



## PERFIL DE INVESTIGACIÓN



**EFFECTO DE RENDIMIENTO DE LA QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) VARIEDAD UTUSAYA BAJO APLICACIÓN RADICULAR CON TRES TIPOS DE BIOFERTILIZANTES EN LA COMUNIDAD DE PLAYA VERDE DEL GAIOC-SA DEL DEPARTAMENTO DE ORURO.**

**UNIDAD DE INVESTIGACION, INNOVACION  
Y FORMACION DE RECURSOS HUMANOS  
CAMPAÑA AGRICOLA 2024-2025**

**Oruro, marzo de 2024**

## **TITULO.**

### **EFFECTO DE RENDIMIENTO DE LA QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) VARIEDAD UTUSAYA BAJO APLICACIÓN RADICULAR CON TRES TIPOS DE BIOFERTILIZANTES EN LA COMUNIDAD DE PLAYA VERDE DEL GAIOC-SA DEL DEPARTAMENTO DE ORURO.**

## **ANTECEDENTES.**

La práctica del cultivo de la quinua, tradicionalmente fue una actividad exclusivamente para autoconsumo. A inicios de los años 70, muchas comunidades aumentan su productividad con el uso del tractor agrícola y consecuentemente se desarrolló el cultivo extensivo. Este comportamiento va acompañado con el interés del mercado que ofrece precios apetecibles por el grano de quinua, gracias a la promoción que realizan los Ministerios de Agricultura en Bolivia y Perú que lanzan al mundo información sobre su calidad nutritiva. Desde entonces y hasta inicios de la década de los noventa, ha existido un crecimiento de la producción con algunos altibajos en los precios.

El productor de quinua, a medida que se ha expandido el cultivo, se enfrentan con problemas tecnológicos en la etapa de producción como: la erosión y la baja fertilidad de los suelos, proliferación de plagas y enfermedades, falta de equipos apropiados para la cosecha y post cosecha; la cual se agrava con el cambio climático que afecta a la región con bastante intensidad con fenómenos como la sequía crónica, ventarrones y heladas.

Cuando es posible incorporar paquetes de innovación tecnológica enmiendas “bio-intensivas”; ferti-riego; hidrogel; bio-reguladores; semillas mejoradas inoculadas; bio-insecticidas seguido de labores culturales en su oportunidad, es posible incrementar la productividad en rendimientos, y hacer sustentable una de las bases productivas que es el suelo. Asimismo, ya es hora de tecnificar todas las etapas de la cadena productiva, con principios de la producción orgánica y agricultura de precisión, así mejorar la eficiencia del uso de los recursos; la productividad; la calidad; la rentabilidad; y la sostenibilidad de los ecosistemas.

En este escenario, es sin duda necesario formular estrategias del buen manejo de los suelos, ligados a la complementariedad con la ganadería y rotación de los cultivos, acentuando la producción “bio-intensiva” orgánica sostenible, fomentando el consumo interno y finalmente promocionando valores agregados.

## **JUSTIFICACION.**

El problema de manera general para todos los pequeños productores dentro la producción primaria que afecta, son los “BAJOS RENDIMIENTOS DEL CULTIVO DE QUINUA, para muchos sistemas de producción, el agua y el nitrógeno son limitantes para los cultivos, según (Cox et al., 1993); por lo que la optimización de

ambos insumos producirá rendimientos y resultados económicamente aceptables. Existe demostración que los balances negativos (aplicar menos nutrientes de los que se extraen para el desarrollo del cultivo y producción de grano), disminuyen la fertilidad de los suelos, afectando la productividad y rentabilidad (García, 2003).

En este sentido, para obtener una producción rentable de los cultivos, en regiones como el altiplano boliviano, zonas productoras de la quinua, que de acuerdo a sus características climáticas solo permiten practicar la agricultura en el periodo de lluvias, es de gran importancia conocer la tecnología que permita ampliar este periodo, por lo que es necesario evaluar y cuantificar respuesta a la aplicación de nutrientes por vía radicular (nutrientes + agua).

Estudios respecto al requerimiento nutricional de la quinua muestran que este cultivo necesita 283 kg/ha de nitrógeno para obtener un rendimiento de 2566 kg /ha de grano (FAUTAPO, 2008). Según Schulte et al. (2005) el rendimiento de la quinua puede alcanzar hasta un 3500 kg /ha, cuando se aplican 120 kg/ ha de nitrógeno. Por otra parte, Murillo (2006) indica que al aplicar 80 kg /ha de nitrógeno en la siembra, en condiciones del Altiplano, se puede obtener rendimientos por encima de los 1500 kg /ha, considerando que es necesario aplicar riego cuando las precipitaciones son bajas. Estos resultados, muestran que la quinua responde a niveles de nitrógeno por encima de los 80 kg/ ha, por lo que el suelo debería tener la capacidad de proporcionar esta cantidad del nutriente, además de suministrar adecuada humedad.

## **JUSTIFICACION**

El Centro Internacional de la Quinua (C.I.Q.), con sede en Bolivia, creado mediante Ley N° 395 de 26/08/2013 como entidad pública del nivel central con el objetivo de contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria, lucha contra el hambre, la desnutrición y la pobreza a través de la **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA** y actividades relacionadas con la producción e industrialización sustentable de la quinua y especies afines.

Para justificar el presente perfil de proyecto de investigación enunciaremos las funciones del CIQ:

- Promover la investigación científica, innovación tecnológica, asistencia técnica y formación de recursos humanos.
- Promover la conservación, manejo y uso adecuado de los recursos naturales y genéticos de la quinua y especies afines.
- Establecer los sistemas de conservación de germoplasma de quinua y especies afines;
- Recuperar y promover los conocimientos y tecnologías locales relacionados a la producción;

- Gestionar el reconocimiento y defensa de los derechos de propiedad de las variedades y ecotipos locales de quinua y especies afines;
- Gestionar el reconocimiento y defensa de los derechos de propiedad de los productos industrializados de la quinua;
- Coordinar establecer mecanismos y alianzas estratégicas con instituciones públicas, privadas, nacionales e internacionales;
- Establecer el sistema de información respecto a la producción, industrialización y comercialización de la quinua y especies afines.

La INVESTIGACION CIENTIFICA en quinua y especies afines, es considerada una de las mayores prioridades para el Centro Internacional de la Quinua. Con lo que se justifica plenamente el presente proyecto de investigación

Tenemos que revertir los problemas de bajos rendimientos del cultivo de la quinua, incrementando el rendimiento y reducir el área de producción bajo un sistema de producción biointensiva, es decir lo que se producía en una superficie mayor tenemos que llegar a producir el mismo volumen en una superficie pequeña de una hectárea. Para ello se debe realizar investigaciones científicas aplicativas a nivel de campo.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Evaluar la eficacia de tres tipos de biofertilizantes aplicados por vía radicular en el cultivo de la quinua de la variedad Utusaya, con el fin de determinar el tratamiento más efectivo para mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo.

### **Objetivos específicos:**

Determinar el efecto de cada tipo de biofertilizante sobre el crecimiento y desarrollo de la quinua Utusaya, en términos de altura de planta, número de hojas, y otros parámetros de crecimiento.

Evaluar el impacto de cada tipo de biofertilizante sobre el rendimiento de la quinua Utusaya, en términos de producción de grano por planta y por hectárea.

Identificar el tipo de fertilizante más efectivo y económico para el cultivo de la quinua Utusaya mediante aplicación via radicular.

## **LOCALIZACIÓN**

La parcela modelo de Investigación para la producción bio-intensiva del cultivo de la quinua, se encuentra localizada en la comunidad de Playa Verde – UTD Villa Esperanza (GAIOC-Salinas), de la provincia Ladislao Cabrera del Departamento de Oruro. La misma se encuentra ubicada a una altitud de 3760 msnm, y la distancia desde la ciudad de Oruro se encuentra a unos 220 km, sobre carretera asfaltada hacia la capital de la quinua real Salinas.



## Mapa del Gobierno Autónomo Indígena Originario Campesino de Salinas



### ➤ LOCALIZACIÓN

País: Bolivia  
Departamento: Oruro  
Provincia: Ladislao Cabrera  
Municipio: Gobierno Autónomo Indígena Originario de Salinas (GAIOSA)  
Comunidad: Playa Verde

### Ubicación geográfica

Las coordenadas de la parcela de investigación en la localidad de Playa Verde del Gobierno Autónomo Indígena Originario Campesino de Salinas (GAIOSCA) se presenta a continuación son los puntos de la parcela de investigación.

Coordenadas

19° 23' 51" S

67° 16' 56" W

Altura 3727 m.s.n.m.

### Descripción agroecológica de la zona

Por el mapa simplificado de eco-regiones el territorio por el Municipio corresponde a: puna semiárida y árida, con salares de piso alto andino, cuyos suelos están compuestos por material de erosión de las partes alta y laderas de la cordillera Occidental, existiendo también bofedales en la región Norte del Municipio (en Challacota y Concepción de Belén) y suelos superficiales. La vegetación natural primaria comprende a los tholares, pajonales, cayllares, janquiales y estepa espinosa.

Los recursos hídricos son escasos y desfavorablemente distribuidos en el territorio del Municipio.

El medio ambiente de la zona sufrió degradación con el transcurso del tiempo a lo que se suma el desconocimiento de los habitantes sobre el tema.

La alimentación de la población está basada principalmente en productos y subproductos propios como la quinua, papa, haba y cebada. Parte de los Salares de Uyuni y Coipasa son explotados por los pobladores que viven cerca de estos yacimientos.

### **Clima**

Según el sistema de clasificación de climas de ThornWait, el clima del Municipio Salinas de Garci Mendoza, corresponde al tipo de semiárido con fríos extremos secos y con invierno seco.

Por las severas limitaciones impuestas por el frío y falta de humedad, la vegetación se ve reducida tanto su tasa de crecimiento como en su densidad, sumándose a estas limitaciones las condiciones de extrema aridez y poca humedad del suelo. Es importante destacar las variaciones de temperatura durante el año, seguidas de la marcada periodicidad de las precipitaciones pluviales.

### **Vegetación**

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE TÉCNICO (Científico)</b>
Ajara	<i>Chenopodium pallidicaule</i>
Thola	<i>Parastrephia lepidophylla</i>
Anu Thola	<i>Baccharis dracunlifolia</i>
Supu Thola	<i>Baccharis boliviensis</i>
Ñaka Thola	<i>Baccharis incarum</i>
Lampaya	<i>Lampaya medicinalis</i>
Cola de Ratón	<i>Hordeum andicola</i>
Yareta	<i>Azorrella glabra</i>
Chiji	<i>Distichlis humilis</i>
Muña	<i>Satureja parvifolia</i>
Paja brava	<i>Festuca orthophylla</i>
Paja suave	<i>Stipa ichu</i>
Cebadilla	<i>Bromus uniolooides</i>
Cauchi	<i>Suaeda foliosa</i>



Añahuaya	<i>Adesmia spinosissima</i>
Sehuenca	<i>Cortaderia sp</i>
Kanlli	<i>Tetraglochin cristatum</i>
Keñua	<i>Polylepism sp</i>

Fuente:  
diagnostico Comunal

(2013).

## Suelos

Los suelos en la región presentan mayormente alto contenido de sales; varían de textura, pesada, arenoso arcilloso, en contenido orgánico de los suelos, es en general reducido y se presenta poca descomposición de los materiales constitutivos del suelo debido al clima. También existen áreas con bofedales, que poseen un tipo de suelo en que la materia orgánica se halla bajo una capa de agua y por tanto protegida de oxidación, son suelos de color oscuro casi enteramente de origen vegetal, que se encuentran en extensiones pequeñas, pero que son de gran importancia.

De acuerdo al tipo de suelo se pueden distinguir dos zonas, en la parte norte del Municipio los suelos franco arcillosos con cobertura vegetal de gramadales y janquial, indican que este sector es favorable para la producción de pastos nativos destinados a la alimentación de llamas. En la parte sud del Municipio, los suelos son francos arenosos que por sus propiedades y contenido de carbonatos constituyen áreas favorables para el cultivo de la quinua.

Fisiológicamente, el área comprende a dos regiones: La cordillera Occidental y el Altiplano o puna. La cordillera occidental es parte de la cadena volcánica, presenta una superficie cubierta de lava y por cenizas volcánicas provenientes de erupciones, presenta también numerosas fuentes de aguas minerales. La región también se caracteriza por tener colindancia con el salar de Uyuni que limita a la Provincia Ladislao Cabrera y el Salar de Coipasa.

## I. MATERIALES Y METODOS

### Equipos

Los equipos más usuales para este fin se enuncian:

- Mochila aspersora inyectora
- Tractor agrícola
- Arado de disco
- Sembradora satiri con abonadora.
- Equipo básico de monitoreo del clima

### Material biológico

Para el presente estudio de investigación se utilizará como material biológico de la variedad Utusaya

### **Abono orgánico**

El abono será proveniente de la Comunidad de Playa Verde. abono camélido

### **Material de campo**

Picota, rastrillo, hoces, estacas, marbetes, bolsas plásticas, flexómetro, cinta métrica, mochila fumigadora, libreta de campo, cámara fotográfica. Barreno muestreador, bolsas de muestreo, GPS, Cámara digital fotográfica, balanza digital, pH metro, conductivímetro.

### **Material de laboratorio.**

Análisis de laboratorio de suelo.

### **Metodología:**

#### **Procedimiento experimental (resumen).**

El presente trabajo de investigación se iniciara con la preparación del suelo con las lluvias de enero o febrero, luego con la recolección de las muestras de suelo, para posteriormente proceder a la siembra de las semillas de quinua en el mes de septiembre, una vez concluida la siembra, la evaluación de las variables agronómicas, posteriormente el control de plagas, la aplicación de fertilizante via radicular. Una vez que el cultivo alcance la fase de madurez fisiológica se procederá a la cosecha y postcosecha, para posteriormente con la fase de trabajo en gabinete, concluyendo toda la sistematización de datos para su análisis estadístico.

