



**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. 11, n°2

2024

Agosto



Universidad Mayor de San Andrés  
La Paz, 2024

# **RIARn**

Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales

VOLUMEN 11 NÚMERO 2

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**

**RIIARn**

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

**VOLUMEN 11 – NÚMERO 2  
AÑO 2024**

**PRESIDENTE**

Estanislao Poma Loza

Director a.i. 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.umsa.bo

**COMITÉ CIENTÍFICO**

José Roldán Cañas Ph.D.

Universidad de Córdoba, España.

María Fátima Moreno Pérez Ph.D.

Universidad de Córdoba, España.

Ph.D. José Miguel Domer Fernandez Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentos, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Sven-Erik Jacobsen Ph.D.

Director Ejecutivo y Fundador de Quinoa Quality ApS, Dinamarca.

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 PhD.

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.

Ph.D. Emilio García Apaza

Docente Investigador, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia

**EDITORIA**

Gladys J. Chipana Mendoza M.Sc.

Docente Investigadora, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

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

[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

Agosto, 2024

Fotografías en la tapa: Imagen principal: Leo Ulises Michaell Tirado Rebaza [Parcela experimental de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.], Imágenes inferiores de izquierda a derecha: Beatriz Mamani Sánchez (plántula in vitro de *Zigopetalum maculatum*); Lilian Karen Salcedo Luque (instalación de riego por goteo subterráneo); Beatriz Mamani Sánchez (plántulas de *Zigopetalum maculatum*).

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

Aptitud productiva de trece líneas élites de trigo harinero ( <i>Triticum aestivum</i> L.) en la Estación Experimental Patacamaya	7-17
<i>Rodrigo Grover Mamani Vargas, Medardo Wilfredo Blanco Villacorta</i>	
Estimación de la biomasa del cultivo de cebada ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) mediante teledetección de imágenes multiespectrales	18-29
<i>Luz María Vigabriel Navarro, Javier Mauricio Osorio Leyton, Carlos Eduardo Quezada Lambertin, Jean Paul Benavides Lopez</i>	
Empleo de biol con desechos de pescado en el cultivo de Lactuca sativa en Huancavelica	30-36
<i>Ingrid Polet Chávez-Merino, Jairo Edson Gutiérrez-Collao, Charles Frank Saldaña-Chafloque, Evelyn Ruth Palomino-Santos, Esmila Yeime Chavarría-Márquez, Benancio Pantoja-Medina</i>	
Producción de compost mediante la degradación de residuos sólidos orgánicos con microorganismos efectivos en Huánuco	37-46
<i>Luis Cristhian Vidal Romero, Jairo Edson Gutiérrez-Collao, Charles Frank Saldaña-Chafloque, Evelyn Ruth Palomino-Santos, Camila Valentina Carrasco Llaique, Natalia Menquely Torres Zurita</i>	
Uso de bacterias autóctonas promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) en el control de <i>Mycosphaerella fijiensis</i> en plantaciones de banano orgánico en República Dominicana	47-56
<i>Iris Esther Marcano, César Antonio Díaz-Alcántara, Ángel Radhamés Pimentel Pujols, Ángel Felipe Vicioso Alcalá, Pedro Antonio Núñez Ramos</i>	
Evaluación comparativa del efecto de biofertilizantes sobre el rendimiento de dos variedades de vainita ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	57-64
<i>Juan Carlos Tejada Vizcarra, Williams Sergio Almanza Quispe, Leo Ulises Michaell Tirado Rebaza, Junior Manuel Mamani Huarcsi, José Antonio Apaza Atencio, Keila Abigail Muñante Carrillo</i>	
Efecto de diferentes tipos de enraizadores in vitro y sustratos en la aclimatación de <i>Zigopetalum maculatum</i> (Orchidaceae)	65-73
<i>Beatrix Mamani Sánchez, Ana Gabriela Quispe Mamani</i>	
Resistencia de tres ecotipos de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> , Willdenow) a diferentes niveles de salinidad en la germinación	74-79
<i>Edwin Marcelo Gonzales Torrico, Ermindo Barrientos Perez</i>	
Eficiencia del método de riego localizado en la conservación de humedad del suelo para la producción de espinaca morada ( <i>Atriplex hortensis</i> L.) frente a la escases hídrica	80-87
<i>Lilian Karen Salcedo Luque, Fanny Bertha Arragan Tancara</i>	
Potencial de <i>Trichoderma</i> spp. y <i>Bacillus</i> sp. en el rendimiento del cultivo de fréjol caupí ( <i>Vigna unguiculata</i> L. Walp) en Manabí, Ecuador	88-95
<i>Vicente Vera-Bravo, Bryan Santana-Carrasco, Christopher Suárez-Palacios, Alex Delgado-Párraga, Geoconda López-Alava, Carlos Valarezo-Beltrón, Sergio Vélez Zambrano</i>	
Normas para la elaboración y presentación de artículos	96-101

# PRÓLOGO

La Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales (RIIARn) es publicada a través del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de Recursos Naurales (IIAREN) de la Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La Revista brinda el espacio de alto nivel para la difusión de resultados de investigaciones científicas en el amplio campo del ámbito agropecuario, en estos once años de publicación continua se han afrontado desafíos para la mejora de la calidad de la revista y quienes están al frente de esta, han respondido de forma eficiente y oportuna, con alto grado de responsabilidad y compromiso.

Destacamos la participación de los docentes, investigadores, docentes investigadores, nacionales e internacionales, cuyos artículos se publican en la presente edición. La revista científica es una publicación periódica de tresnúmeros al año. Aspiramos que nuestra revista incremente su prestigio y sea reconocida al ser revisada por pares dentro de la comunidad científica, en un intento de asegurar los estándares de calidad, así como validez científica.

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

# PRESENTACIÓN

Para el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de Recursos Naturales (IIAREN), que depende de la Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, es altamente satisfactorio poner a consideración de la población, la Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales (RIIARn), los resultados obtenidos como frutos de investigadores de diferentes instituciones y países, esto permite el posicionamiento a nivel internacional de manera sostenida, para difundir, conocer y promocionar cada uno de los esfuerzos de los investigadores, los resultados alcanzados por cada una de las investigaciones, están al alcance de profesionales del área, estudiantes así como también de productores y demás personal interesado en la temática.

Invitamos a los lectores para que a partir de estas experiencias puedan replicar acciones con el objetivo de la preservación y conservación de los recursos naturales en el marco de la adaptación al cambio climático y trabajar conjuntamente para enfrentar este nuevo reto de la humanidad.

Ing.M.Sc. Estanislao Poma Loza  
DIRECTOR a.i. IIAREN  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS