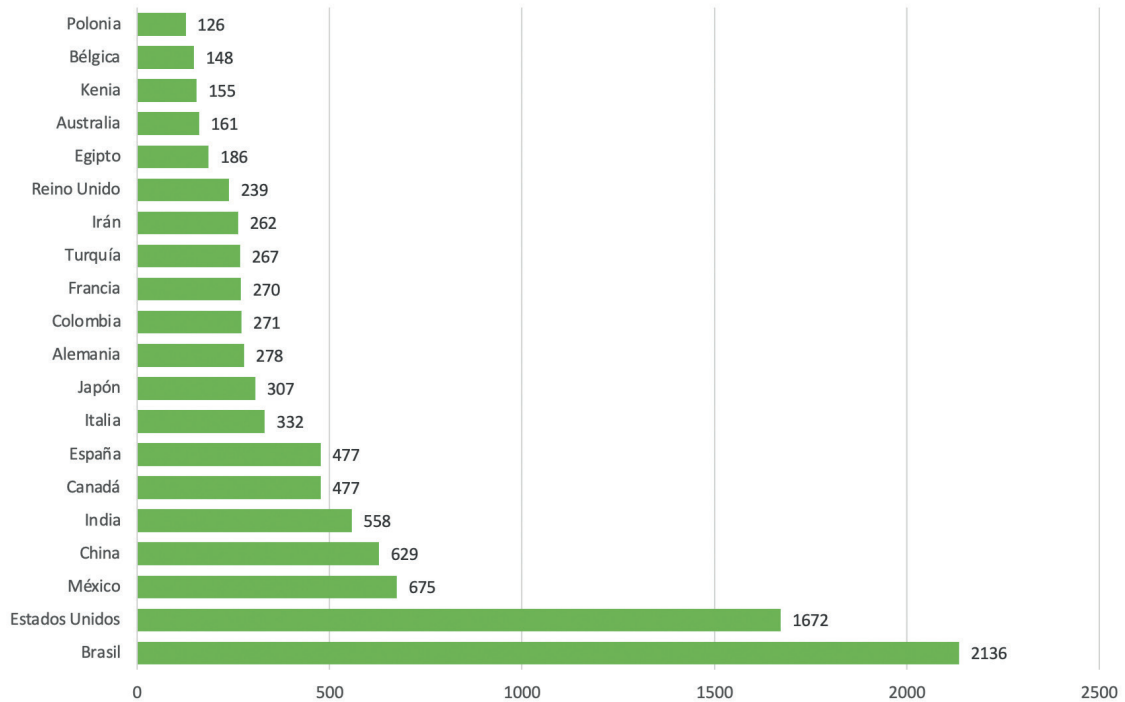


Figura 9. Países líderes en materia de producción científica en el cultivo de frijol.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Scopus.

Las instituciones líderes en materia de producción científica son la *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)* con 561 publicaciones, seguido por la *Agricultural Research Service (USDA REE)* con 296, y *Universidade Estadual Paulista (UNESP)* con 278 (Figura 10).

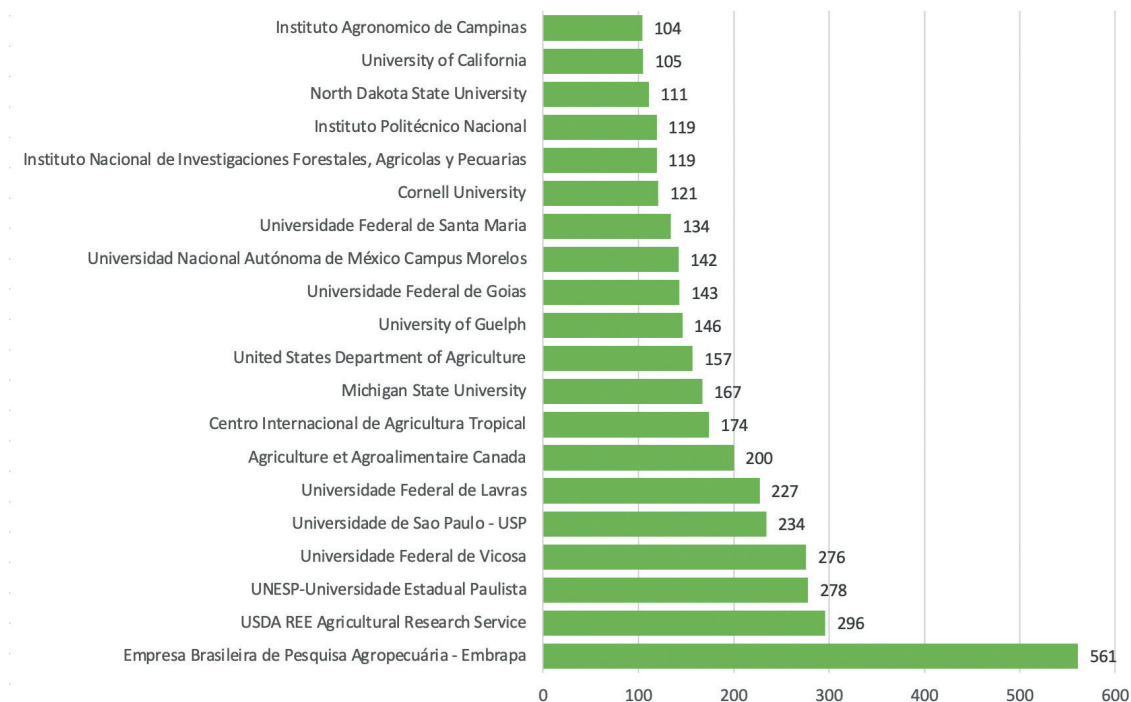


Figura 10. Instituciones líderes en publicaciones científicas relacionadas al cultivo de frijol.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Scopus.

5.3 Principales campos científicos

Agricultura y Ciencias Biológicas son los campos científicos con el mayor número de publicaciones (7483), seguido por el de Bioquímica, Genética y Biología Molecular (2844), y muy por debajo el campo de Ciencias Medioambientales (915) (Figura 11).

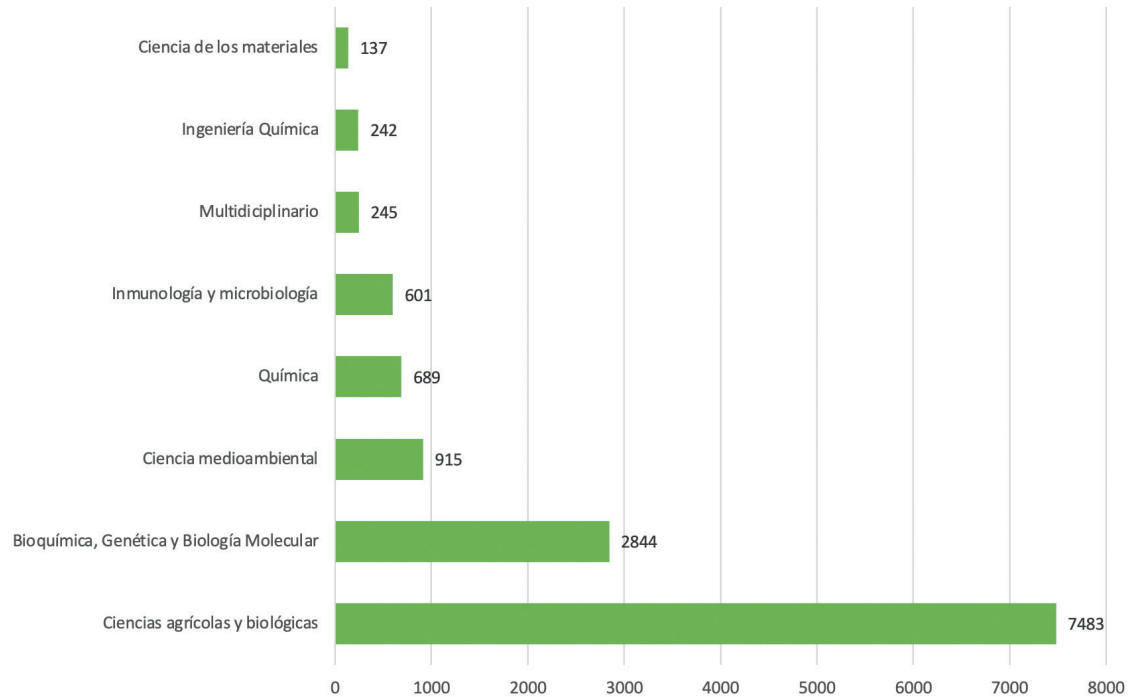


Figura 11. Principales campos científicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Scopus.

5.4 Análisis de variedades vegetales

En la nueva Base de datos sobre Variedades Vegetales – PLUTO⁵ de La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales – UPOV, lanzada y puesta en línea a partir del 11 de octubre de 2021, se identificó 3808 variedades vegetales registradas en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), durante el período 2001 – 2020.

⁵ <https://pluto.upov.int/>

6. Contexto tecnológico nacional

6.1 Solicitudes de patentes

De la búsqueda realizada en la base de datos de patentes del Indecopi, durante el período 2001-2020, no se identificó ningún registro de solicitudes de patentes relacionadas al frijol, de acuerdo a la estrategia de búsqueda.

6.2 Solicitud de certificado obtentor de variedades vegetales

En la base de datos del Indecopi, en el periodo enero 2001 a diciembre 2020, se identificaron seis solicitudes de certificado de obtentor de variedades vegetales relacionadas al frijol. Dos de ellos, con número de expedientes 000011-2012/DIN y 000010-2012/DIN, se encuentran en estado “otorgado”. Los expedientes 002541-2012/DIN y 002542-2012/DIN se encuentran en estado “abandono”; y el Expediente 000540-2020/DIN denominado INIA 439 COSTACEN, solicitado por el INIA, se encuentra en “trámite”.

Tabla 1.
Análisis de variedades de frijol registradas.

Expediente	Tipo de Modalidad	Título	Fecha Presentación
000540-2020/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 439 – COSTACEN	2020-05-19
000943-2014/DIN	Certificado de Obtentor	FRIJOL CANARIO CENTENARIO	2014-06-12
002542-2012/DIN	Certificado de Obtentor	UCAYALINO	2013-02-25
002541-2012/DIN	Certificado de Obtentor	BLANCO LARAN	2013-02-22
000011-2012/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 425 – MARTÍN CUSCO	2012-01-04
000010-2012/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 426 – PERLITA CUSCO	2012-01-04

Fuente: Base de datos del Indecopi

Asimismo, en tabla N°2 se presentan las variedades vegetales de frijol liberadas por el INIA⁶, con sus características más sobresalientes.

Tabla 2.
Variedades de frijol registradas.

Denominación	Características	Año
INIA 404 – CIFAD	Variedad de frijol liberada por el INIA, destaca por poseer características de alta productividad y resistencia a enfermedades virósicas.	2002
Bayo Mochica INIA	Variedad de frijol liberada por el INIA, destaca por su rendimiento de 1500 a 2500 kg/ha, amplia adaptación, resistente al virus BCMV y la roya, y grano de buena calidad comercial y culinaria.	2006
INIA 408 – Sumac Puka	Variedad de frijol liberada por el INIA, destaca por su resistencia al virus, roya y antracnosis.	2004
Canario 2000 – INIAA	Variedad de frijol liberada por el INIA, destaca por su buen potencial de rendimiento que es altamente resistente a la enfermedad del virus del mosaico, es de porte arbustivo y de mayor adaptación que las variedades comerciales similares.	1999
INIA – Vaina Blanca*	Variedad de frijol liberada por el INIA, posee como característica nutricional 22% a 25% de proteínas, vitaminas, minerales, hidratos de carbono y fibra.	2002
INIA 425 – Martín Cusco	Variedad de frijol liberada por el INIA, se caracteriza por un rendimiento promedio en campo de agricultores, rendimiento potencial igual a 3 t/ha en grano seco, evidenciando su madurez fisiológica a los 75 días.	2011
INIA 426 – Perla Cusco	Variedad de frijol liberada por el INIA, se caracteriza por un rendimiento promedio en campo de agricultores, rendimiento potencial igual a 1.336 t/ha en siembra de terrenos de secano, rendimiento potencial igual a 2.48 t/ha en grano seco, evidenciando su madurez fisiológica a los 80 días.	2011
CAUPI INIA 432 Vaina Verde*	Variedad de frijol liberada por el INIA, posee una amplia adaptación a los valles de la costa norte y a climas templados y tropicales, lo que posibilita su producción en la Costa y la Selva.	2013

Fuente: Base de datos del INIA. * *Vigna unguiculata*

6 <https://www.inia.gob.pe/investigacion-innovacion/>

6.3 Instituciones financieras de proyectos I+D+i

6.3.1 FONDECYT

El Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica – FONDECYT, es una iniciativa del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) encargada de captar, gestionar y canalizar recursos para financiar proyectos de investigación, desarrollo e innovación. De la búsqueda realizada durante el periodo 2016-2020, se identificaron tres proyectos financiados relacionados al frijol, los mismos que se detallan a continuación.

En el marco de la convocatoria E053-2016-02, el FONDECYT financió un proyecto de tesis para la obtención de título profesional, denominado *“Síntesis verde y caracterización de nanopartículas de óxido de zinc con extracto de sábila (Aloe vera) y su evaluación como agente fertilizante en el cultivo de frijol canario (Phaseolus vulgaris L.) de la región Arequipa”* (Código TT-00173-2016), por un monto de S/ 12000 soles. Este proyecto inició el año 2017, ejecutado por la Universidad Nacional de San Agustín y tuvo como objetivo la síntesis de nanopartículas de óxido de zinc mediante síntesis verde y su aplicación como agente fertilizante en el cultivo de frijol canario.

El Programa CIENCIACTIVA del CONCYTEC financió un proyecto de tesis para la obtención de título profesional, denominado *“Estudio de las interacciones Phaseolus vulgaris L. – PGPR’s – micorrizas, como herramienta biotecnológica para el control Fitopatógeno del cultivo de frijol”*. Este proyecto inició en el año 2014, ejecutado por la Universidad Nacional Agraria La Molina y tuvo como objetivo mejorar el manejo agrícola del cultivo del frijol y disminuir el uso de pesticidas y fertilizantes químicos que contaminan el ambiente y los alimentos, y que afectan la salud del agricultor y del consumidor.

En el marco de la convocatoria CONV-149-2013-FONDECYT, el FONDECYT financió un proyecto de tesis para la obtención de título profesional, denominado *“Variabilidad genética del frijol común tipo ñuña (Phaseolus vulgaris L.) en las localidades de Carhuaz y Chiquián, Ancash”*. Este proyecto fue ejecutado por la Universidad Nacional Agraria La Molina y tuvo como objetivo estimar los parámetros genéticos, heredabilidad

del rendimiento de grano y los principales componentes; determinar la interacción genotipo por ambiente (GxE) y evaluar la calidad del reventado del grano.

