



**IIAREN**  
Instituto de Investigaciones  
Agropecuarias y de Recursos Naturales  
AGRONOMÍA - UMSA



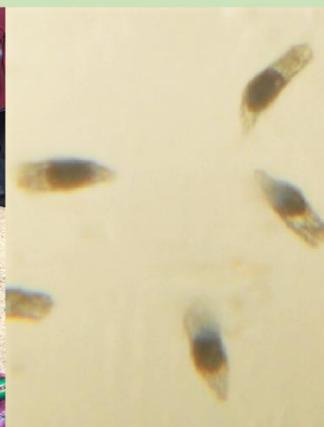
# RIIARn

Revista de Investigación e Innovación  
Agropecuaria y de Recursos Naturales



ISSN: 2518-6868

Vol. 9, n° 3  
2022  
Diciembre



Universidad Mayor de San Andrés  
La Paz, 2022

# **RIARn**

Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales

VOLUMEN 9 NÚMERO 3

ISSN digital: 2518-6868

ISSN impreso: 2409-1618

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de Recursos Naturales (IIAREN), depende de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, fue creado el 23 de julio de 2008, bajo resolución del Honorable Consejo Universitario Nro 398/08, que emite la resolución de aprobación del reglamento interno del entonces Instituto de Investigaciones Agropecuarias, IIAGRO. La primera publicación fue promovida el año 2014. Nuestro objetivo general es: generar, validar y sistematizar conocimientos científicos y tecnológicos apropiados en base a la investigación básica y aplicada que respondan a las demandas específicas de la sociedad, para el desarrollo de la producción agropecuaria y el manejo sostenible de los recursos naturales.

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y DE RECURSOS NATURALES**

# RIARn

**Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales**

**VOLUMEN 9 – NÚMERO 3**  
**AÑO 2022**

## PRESIDENTE

Isidro Callizaya Mamani  
Director Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
y de Recursos Naturales (IIAREN)  
Héroes del Acre N°1850 esq. Landaeta, Ed. Antiguo 2do piso  
Tel/fax: (591-2) 2484647  
iiaren.agronomia@umsa.bo  
iiaren.agro.umsa.bo

## COMITÉ CIENTÍFICO

José Roldán Cañas Ph.D.	Universidad de Córdoba, España.
María Fátima Moreno Pérez Ph.D.	Universidad de Córdoba, España.
Sven-Erik Jacobsen Ph.D.	Director Ejecutivo y Fundador de Quinoa Quality ApS.
Alejandro Bonifacio Flores Ph.D.	Investigador, Proinpa y Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
Carmen Rosa Del Castillo Ph.D.	Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
Celso Ayala Vargas Ph.D.	Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
David Cruz Choque Ph.D.	Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
Roberto Miranda Casas Ph.D.	Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

## EDITORA

Gladys J. Chipana Mendoza M.Sc.	Docente Investigadora, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
---------------------------------	---

Revista indexada en: [SciELO](#)  
[Latindex](#)  
[DOAJ](#)  
[REDIB](#)

[LatinREV](#)  
[AmeliCA](#)  
[Aura](#)  
[Revistas Bolivianas](#)

[MIAR](#)  
[AGRIS-FAO](#)  
[Google Académico](#)

Todos los Derechos Reservados  
ISSN digital: 2518-6868  
ISSN impreso: 2409-1618  
Depósito Legal: 4-3-69-14 P.O.  
La Paz, Bolivia  
Diciembre, 2022

Fotografías en la tapa: Imagen principal: Marco Patiño (productores del Altiplano Centro de La Paz, Bolivia), Imágenes inferiores de izquierda a derecha: Marco Patiño (Quinoa de altura, garantía de la seguridad alimentaria); Beatriz Mamani (embrión globular de *M. solomonii*); Beatriz Mamani (vista de *M. solomonii*).

Se permite la reproducción total o parcial por cualquier medio de los artículos de la presente Revista, para propósitos estrictamente académicos y de investigación, mencionando la respectiva fuente.

