



## Sistematización y análisis de las investigaciones realizadas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A.

Liliana Mamani Julián, Miriam Huayllas Maraza y Marco A. Patiño

<b>RESUMEN:</b>	<p>La quinua es el principal producto en la dieta de los bolivianos, especialmente en la región occidental. El presente trabajo tiene el fin de sistematizar las investigaciones realizadas en los últimos veinte años auspiciada por la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés. El objetivo principal del presente trabajo es: Realizar la sistematización de los trabajos de investigaciones realizados en el cultivo quinua (<i>Chenopodium quinoa willd</i>) auspiciada por la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A. Así también, analizar los trabajos de tesis y trabajos dirigidos realizados en el cultivo de quinua según el eje temático: investigación, transformación / valor agregado y saber local. La metodología se basó en los siguientes aspectos: Planificación, Análisis e interpretación de las investigaciones en quinua. En cuanto a los resultados obtenidos: Se analizaron 105 investigaciones en quinua (<i>Chenopodium quinoa willd</i>), hasta el periodo 2019, mismos que se encuentran en el repositorio de la Facultad de Agronomía. En relación a los tres ejes temáticos, mencionar que se cuenta con el eje de investigación; 93 estudios que representan un 88%; en transformación / valor agregado, se realizaron 7 investigaciones que representan el 7% y en saberes locales; se registraron 5 investigaciones que representan el 5%. Se consideró las siguientes categorías en el eje temático de investigación; mejoramiento se tiene 60 investigaciones, representa un 57%; entomología 8 estudios representa el 7%; economía 8 investigaciones que representan el 7%; fitopatología un 5%; zootecnia 5%: cambió climático el 4%; cultivos mixtos 2% y 1% en nutrición; en términos de conocimiento local se tiene 5 estudios en mejoramiento, que representa el 5%. De acuerdo con la existencia de los documentos analizados por año; en los periodos del 2000 al 2008 se cuenta con 23 estudios, posteriormente en el 2013 al 2019 se presenciaron 51 estudios.</p>
<b>PALABRAS CLAVE:</b>	Sistematización, recopilación, análisis, <i>Chenopodium quinoa Willd.</i>
<b>AUTORES:</b>	<p><b>Liliana Mamani Julián:</b> Estudiante de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <a href="mailto:lilianamj1022@gmail.com">lilianamj1022@gmail.com</a></p> <p><b>Miriam Huayllas Maraza:</b> Estudiante de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <a href="mailto:marazahm25@gmail.com">marazahm25@gmail.com</a></p> <p><b>Marco A. Patiño Fernández:</b> Ing. MSc Docente de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <a href="mailto:marcopatiñofernandez-@gmail.com">marcopatiñofernandez-@gmail.com</a></p> <p><b>Recibido: 25/11/2020. Aprobado: 20/12/2020.</b></p> 

### INTRODUCCIÓN

La sistematización es un proceso de reflexión, que tiene como objetivo ordenar u organizar el progreso, proceso y resultados de un proyecto y buscar dimensiones que puedan explicar el proceso seguido por el trabajo realizado de esta forma dinámica. (Martinic, 1984)

También se considera como una

interpretación crítica de una o varias experiencias a partir de su secuencia y reconstrucción, descubriendo o aclarando la lógica del proceso, los factores que intervienen en el proceso, la interrelación entre ellos y por qué lo hacen. (Oscar y Jara, 1994)

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO (2004), explica que el aporte de la sistematización al desarrollo es fundamental y

permite:

- Recuperar y revalorar la información y datos.
- Contribuye a mejorar las estrategias, enfoques y metodologías.
- Retroalimenta las intervenciones de los equipos e instituciones.
- Permite introducir correcciones, favorece el desarrollo profesional de los equipos y de las instituciones.
- Aporta documentación al sistema de información de la institución.
- Sirve como una herramienta de aprendizaje

La Universidad Mayor de San Andrés a través de la Facultad de Agronomía, tiene la misión de generar investigación para contribuir al desarrollo de la sociedad en Bolivia. En la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A., se realizaron investigaciones sobre cultivos andinos y se tiene varios estudios a nivel comunidad, propiedades privadas entre otros, y se considera una información valiosa para poder replicar en otras zonas dependiendo de un análisis del contexto para su aplicación. Actualmente, existe una tendencia a reducir la base de la seguridad alimentaria mundial a unas pocas especies, reduciendo así el crecimiento económico y limitando así los medios de vida de la población rural pobre, especialmente en las zonas marginales.

Desde el punto de vista de Gandarillas (1979), Define que la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) es una planta de los Andes de América del Sur. Como lo hace notar la FAO (2000), argumenta que se ha plantado en estas áreas y se ha convertido en uno de los principales cultivos alimentarios.

El cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) se remonta en épocas prehispanicas 500 a.C., en las culturas existentes, cultivaban la quinua en las laderas de las serranías aledañas en los salares de Uyuni y Coipasa, hoy en día se los puede ver distribuidos en diferentes lugares del departamento de La Paz,

Oruro, Potosí, la adversidad de las condiciones ambientales en los Andes ha condicionado el proceso de domesticación de la quinua y otros cultivos que se caracterizan por su resistencia y su excepcional capacidad de adaptación, con tolerancia a sequías, heladas, salinidad del suelo y otros factores bióticos y abióticos. Por su valioso aporte en proteínas, vitaminas, minerales y el equilibrio entre ellos, se ha convertido en un alimento sumamente valioso en el mundo. (FAO, 2003).

## MATERIALES Y METODOLOGÍA

### Ubicación de la Zona de Estudio

Los estudios realizados en quinua abarcan las provincias, municipios y comunidades del departamento de La Paz, Oruro y Potosí. Los departamentos se encuentran ubicados en las siguientes coordenadas geográficas:

La Paz está ubicada en Latitud: -16.4897 y Longitud: - 68.1193 16°, o dicho como 29' 23" Sur y 68° 7' 9" Oeste. A una altitud de 3.628 msnm. Por otro lado, Oruro se encuentra en una Latitud: 17°58'59" S y una Longitud: 67°09'00" O. A una altitud de 3.936 msnm. Potosí se encuentra a una Latitud de -19.5723 y una Longitud de -65.755 19°; es decir, 34' 20" Sur, 65° 45' 18" Oeste y una Altitud de 3.876 msnm.

### Materiales

Entre los materiales utilizados: Lápiz, bolígrafo, Cuaderno de apuntes, Computadora con procesador de Textos (Word 2016), procesadores de base de datos (Excel 2016) y Sistemas de información geográfica (ArcMap 10.5)

Se analizaron documentos de trabajos de Investigación de Tesis y Trabajos Dirigidos realizados en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) recabados del repositorio virtual de la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A., desde 2000 hasta el año 2019.

## **METODOLOGÍA**

La metodología utilizada, es el proceso de Sistematización que sugiere la FAO (2004).

### ***Etapa 1: Planificación***

Para afrontar este trabajo se ha realizado un plan entre docentes e investigador, que incluye responder a las siguientes preguntas: ¿Por qué debe ser sistematizado? ¿Qué productos queremos? ¿Qué utilidad tiene para instituciones e investigadores? ¿A quién puede resultar útil?

La Planificación siguió siguientes pasos:

#### ***Paso 1. Delimitación y definición del tema de estudio***

La definición del tema de estudio se basó en tres ejes temáticos: Investigación, Transformación/ valor agregado y saber local.

#### ***Paso 2. Definición del método de sistematización***

El método utilizado en este estudio es una adaptación de la sugerencia de Jara (1994). Como expresa para ser sistematizado se debe tener: registro sistemático de información, reconstrucción, ordenamiento y clasificación de información, y finalmente conclusiones y Sugerir.

Este estudio por tratarse de una sistematización de investigaciones ya realizadas se ajusta a la denominada sistematización retrospectiva cuyas características son: la experiencia concluida, implica el rescate y reconstrucción de la experiencia, sus resultados se orientan a mejorar futuras intervenciones similares.

### ***Etapa 2. Recuperación, análisis e interpretación de las investigaciones en el cultivo de quinua.***

#### ***Recopilación de la Información***

Se empezó a recopilar toda la información sobre el cultivo de quinua existente

en el repositorio virtual de la Facultad de Agronomía, realizado hasta 2019.

#### ***Ordenamiento de la Información***

Se sistematiza toda la información recolectada en un procesador texto (Word y Excel).

#### ***Análisis, Interpretación y presentación de la Información***

Una vez sistematizada la información, se procede a realizar el análisis de la información de acuerdo con los objetivos marcados por esta investigación.

## **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **Sistematización de las Investigaciones**

De acuerdo con la presencia de documentos que se encuentran en el repositorio de la Facultad de Agrónoma de la Universidad Mayor de San Andrés se analizaron 105 investigaciones en quinua (*Chenopodium quinoa willd*), hasta la gestión 2019.

### **Clasificación de Investigaciones en quinua, según eje temático planteado**

Estas investigaciones en formato digital fueron sistematizadas en tres ejes temáticos los mismos que se presentan en la Figura 1.

#### ***Eje temático – investigación***

Se han registrado un total de 93 investigaciones que representa un 88% del total estas investigaciones.

#### ***Eje temático - transformación y valor agregado***

Se realizaron un total de 7 investigaciones, representan el 7%.

#### ***Eje temático – saber locales***

El número total de investigaciones

sistematizadas es de 5, representando el 5%.

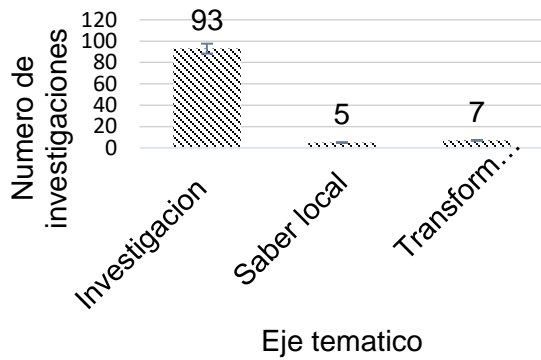


Figura 1. Recopilación de investigaciones realizadas en el cultivo de quinua, según eje temático.

**Clasificación del eje temático tomando en cuenta las categorías planteadas para la sistematización de información**

El eje temático del estudio considero las siguientes categorías: mejoramiento, en ella se

realizaron 60 investigaciones representan un 57%; en la categoría de entomología 8 investigaciones que representa el 7%; en economía, 8 investigaciones que representan el 7%; en fitopatología que representan el 5%; zootecnia el 5%; cambio climático 4%; cultivos mixtos con un 2% y una investigación en la categoría de nutrición que representa el 1%.

**Saber local**

En términos de conocimiento local, se tiene 5 estudios en mejoramiento, representa el 5%.

**Transformación y valor agregado**

Se cuenta con 6 investigaciones en semi industria y una investigación en industria.

**Investigación**

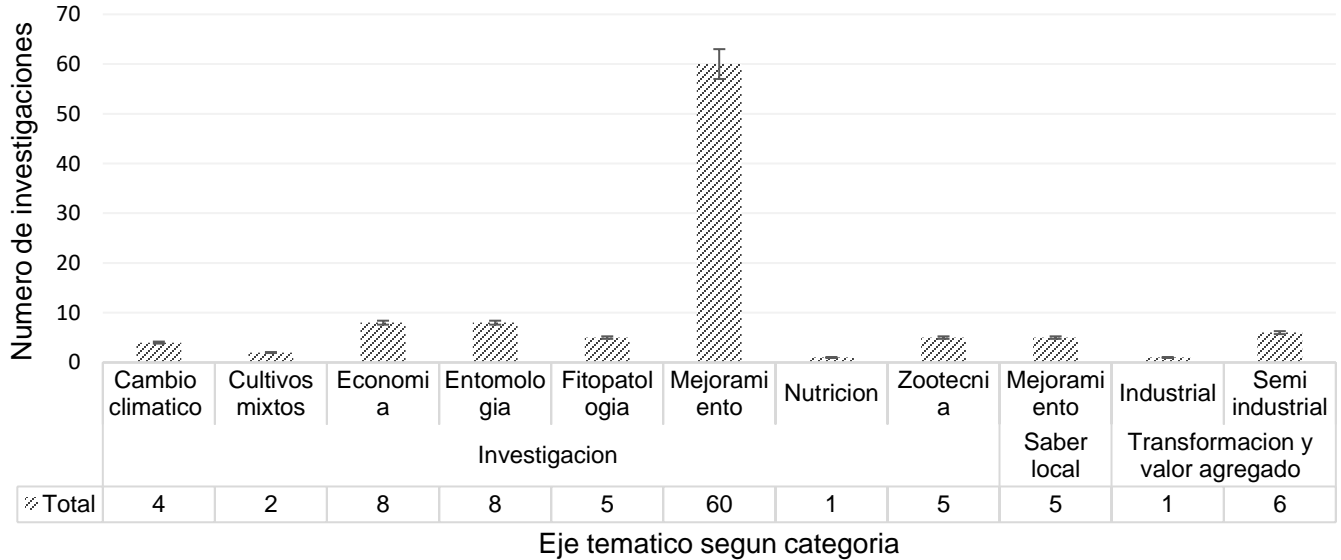


Figura 2. Número de investigaciones según el tipo de categoría plantado por eje temático.

**Sistematización de investigaciones entre los años 2000 al 2019 en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) según el eje temático planteado**

De acuerdo con la información analizada de los documentos de tesis y trabajo dirigido, se puede observar que en los periodos del 2000 al 2008 se cuenta 23 estudios, posteriormente en el 2009 al 2012 se registraron 31 investigaciones,

en el periodo del 2013 al 2019 se realizaron 51 investigaciones. En este último periodo se puede, deber a la influencia que tuvo la declaración del

año Internacional de la quinua por la asamblea general de las naciones unidas.

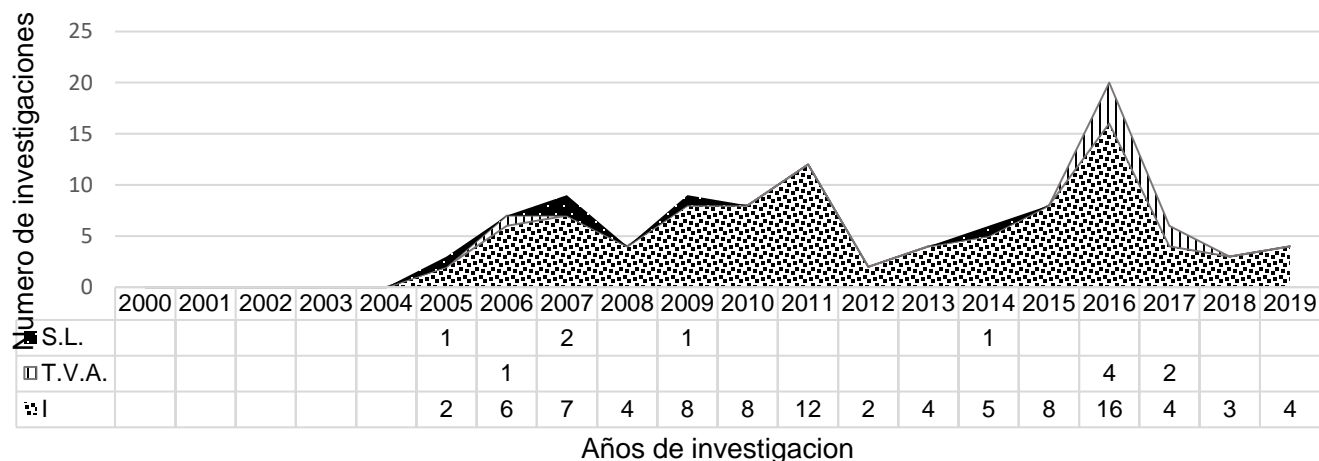


Figura 3. Investigaciones realizadas en los últimos veinte años.

### Sistematización de trabajos de investigaciones realizadas según el tipo de categoría

En 2009 al 2019, se realizaron más investigaciones en la categoría de mejoramiento.

En términos de transformación / valor agregado (TVA), hubo 3 investigaciones en semi-industria en el 2016, en términos saber local (SL) se tiene 2 investigaciones (mejoramiento) el 2007.

Tabla 1. Sistematización de investigaciones de tesis y trabajos dirigidos realizados según categoría en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en los periodos de 2000 al 2019.

Año	Investigación							Valor agregado		Saber local	
	Nutrición	Mejoramiento	zootecnia	entomología	fitopatología	Cambio climático	Cultivos mixtos	economía	Semi industria	industria	mejoramiento
2005								2			1
2006		5				1			1		
2007		5					1	1			2
2008		3						1			
2009		7		1							1
2010		7		1							
2011		9		1	1			1			
2012		1		1							
2013		2						1			
2014		2	1			1		1			1
2015		7	1								
2016		7	2	1	3	1	1	1	3	1	
2017		2			1	1			2		
2018		3									
2019	1	1	1	1							

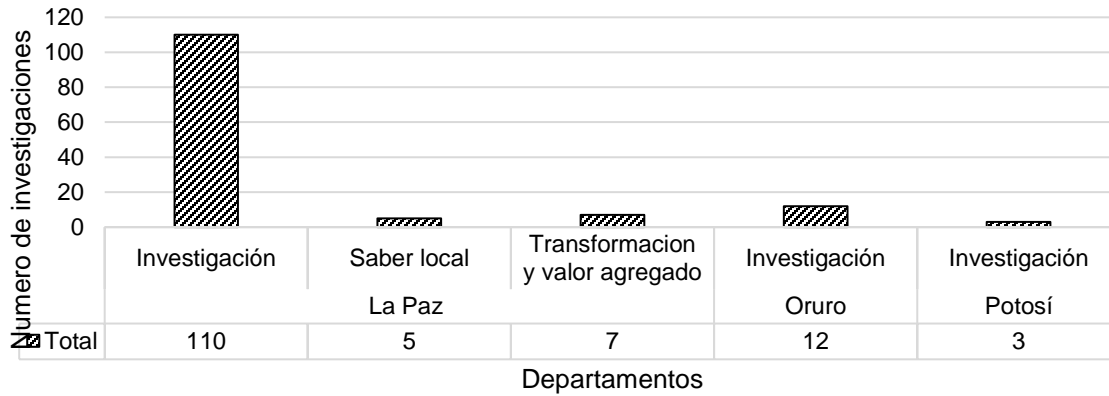


Figura 4. Número de investigaciones en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

### Sistematización y ubicación de las investigaciones

La sistematización y ubicación de las investigaciones realizadas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) entre el periodo 2000 al 2019, para los departamentos de Potosí, Oruro, La Paz, se muestran a continuación:

De acuerdo a las coordenadas obtenidas de las investigaciones realizadas en quinua

(*Chenopodium quinoa Willd*) en el departamento de La Paz se realizaron 122 trabajos de investigación de las cuales; 110 estudios en investigación, 5 en saber local, 7 en transformación; en el departamento de Oruro se registraron 12 investigaciones; en Potosí se tiene 3 investigaciones, las coordenadas fueron plasmadas en el programa ArcMap 2010, donde se puede presenciar en mapas la distribución de los estudios en diferentes Municipios y Comunidades de los departamentos.

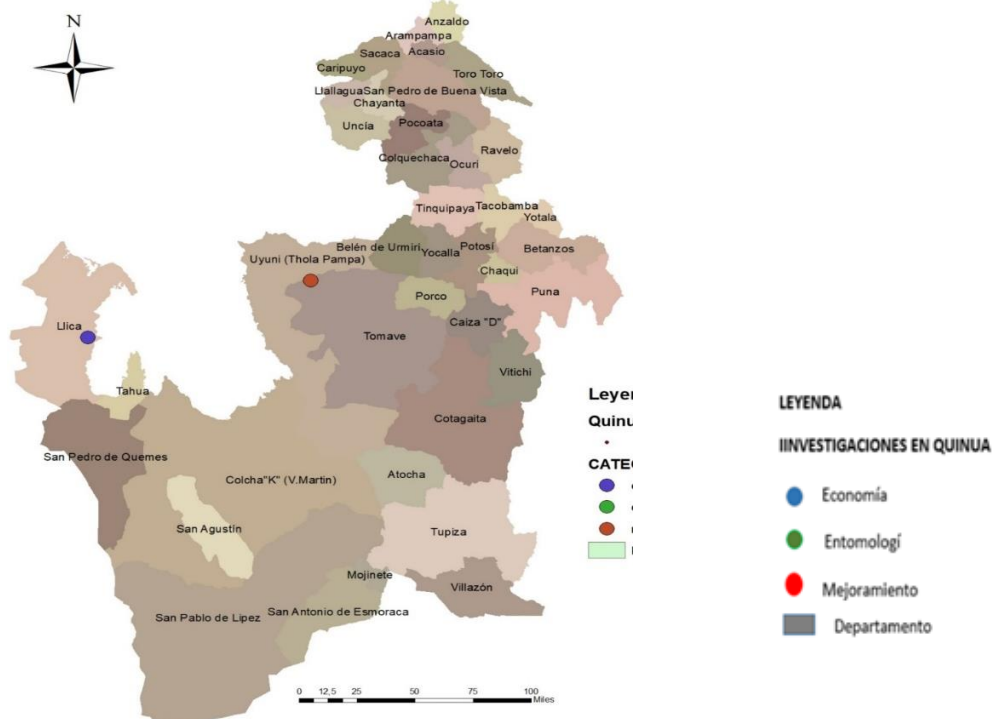


Figura 5. Ubicación Geográfica de Trabajos investigación en quinua realizados como Tesis y Trabajo Dirigido en el Departamento de Potosí.

Sistematización y análisis de las investigaciones realizadas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A.

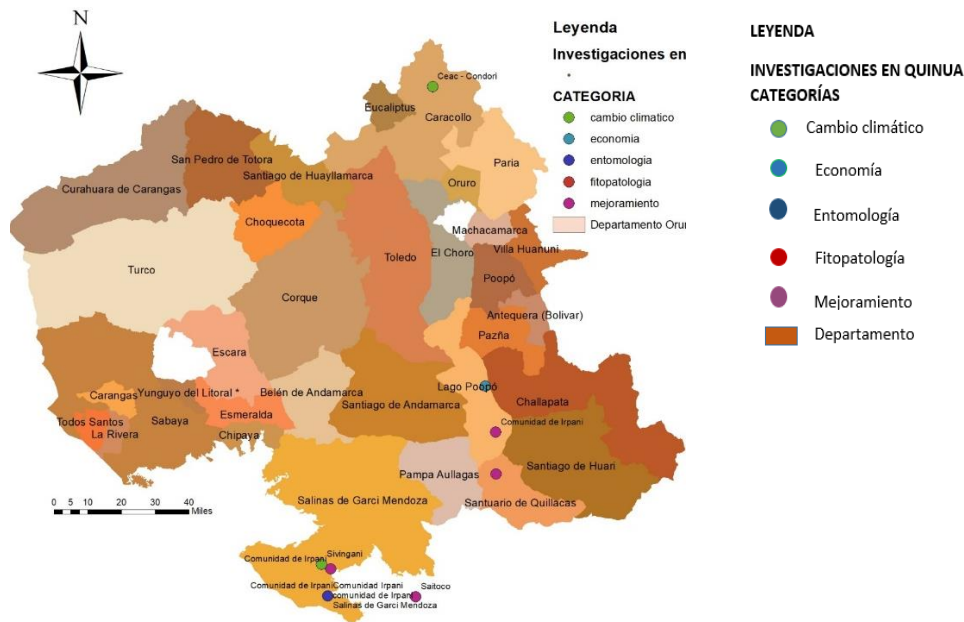


Figura 6. Ubicación geográfica de trabajos de investigación en quinua realizados como Tesis y Trabajo Dirigido en el Departamento de Oruro.

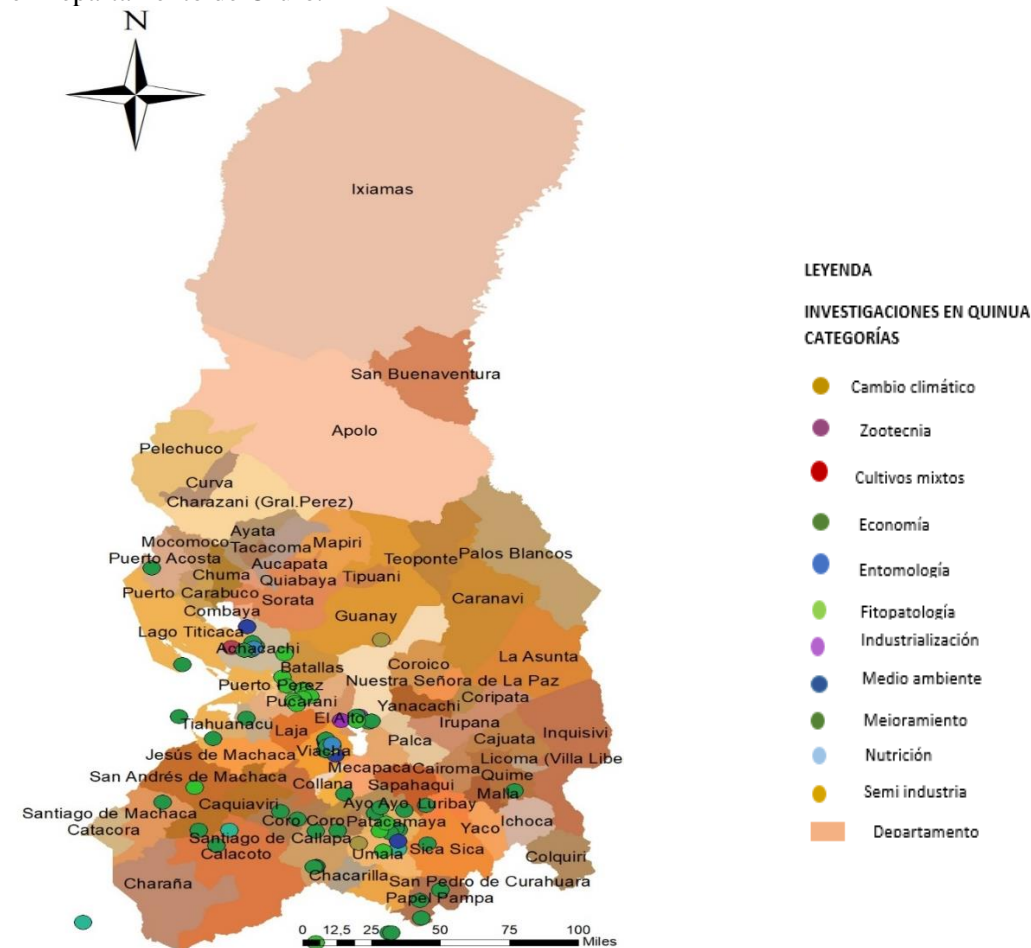


Figura 7. Ubicación Geográfica de Trabajos de investigación en quinua realizados como Tesis y Trabajo Dirigido en el Departamento de La Paz.



## CONCLUSIONES

En el proceso de recolección, sistematización y análisis de información, se han registrado un total de 105 trabajos de investigación y/o estudios en el departamento de La Paz, Oruro y Potosí en los últimos diecinueve años. En todos los trabajos recopilados se realizaron resúmenes e información básica detallada de diferentes trabajos.

Los ejes temáticos analizados, hay que destacar que en investigación se cuenta con 93 trabajos que representa un 88%; transformación /valor agregado, se cuenta con 7 trabajos de investigación, representan el 7%; saber local, se tiene 5 estudios, representando el 5%.

Las categorías identificadas en los diferentes ejes temáticos muestran un mayor desarrollo e incidencia en mejoramiento, entomología, economía, fitopatología, zootecnia, cambio climático, cultivos mixtos, nutrición.

En los periodos del 2000 al 2008 se realizaron 23 estudios, posteriormente 31 investigaciones en 2009 al 2012, por lo tanto, en el 2013 y 2019 se presenciaron 51 investigaciones. Esto se debe a que la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el 2013 como el “Año Internacional de la Quinoa” en reconocimiento a las costumbres ancestrales de los pueblos andinos, lograron preservar la quinoa en su estado natural como alimento para las generaciones presentes y futuras.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al apoyo del Ing. Msc. Marco A. Patiño Fernández Director de la Estación Experimental Patacamaya.

## SUMMARY

Quinoa is the main product in the diet of Bolivians, especially in the western region. The present work has the purpose of systematizing the research carried out in the last twenty years

sponsored by the Faculty of Agronomy of the Universidad Mayor de San Andrés. The main objective of this work is: To carry out the systematization of the research work carried out in the cultured quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) sponsored by the Faculty of Agronomy of the U.M.S.A. Also, analyze the thesis and directed work carried out in the cultivation of quinoa according to the thematic axis: research, transformation / added value, and local knowledge. The methodology was based on the following aspects: Planning, Analysis, and interpretation of the investigations in quinoa. Regarding the results obtained: 105 investigations in quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) were analyzed, until the period 2019, which are found in the repository of the Faculty of Agronomy. In relation to the three thematic axes, mention that there is the research axis; 93 studies representing 88%; in transformation / added value, 7 investigations were carried out representing 7% and in local knowledge; 5 investigations were registered, representing 5%. The following categories were considered in the thematic axis of research; improvement there are 60 investigations, it represents 57%; entomology 8 studies represent 7%; economy 8 investigations that represent 7%; phytopathology 5%; zootecnics 5%; climate change 4%; mixed crops 2% and 1% in nutrition; In terms of local knowledge, there are 5 studies in improvement, which represents 5%. According to the existence of the documents analyzed per year; in the periods from 2000 to 2008 there were 23 studies, later in 2013 to 2019 51 studies were witnessed.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2000. *Cultivos Andinos*.
- FAO. (2004). *Guía Metodológica de Sistematización. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria en Centroamérica*.



Sistematización y análisis de las investigaciones realizadas en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A.

Gandarillas, H. (1979). *El cultivo de quinua*. Ministerio de Asunción Campesinos y Agropecuarios, IBTA-CIID Canadá. La Paz, Bolivia.

Martinic, S. (1984). *El objeto de la Sistematización y sus Relaciones con la Evaluación y la Investigación*.

Oscar, y Jara, H. (1994). *Para Experiencias: una Propuesta Teórica y Práctica*. San José, CR.: Centro de Estudio y Publicaciones.

PROINPA. (Promoción de Investigación de Productores Andinos) 2003. *Catálogo Quinoa Real*. La Paz, Bolivia: Poligraf.

PROINPA. (2003). *Manejo del cultivo de Quinoa, en el Altiplano Central y Norte*, p. 15