6.3.2 Innóvate Perú

Este programa busca incrementar la productividad empresarial a través del fortalecimiento de los actores del ecosistema de la innovación (empresas, emprendedores y entidades de soporte) y facilitar la interrelación entre ellos. Durante los últimos 10 años se han identificado cuatro proyectos financiados por Innóvate Perú relacionados al cultivo de frijol, que se detalla en la tabla 3.

Tabla 3.

Proyectos financiados por Innóvate Perú.

Código	Título	Solicitante
PIMEN-12-F-298-16	Incremento de la productividad y calidad del frijol común, caupí y pallar, para la exportación, en los departamentos de Lambayeque, Piura y Cajamarca.	Promotora de Granos y Legumbres del Perú E.I.R.L
BRI-1-P-003-14	Identificación de genes involucrados en la competitividad para nodular de las bacterias endosimbióticas fijadoras de nitrógeno asociadas a pallar y frijol mediante herramientas de genómica y transcriptómica	Universidad Nacional Agraria La Molina
158-PNCP-PIAP-2015	Optimización del proceso de producción de metabolitos microbianos y su uso como herramienta de biocontrol de fitopatógenos en el cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	Universidad Nacional Agraria La Molina
CMCEI 647-17	Implementación y certificación del sistema HACCP para el fraccionamiento, envasado y almacenamiento de arroz pilado, azúcar, frijol castilla, frijol panamito, arveja verde partida, lenteja y pallar.	Agronegocios Sican SAC

6.3.3 Programa Nacional de Innovación Agraria – PNIA

El programa buscó contribuir al establecimiento y consolidación de la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo del sistema agrario peruano en asociación con el sector privado. A diciembre del 2020, el PNIA financió tres proyectos relacionados al cultivo de frijol, durante el periodo de búsqueda.

Tabla 4.

Proyectos financiados por PNIA relacionados al frijol.

Tipo de Concurso	Título	Solicitante
PNIA N°148_PI	Validación agronómica y económica de un cultivar promisorio de frijol canario para la costa del Perú.	Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA – EEA Donoso
PNIA N°093_PI	Implementación del riego automatizado y mejora de la calidad de aguas no seguras para la agricultura mediante un sistema de tratamiento de aguas con iones ferrato (VI), en el Centro Experimental La Molina y la Estación Experimental Agraria Moquegua.	Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA – CE La Molina
043-2017-INIA-PNIA-IA	Nuevas aplicaciones de las menestras de Lambayeque como ingredientes alimentarios en la industria: Hedonismo y Salud	Asociación de Productores Agrarios San Pedro de Sasape – Valle la Leche

6.4 Tesis peruanas

De la búsqueda realizada en el periodo 2016-2020, se identificaron 93 tesis de pregrado referidas al frijol, 14 para la obtención del grado de maestría y cuatro para la obtención del grado de doctor en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación (ALICIA) del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), relacionadas al objeto de búsqueda (Anexo 4).

7. CONCLUSIONES

- En el contexto internacional, se encontraron 5447 y 5695 invenciones y solicitudes de patentes, respectivamente; además se evidencia un incremento sostenido en su ciclo de vida hasta el 2018, observándose un descenso posterior.
- Respecto al desarrollo de tecnologías, China es el país que lidera en invenciones y solicitudes de patentes, seguido por Corea; asimismo, entre las compañías privadas y universidades destacan *Anhui Yanzhifang Food Company Ltd*, seguido por *Liuzhou Jingyang Energy-Saving Technology Research Development Company Ltd* y *Qingdao Jinjiahui Food Company Ltd*, así como *Sichuan Agricultural University*, seguido por *Foshan University*; y, *Northeast Agricultural University*.
- Respecto a las publicaciones científicas, Brasil lidera con 2136 publicaciones, seguido por Estados Unidos con 1672 y México con 675. Asimismo, se identificó que Perú cuenta con 26 publicaciones científicas relacionadas al objeto de búsqueda. Otro país latinoamericano identificado entre los principales es Colombia.
- En la Base de datos sobre Variedades Vegetales – PLUTO de La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales – UPOV, se encontró 3808 variedades vegetales registradas, en el cultivo del frijol.
- Respecto al contexto tecnológico nacional, en la base de datos de INDECOPI no se identificaron patentes. En la base de datos del INIA, se identificaron ocho registros de variedades vegetales de frijol.
- Además, FONDECYT financió tres proyectos de tesis, PNIA financió tres proyectos, dos relacionados a la mejora del cultivo y uno como ingrediente alimentario. Innóvate Perú financió cuatro proyectos de los cuales tres se encuentran finalizados y uno en etapa de ejecución.
- Finalmente, se encontraron 64 tesis de grado, 9 de maestría y 4 doctorales publicadas en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación (ALICIA) del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), lo que evidencia una buena capacidad del Perú por desarrollar y adaptar nuevas tecnologías relacionadas al frijol.

ANEXOS

Anexo 1. Principales tecnologías del Frijol: Agricultura

Número de publicación	Título	Solicitante
CN111466250A	Straw-mulching and synergizing interplanting method of Gardenia jasminoides Ellis.	Chongqing Institute of Medicinal Plant Cultivation [China]
CN111345213A	Planting method for high-yield and high-quality red kidney beans	Institute of Dry Land Farming, Shanxi Academy of Agricultural Sciences [China]
CN210694982U	Device is picked to portable kidney bean	Bijie Agricultural Science Research Institute [China]
CN110972929A	A germplasm improvement method for vegetable beans	Jiangnan University [China]
CN110832987A	Method for improving quality of kidney bean	Heilongjiang Shengwang Grain Planting Machinery Manufacturing Company Ltd. [China]
CN210016861U	Soil turning equipment for kidney bean planting	Chongqing Kuie Agricultural Technology Company Ltd. [China]
CN110692371A	Kidney bean round preservation method	Jiangsu Huabang Agricultural Information Technology Development Company Ltd. [China]
CN209897619U	Kidney bean fertilization and quantitative application device	Heilongjiang Bayi Agricultural University [China]
CN110604027A	High-yield kidney bean planting method	Chen Jingdong [China]

Anexo 2. Principales tecnologías del Frijol: Composiciones alimenticias

Número de publicación	Título	Solicitante
CN111602823A	Quinoa-peptide-based calcium powder for children and preparation method thereof	Fujian Kuaimeijian Biological Tech Company Ltd [China]
CN111602776A	Medicinal and edible functional food mainly containing black beans and preparation method thereof.	Zhang Le [China]
CN111588031A	Fruit and vegetable cereal nutrition powder for improving phlegm-dampness constitution and controlling body weight	Yongao Shanghai Health Technology Company Ltd [China]
CN111543584A	Pure natural nutritional fine dried noodles with effect of reducing hypertension, hyperglycemia and hyperlipidemia and production process thereof	Jiangsu Xiushen Biotechnology Company Ltd [China]
CN111543581A	Black and white coarse cereal powder	Bailidaixi Hasaiyin [China]
CN111543591A	Mixed coarse cereals	Li Linhua [China]
CN111528424A	Red jujube and black rice circle snack food formula and preparation method thereof	Shanghai Boohee Information Technology Company Ltd
CN111513324A	Meal replacement powder as well as preparation method and application thereof	Shanxi Huopin Biotechnology Company Ltd [China]
CN111493116A	Formula and making method of coix seed and red bean crisps	Zhou Changan [China]
CN111493251A	Solid beverage with synergistic weight losing effect as well as preparation and eating methods thereof	Cofco Nutrition And Health Research Institute Company Ltd [China]
CN111493259A	Mulberry leaf-ginseng-konjak solid beverage and preparation method thereof	Shandong Daodao Biological Engineering Company Ltd [China]

Continuación de la tabla anexo 2

Número de publicación	Título	Solicitante
CN111480834A	Sugar-control and liver-protection meal replacement food	Zhu Yong [China]
CN111480793A	Kidney-tonifying food and preparation method thereof	Shanxi Zhendong Wuhe Health Technology Company Ltd [China]
CN111418657A	Preparation method of fermented black bean milk beverage	Wish Detection Technology Service Company Ltd [China]
CN111406894A	Black beans processed with Chinese herbal medicines	Ma Zuojian [China]

Anexo 3. Publicaciones en *Scopus* de Frijol

Título	Año	Autor(es)	Revista
Effect of common bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) on apatite weathering under elevated CO2	2020	Morra, B., Olsen, A.	Chemical Geology
Genetic Factors Associated with nodulation and nitrogen derived from atmosphere in a middle American Common Bean Panel	2020	Oladzad, A., González, A. , Macchiavelli, R. , (...), Porch, T. , McClean, P.	Frontiers in Plant Science
QTL analysis of seed size and yield-related traits in an inter-genepool population of common bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	2020	Geravandi, M., Cheghamirza, K., Farshadfar, E., Gepts, P.	Scientia horticulturae.
Three Aphid-Transmitted Viruses Encourage Vector Migration From Infected Common Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Plants Through a Combination of Volatile and Surface Cues	2020	Mekonnen, G.	Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology
Study concerning the main characteristics of dwarf bean seeds in the environmental condition of S-E Romania	2020	Teodorescu, E.	Acta Horticulturae

Continuación de la tabla anexo 3

Título	Año	Autor(es)	Revista
Germination improves sensory, phenolic, protein content and anti-inflammatory properties of red kidney bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) sprouts milk	2020	Winarsi, H. , Septiana, AT , Wulandari, S.	Food Research
Characterization of extractable phenolic profile of common bean seeds (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) in a Spanish diversity panel	2020	Rodríguez, R., Campa, A., Suárez, B., Ferreira, J.	Food Research International
Origin and diversity study of local common bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) germplasm from Serbia: phaseolin and phenotyping approach	2020	Savić, A. , Zorić, M. , Brdar-Jokanović, M. , (...), Živanov, D. , Vasić, M.	Genetic Resources and Crop Evolution
Effect of germination and cooking on iron content, phytic acid and lectins of four varieties of chilean beans (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	2020	Poblete, T., Rebolledo, K., Barrera, C., (...), Ortega, R. , González, C.	Journal of the Chilean Chemical Society
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. var. venanzio grown in Tuscany: Chemical composition and in vitro investigation of potential effects on colorectal cancer	2020	Finetti, F. , Biagi, M. , Ercoli, J. , (...), Miraldi, E. , Trabalzini, L.	Antioxidants
Common bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) root rot in humid lowland: Occurrence, and assessment of biotic and agronomic factors for mitigation prospects	2020	Eke, P., Nana, L., Fokom, R. , (...), keumoe, R. , Fekam Boyom, F.	Rhizosphere

Anexo 4 .Tesis peruanas referidas al cultivo del frijol

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Efecto de la micorriza y materia orgánica animal en la producción del frijol verde (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), distrito Cayran, provincia y región Huánuco – 2018.	2020	Tesis de pregrado	Universidad de Huánuco
Prueba preliminar de fertilización orgánica con heces de cucarachas para medir el vigor de plántulas de frijoles en Huánuco 2019.	2020	Tesis de pregrado	Universidad de Huánuco
Efecto de la materia orgánica, yeso y dolomita en la concentración de aluminio (AL+3) en suelos con cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).	2020	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria de la Selva
Comportamiento de líneas de Frijol voluble (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Costa Central.	2020	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria La Molina
Incremento de la vida útil de guayaba en postcosecha aplicando recubrimiento comestible a base de almidones de legumbres (<i>Phaseolus vulgaris</i> L., <i>Lens culinaris</i>), proteína de soya (<i>Glycine max</i>) y aceite esencial de muña (<i>Minthostachys setosa</i>).	2020	Tesis de pregrado	Universidad Católica de Santa María
Determinación del coeficiente de cultivo (KC), para frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), bajo invernadero en el Centro de Investigación y Experimentación de Cañasbamba, 2018.	2020	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
Aplicación de enmiendas para la recuperación de suelos degradados y efecto en el rendimiento del frijol (<i>Vigna unguiculata</i>) en la microcuenca del Monzón.	2020	Tesis de maestría	Universidad Nacional Agraria de la Selva
Efecto de enmiendas orgánicas e inorgánicas en la recuperación de suelos degradados bajo un cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. en un inceptisol.	2020	Tesis de maestría	Universidad Nacional Agraria de la Selva
Propagación Vegetativa de Bambú (<i>Guadua Angustifolia</i> Kunth) mediante esquejes Inducidos en tres sustancias enraizantes en la Provincia de Jaén – Cajamarca.	2020	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Jaén

Continuación de la tabla anexo 4

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Efecto de la aplicación de tres fertilizantes foliares en tres estados fenológicos en el rendimiento del frijol caupí (<i>Vigna unguiculata</i> L.Walp) en Cieneguillo Centro – Sullana – 2018.	2019	Tesis de pregrado	Universidad San Pedro
Determinación del rango de hospedante de especies patogénicas asociadas al género <i>Fusarium</i> en cinco cultivos agrícolas.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
Influencia del pH y calcio, sobre el crecimiento micelial de <i>Fusarium</i> spp., aislados en cultivos agrícolas de importancia en la región San Martín.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
Efecto de nutrición orgánica en el sistema DRENCH para el rendimiento del Caupí (<i>Vigna unguiculata</i> L.), en Morales.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
Actividad insecticida y repelente del aceite esencial de los frutos de molle (<i>Schinus molle</i> L.) en gorgojos (<i>Acanthoscelides obtectus</i>) de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en condición de almacenamiento.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Secuencia de siembra en asociación del cultivo de caupí (<i>Vigna unguiculata</i> L.) y maíz (<i>Zea mays</i> L.) en agricultura sucesional, centro poblado Natividad, Pichari 485 msnm, Cusco, 2017.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga
Efecto del pH de extracción y la relación sólido/solvente sobre el rendimiento de extracción de proteínas, absorción de agua y formación de espuma de concentrado proteico de frijol ñuña (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).	2019	Tesis de pregrado	Universidad Privada Antenor Orrego
Evaluación del rendimiento de grano y características morfoproductivas de seis genotipos de frijol Caupí (<i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp). Valle del Medio Piura. 2018.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Piura
Distanciamientos de siembra en el rendimiento de frijol vainita (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Jade en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna Huanuco.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Continuación de la tabla anexo 4

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Efecto de distanciamientos de siembra en el rendimiento del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Capsula en condiciones edafoclimáticas del distrito de Panao_Coñaica 2018.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Influencia de los cultivos de gramíneas (<i>Zea mays</i>) y leguminosas (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la calidad del suelo de San Juan de Miraflores, distrito de San Francisco de Cayrán – Huánuco, 2019.	2019	Tesis de pregrado	Universidad de Huánuco
Infectividad y efectividad de rizobios en <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet “Frijol chileno”.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Remoción de CD, CR ZN y PH mediante sistema batch con presencia <i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth (frijol palo) a nivel de laboratorio.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria de la Selva
Rendimiento en dos variedades de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con tres tipos de abono en la provincia de Andahuaylas – Apurímac.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Influencia de dos fuentes de materia orgánica enriquecidas con microorganismos eficientes (EM) en la producción del cultivo de Frijol Caupí (<i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp) en un inceptisols de Pucallpa.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Ucayali
Líneas promisorias de Frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en condiciones de la Costa Central.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria La Molina
Rendimiento de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con cuatro fuentes de abonos orgánicos en el distrito Nuevo Imperial, Cañete.	2019	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria La Molina
Evaluación de un biofertilizante (Azotobacter y Rhizobium) para tarwi y frijol Caupí como alternativa ambiental a la fertilización nitrogenada.	2019	Tesis de maestría	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Conservación de la agrobiodiversidad y efectos del cambio climático en una zona rural del Perú.	2019	Tesis doctoral	Universidad Nacional Federico Villarreal

Continuación de la tabla anexo 4

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Aplicación foliar de bioestimulantes en el cultivo de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L. Var. cápsula) y su efecto en el desarrollo vegetativo y reproductivo, en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, 2018.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Eficiencia de las micorrizas y del biol en el rendimiento del <i>Phaseolus vulgaris</i> L., en suelos de Laredo.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Cesar Vallejo
Remoción de mercurio a través de la bioadsorción con biomásas de vaina de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y tara (<i>Caesalpinia spinosa</i>) en soluciones acuosas, 2018.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Peruana Unión
Influencia de la densidad de plantas y la fertilización fosforada en el rendimiento del frijol caupi (<i>Vigna unguiculata</i> L. walp) en Cieneguillo Centro-Sullana.	2018	Tesis de pregrado	Universidad San Pedro
Evaluación del efecto biofertilizante de la cáscara de Musa balbisiana (plátano) en un cultivo de <i>Vigna unguiculata</i> (frijol Chiclayo).	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
Evaluación del efecto del humus producido por <i>Eisenia foetida</i> ; obtenido a partir de los residuos orgánicos provenientes del Mercado Los Ángeles en cultivo de <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp., Moyobamba – 2016.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
Efecto del número de ramas de higuera (<i>Ricinus communis</i>) como soporte en la producción de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Huasca Poroto.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
Evaluación del efecto de tres sistemas de labranza sobre la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, en la Irrigación Majes 2016.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Agustín
Efecto de tres bioestimulantes (RYZ UP, Prolamina y Aminofol) y tres dosis de aplicación, en el rendimiento en grano seco de frijol variedad Sumac Puka (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Cajamarca.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Cajamarca

Continuación de la tabla anexo 4

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Productos orgánicos en el control de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i> L.) en frijol (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp) en Chanchamayo.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Fenología y comportamiento productivo del frijol Loctao (<i>Vigna radiata</i> (L.) r. wilczek) bajo efectos de densidades de siembra. Valle del Medio Piura. 2018.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Piura
Bioestimulante orgánico en el rendimiento del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Canario 2000 en condiciones Edafoclimáticas de Chaglla – 2017.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Bioestimulantes en el rendimiento del frijol Canario (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Cv. Centenario bajo condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna – 2017.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Distanciamientos de siembra en el rendimiento del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Panamito en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Efecto en la fertilización inorgánica y bioestimulantes en el rendimiento del cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Chaucha en condiciones agroecológicas de Monzón Huamalies 2018.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Evaluación de las características morfoproductivas de dos variedades de Frijol Loctao (<i>Phaseolus aureus</i> Roxb) bajo el efecto del número de plantas por golpe. Valle del Chira, 2017.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Piura
Aplicación del despunte manual en distintas fases reproductivas de variedades de frijol Caupi (<i>Vigna unguiculata</i> L. walp), valle del Medio Piura.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Piura
Evaluación de la producción de grano en frijol Loctao (<i>Vigna radiata</i> L.) bajo efecto de diferentes momentos de aplicación foliar y dosis de ácido húmico. Valle del Medio Piura. 2018.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Piura

Continuación de la tabla anexo 4

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Evaluación de la producción de grano por efecto del momento de aplicación foliar de dos extractos húmicos en el frijol Loctao (<i>Vigna radiata</i> L.) valle del Medio Piura 2017.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Piura
Tres dosis de vacaza con tres distanciamientos de siembra y su efecto en el rendimiento de forraje verde para la alimentación ganadera con fabaceae de frijol caupí (<i>Vigna unguiculata</i>) variedad Castilla en Zungarococha, Iquitos – Perú 2017.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional De La Amazonía Peruana
Ensayo de adaptación y rendimiento de dos líneas promisorias de frijol tipo caballero y un testigo (<i>Phaseolus lunatus</i> L), en Asociación con Maíz en la Provincia de Cutervo.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Incorporación de biomasa de Lemma minor y su efecto en la incidencia de <i>Rhizoctonia solani</i> en frijol común.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria La Molina
Caracterización y conservación de metabolitos del cultivo de <i>Bacillus</i> sp., en fermentación batch con capacidad promotora de crecimiento vegetal y biocontrol frente <i>Rhizoctonia solani</i> .	2018	Tesis de pregrado	Universidad Católica de Santa María
Análisis del crecimiento y rendimiento de tres variedades de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con diferentes dosis nitrogenadas, en La Molina.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria La Molina
Efecto de enmiendas en un suelo ácido con cultivo de <i>Phaseolus vulgaris</i> L., variedad Norteño – Satipo.	2018	Tesis de pregrado	Universidad Nacional del Centro del Perú
Mustia hilachosa del frijol <i>Thanatephorus cucumeris</i> (Frank) Donk en la provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.	2018	Tesis de maestría	Universidad Nacional Agraria La Molina
Variabilidad genética del frijol común tipo ñuña (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en las localidades de Carhuaz y Chiquián, Ancash.	2018	Tesis de maestría	Universidad Nacional Agraria La Molina

Continuación de la tabla anexo 4

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Efecto de la inoculación de cepas de <i>Rhizobium</i> sp. , en el crecimiento de Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) var. Canario, a escala piloto, SJL, 2017	2017	Tesis de pregrado	Universidad Cesar Vallejo
Diagnóstico, incidencia y severidad de enfermedades fungosas en ecotipos regionales de <i>Phaseolus vulgaris</i> L. en el fundo Aucaloma de la UNSM – T.	2017	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
Efecto de niveles de Bokashi enriquecido con Microorganismos de Montaña en el desarrollo y crecimiento de Frijol <i>Vigna unguiculata</i> . l. walp. en Chanchamayo.	2017	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Efecto de la concentración de alcalasa y tiempo de digestión sobre el grado de hidrólisis y la acción inhibitoria frente a <i>Staphylococcus aureus</i> en el hidrolizado proteico de frijol ñuña (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Pava.	2017	Tesis de pregrado	Universidad Privada Antenor Orrego
Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de frijol Canario (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en el Instituto de Investigación Frutícola Olerícola – Cayhuayna 2015.	2017	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Distanciamientos de siembra y la fertilización en el rendimiento del frijol Vainita (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Jade en condiciones edafoclimáticas del Instituto de Investigación Olericola Fruticola Huánuco 2016.	2017	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Efectos de los momentos de aplicación de bioregulador de crecimiento STIMULATE, en el rendimiento del cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Var. Canario 2000, en el centro de investigación frutícola Olerícola – Cayhuayna 2017.	2017	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Capacidad antagonista y promotora del crecimiento vegetal de rizobacterias aisladas del cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	2017	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria La Molina
Agrobiodiversidad y cambio climático: caso del frijol (<i>Phaseolus</i> spp.) y maíz (<i>Zea mays</i> L.) en la microcuenca de Simiris y subcuenca de Las Damas, Región Piura.	2017	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Agraria La Molina

Continuación de la tabla anexo 4

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Cepas solubilizadoras del fósforo en el desarrollo del frijol Caraota (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).	2017	Tesis de maestría	Universidad Nacional Agraria La Molina
Manejo integrado de plagas para el control de la mosca blanca (<i>Bemisa tabaci</i>) y en el rendimiento del cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en condiciones climáticas de Canchan – Huánuco 2016.	2017	Tesis doctoral	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Efecto de abonos foliares orgánicos y químicos en el rendimiento de frijol Caupí (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp), en el Distrito de Cayalti.	2016	Tesis de pregrado	Universidad Cesar Vallejo
Estudio de diferentes dosis de microorganismos benéficos en el rendimiento del cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad Allpa poroto en Lamas.	2016	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
Análisis de potencialidades e incidencias en el desarrollo agropecuario del Valle de Luricocha – Huanta.	2016	Tesis de pregrado	Universidad Nacional de Huancavelica
Efectos de los momentos de aplicación de Biozyne tf, en el rendimiento del cultivo del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) var. Canario 2000 en condiciones agroecológicas de Huandobamba, Ambo – 2016.	2016	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Manejo Fisionutricional en el rendimiento del frijol (<i>Vigna unguiculata</i> L.) variedad Caupí, en condiciones edafoclimáticas de Instituto de Investigación Frutícola Olerícola UNHEVAL Huánuco – 2016.	2016	Tesis de pregrado	Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Determinación del efecto del compost de la paja de arroz como enmienda húmica en el cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) var. Canario 2000 en los suelos del valle de Camaná – Arequipa 2014.	2016	Tesis de pregrado	Universidad Católica de Santa María
Caracterización fenotípica de líneas avanzadas de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).	2016	Tesis de maestría	Universidad Nacional Agraria La Molina

Continuación de la tabla anexo 4

Título	Año	Tipo de Publicación	Institución
Aplicación de molibdeno y cobalto en frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con dos sistemas de fertilización bajo cero labranza.	2016	Tesis de maestría	Universidad Nacional Agraria La Molina
Evaluación del rendimiento en grano de cinco cultivares de ÑUÑA (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) por efecto de la fijación biológica del nitrógeno en simbiosis con <i>Rhizobium phaseoli</i> .	2016	Tesis de maestría	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Desempeño del frijol común bajo riego parcial de raíces en un sistema de respuesta hidrogravitropica selectiva.	2016	Tesis doctoral	Universidad Nacional Agraria La Molina
Efecto de insecticidas biológicos para el control de mosca blanca (<i>Bemisa tabaci</i>) y rendimiento del cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en condiciones climáticas del Valle de Huánuco – 2016	2016	Tesis doctoral	Universidad Nacional Hermilio Valdizán



Instituto Nacional de Innovación Agraria



Instituto Nacional de Innovación Agraria

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



ISBN: 978-9972-44-091-5



9 789972 440915