## SUMARIO

### ARTÍCULOS ORIGINALES

Calidad nutritiva de seis ecotipos de trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.) en el municipio Charazani, Valle Interandino del departamento de La Paz <i>Hector Ticona Quispe, Rolando Céspedes Paredes, Gladys J. Chipana Mendoza</i> .....	7-15
Selección y evaluación agronómica en morfotipos Saiwa y Last 'a de qañawa ( <i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen) <i>Mariel Bonifacio-Callisaya, Alejandro Bonifacio-Flores</i> .....	16-27
Evaluación del tipo de contenedor para la aclimatación en invernadero de plántulas de yuca propagadas <i>in vitro</i> <i>Eberto Rodríguez-Henao, Lina Vanessa Garavito-Morales, Carol Liliana Puentes-Díaz, Yanine Rozo-Leguizamón, Germán Andrés Aguilera-Arango</i> .....	28-35
Hydropriming y fertilizante líquido de trucha ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) en el incremento de la germinación y crecimiento radicular en semillas de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) y cañahua ( <i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen) <i>Gladys J. Chipana Mendoza</i> .....	36-45
Análisis técnico-económico del sistema de producción de <i>Theobroma cacao</i> L. en el departamento de Sucre, Colombia <i>Antonio María Martínez Reina, Liliana María Grandett Martínez, Rafael Segundo Novoa Yanez, Judith del Carmen Martínez Atencia, Jose Luis Contreras Santos, Emel Enrique Berrio Guzman</i> .....	46-55
Fenología y efecto de la intensidad de luz en la germinación <i>in vitro</i> de <i>Masdevallia solomonii</i> (Orchidaceae) <i>Mamani Sánchez Beatriz, Pacheco Acosta Luis Fernando, Quezada Portugal Jorge Angel Nicolas</i> .....	56-67
Calidad textil de la fibra descordada de llamas ( <i>Lama glama</i> ) en piso ecológico húmedo <i>Edgar Apaza Zúñiga, Ceferino Uberto Olarte Daza, Jesús Esteban Quispe Coaquira</i> .....	68-78
Evaluación de diferentes niveles de ácido ascórbico, en la etapa de acabado en cuyes ( <i>Cavia porcellus</i> L.) con exclusión de forraje <i>Yheymi C. Quisbert R., Eddy D. Gutiérrez G., Max Espinoza P.</i> .....	79-84
<b>ESTUDIOS DE CASO</b>	
Vinculación tecnológica de colegios agropecuarios para la innovación local: el caso Sibundoy en Colombia <i>Elizabeth Rochel Ortega, Zulma Natali Cruz, Yanine Rozo Leguizamón, Douglas A. Gómez-Latorre, Adriana Tofiño Rivera, Antonio José López López</i> .....	85-96
Experiencia interinstitucional en la producción orgánica de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) provincia Aroma, departamento de La Paz <i>Marco Antonio Patiño Fernández</i> .....	97-108
Características morfológicas <i>Annona deceptrix</i> (Westra) H. Rainer especie amenazada, Manabí, Ecuador <i>Carlos Gabriel Vera Caballero, Hernán Humberto Caballero Vera, Cirilo Heinert Solorzano Zamora, Francisco Omar Cedeño Loor, Mario Hernán Caballero Vera, Julio Cesar Caballero Vera, Kevin Brayan Murillo Borrero</i> .....	109-120
Normas para la elaboración y presentación de artículos.....	121-126

# PRÓLOGO

El verdadero ejercicio de la libertad de un país está vinculado con el conocimiento que desarrolla, se necesita de la ciencia para responder a los problemas de producción agropecuaria y aumentar la capacidad profesional para resolver estos problemas. En el marco de la Constitución Política, el Artículo 103. inciso III. menciona que el Estado, las universidades, las empresas productivas y de servicio públicas y privadas, y las naciones y pueblos indígena originario campesinos, desarrollarán y coordinarán procesos de investigación, innovación, promoción, divulgación, aplicación y transferencia de ciencia y tecnología para fortalecer la base productiva e impulsar el desarrollo integral de la sociedad, de acuerdo con la ley.

Con la publicación de la Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales se propone contribuir al impulso científico-académico, presentando propuestas que permitan a la sociedad aumentar sus conocimientos y posibilidades de crecimiento económico a partir de estudios que conduzcan a la concreción de resultados que aporten con beneficios para el contexto.

Cumpliendo el mandato de nuestra constitución, me permito poner en sus manos artículos científicos y de revisión generados por investigadores de diferentes instituciones nacionales e internacionales.

Ing.M.Sc. Fernando Manzaneda Delgado  
DECANO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

# PRESENTACIÓN

El Instituto de Investigación Agropecuarias y de Recursos Naturales (IIAREN), dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, impulsa la publicación de la Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales (RIARn) con artículos científicos y artículos de revisión de investigadores nacionales e internacionales. Conformada sobre la base del Presidente, Editora y Comité Científico, de esta forma no solo se promueve una colaboración entre investigadores, sino que se amplía a otros investigadores, aprovechando la experiencia e información tecnológica disponible y disponiéndola al alcance de organizaciones públicas, privadas y académicas.

Esperamos que esta publicación sea de utilidad para los lectores, y que los aportes tecnológicos entregados desde distintas perspectivas, contribuyan a mejorar la eficiencia en la construcción de grandes emprendimientos y así obtener mayores beneficios económicos y tecnológicos.

Ing. M.Sc. Isidro Callizaya Mamani  
DIRECTOR IIAREN  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS