



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



BICENTENARIO  
PERÚ  
2024



# ESTUDIO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN EL CULTIVO DE ARROZ

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  
DE ARROZ**

## ESTUDIO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN EL CULTIVO DE ARROZ

### MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

**Ministro de Desarrollo Agrario y Riego**  
Angel Manuel Manero Campos

**Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario**  
Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

**Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego**  
Iván Ramos Pastor

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

© Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

**Primera edición digital:**  
Abril, 2024

**Publicado:**  
Abril, 2024

**Disponible en:**  
<https://repositorio.inia.gob.pe/>

**ISBN:**  
978-9972-44-156-1

**Editado por:**  
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)  
Equipo Técnico de Edición y Publicaciones  
Av. La Molina 1981, Lima-Perú  
Teléf. (511) 2402100 - 2402350  
[www.gob.pe/inia](http://www.gob.pe/inia)

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

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2024-03800

**Autores:** Paolo Cayetano-Terrel, Karla M. Peña-Pineda, Evelyn L. Olivarez-Rivera / **Editora general:** Emely E. Lazo-Torreblanca / **Revisión de contenido:** Emely E. Lazo-Torreblanca / **Diseño y Diagramación:** Luis E. Calderon Paredes



# Tabla de contenido

	Resumen ejecutivo	7
1.	Introducción	9
2.	Vigilancia tecnológica	11
3.	Metodología	13
4.	Análisis de patentes	15
4.1.	Búsqueda de patentes	15
4.2.	Resultados	15
4.3.	Ciclo de vida de patentes	16
4.4.	Líderes tecnológicos	17
4.5.	Principales campos tecnológicos	20
4.6.	Principales invenciones tecnológicas	24
5.	Análisis de publicaciones científicas	31
5.1.	Búsqueda de publicaciones científicas	31
5.2.	Resultados	32
5.3.	Principales campos científicos	35
6.	Contexto tecnológico nacional	37
6.1.	Solicitudes de patentes	37
6.2.	Variedades vegetales	37
6.3.	Instituciones financieras de proyectos de I+D+i	38
6.4.	Tesis Peruanas	39
7.	Conclusiones	41
8.	Referencias bibliográficas	43
9.	Anexos	45



## Resumen ejecutivo

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

La búsqueda y recopilación de la información fue realizada hasta el mes de diciembre del 2022. Respecto a las patentes se aprecia una tendencia al descenso de invenciones, siendo China el país líder, seguido por Corea del Sur y Estados Unidos. Se resalta también la importancia que tienen los líderes tecnológicos como Beijing Kings Nower Seed S&T Co Ltd como líder en el grupo de compañías privadas, mientras que China National Rice Research Institute y Hunan Agricultural University lideran el grupo de Institutos y Universidades.

Respecto a las publicaciones científicas, en 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 2015, registrándose la cifra más alta en el año 2022. Por su parte, China e India son los países que lideran en número de publicaciones.

A nivel nacional, en el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) se encontraron tres (3) solicitudes de patentes y trece (13) certificados de obtentor de variedad vegetal; además, ProInnovate y ProCiencia financiaron a dos proyectos cada uno, relacionados al cultivo de arroz, respectivamente. Asimismo, se han encontrado 454 tesis de grado, 64 de tesis de maestría y 18 tesis doctorales referidas al arroz, 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 2001-2023.

# Introducción

# 1

El arroz (*Oryza sativa*) de la familia Poaceae, es un cereal muy importante en la dieta diaria de los peruanos debido a su alto contenido de calorías y proteínas. Se menciona que cada 100 g de arroz contiene: 6.2 g de proteínas, 0.8 g de grasas, 76.9 g de carbohidratos, 0.3 g de fibras, 6 g de calcio, 150 g de fósforo, 0.4 g de hierro, 2 g de sodio, calorías (351 kcal), 0.09 mg de vitamina B1, 0.03 mg de vitamina B2 y 1.4 mg de niacina (Ministerio de Agricultura y Riego [MIDAGRI], s. f.a). El arroz es vital para muchas poblaciones en todo el mundo: en Asia, más de 2000 millones de personas obtienen entre el 60 % y el 70 % de su consumo calórico del arroz y sus productos (MIDAGRI, s. f.b).

En el año 2020, a pesar de la pandemia de COVID-19, la producción de arroz aumentó en 7.7 % debido a los buenos precios, alcanzando 3.43 millones de toneladas. En 2021, la producción se mantuvo en niveles similares, con un ligero incremento del 2.7 % para llegar a 3.53 millones de toneladas. Entre enero y julio de 2022, la producción fue 0.1 % inferior en comparación con el mismo período del año anterior, registrando 2574 millones de toneladas. El cultivo de arroz ha enfrentado desafíos debido al aumento en los precios de los combustibles, los fertilizantes y los costos logísticos (MIDAGRI, 2022). En el Perú se viene desarrollando el Programa Nacional de Arroz el cual busca mejorar este cultivo a través de tecnologías más eficientes y sostenibles, con el objetivo de aumentar la rentabilidad de los agricultores y promover la competitividad del sector. Además, busca proteger el medio ambiente, garantizar la seguridad alimentaria y la independencia del país en la producción de este cereal (Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA], 2018).

En este contexto, el Área de Información y Vigilancia Tecnológica Agraria de la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria del INIA, ha elaborado el “Estudio de Vigilancia Tecnológica en el Cultivo de Arroz”. El informe tiene como principal objetivo proporcionar una visión panorámica de la investigación y avances tecnológicos a nivel nacional e internacional en lo que respecta al cultivo de arroz. Para lograr esto, se analizan detalladamente patentes, publicaciones científicas y proyectos de investigación con el fin de detectar nuevas tecnologías, tendencias y a los líderes destacados en el ámbito del cultivo de arroz.

Este estudio está dirigido a los investigadores y gestores de la I+D+i del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA), para que sirva como un documento base para tomar decisiones relacionadas con la creación de nuevas propuestas de investigación y el desarrollo de tecnologías que tengan un impacto significativo en el sector agropecuario del país.

# 2

## Vigilancia tecnológica

La vigilancia 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 son la base para generar conocimientos que serán utilizados en productos o procesos, nuevos o mejorados, en función a las necesidades que se identifiquen. Mediante el proceso de vigilancia se detecta, difunde, comunica y explota la información técnica útil para la organización, se alerta sobre las innovaciones y técnicas que puedan generar oportunidades o amenazas (Instituto Nacional de Calidad [INACAL], 2019).

El proceso de la vigilancia orientado a tecnologías inicia con la identificación de las necesidades de la información, continúa con la planificación, la búsqueda y tratamiento de la información, la puesta en valor, y finaliza con la distribución y almacenamiento de los productos generados. El presente documento es un producto de la vigilancia tecnológica en un tema específico: el cultivo de arroz. El proceso de toma de decisiones a partir de este documento permite obtener resultados que corresponden a procesos de inteligencia, entre los que se menciona al análisis de información, recomendación de acciones, estrategia, puesta en valor alta, comunicación efectiva y generación de informes.

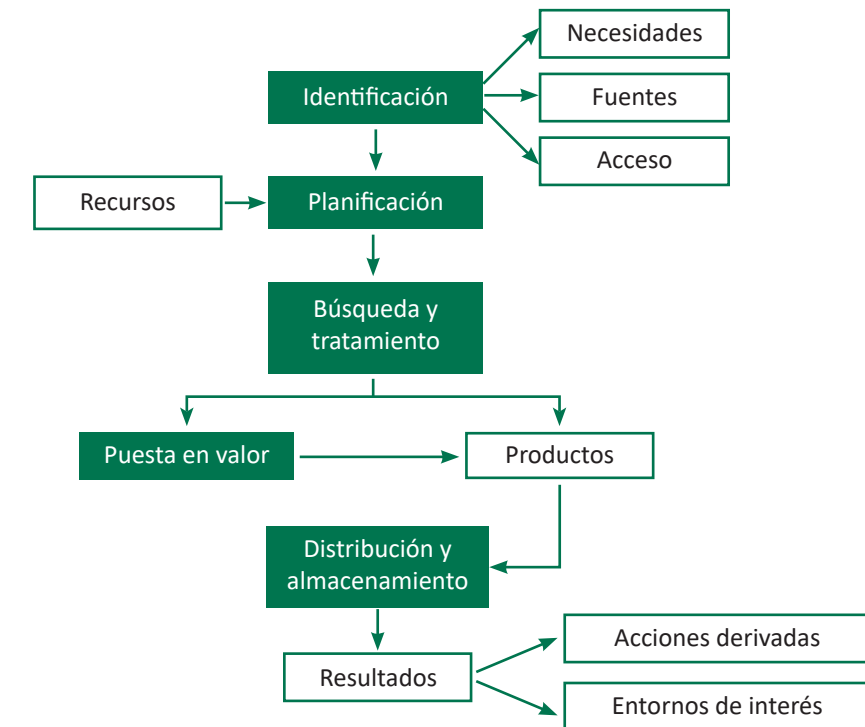


Figura 1. Proceso de vigilancia e inteligencia (INACAL, 2019)

# 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 (INACAL, 2019).

**Identificación.** Consiste en reconocer las necesidades de información: Tecnologías en el cultivo de arroz orientadas al incremento del rendimiento.

**Planificación.** El presente documento fue elaborado por especialistas en Vigilancia Tecnológica y revisado por expertos del Instituto Nacional de Innovación Agraria para su aprobación.

**Búsqueda y tratamiento.** La búsqueda de información se realizó durante el mes de julio del año 2023. Para la búsqueda de patentes se utilizó la base de datos del INDECOPI y Patent Inspiration®; para publicaciones científicas, la base de datos Scopus®; para tesis, Alicia del CONCYTEC, y para proyectos financiados, las bases de datos de ProInnovate y ProCiencia.

**Puesta en valor.** Se realizó el análisis de la información para el cultivo de arroz orientado al incremento del rendimiento en función a su relevancia y aplicabilidad.

**Distribución y almacenamiento.** Se realizó 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](http://www.patentinspiration.com)), se consideró patentes publicadas desde el año 2003 al 2022. Las palabras clave se relacionaron a tecnologías aplicadas en el cultivo de arroz, usando la siguiente estrategia de búsqueda:

- En los campos de título y resumen: **(rice OR arroz OR “Oryza sativa”) AND (high yield)**.
- Se limitó el objeto de búsqueda a la siguiente Clasificación Internacional de Patentes: **A01B** (trabajo del suelo en agricultura o silvicultura), **A01C** (siembra y fertilización), **A01D** (recolección; siega), **A01F** (herramientas manuales para agavillar), **A01G** (horticultura, silvicultura) y **A01H** (plantas nuevas o procesos para su obtención).

## 4.2. RESULTADOS

Durante los últimos 20 años (2003 a 2022) se encontraron 1681 invenciones (familias de patentes), de las cuales 870 corresponden a los últimos seis años, 690 en el periodo 2010-2016 y 121 al periodo 2003-2019 (Figura 2).

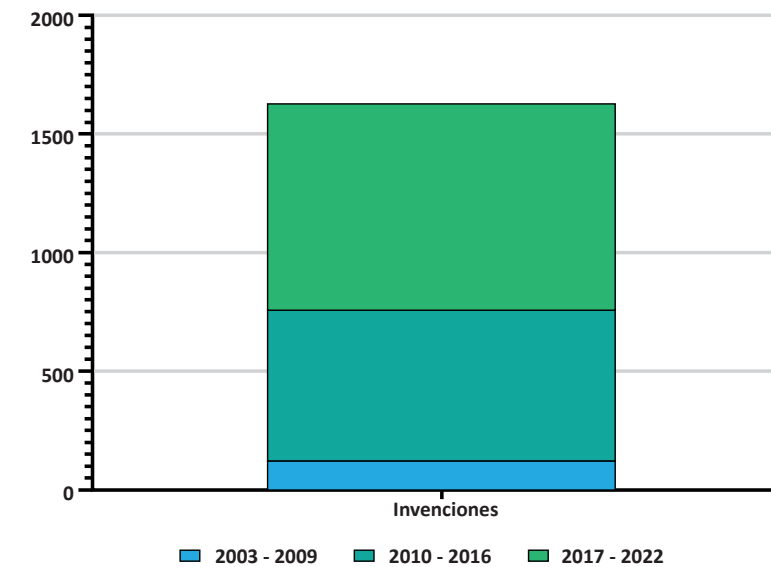


Figura 2. Análisis del acumulado de invenciones

*Nota.* Elaborado sobre la base de datos de Patent Inspiration (Patent Inspiration, 2023).



### 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 de patentes a partir del 2010 hasta el 2017, alcanzando su punto más alto en 2017 con 199 invenciones, seguido de un descenso a partir del 2018 (Figura 3).

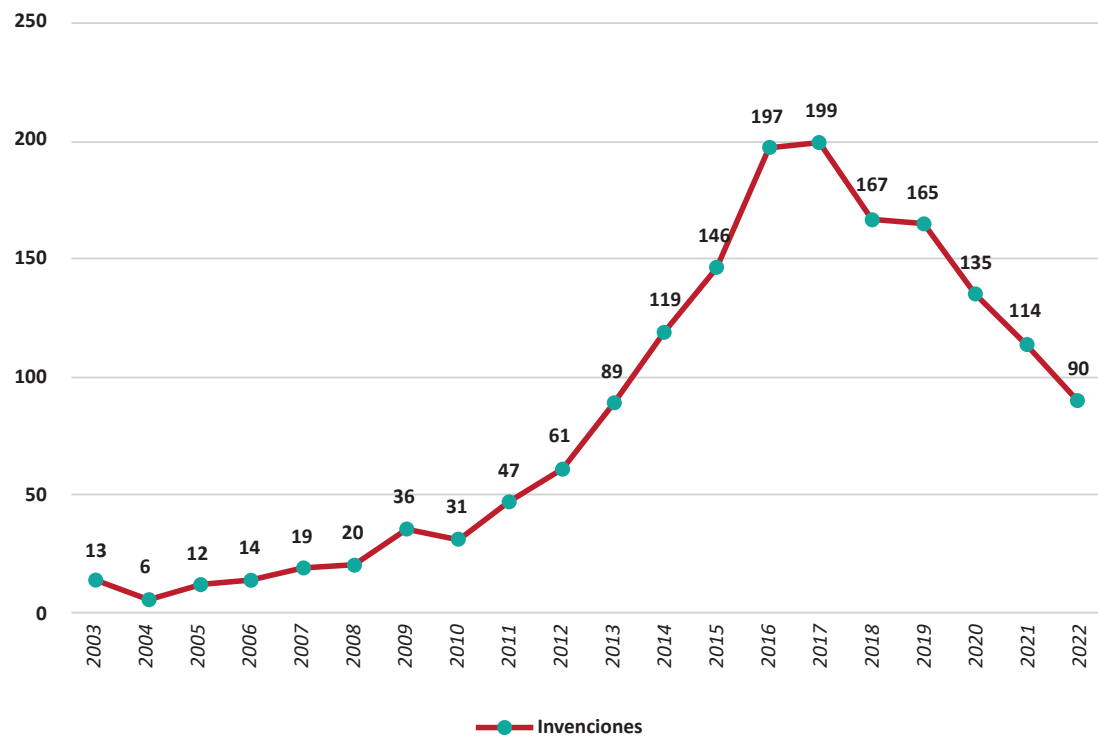


Figura 3. Ciclo de vida respecto al número de invenciones de patentes

Nota. Elaborado sobre la base de datos de Patent Inspiration (Patent Inspiration, 2023).

### 4.4. LÍDERES TECNOLÓGICOS

#### 4.4.1. Instituciones líderes

El ranking de las instituciones de investigaciones en el desarrollo de invenciones relacionadas al cultivo de arroz está liderado por China National Rice Research Institute con 35 invenciones y Hunan Agricultural University con 34 invenciones (Figura 4).

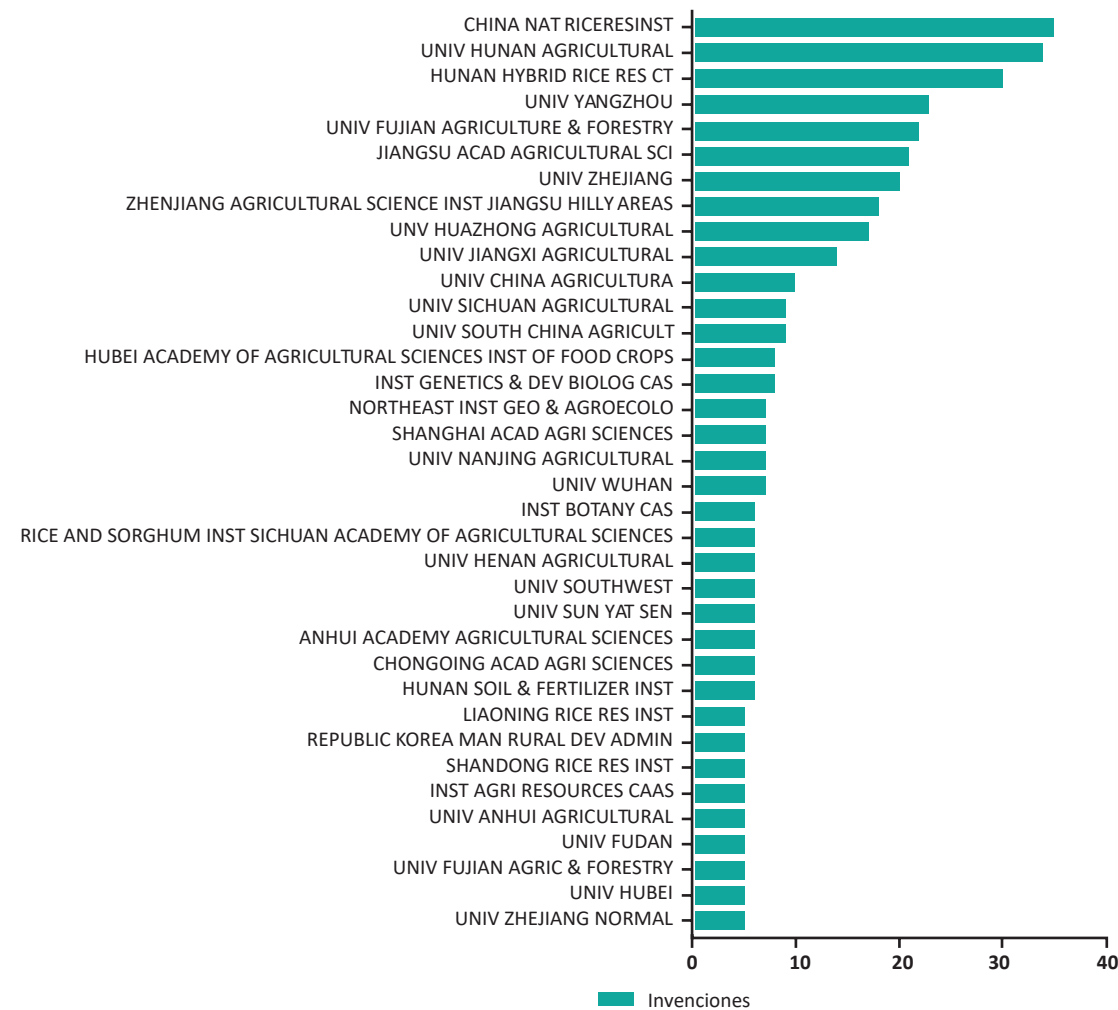
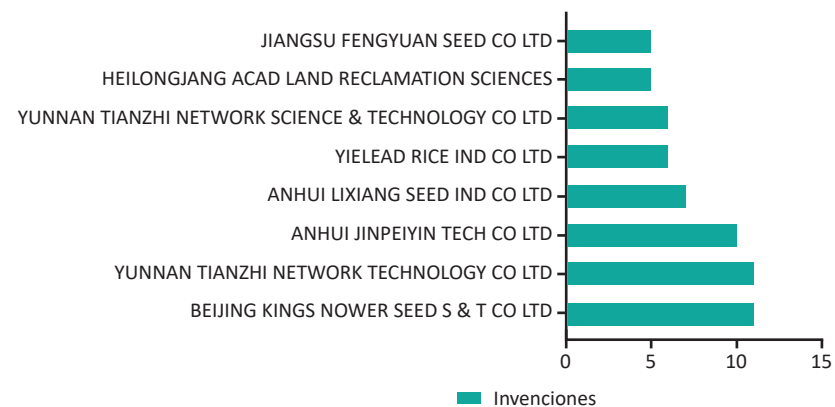


Figura 4. Ranking de 36 instituciones líderes en desarrollo de invenciones en arroz

Nota. Elaborado sobre la base de datos de Patent Inspiration (Patent Inspiration, 2023).

### 4.4.2. Compañías líderes

Las compañías que lideran en el desarrollo de invenciones son BEIJING KINGS NOWER SEED S&T CO LTD y YUNNAN TIANZHI NETWORK TECHNOLOGY CO LTD con 11 invenciones, seguido de ANHUI JINPEIYIN TECH CO LTD con 10 (Figura 5).

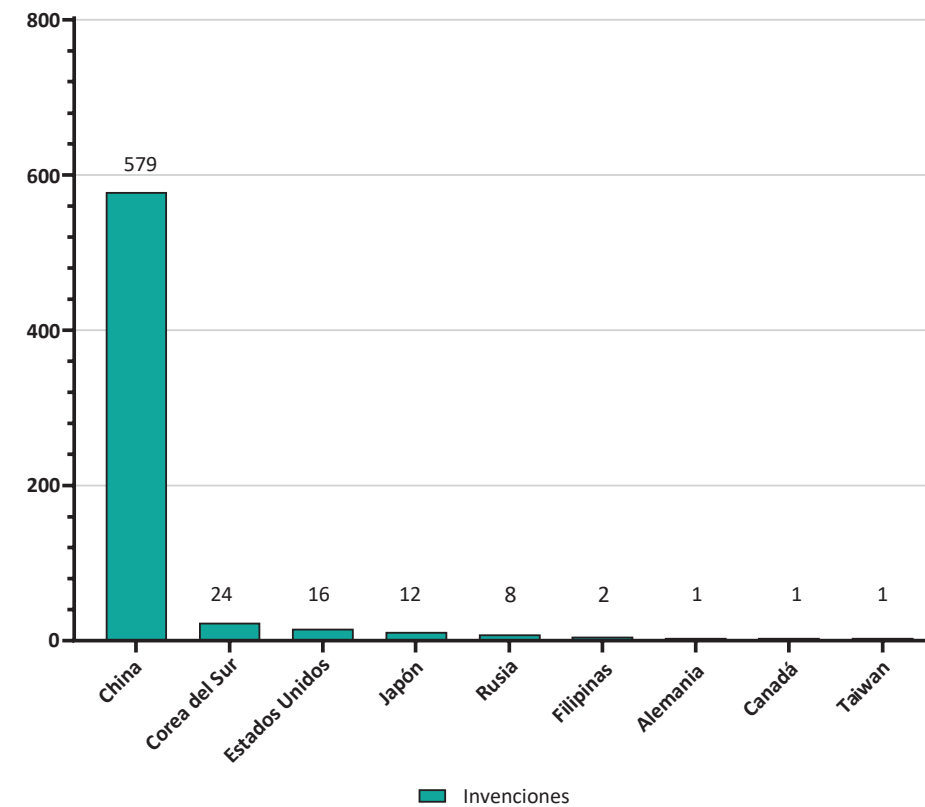


**Figura 5.** Ranking de 8 compañías líderes en desarrollo de invenciones en arroz  
**Nota.** Elaborado sobre la base de datos de Patent Inspiration (Patent Inspiration, 2023).



### 4.4.3. Países líderes

El análisis respecto al número de invenciones de patentes muestra que China es el país que lidera con 579 invenciones, seguido por Corea del Sur con 24 invenciones y Estados Unidos con 16 invenciones (Figura 6).



**Figura 6.** Ranking de 9 países líderes en desarrollo de invenciones en arroz  
**Nota.** Elaborado sobre la base de datos de Patent Inspiration (Patent Inspiration, 2023).

## 4.5. PRINCIPALES CAMPOS TECNOLÓGICOS

Los principales campos tecnológicos relacionados al cultivo de arroz se identifican en función a su Clasificación Internacional de Patentes (CIP) (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI], 2023). Encontrándose entre los campos más resaltantes: Procesos de modificación de genotipos con 384 invenciones, Métodos de fertilización con 288 invenciones y Aparato con 205 (Figura 7).

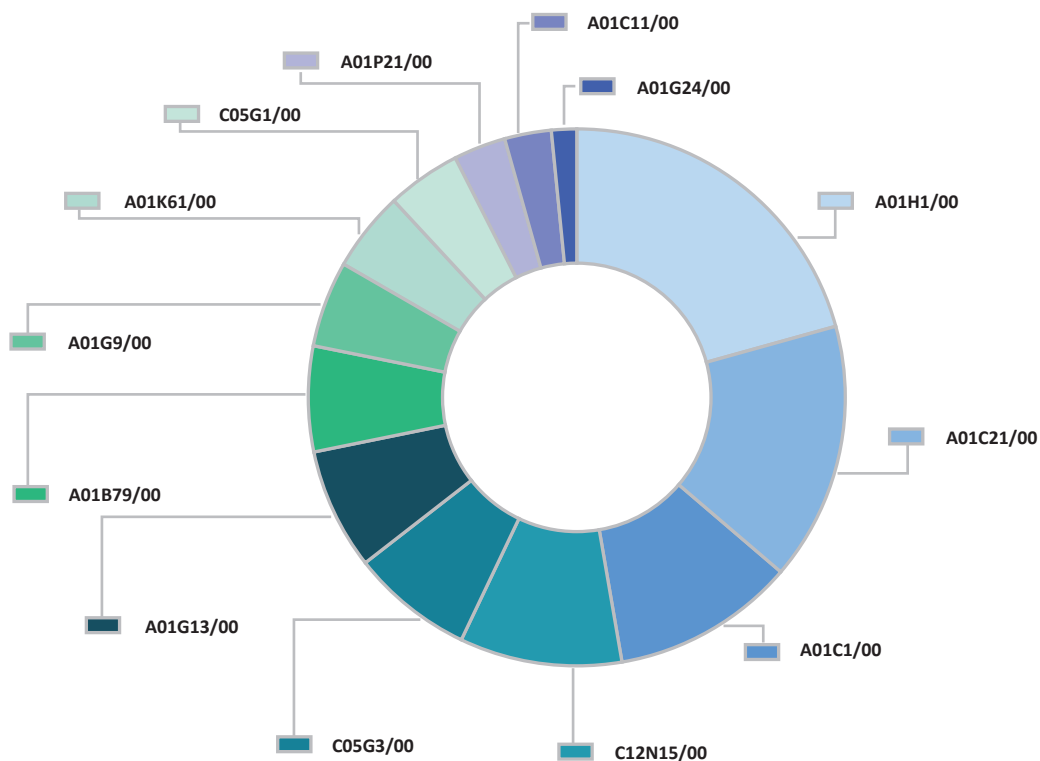


Figura 7. Principales campos tecnológicos en desarrollo de invenciones en arroz

*Nota.* Elaborado sobre la base de datos de Patent Inspiration (2023).

Donde:

- A01H1/00: Procesos de modificación de genotipos
- A01C21/00: Métodos de fertilización
- A01C1/00: Aparatos para tratar semillas
- C12N15/00: Mutación o ingeniería genética
- C05G3/00: Mezclas de uno o más fertilizantes
- A01G13/00: Protección de las plantas
- A01B79/00: Métodos para trabajar el suelo
- A01G9/00: Cultivo en recipientes
- A01K61/00: Cultivo de animales acuáticos
- C05G1/00: Mezclas de fertilizantes
- A01P21/00: Reguladores del crecimiento vegetal
- A01C11/00: Máquinas trasplantadoras
- A01G24/00: Sustratos de crecimiento



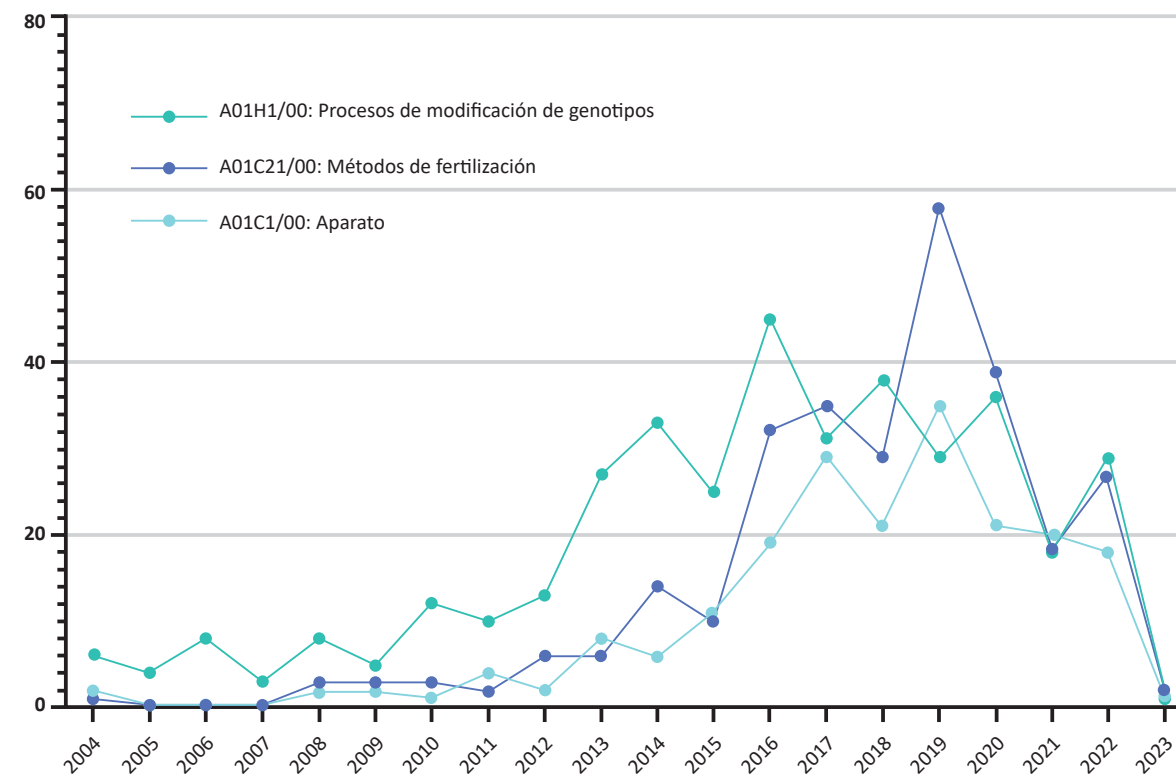
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
A01B79/00					1	2	2	2	3	4	3	5	10	20	12	17	16	10	8	1
A01C1/00	2				2	2	1	4	2	8	6	11	19	29	21	35	21	20	18	1
A01C21/00	1				3	3	3	2	6	6	14	10	32	35	29	58	39	18	27	2
A01G13/00	1			1	2	2	2	4	1	2	6	27	11	16	11	19	15	8	7	1
A01G9/00			1	1	2	1		1	6	2	2	3	10	10	8	6	9	17	15	1
A01H1/00	6	4	8	3	8	5	12	10	13	27	33	25	45	31	38	29	36	18	29	1
A01K61/00	1								2	3	4	6	5	6	11	12	22	7	7	2
A01P21/00						1				1		2	9	9	6	8	6	8	7	
C05G1/00						1	1	3	1	1	3	3	13	25	6	7	5	7	6	
C05G3/00	2						2		1	3		14	17	34	9	15	13	12	7	1
C07K14/00	1	1	1		2	1	1	2	3	3	1	5	7	5	11	10	4	15	10	2
C12N15/00	2	2	1	1	4	4	2	5	8	9	5	9	17	17	19	17	14	25	18	3

**Tabla 1.** Mapa de calor de los principales campos tecnológicos con respecto a los años  
*Nota.* Elaborado sobre la base de datos de Patent Inspiration (Patent Inspiration, 2023).

Donde:

- A01B79/00: Métodos para trabajar el suelo
- A01C1/00: Aparato para tratar semillas
- A01C21/00: Métodos de fertilización
- A01G13/00: Protección de las plantas
- A01G9/00: Cultivo en recipientes
- A01H1/00: Procesos de modificación de genotipos
- A01K61/00: Cultivo de animales acuáticos

- A01P21/00: Reguladores del crecimiento vegetal
- C05G1/00: Mezclas de fertilizantes
- C05G3/00: Mezclas de uno o más fertilizantes
- C07K14/00: Péptidos que tienen más de 20 aminoácidos
- C12N15/00: Mutación o ingeniería genética



**Figura 8.** Análisis de los tres principales campos tecnológicos en los últimos 20 años en desarrollo de invenciones en arroz  
*Nota.* Elaborado sobre la base de datos de Patent Inspiration (Patent Inspiration, 2023).

## 4.6. PRINCIPALES INVENCIÓNES TECNOLÓGICAS

De acuerdo a la información de Patent Inspiration (2023), se presentan las siguientes invenciones tecnológicas en arroz.

- **Método de cultivo para incrementar el rendimiento de retoños de arroz y reducir el contenido de cadmio al mismo tiempo y la aplicación del método de cultivo**

**Título original:** Cultivation method for increasing yield of ratooning rice and reducing cadmium content at same time and application of cultivation method

**Solicitante:** Nanjing Institute of Soil Res Chinese Academy of Sciences; Jiangxi Clean Land Environmental Management Ecological Science and Tech Limited Company.

**Año:** 2022

**Número de publicación:** CN114600719A

**Resumen:** La presente invención ofrece un método de cultivo que permite aumentar el rendimiento de retoños de arroz y reducir significativamente el contenido de cadmio en el arroz, y se enmarca en el ámbito técnico de la agricultura. El proceso implica sembrar semillas de arroz durante tres meses al año, trasplantarlas a un campo de arroz contaminado con cadmio para su crecimiento, llevar a cabo una gestión de agua y fertilizantes en la primera temporada de cultivo, cosechar el arroz de la primera temporada; luego realizar una gestión de agua y fertilizantes para el arroz de la segunda temporada. Este enfoque de cultivo adquiere una importancia crucial en la gestión segura de tierras contaminadas destinadas a la agricultura.

**Enlace:** <http://www.patentinspiration.com/redirect?url=/patent/CN114600719A>

- **Método de fertilización de alto rendimiento para el arroz que ahorra nitrógeno**

**Título original:** Nitrogen-saving high-yield fertilizing method for rice

**Solicitante:** Puluo Fenghe Wuhan Tech CO LTD

**Año:** 2020

**Número de publicación:** CN112042351A

**Resumen:** La cantidad de uso de fertilizante nitrogenado se reduce en la aplicación de fertilizante base y cuatro procesos de cobertura, y se complementan diferentes sustancias de acuerdo con los diferentes periodos de crecimiento del arroz; por ejemplo, se agrega un inhibidor de nitrificación al fertilizante base, fertilizante de azufre y aminoácido polimérico. El método de fertilización es simple, eficiente, de alto beneficio económico y adecuado para la difusión y aplicación a gran escala.

**Enlace:** <https://app.patentinspiration.com/#/patent/CN112042351A>

- **Método de producción de arroz de alta calidad enriquecido con selenio y zinc, reduciendo el cadmio y aumentando el rendimiento, y arroz nutritivo de alta calidad rico en selenio y zinc**

**Título original:** High-quality rice production method of enriching selenium and zinc, reducing cadmium and increasing yield, and selenium-rich zinc-rich high-quality nutrition rice

**Solicitante:** Zhuzhou Xiangzhiyou Agriculture Tech Development CO LTD

**Año:** 2020

**Número de publicación:** CN111316805A

**Resumen:** El método de la presente invención comprende en seleccionar variedades de arroz de alta calidad con calidad de arroz de primer grado del estándar nacional; adoptar métodos de trasplante y desmalezado de plántulas artificiales sin aplicar pesticidas ni herbicidas en el proceso de plantación y realizar el cultivo en hileras anchas y estrecha. De acuerdo con la presente invención, la concentración específica, la dosificación y la relación de cantidad se adoptan en momentos clave para llevar a cabo una fertilización precisa en la tecnología de aplicación combinada de selenio-zinc del arroz, la tecnología tiene buenos efectos de enriquecimiento con selenio y el zinc, aumenta el rendimiento y reduce el cadmio en el arroz. La calidad de la nutrición, la calidad de la seguridad y la eficiencia de producción del arroz se mejoran considerablemente.

**Enlace:** <http://www.patentinspiration.com/redirect?url=/patent/CN111316805A>

- **Método para plantar arroz en suelo salino-alcalino para reducir la sal y aumentar el rendimiento**

**Título original:** Method for planting rice in saline-alkali soil to reduce salt and increase yield

**Solicitante:** Shandong Agricultural University

**Año:** 2019

**Número de publicación:** CN110754311A

**Resumen:** Según el método, la primera estrategia implica la siembra de arroz y la aplicación de fertilizantes de manera dual con el fin de mejorar la calidad del suelo y reducir su salinidad. La segunda estrategia consiste en aplicar fertilizantes de manera única para aumentar la eficiencia de su uso y disminuir la contaminación de las fuentes causada por la lixiviación de los fertilizantes. Este método no solo mejora la calidad del suelo salino y alcalino, sino que también logra el objetivo de aumentar la producción de arroz.

**Enlace:** <http://www.patentinspiration.com/redirect?url=/patent/CN110754311A>

- **Modo y método de siembra de arroz eutrófico con datos de calidad**

**Título original:** Eutrophic quality-datum rice planting mode and method

**Solicitante:** Mai Tianpeng, Mai Yilin, Mai Xinru

**Año:** 2016

**Número de publicación:** CN108293733A

**Resumen:** La invención propone un método de plantación de arroz que utiliza datos de calidad eutróficos. Se fusionan campos pequeños en uno grande, se realizan arados profundos, se lleva a cabo una nivelación láser y se aplican fertilizantes orgánicos e insecticidas inorgánicos. Se agrega arena de cuarzo para formar una capa de suelo suelto y saludable. Se utiliza un método de riego de capa de agua poco profunda y un modo de cultivo intercalado de riego y sequía. Se realiza pulverización en las hojas con soluciones nutritivas en diferentes etapas de crecimiento para complementar nutrientes. El arroz resultante es de alta calidad, bajo en azúcar y grasas, rico en nutrientes esenciales para el organismo.

**Enlace:** <https://app.patentinspiration.com/#/patent/CN108293733A>



- **Método de producción de semillas para mejorar la sobrevivencia de semillas de arroz híbrido**

**Título original:** Seed production method for improving vigor of hybrid rice seeds

**Solicitante:** Hunan Agricultural University

**Año:** 2017

**Número de publicación:** CN108112433A

**Resumen:** La invención presenta un método de producción de semillas para mejorar la sobrevivencia de las semillas de arroz híbrido. Implica seleccionar un área de producción de semillas de alta sobrevivencia y mantener una proporción específica de plantas madre. Se emplea un modo de fertilización en prefloración, combinando fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Durante la floración se aplican reguladores de crecimiento vegetal y se gestiona la polinización para reducir el número de días y mantener el control. Después de la polinización, se aplican reguladores del crecimiento de las plantas y optimizadores de la sobrevivencia (oligoelementos y brasin-lactonas), y la cosecha se lleva a cabo dentro de los 20 días después de la aplicación anterior. Este método mejora efectivamente la sobrevivencia de la semilla en la producción de semillas de arroz híbrido.

**Enlace:** <http://www.patentinspiration.com/redirect?url=/patent/CN108112433A>

- **Método de cultivo de arroz de doble cultivo, de alto rendimiento y alta calidad, con tres adaptaciones y cuatro controles**

**Título original:** Three-adaptation four-control high-yield high-quality cultivation method of double cropping super rice

**Solicitante:** Wu Jieyuan

**Año:** 2014

**Número de publicación:** CN104396652A

**Resumen:** La presente invención se refiere a cuatro métodos de cultivo de control adecuados de alto rendimiento y calidad del arroz de dos estaciones, que pertenece al campo de las técnicas de cultivo del arroz. Al adoptar este método, se siembra adecuadamente, se trasplanta y se fertiliza de manera oportuna y adecuada. Se controla el nivel de agua y el número de plántulas en el campo de arroz; se previenen plagas y enfermedades. Se ha utilizado en el condado de Hepu, Guangxi, con una gran área cultivada y un aumento significativo en la producción de arroz de alta calidad. El método presenta beneficios económicos, sociales y ecológicos notables, y logra rendimientos altos y estables en el arroz de doble cosecha, cumpliendo con los estándares de no contaminación. Además, es práctico y fácil de usar para los agricultores.

**Enlace:** <http://www.patentinspiration.com/redirect?url=/patent/CN104396652A>

- **Método de alto rendimiento para trasplante tardío de plántulas de arroz**

**Título original:** High-yield method for late transplant rice seedlings

**Solicitante:** Wu Wenwu

**Año:** 2012

**Número de publicación:** CN102805020A

**Resumen:** La invención proporciona un método de alto rendimiento para plántulas de arroz de trasplante tardío. Según el método, se rocían hormonas y oligoelementos sobre las plántulas de arroz, de modo que se pueda garantizar el alto rendimiento de los arrozales en caso de que el trasplante se posponga por alguna razón.

**Enlace:** <http://www.patentinspiration.com/redirect?url=/patent/CN102805020A>

- **Método de cultivo para arado en cuña y trasplante de arroz**

**Título original:** Cultivation method for wedge plowing and transplanting rice

**Solicitante:** HUANG HUANG

**Año:** 2011

**Número de publicación:** CN102550347A

**Resumen:** El método consiste en arar el suelo, no arar ni regar después de la cosecha anterior en rotación, y cavar una serie de zanjas en la superficie del campo. Las zanjas tienen una forma triangular invertida, son estrechas en el fondo y anchas en la parte superior, con una profundidad de 5-10 cm y un ancho de 3-6 cm. Se aplica fertilizante base, se trasplantan plántulas y se riega.

El método reduce la intensidad de trabajo agrícola mediante el uso de arado en cuña en lugar del arado tradicional, aplica fertilizante de manera centralizada en el fondo de las zanjas, reduce la perturbación al suelo, ahorra energía y mano de obra, y mejora el almacenamiento de agua y la estabilidad del sistema del suelo. Además, aumenta la eficiencia de utilización del fertilizante, mejora el ambiente de crecimiento del sistema de raíces y permite ahorrar costos, aumentar el rendimiento y la eficiencia.

**Enlace:** <http://www.patentinspiration.com/redirect?url=/patent/CN102550347A>



# 5

## Análisis de publicaciones científicas

### 5.1. BÚSQUEDA DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Durante julio del 2023, se realizó la búsqueda de publicaciones desde 2013 hasta esa fecha, utilizando la base de datos Scopus®. Para la estrategia de búsqueda se emplearon los siguientes criterios de búsqueda, campos de título, resumen y palabras clave:

**TITLE-ABS-KEY ( ( rice OR “oryza sativa” OR arroz ) AND ( high W/2 yield ) AND ( cultiv\* ) ) AND PUBYEAR > 2012**



## 5.2. RESULTADOS

Se encontraron en total 1474 publicaciones científicas relacionadas al cultivo de arroz en el campo de agricultura y ciencias biológicas a partir del 2013. Se observa una tendencia creciente en materia de producción científica, registrándose la cifra más alta en el año 2022 con 219 publicaciones científicas (Figura 9).

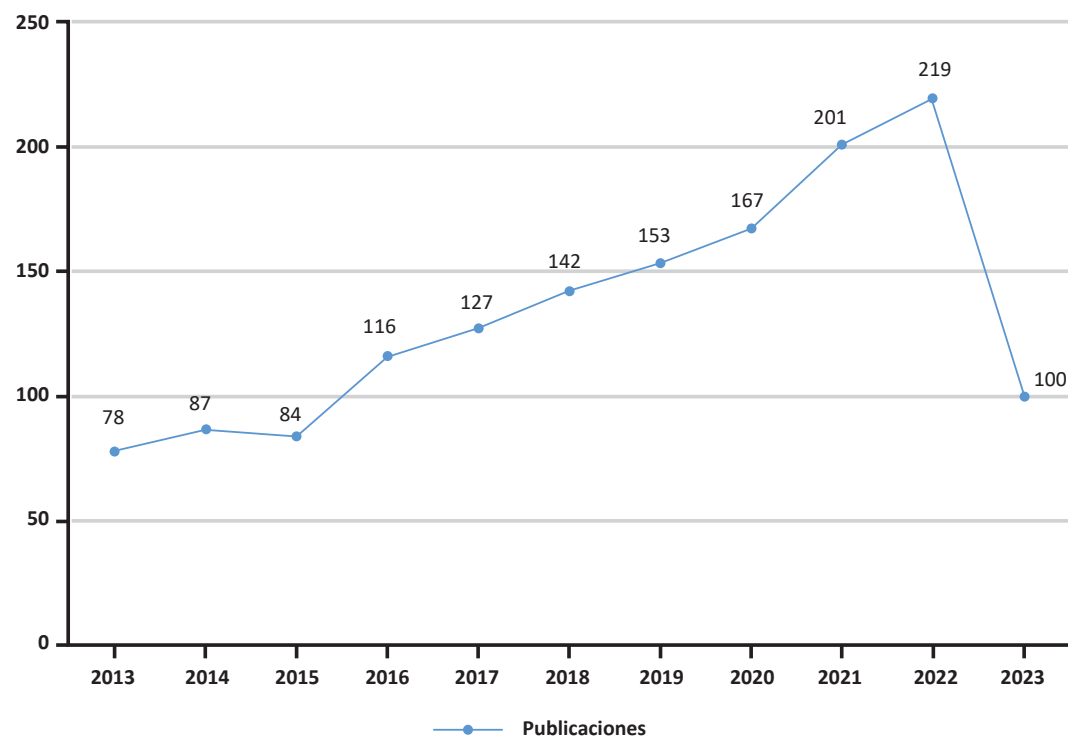


Figura 9. Análisis del ciclo de vida de las publicaciones científicas sobre el cultivo de arroz

Nota. Elaborado sobre la base de datos de Scopus (Scopus, 2023).

Los países líderes en materia de producción científica son: China con 645 publicaciones, seguido por India con 202, Japón con 123 y Estados Unidos con 89. Asimismo, se incluye a un país de Latinoamérica: Brasil, con 59 publicaciones (Figura 10).

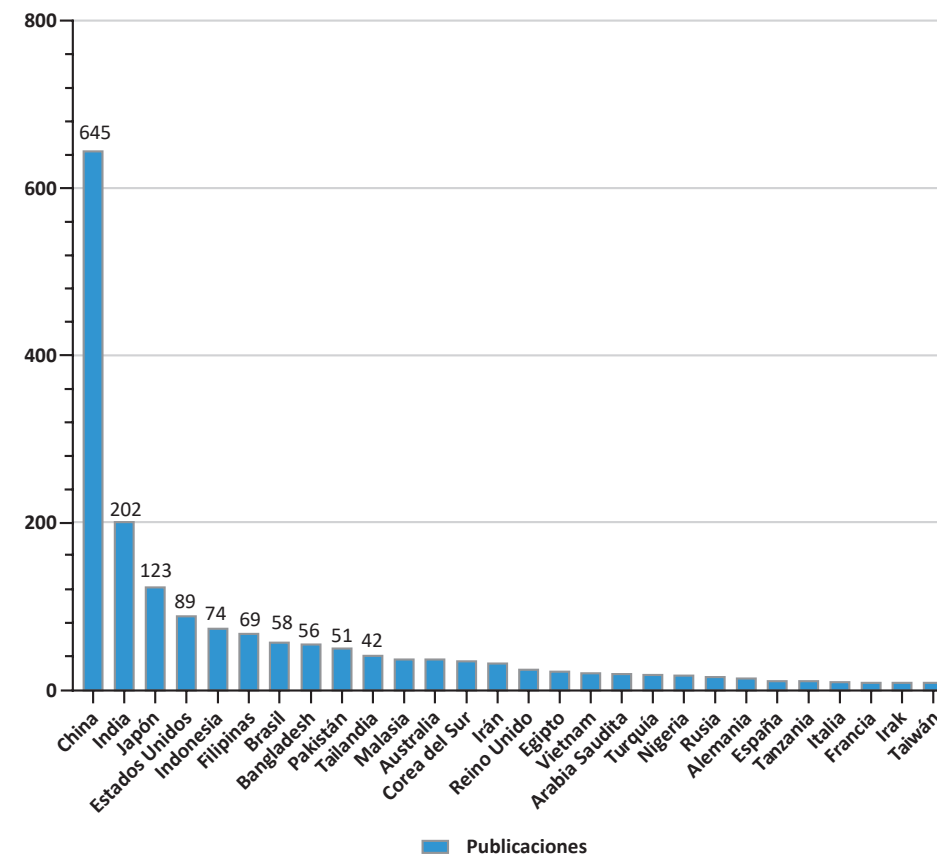
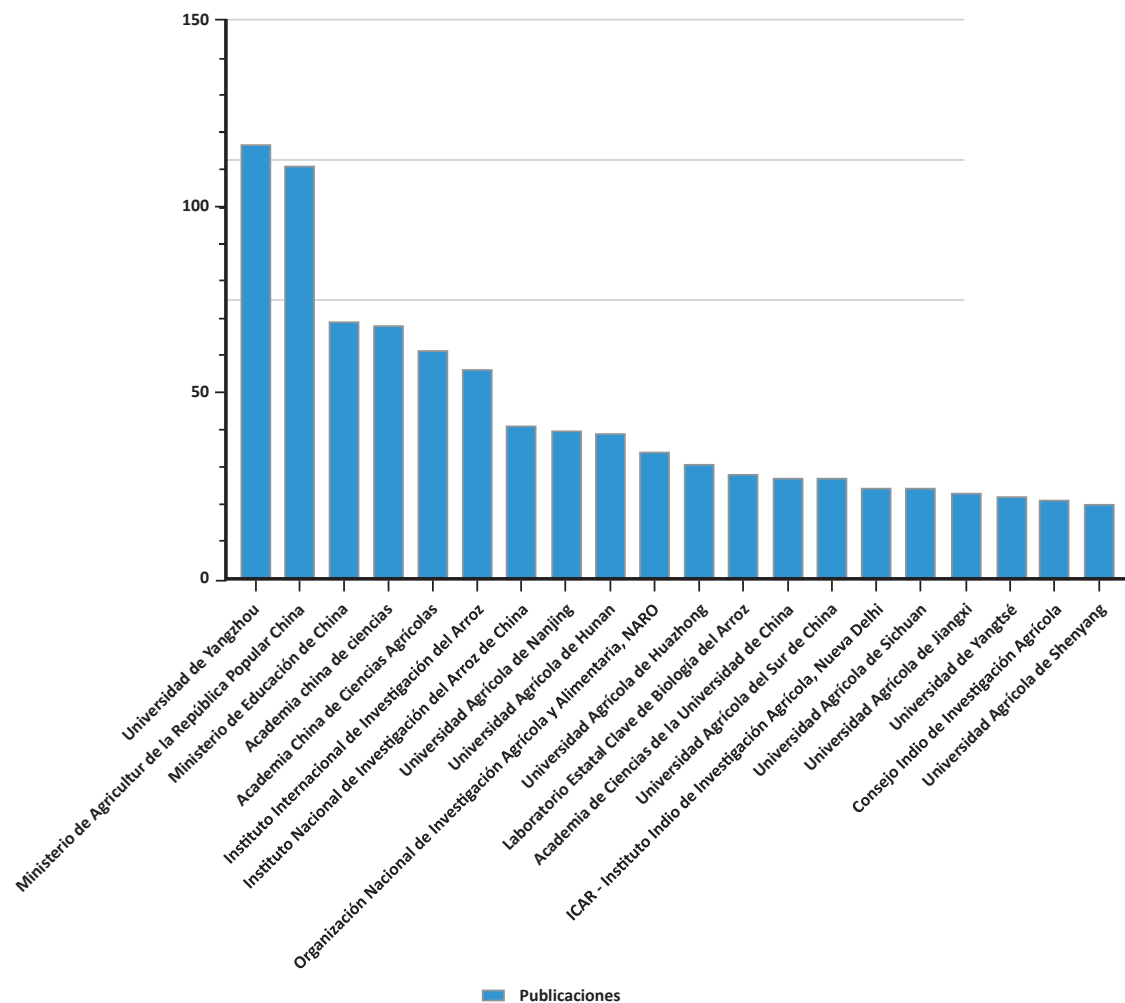


Figura 10. Ranking de 28 países líderes en publicaciones científicas sobre el cultivo de arroz

Nota. Elaborado sobre la base de datos de Scopus (Scopus, 2023).

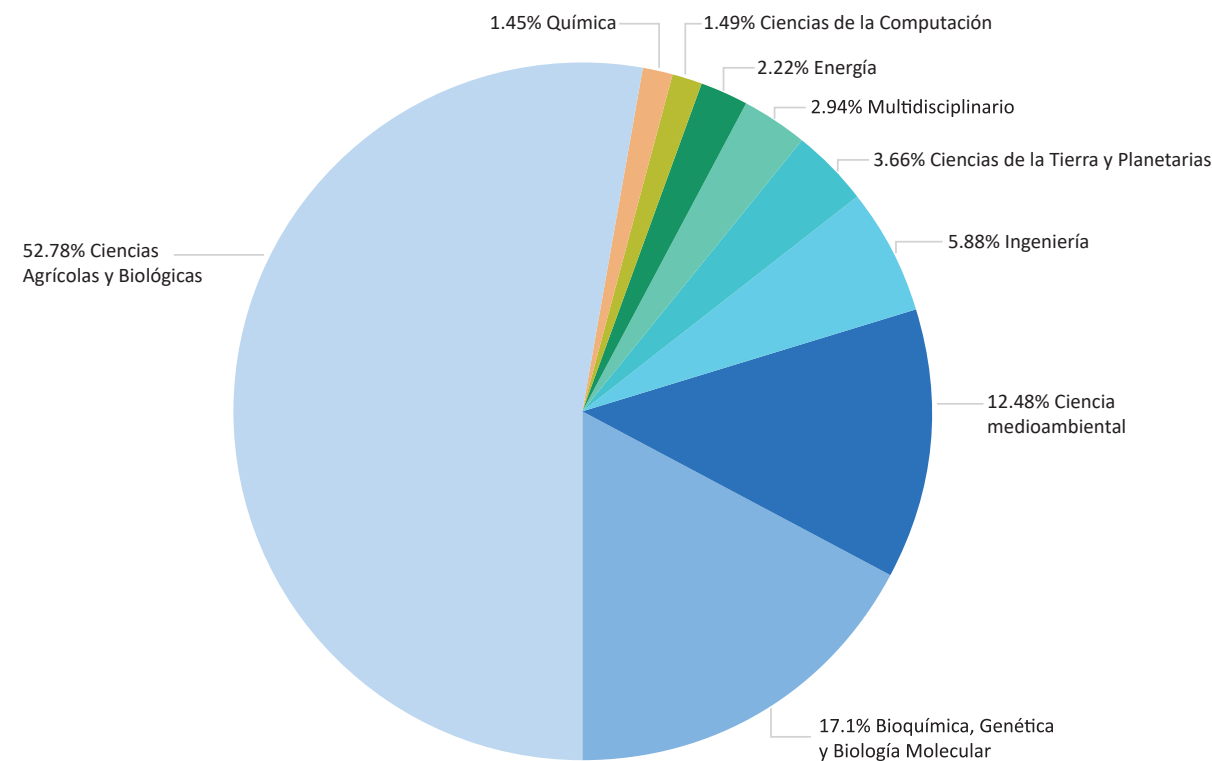
Las instituciones líderes en materia de producción científica son la Universidad de Yangzhou con 117 publicaciones, seguido por el Ministerio de Agricultura de la República Popular China con 111, y el Ministerio de Educación de China con 69 publicaciones (Figura 11).



**Figura 11.** Ranking de 20 instituciones líderes en publicaciones científicas sobre el cultivo de arroz  
*Nota.* Elaborado sobre la base de datos de Scopus (Scopus, 2023).

### 5.3. PRINCIPALES CAMPOS CIENTÍFICOS

El campo de Agricultura y Ciencias Biológicas es el que contiene el mayor número de publicaciones con 1167 documentos, seguido por Bioquímica, Genética y Biología Molecular con 378 (Figura 12).



**Figura 12.** Principales campos científicos sobre el cultivo de arroz  
*Nota.* Elaborado sobre la base de datos de Scopus (Scopus, 2023).

Las principales publicaciones relacionadas al manejo y cultivo de arroz se muestran en el Anexo 2.

# 6

## Contexto tecnológico nacional

### 6.1. SOLICITUDES DE PATENTES

De la búsqueda realizada en la base de datos de patentes del Indecopi, hasta el 2023, se identificaron 3 solicitudes de patentes relacionadas al cultivo arroz (Anexo 3).

### 6.2. VARIETADES VEGETALES

De la búsqueda realizada en la base de datos de patentes del Indecopi, hasta el 2023, se encontraron 12 variedades vegetales registradas.

Expediente	Tipo de modalidad	Título	Fecha de presentación	Obtendor
000279-2020/DIN	Certificado de Obtentor	515 - CAPOTEÑA	2020-02-24	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)
000503-2019/DIN	Certificado de Obtentor	AG7 - PAKAMUROS	2019-03-12	SERVICIOS AGROINDUSTRIALES DEL NORTE S.A.C. (Perú)
000502-2019/DIN	Certificado de Obtentor	EL LABRIEGO	2019-03-12	SERVICIOS AGROINDUSTRIALES DEL NORTE S.A.C. (Perú)
003244-2018/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 514 - BELLAVISTA	2018-12-18	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)
001807-2018/DIN	Certificado de Obtentor	HP102FL- EL VALOR	2018-09-12	HACIENDA EL POTRERO S.A.C. (Perú)
002671-2015/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 511 - VICTORIOSA	2015-12-23	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)
002637-2015/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 513 - LA PUNTILLA	2015-12-18	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)
002577-2015/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 512 - SANTA CLARA	2015-12-07	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)
000559-2015/DIN	Certificado de Obtentor	HP101-PLAZAS	2015-04-28	HACIENDA EL POTRERO S.A.C. (Perú)



002551-2013/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 510 - MALLARES	2013-11-22	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)
002663-2012/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 508 - TINAJONES	2013-01-30	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)
001782-2011/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 510- MALLARES	2011-10-11	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)
000503-2010/DIN	Certificado de Obtentor	INIA 509 - LA ESPERANZA	2010-08-10	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (Perú)

Tabla 2. Variedades vegetales registradas. Elaborado sobre la base de datos del Indecopi (Indecopi, 2023)

### 6.3. INSTITUCIONES FINANCIERAS DE PROYECTOS DE I+D+i

#### 6.3.1. ProInnovate

El Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación (ProInnovate), llamado anteriormente Innóvate Perú, 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.

A la fecha, se han financiado los siguientes proyectos por Proinnóvate o Innóvate Perú:

- **Título:** Desarrollo de fertilizantes con alto contenido en silicio activo (SiA) para mejorar el rendimiento y la calidad de la cosecha de arroz, cacao, café, algodón, lechuga hidropónica y espárrago en los departamentos de Huánuco, Lima e Ica

**Concurso:** FIDECOM-PIPEI (Convenio 323-14)

**Institución:** FEEDCOR E.I.R.L.

- **Título:** Desarrollo y validación de un inoculante a base de un consorcio bacteriano nativo para reducir el uso de fertilizantes químicos y mejorar la productividad de arroz (*Oryza sativa* L.) en la región San Martín

**Concurso:** PROYECTOS I+D+i - BIO (Convenio 101-18)

**Institución:** Universidad Nacional de San Martín

#### 6.3.2. ProCiencia

El Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados (ProCiencia) capta, gestiona, administra y canaliza los recursos nacionales y extranjeros destinados a las actividades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) en el país. A febrero del 2023, ProCiencia financió dos proyectos relacionados al cultivo de arroz.

Nº de registro	Título	Solicitante	Área estratégica
80163	ECOSMART RICE: nuevas herramientas tecnológicas de precisión con sensores remotos para un sistema de producción sostenible en arroz, con menor consumo de agua, menor emisión de gases y mayor rendimiento, en beneficio de los agricultores de la región Lambayeque	Universidad Nacional Agraria La Molina	Adaptación y mitigación al cambio climático
78113	Implementación de herramientas tecnológicas en el desarrollo de un sistema de precisión con sensores remotos para optimizar el uso del agua y reducir la emisión de gases de efecto invernadero en arrozales en beneficio de los agricultores de la región Lambayeque.	Universidad Nacional Agraria La Molina	Adaptación y mitigación al cambio climático

Tabla 3. Proyectos financiados por ProCiencia relacionados al cultivo de arroz. (Prociencia, 2023)

### 6.4. TESIS PERUANAS

De la búsqueda realizada en el periodo 2001-2023, se encontraron 454 tesis de titulación, 64 tesis de maestría y 18 tesis doctorales publicadas relacionadas al cultivo de arroz, en el repositorio digital Acceso Libre a Información Científica para la Innovación (ALICIA) del CONCYTEC.

## 7

## Conclusiones

- En el contexto internacional, se encontraron 1681 invenciones; evidenciándose un incremento sostenido en su ciclo de vida hasta 2017, observándose un descenso posterior.
- El país que lidera invenciones tecnológicas es China con 579 invenciones, seguido por Corea del Sur con 24 invenciones y Estados Unidos con 16 invenciones.
- Las compañías que destacan en invenciones tecnológicas son Beijing Kings Nower Seed S&T CO LTD y Yunnan Tianzhi Network Technology CO LTD con 11 invenciones, seguido de Anhui Jinpei Yin Tech CO LTD con 10.
- Las principales instituciones de investigación en el desarrollo de invenciones son China National Rice Research Institute, con 35 invenciones y Hunan Agricultural University, con 34 invenciones.
- Se encontraron 1474 publicaciones científicas en la base de Scopus, liderando China con 645 publicaciones, seguido por India con 202, Japón con 123 y Estados Unidos con 89.
- Respecto a instituciones con publicaciones científicas, la Universidad de Yangzhou lidera con 117 publicaciones, seguido por el Ministerio de Agricultura de la República Popular China con 111 y el Ministerio de Educación de China con 69. Los campos tecnológicos líderes son el campo de Agricultura y Ciencias Biológicas con 1167 publicaciones, seguido por Bioquímica, Genética y Biología Molecular con 378.
- Respecto al contexto tecnológico nacional, en la base de datos de Indecopi se identificaron 3 solicitudes de patentes y 13 certificados de obtentor.
- ProInnovate y ProCiencia financiaron a dos proyectos cada uno, respectivamente.
- Finalmente, se encontraron 454 tesis de grado, 64 tesis de maestría y 18 tesis doctorales publicadas relacionadas al cultivo de arroz, en el repositorio digital ALICIA.

## 8

## Referencias bibliográficas

Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2019). *NTP 732.004: 2019: Gestión de la I+D+i. Sistema de vigilancia e inteligencia. Requisito*. (2.ª ed.). Instituto Nacional de Calidad (INACAL). <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2018). *Programa Nacional de Arroz*. <https://www.inia.gob.pe/pn-arroz/>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (2022). *Observatorio de commodities Arroz* (Boletín Trimestral N° 02-2022). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/3251275-commodities-trimestral-2022>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (s. f.a). *Valor Nutricional del Arroz Blanco. Ficha Técnica Arroz*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). <https://www.midagri.gob.pe/portal/26-sector-agrario/arroz/216-arroz?start=3>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (s. f.b). *Generalidades del Producto*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). <https://www.midagri.gob.pe/portal/26-sector-agrario/arroz/217-generalidades-del-producto>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). (2023). *Clasificación Internacional de Patentes (CIP)*. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). <https://www.wipo.int/classifications/ipc/es/>

Patent Inspiration. (2023). *Online Patent Search and Analysis*. Patent Inspiration. <https://www.patentinspiration.com/>

Prociencia. (2023). *Resultados de búsqueda para: arroz*. Prociencia. [https://prociencia.gob.pe/?s=arroz&asl\\_active=1&p\\_asl\\_data=1&customset\[\]=page&customset\[\]=post&asl\\_gen\[\]=excerpt&asl\\_gen\[\]=content&asl\\_gen\[\]=title&qtranslate\\_lang=0&filters\\_initial=1&filters\\_changed=0](https://prociencia.gob.pe/?s=arroz&asl_active=1&p_asl_data=1&customset[]=page&customset[]=post&asl_gen[]=excerpt&asl_gen[]=content&asl_gen[]=title&qtranslate_lang=0&filters_initial=1&filters_changed=0)

Scopus. (2023). *Start exploring* (Document). Scopus. <https://www.scopus.com>



# Anexos

# 9

## Anexo 1. Principales tecnologías y patentes relacionadas a tecnologías aplicadas al arroz (OMPI, 2023)

Número de publicación	Fecha	Título	Resumen	Solicitante
CN113317150A	31/08/2021	Three-source, three-reservoir and three-flow super-high-yield regulation and control method for rice	The invention discloses a three-source, three-reservoir and three-flow super-high-yield regulation and control method for rice. According to the three-source, three-reservoir and three-flow super-high-yield regulation and control method for rice, the number of ears of stem tillers of the group is increased through double-parent transplanting, a large reservoir group with a sufficient number of effective ears and glumous flowers in the full heading period is established, the grain fullness and the harvest index are improved, and therefore the higher yield is obtained.	HUNAN HYBRID RICE RESEARCH CENTRE
CN112005825A	01/12/2020	Rice lodging-resistant method	The method comprises the following steps: (1) increasing the seed amount;(2) spraying paclobutrazol; (3) drying a field; (4) performing water management; (5) applying a nitrogen fertilizer; (6) applying a phosphorus-potassium fertilizer; and (7) applying a novel fertilizer.	CHANGDE INSTITUTE OF AGRICULTURAL SCIENCES
CN113519362A	22/10/2021	High-yield cultivation method for positioning and precision sowing of hybrid rice	According to the method, a seeding zone technology is introduced into a rice direct seeding technology, and reasonable seeding measures and water and fertilizer management measures are matched, so that the single-plant tillering capability of hybrid rice is fully exerted, the tillering ear yield and the effective ear number are remarkably increased, and the nutrient consumption caused by ineffective tillering is reduced, therefore, a good group structure is formed, the ventilation and light transmission capability of the rice group is improved, and the rice yield is increased.	HAINAN UNIVERSITY



NL2029937B1	30/11/2022	Fertilizer application reduction method for crop rotation of rice and green manure crops in mountain lands of Guizhou	The fertilizer application reduction method for crop rotation of rice and green manure crops in mountain lands of Guizhou disclosed in the present invention includes straw turnover, planting of green manure crops, fertilizer application of rice, and harvesting of the rice. The fertilizer application reduction method in the present invention can decrease the fertilizer application amount of the crop rotation planting pattern of the rice and green manure crops in mountain lands of Guizhou, increase soil fertility and crop yield and decrease nutrient losses, and is easy to popularize and use.	ZUNYI NORMAL UNIVERSITY
CN110651580A	07/01/2020	Fertilizing method of tobacco in rice-planting-area tobacco growing areas	The method has the advantages that Yunyan 87 is used as the material to perform field experiments in Ningxiang and Hengyang of Hunan; by adopting optimization conditions that nitrogen application rate is 12kg/mu, nitrogen fertilizer is not applied during the top dressing while only K2SO4 and a dressing fertilizer are applied, and the proportion of the K2SO4 applied during the second top dressing and the third top dressing is 1:2, better chlorophyll content, agronomic characters, colony light transmittance and chemical components of tobacco are achieved, and moderate tobacco plant growth and development is achieved; though flue-cured tobacco mu yield is lowered, first-class tobacco proportion, the average price of each kilogram and mu production value are increased evidently.	HUNAN AGRICULTURAL UNIVERSITY

CN113615515A	09/11/2021	Direct-seeding cultivation method for south-breeding rice	The invention provides a direct-seeding cultivation method for south-breeding rice. The direct-seeding cultivation method comprises the following steps: seed soaking, coating and seeding. Seeds are soaked and pre-germinated, but a radicle does not germinate and elongate, the specific coating agent is used for coating, reasonable water and fertilizer management is combined, such that effects of high yield and high quality of the south-breeding rice are achieved, the yield reaches 845 kg/mu or above, a head rice rate reaches 76% or above, and a chalkiness degree is lower than 2%.	LEDONG GUANGLING NANFAN SERVICE CO LTD
CN111466268A	31/07/2020	Anti-premature senility high-yield high-quality simplified fertilization method for rice in Yellow River old riverway areas	Compared with the prior art, under the conditions that the rice fertilization frequency is averagely reduced by three times and the chemical fertilizer nitrogen input is reduced by 10% or more, early rooting, early tillering and peak seedling leveling after rice transplanting can be realized; in the flowering and grouting period, leaves are not subjected to premature senescence, the photosynthetic strength is high, the grouting time is long, and the dry matter accumulation is high; the grain yield is increased by 5.4%-5.9%, and the rice quality is better; and the nitrogen fertilizer utilization rate is averagely increased by 8.29 to 13.28 percent, and 4.5 to 5.5 labors are saved per hectare.	YANGZHOU UNIVERSITY

CN113348838A	07/09/2021	Chemical fertilizer application reduction method for crop rotation of Guizhou Mountain rice and green manure crops	The invention discloses a chemical fertilizer application reduction method for crop rotation of Guizhou Mountain rice and green manure crops, and belongs to the technical field of agricultural planting. The invention discloses the chemical fertilizer application reduction method for crop rotation of the Guizhou Mountain rice and the green manure crops.	ZUNYI NORMAL UNIVERSITY
CN113317150A	31/08/2021	Three-source, three-reservoir and three-flow super-high-yield regulation and control method for rice	The invention discloses a three-source, three-reservoir and three-flow super-high-yield regulation and control method for rice. According to the three-source, three-reservoir and three-flow super-high-yield regulation and control method for rice, the number of ears of stem tillers of the group is increased through double-parent transplanting, a large reservoir group with a sufficient number of effective ears and glumous flowers in the full heading period is established, the grain fullness and the harvest index are improved, and therefore the higher yield is obtained.	HUNAN HYBRID RICE RESEARCH CENTRE
CN112005825A	01/12/2020	Rice lodging-resistant method	The invention belongs to the technical field of crop cultivation, and particularly relates to a rice lodging-resistant method. The method comprises the following steps: (1) increasing the seed amount;(2) spraying paclobutrazol; (3) drying a field; (4) performing water management; (5) applying a nitrogen fertilizer; (6) applying a phosphorus-potassium fertilizer; and (7) applying a novel fertilizer.	CHANGDE INSTITUTE OF AGRICULTURAL SCIENCES

CN113519362A	22/10/2021	High-yield cultivation method for positioning and precision sowing of hybrid rice	According to the method, a seeding zone technology is introduced into a rice direct seeding technology, and reasonable seeding measures and water and fertilizer management measures are matched, so that the single-plant tillering capability of hybrid rice is fully exerted, the tillering ear yield and the effective ear number are remarkably increased, and the nutrient consumption caused by ineffective tillering is reduced, therefore, a good group structure is formed, the ventilation and light transmission capability of the rice group is improved, and the rice yield is increased.	HAINAN UNIVERSITY
NL2029937B1	30/11/2022	Fertilizer application reduction method for crop rotation of rice and green manure crops in mountain lands of guizhou	The fertilizer application reduction method for crop rotation of rice and green manure crops in mountain lands of Guizhou disclosed in the present invention includes straw turnover, planting of green manure crops, fertilizer application of rice, and harvesting of the rice. The fertilizer application reduction method in the present invention can decrease the fertilizer application amount of the crop rotation planting pattern of the rice and green manure crops in mountain lands of Guizhou, increase soil fertility and crop yield and decrease nutrient losses, and is easy to popularize and use.	ZUNYI NORMAL UNIVERSITY
CN111587749A	28/08/2020	Cultivating and planting method of lodging resistant rice	The invention discloses a cultivating and planting method of lodging resistant rice. The cultivating and planting method of lodging resistant rice specifically comprises the following steps of step 1, performing basic work before rice cultivation; step 2, preparing rice seeds and clay before cultivation; step 3, performing reasonable seedling raising; step 4, performing optimized fertilizer and water management at a seedling emergence stage; and step 5, performing optimized watering management at the seedling emergence stage.	HEBEI DAOYU AGRICULTURAL DEVELOPMENT CO LTD

CN113439627A	28/09/2021	Feeding type rice cultivation method	The invention discloses a feeding type rice cultivation method, and belongs to the technical field of rice planting. The method can meet the requirements of normal growth and development of rice to obtain high yield and prevent loss, waste and non-point source pollution caused by redundancy by applying fertilizer and supplying water as required for feeding animals	DEYANG ZHONGYI LIANGJING INDUSTRIAL TECHNOLOGY R&D CENTER
CN111034555A	21/04/2020	Super rare-planting rape cultivation method based on mid-season rice stubble in-situ pot formation non-destructive transplanting technology	The invention belongs to the technical field of rape cultivation, and specifically relates to a super rare-planting rape cultivation method based on mid-season rice stubble in-situ pot formation non-destructive transplanting technology. It uses mid-season rice stubble to create in-situ pots for rape cultivation. This eliminates the need for stubble removal, guttering, seedbed preparation, and preparation of rectangular pieces of land in the field. The whole process can be completed in less than 1 working day, saving labor, seed, and fertilizer costs. It achieves an appropriate yield with a relatively small amount of work, ensuring relatively high economic values. This method is a more efficient and cost-effective way to cultivate rape.	ZHUHAI NONGTENGLI OIL PLANT TECHNOLOGY CO LTD

CN112010710A	01/12/2020	High-yield, high-quality and high-efficiency ratoon rice package fertilizer capable of preventing and controlling nitrogen and phosphorus loss, and operation method thereof	The invention belongs to the technical field of fertilizers, and discloses a high-yield, high-quality and high-efficiency ratoon rice package fertilizer capable of preventing and controlling nitrogen and phosphorus loss, and an operation method thereof. The high-yield, high-quality and high-efficiency ratoon rice package fertilizer capable of preventing and controlling nitrogen and phosphorus loss comprises: a package fertilizer A which is ratoon rice first-season base fertilizer; a package fertilizer B which is a first-season panicle fertilizer; a package fertilizer C which is a ratoon-season seedling raising fertilizer; and a package fertilizer D which is a ratoon-season granular fertilizer.	INSTITUTE OF PLANT PROT AND SOIL FERTILIZER HUBEI ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCE; JINGZHOU AGRICULTURAL TECHNOLOGY EXTENSION CENTER
CN109400384A	01/03/2019	Bio-organic fertilizer capable of preventing and treating rice blast and application method thereof	The bio-organic fertilizer is prepared from 100-120 parts of excrements of lives tocks, 10-20 parts of kieselguhr, 10-20 parts of camphor tree leaf meal, 5-15 parts of potassium fulvic acid, 3-5 parts of attapulgit, 10-20 parts of alga residues, 5-10 parts of rapeseed dregs, 10-20 parts of composite Chinese herbal medicine raw materials, 3-5 parts of calcium oxide and 2 parts of monopotassium phosphate; the Chinese herbal medicine raw materials include 30-50 parts of Common Hogfennel Roots, 20-30 parts of cortex meliae and 10-20 parts of lophatherum gracile.	INSTITUTE OF PLANT PROT JIANGXI ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES
CN111165289A	19/05/2020	High-quality and high-yield rice cultivation method	According to the method, the function of the rice can be enhanced in different periods by applying corresponding enzymes, so that the use amount of chemical fertilizers and pesticides in the whole cultivation process can be reduced, and meanwhile, the yield of the rice and the quality of the rice can be effectively improved.	UNIV TIANJIN AGRICULTURAL; TIANJIN TAIGETUBAO AGRICULTURAL TECHNOLOGY CO LTD

CN110731244A	31/01/2020	Rice planting method	The invention discloses a rice planting method. The rice planting method includes steps: detecting the potential of hydrogen of rice fields in advance, selecting the fields with soil pH values ranging from 4.5-5.5, and pre-applying a first base fertilizer and a second base fertilizer respectively according to different conditions of potential of hydrogen, wherein the first base fertilizer is prepared by mixing 55% of calcium silicate, 35% of calcium oxide and 10% of magnesium oxide, and the second base fertilizer is prepared by mixing 25% of calcium silicate, 60% of calcium carbonate and 15% of magnesium oxide.	ZHANGJIAJIE YUQUAN ECOLOGICAL AGRICULTURAL DEVELOPMENT CO LTD
CN111406593A	14/07/2020	Farmland in-situ rice-wheat-mushroom circulation production method	According to the technology, based on space-time arrangement, the field soil can be fully utilized, water conservation and fertilizing saving are realized, the farmland can be improved, the yield of rice and wheat can be improved, and the high-value edible mushrooms can be obtained.	NANJING HYDRAULIC RESEARCH INSTITUTE
CN110140501A	20/08/2019	Late rice potash fertilizer dosage recommending method and device	According to the method, the potassium amount needed by the late rice yield response, the return amount of the potassium removed by the grains and the straws and the residual effects of the potash fertilizers of the last season are comprehensively considered, balance conditions of the potassium of soil are referenced, so that adjustment is implemented, virtuous cycle and utilization of the potassium are facilitated, and high yield and high efficiency of late rice production are ensured.	INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESOURCES CAAS

CN110036738A	23/07/2019	Mid-season rice potassium fertilizer consumption predicting method and system based on straw turnover	The method efficiently utilizes a lot of potassium resources brought into soil by straw and can correspondingly adjust consumption of potassium fertilizer according to realistic straw turnover proportion to achieve the objective of accurate application of the potassium fertilizer.	INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESOURCES CAAS
AU2021103066A4	22/07/2021	Method for Planting <i>Oryza sativa</i>	According to the invention, slow-release fertilizer is utilized, and the <i>Oryza sativa</i> is fertilized at the bottom before sowing, so that sufficient nutrition is provided for plants in the middle and late growth stages; and the application of quicklime is beneficial to the growth of <i>Oryza sativa</i> roots and promotes nutrient absorption; and the fertilization method can effectively reduce the cost increase caused by topdressing in the <i>Oryza sativa</i> growing period, so that the <i>Oryza sativa</i> growing period is easier to manage.	JIANGXI AGRICULTURAL UNIVERSITY
CN110063213A	30/07/2019	Method of high yield cultivation of wild rice shoots in tropic region	The invention provides a method of high yield cultivation of wild rice shoots in a tropic region. The method achieves a yield per mu of the wild rice shoots in the tropic region to reach above 3500kg; the wild rice shoots can be harvested in January and February in winter; and the method solves the problem of undersupply of main producing areas of the wild rice shoots in the winter.	ANALYSIS & TESTING CENTER OF CHINESE ACADEMY OF TROPICAL AGRICULTURAL SCIENCES

CN111348942A	30/06/2020	Mixed fertilizer for targeted matching of nitrogen requirements for rice and application	The mixed fertilizer comprises first plant oil-based polyurethane coated urea and second plant oil-based polyurethane coated urea, the first plant oil-based polyurethane coated urea and the second plant oil-based polyurethane coated urea are mixed according to the mass ratio of 3: 7, and the mass percent of nitrogen in the mixed fertilizer for targeted matching of nitrogen requirements for rice is 41%-42%.	ANHUI AGRICULTURAL UNIVERSITY
CN108633425A	12/10/2018	Safe, efficient and environmentally-friendly fertilization method for after-wheat dry-cultivated direct-seeded japonica rice in northern Jiangsu area	The safe, efficient and environmentally-friendly fertilization method is used for the after-wheat dry-cultivated direct-seeded japonica rice, and uses the N fertilizer for fertilization. The safe, efficient and environmentally-friendly fertilization method strengthens the comprehensive management of water and fertilizers, mainly targets high coupling of nitrogen nutrients in time and space, optimizes the operation of the fertilizers, and mainly targets "early head sprouting and full grains" to achieve the effects of increasing production and increasing efficiency and reducing nitrogen consumption.	HUAIYIN TEACHER COLLEGE
CN109673439A	26/04/2019	Method for regulating yield and growth shape of rice by virtue of water-fertilizer coupling	The invention belongs to the technical field of rice growth and discloses a method for regulating yield and growth shape of rice by virtue of water-fertilizer coupling. According to the method disclosed by the invention, high yield can be achieved, and high nitrogen agronomy efficiency, water utilization efficiency and irrigation water utilization efficiency are maintained.	HUAZHONG AGRICULTURAL UNIVERSITY

CN107736118A	27/02/2018	Multi-point balanced high-yield water and fertilizer management method for paddy rice	The invention belongs to the field of agricultural cultivation and discloses a multi-point balanced high-yield water and fertilizer management method for paddy rice. By adopting the multi-point balanced high-yield water and fertilizer management method disclosed by the invention, early ripening and rapid sprouting of the paddy rice are facilitated; low-position tillering is accelerated, the ear-bearing tiller percentage is greatly improved and the effective ear quantity is increased; large ears are easy to form; the growth vigor of a paddy rice field is balanced and consistent, individuals are healthy and strong and groups are coordinated; the quality of the groups is greatly improved and the photosynthetic efficiency is improved.	HUNAN HYBRID RICE RESEARCH CENTRE
CN107241954A	13/10/2017	High yield rice fertilizing method in middle and high yield fields	The invention discloses a high yield rice fertilizing method in middle and high yield fields. The method comprises the following steps of applying seedling raising base fertilizer, fertilizing rice seedlings, applying field base fertilizer, applying tillering fertilizer and spraying microelement fertilizer.	HENAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY; HENAN FENGYUAN SEED CO LTD
CN107333508A	10/11/2017	Rice fertilizing method	The invention discloses a rice fertilizing method. The rice absolute plants can be increased, the ripening rate can be increased, the thousand seed weight is increased, the yield increasing effect is obvious, the medium and high yield rice yield reaches 700 kilograms/666.7 hm <sup>2</sup> or more.	HENAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

AU2020100519A4	28/05/2020	Method for high rice yield by deep plowing and comprehensive soil nutrient management in south china	The present invention also increases the depth of the plow layer, improves the soil structure, expands the soil storage capacity, increases the soil nutrient content, and improves water and fertilizer utilization. The present invention establishes a long-term effective management mechanism for the reasonable plow layer of the paddy field and achieves the sustainable high-yield production of rice.	HUNAN HYBRID RICE RESEARCH CENTRE; HUNAN SOIL AND FERTILIZER INSTITUTE
CN107231989A	10/10/2017	Method for fish farming with biogas fertilizers in rice-fish symbiosis mode in rice field	The method for fish farming with the biogas fertilizers in the rice-fish symbiosis mode in the rice field has the advantages that fish farming can be carried out by utilizing the biogas fertilizers in the rice field, thereby improving fertilizer efficiency of the rice, increasing the yield of the fish in the rice field, increasing the earnings of farmers and improving the effective utilization of the biogas fertilizers.	CHENGDU ACADEMY AGRICULTURE & FORESTRY SCIENCES
CN108207522A	29/06/2018	Fertilizer deep application and cultivation method for increasing no-tillage middle-season rice yield and improving nitrogen use efficiency	The fertilizer deep application and cultivation method for increasing the no-tillage middle-season rice yield and improving the nitrogen use efficiency is easy to conduct and convenient to operate, effectively reduces ammonia volatilization and nitrogen loss of a no-tillage rice field, improves the nitrogen use efficiency of the no-tillage rice field, and increases the yield of the no-tillage rice field.	HUAZHONG AGRICULTURAL UNIVERSITY

CN105918033A	07/09/2016	Three-dimensional and ecological persimmon-rice planting method	The invention discloses a three-dimensional and ecological persimmon-rice planting method. With the adoption of the three-dimensional persimmon-rice planting mode, rice field can have a high yield, the persimmon trees can create higher economic benefits, and a new scene for establishment of beautiful countries and country tourism is provided.	INST OF FRUIT AND TEA HUBEI ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES
CN105875001A	24/08/2016	Rice tiller retaining and ear increasing high-yield fertilizer applying technology	A traditional fertilizer applying method of applying earing fertilizer originally is changed, earing fertilizer is not applied any more, a brand-new fertilizer applying stage namely the stage of applying the tiller retaining and ear increasing fertilizer is added in the 10-15 day rice growth stage before applying the earing fertilizer originally, fertilizer application ratio of other fertilizer application stages is adjusted, a normalized and standardized fertilizer application concept is provided, and high and stable yield of rice is achieved.	HUIANAN HONGKE RICE SCIENT RESEARCH CENTER
CN105723907A	06/07/2016	Fertilizing method for double-season rice of which previous crop is winter potatoes	According to the fertilizing method, the fertilizing amount can be decreased to about 80% of the conventional fertilizing amount, the yields of the obtained early rice and late rice are both high, the quality is good, and the yields and the quality have little difference with those of early rice and late rice which are obtained through a conventional fertilizing method.	CROPS RESEARCH INSTITUTE, GUANGDONG ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

CN105660022A	15/06/2016	Efficient secondary rice fertilization method	The high-yield efficient double-fertilization method of Indica rice and Japonica rice hybrids is innovatively provided herein, and the base fertilizer is distributed reasonably in the topsoil; the nitrogen fertilizer is applied fewer times, the base fertilizer and the ear fertilizer are applied twice separately, the usage of nitrogen fertilizer is reduced, 2-4 kg of nitrogen fertilizer is averagely applied per mu, nitrogen fertilizer utilization is increased by 15%, and the yield of Indica rice and Japonica rice hybrids is increased by about 5%.	CHINA NATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE
CN105684802A	22/06/2016	Fertilizer saving and insecticide reducing method for super rice in low-temperature rainy climate	According to the growth and development rule of high-yield cultivation of super rice after the elongation stage on the low-temperature rainy climate condition, technical schemes are optimized and integrated, an external environment coordinates with an internal cause source and course bank of rice, the yield advantage of the super rice variety is brought into play, and disadvantages are avoided.	HANGZHOU BINKANG AGRICULTURAL TECHNOLOGY CO LTD; QINGDAO YUANCE BIOLOGY TECHNOLOGY CO LTD
CN106888658A	27/06/2017	High yield and high efficiency fertilizing method for rain-fed wheat in rice stubble in northern Jiangsu area	The invention discloses a high yield and high efficiency fertilizing method for rain-fed wheat in rice stubble in the northern Jiangsu area. The method has the major effects of being large in spike, full in grain and high in yield and overcomes the defects that in the prior art, the base fertilizer has more striking root fertilizer and jointing fertilizer and the booting fertilizer is severely insufficient.	HUAIAN AGRICULTURAL TECHNOLOGY EXTENSION CENTER, HONGZE AGRICULTURAL TECHNOLOGY EXTENSION STATION

CN104521648A	22/04/2015	Southern indica rice fertilizer-saving planting method with group artificial regulation	According to the invention, during paddy rice transplanting or cast transplanting, the number of seedlings in a current field is appropriately increased, such that paddy rice early-stage group is artificially regulated, wherein the relationship between the artificially regulated paddy rice early-stage group and saved fertilizer amount is as the following: $Y=(a-b)*[0.57 \text{ per thousand}+(0.5-X) \text{ per thousand}]$ .	HUNAN RICE RESEARCH INSTITUTE, ZHANG YUZHU
CN103508771A	15/01/2014	Fertilizing formula and fertilizing method for naturally increasing fragrance of fragrant rice grains	The invention relates to a fertilizing formula and a fertilizing process for naturally increasing the fragrance of fragrant rice grains. The fertilizing formula comprises $MgCl_2$ 5.52+/-0.83 Kg/mu, $MnCl_2$ 8.53+/-1.28 Kg/mu, $CuCl_2$ 1.49+/-0.22 Kg/mu, $ZnCl_2$ 2.16+/-0.32 Kg/mu, molybdic acid 0.24+/-0.04 Kg/mu, citric acid 3.91+/-0.58 Kg/mu, tartaric acid 3.91+/-0.58 Kg/mu, and sugar cane bagasse 460+/-69 Kg/mu.	HUNAN AGRICULTURAL UNIVERSITY
CN104756742A	08/07/2015	Machine transplanting seedling early survival and early tillering cultivation method under rice and wheat straw continuous full-amount returning application	The method includes the first step of rice and wheat straw continuous full-amount returning application, the second step of cultivation of machine transplanting strong seedlings of the right age, the third step of bottom applied fertilizer control and reduction, the fourth step of appropriate plowing depth reduction, the fifth step of foot hole small seedling surface planting, the sixth step of water-free layer survival, the seventh step of water-free layer fertilizer removal, the eighth step of water-free layer fertilizer application, the ninth step of tillering fertilizer early application, the tenth step of nitrogenous fertilizer later application and ear fertilizer heavy application, and the eleventh step of full-process wet irrigation.	HUAIAN AGRICULTURE TECHNOLOGY POPULARIZATION CT

CN103858720A	18/06/2014	Double cropping rice nitrogen-saving high-yield production method	According to the invention, Astragalus sinicus green manure is planted during the slack winter season of double cropping rice planting, the azolla is bred during growth of rice, the rice special sustained-release nitrogen fertilizer is applied to the late rice in a decreasing manner, the Astragalus sinicus and the azolla are utilized to fix nitrogen and adsorb carbon, the land is maintained by the land, organic materials and an organic nitrogen source are provided for rice, nutritive substances in the double cropping rice field, which are easy to loss, are adsorbed, non-point source pollution is reduced and fertilizer supply and the fertilizer requirement of rice are coordinated and consistent.	CHANGSHA ENVIRONMENTAL PROTECTION COLLEGE; HUNAN SOIL AND FERTILIZER INSTITUTE; INSTITUTE OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRICULTURE CAAS
CN103651028A	26/03/2014	Water-saving fertilizer-saving control method adopting optimal rice thin planting and straw mulching	The method includes the steps of 1, performing thin planting on rice seedlings; 2, mulching with straw in space between lines/columns of the rice seedlings; 3, performing field management on the rice seedlings.	SICHUAN AGRICULTURAL UNIVERSITY
CN103460945A	25/12/2013	Fertilization method for rice dry nursery	The fertilization method comprises the following steps of chopping straw and returning to field in late autumn after rice is harvested, then, seeding vegetables with a growth cycle or applying green manure, and performing multiple turnover and fertilization at the right time so as to increase organic matter and various nutrients of soil of the dry nursery. The fertilization method for the rice dry nursery is easy to popularize and apply in vast rural areas.	JURONG PLANT PROTECTION STATION

CN103548632A	05/02/2014	Double-cropping no-tillage seedling-throwing straw-to-farmland rice high-yield and high-efficiency production method	The double-cropping no-tillage seedling-throwing straw-to-farmland rice high-yield and high-efficiency production method solves the problems of great tillage labor intensity, slow nutrient transformation, easy runt seedlings and no growth of the rice, late maturity, low yield and the like of soil gleyization and secondary soil gleyization rice production in south rice areas, is a matured production technology for improving low-yield rice fields in soil gleyization and secondary soil gleyization, and achieves great application and generalization values in the aspects of reducing agricultural production cost, improving soil organic matters, decreasing fertilizer applying amount, increasing rice yield, improving moisture and fertility preservation performances of soil and the like.	HUNAN SOIL AND FERTILIZER INSTITUTE
CN103477928A	01/01/2014	Dry direct seeding cultivation method for rice	The dry direct seeding cultivation method for the rice has the advantages of solving the problems that the amount of labor used is large and the water is wasted during the rice cultivation process, increasing yield by 10 to 15 percent compared with water direct seeding, increasing yield by 5 to 10 percent compared with rice transplanting, being water saving, labor saving and mechanical in tilling, enabling tillering generation to be early and tillering number to be large, being good in soil permeability and enabling rice root system to be flourish.	FU JIXIN

CN103598051A	26/02/2014	Compartment furrow fixed three-surround three-dimensional intensive cultivation method for rice	The invention discloses a compartment furrow fixed three-surround three-dimensional intensive cultivation method for rice and relates to the rice super high yield cultivation technology. The compartment furrow fixed three-surround three-dimensional intensive cultivation method for the rice comprises steps such as rice varieties selection, soil preparation, fertilization, seedling culturing, plantation, irrigation and insect disease prevention.	NANDAN COUNTY AGRICULTURE BUREAU
CN103636417A	19/03/2014	Method for determining rice field nitrogen fertilizer applying amount	The invention discloses a method for determining rice field nitrogen fertilizer applying amount. According to the method, it is firstly proposed that a straight line platform model of rice field nitrogen applying amount with the crop yield and environmental indexes is established, and reasonable rice field nitrogen applying amount is determined based on data information reflected by a straight line platform.	INSTITUTE OF SOIL SCIENCE CAS
CN103461047A	25/12/2013	Method for applying astragalus sinicus to no-tillage direct seeding of single-season rice	According to the method provided by the invention, a series of problems that seeds in production and utilization of the Astragalus sinicus in the south rice planting areas are in short, the seed harvesting of the Astragalus sinicus and the utilization of the Astragalus sinicus as green fertilizer cannot be compatible, how the yield of the direct seeding of single-season rice is obtained, and the like are solved, and the direct promotion function on re-popular green manure development and rice simple high-yield cultivation in country is carried out.	HUNAN SOIL & FERTILIZER INSTITUTE

CN103348809A	16/10/2013	Good-quality and high-yield planting method for rice	The good-quality and high-yield planting method has the advantages that the nutrient has no toxicity, harm, residue and any adverse side effect to the rice; the nutrient is beneficial to increasing of the yield and the income and improving the efficiency and has good effects of enhancing the resistance and improving the quality for plants; and the method has a simple process, the cost is low and large-scale production and promotion are easy.	HEFEI KAIGE INFORMATION TECHNOLOGY CO LTD
CN102550348A	11/07/2012	Cultivation method for rice direct dibble seeding in wedged ditches	The traditional ploughing is replaced with wedging, so that farming intensity is reduced, interference to soil is lowered, energy sources are saved, labor is reduced, seeds for use are few, soilwater retention capacity is high, soil system stable is high, fertilizer utilization rate is high, root system growth environment is improved, and cost reducing, yield increase and efficiency enhancement are achieved.	HUNAN AGRICULTURAL UNIVERSITY; HUANG HUANG
CN102160511A	24/08/2011	Novel cultivation, precise fertilization and comprehensive cultivation method for single cropping rice	The method has the functions of soil conservation, fertilizer conservation, cold resistance, drought resistance, lodging resistance and pest and disease resistance; and on the premise of ensuring national food security, the using amount of the chemical fertilizers is reduced, the expense of farmers is reduced, the income of the farmers is increased, national energy sources are saved, environmental protection is realized, and the agricultural sustainable development is promoted.	WU CHENGXIANG; CHENGXIANG WU

CN101548635A	07/10/2009	Rice cropping method	The invention discloses a rice cropping method. Based on thin seeding, dried breeding and seedling strengthening and spaced planting on small mound, the method changes the traditional nitrogen application proportion that base fertilizer: tillering fertilizer: earing fertilizer: granular fertilizer is equal to 50 percent:15 percent:35 percent:0 percent, to 40 percent:15 percent:35 percent:10 percent.	LINYI DAYUAN BIOTECHNOLOGY CO LTD; KAIPING TANG
CN101558726A	21/10/2009	Environmentally friendly yield-increasing cultivation method of hybrid middle-season rice	The method also can shorten the vegetative period of the middle-season rice and extend the reproductive stage of the middle-season rice. Compared with the traditional cultivating method, the method features more regular and symmetric millet sprays, fuller and more regular grain, higher milled rice rate and better rice quality, and is a real environmentally friendly yield-increasing cultivation method of hybrid middle-season rice.	QIHUA MA; QIHUA MA
JP2004024255A	29/01/2004	Method for reducing lodging in rice farming	In a fertilizing method utilized in the rice farming, a granular fertilizer which is coated with a coating material and another granular or liquid fertilizer which contains a plant growth regulator are applied to areas near to areas where seedlings or rice seeds are planted. Further, the method is expected to have a high yielding effect by stably harvesting the rice.	SUMITOMO CHEMICAL CO

**Anexo 2. Artículos científicos relevantes relacionadas a tecnologías en el cultivo de arroz**

Título	Autores	Año	Institución	DOI
The effect of different weed management strategies on the growth and yield of direct-seeded dry rice ( <i>Oryza sativa</i> )	Muhammad, S., Muhammad, I., Sajid, A., Muhammad, L., Maqshoof, A., Nadeem, A.	2016	Sociedade Brasileira da Ciencia das Plantas Daninha	<a href="https://doi.org/10.1590/S0100-83582016340100006">https://doi.org/10.1590/S0100-83582016340100006</a>
BRS pampeira: New irrigated rice cultivar with high yield potential	Magalhães Júnior, A.M., de Moraes, O.P., Fagundes, P.R.R., Filho, J.M.C., Franco, D.F., Cordeiro, A.C.C., Pereira, J.A., Rangel, P.H.N., Neto, F.P.M., Streck, E.A., Aguiar, G.A., Facchinello, P.H.K	2017	Brazilian Society of Plant Breeding	<a href="https://doi.org/10.1590/1984-70332017v17n1c13">https://doi.org/10.1590/1984-70332017v17n1c13</a>
BRS catiana: Irrigated rice cultivar with high yield potential and wide adaptation	Rangel, P.H.N., Torga, P.P., de Moraes, O.P., Fragoso, D.B., Filho, J.M.C., Cordeiro, A.C.C., Pereira, J.A., Lobo, V.L.D.S., Lacerda, M.C., Custódio, D.P., de Magalhães Júnior, A.M., de Abreu, A.G., Santiago, C.M., Dos Santos, B.M.	2019	Brazilian Society of Plant Breeding	<a href="https://doi.org/10.1590/1984-70332019v19n3c51">https://doi.org/10.1590/1984-70332019v19n3c51</a>
Comportamiento agronómico de <i>Oryza sativa</i> L. (Arroz) y <i>Manihot esculenta</i> Crantz (Yuca) en dos localidades de siembra en Loreto, Perú	Cumari Lualate, E., Urrelo Correa, J.I., Gonzales Vega, R., Pinedo Jimenez, J., Vásquez Bardales, J.	2020	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)	<a href="https://doi.org/10.24841/fa.v29i2.526">https://doi.org/10.24841/fa.v29i2.526</a>



BRSMG alterosa: Rice cultivar for lowlandcultivation in minas gerais	Soares, P.C., Reis, M.S., Cornélio, V.M.O., Torga, P.P., Filho, F.P.M., Bassinello, P.Z., Condé, A.B.	2019	Brazilian Society of Plant Breeding	<a href="https://doi.org/10.1590/1984-70332019v19n4c65">https://doi.org/10.1590/1984-70332019v19n4c65</a>
Feasibility of utilization of wild rice ( <i>Oryza rufipogon</i> Griff.) genetic diversity in rice breeding for high yield	Huang, D., Qin, G., Liu, C., Ma, Z., Zhang, Y., Yan, Y.	2013	Maxwell Science Publications	<a href="http://dx.doi.org/10.19026/ajfst.5.3140">http://dx.doi.org/10.19026/ajfst.5.3140</a>
Effects of Interaction between Cadmium (Cd) and Selenium (Se) on Grain Yield and Cd and Se Accumulation in a Hybrid Rice ( <i>Oryza sativa</i> ) System	Huang, B., Xin, J., Dai, H., Zhou, W.	2017	American Chemical Society	<a href="https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b03316">https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b03316</a>
Performance of flood-irrigated rice as affected by residual rice straw	Beutler, A.N., Ferreira, M.M., Zambeli, M., Fulaneti, F.S., Galon, L.	2017	Universidade Federal De Goias (UFG)	<a href="https://doi.org/10.1590/1983-40632016v4746078">https://doi.org/10.1590/1983-40632016v4746078</a>
Comparative study of new rice genotypes ( <i>Oryza sativa</i> L.) introduced in middle of Iraq	Al-Musawi, B.H., Al-Anbari, M.A.	2019	Connect Journal	<a href="http://dx.doi.org/10.35124/bca.2019.19.S1.2453">http://dx.doi.org/10.35124/bca.2019.19.S1.2453</a>
Experimental and genomic evidence for the indica-type cytoplasmic effect in <i>Oryza sativa</i> L. ssp. <i>japonica</i>	LIU, Y.-H., TANG, L., XU, Q., MA, D.-R., ZHAO, M.-H., SUN, J., CHEN, W.-F.	2016	Chinese Academy of Agricultural Sciences	<a href="https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61190-X">https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61190-X</a>

### Anexo 3. Inventiones en base de datos de Indecopi relacionadas a tecnologías aplicadas en el cultivo de arroz

Expediente	Tipo de modalidad	Título	Fecha de presentación
001416-2022/DIN	Patente de Invención	Procedimiento para la obtención de granos de arroz andino	07/07/2022
002046-2020/DIN	Patente de Invención	Un procedimiento de obtención y formulación de un sustrato polimérico protector del consorcio bacteriano promotor del crecimiento y productividad del cultivo de arroz	15/12/2020
000109-2014/DIN	Patente de Invención	Métodos y composiciones para producir arroz resistente a inhibidores de ACCasa	20/07/2012





*Instituto Nacional de Innovación Agraria*



**D. : Av. La Molina 1981, La Molina**  
T. : (511) 240-2100 / 240-2350  
[www.gob.pe/inia](http://www.gob.pe/inia)

ISBN: 978-9972-44-156-1








PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



*Instituto Nacional de Innovación Agraria*

 @INIAPeru  @INIAPeru  @iniaperu  @IniaPeru  @iniaperu  @iniaperu