### **Diseño experimental**

#### **Hipótesis**

- Hipótesis Nula (H0): No hay diferencias significativas en el rendimiento y la calidad de la quinua Utusaya cuando se aplican diferentes tipos de fertilizantes mediante via radicular
- Hipótesis Alternativa (H1): Al menos uno de los tipos de fertilizantes aplicados por vía radicular tiene un efecto significativo en el rendimiento y la calidad de la quinua Utusaya.

### **Modelo Estadístico**

Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA): En este diseño, se asignan aleatoriamente los cuatro tipos de fertilizantes más el testigo a las parcelas experimentales, y se repite el experimento en cuatro bloques (repeticiones).

### **Modelo Estadístico:**

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

### **Donde:**

$Y_{ij}$  es la respuesta (rendimiento, calidad, etc.) en la parcela  $j$  del tratamiento  $i$

$\mu$  es la media general

$\tau_i$  es el efecto del tratamiento  $i$  (tipo de fertilizante)

$\beta_j$  es el efecto del bloque  $j$

$\epsilon_{ij}$  es el error aleatorio

### **Análisis Estadístico**

**Análisis de Varianza (ANOVA):** Se realizará un ANOVA para evaluar la significancia estadística de los efectos de los tratamientos (tipos de fertilizantes) sobre las variables de respuesta.

**Pruebas de Comparación Múltiple:** Se realizarán pruebas de comparación múltiple (como la prueba de Tukey o la prueba de Duncan) para comparar las medias de los tratamientos y determinar cuál es el más efectivo.

### **Resultados Esperados**

**Diferencias Significativas:** Se espera encontrar diferencias significativas en el rendimiento y la calidad de la quinua Utusaya cuando se aplican diferentes tipos de fertilizantes mediante fertirriego.

**Identificación del Mejor Tratamiento:** Se espera identificar el tipo de fertilizante más efectivo para mejorar el rendimiento y la calidad de la quinua Utusaya

### **Variables de respuesta**

#### **a. Altura de planta (AP)**

La medición de la altura de planta desde la etapa de cinco hojas alternas: considerando este parámetro desde la base del cuello de la planta hasta el ápice de la planta, este valor será evaluado cada 7 días, tomando 10 plantas representativas por cada unidad experimental.

#### **b. Numero de Hojas (NH)**

Este parámetro se registrará hojas principales del tercio de planta, tomando 10 plantas representativas por cada unidad experimental.



**c. Longitud panoja (LP)**

Se evaluará la longitud de panoja en la etapa de madurez fisiológica tomando en cuenta la base de la panoja hasta el ápice de la panoja, este valor será evaluado cada 7 días, tomando 10 plantas representativas por unidad experimental.

**d. Numero de panojas (NP)**

Se evaluará el número de panojas tomando en cuenta panojas etapa de madurez fisiológica, este valor será evaluado tomando 10 plantas representativas por unidad experimental.

**e. Diámetro de panoja (DP)**

Se evaluará el diámetro de panoja con la ayuda de un calibrador vernier, en la parte media de la panoja en la etapa de madurez fisiológica.

**f. Peso de grano (PG)**

Este parámetro, se determinará después de la cosecha, en donde se contaron 1000 semillas por cada unidad experimental, para obtener una relación en valor de la calidad de grano que representa al tamaño de grano.

**g. Peso de panoja (PP)**

Sera registrado mediante una balanza de panojas etapa de madurez fisiológica, este valor será evaluado tomando 10 plantas representativas por unidad experimental.

**h. Rendimiento (Rend)**

El rendimiento final de grano se determinará luego de la cosecha y postcosecha por unidad experimental. Una vez obtenido el grano limpio, será pesado para estimar el rendimiento en kg/ha.

**i. Índice de cosecha (IC)**

El índice de cosecha se determinará mediante la relación peso de grano limpio respecto al peso seco de la biomasa área (Robles, 1986).

$$\text{índice de cosecha} = \frac{\text{peso de grano limpio}}{\text{peso seco de la biomasa area}}$$

**Croquis de la parcela.**

El área destinada para la investigación es de media hectárea con dimensiones de 50 x 100 metros divididos en dos bloques donde se estudiarán 4 tipos de

fertilizantes orgánicos aplicados por vía radicular como muestra la siguiente figura:

#### CROQUIS DE PARCELA DE CAMPO

Bloque 1	Bloque 2
<i>Testigo T0</i>	<i>Fertilizante 3</i>
<i>Fertilizante 1</i>	<i>Fertilizante 2</i>
<i>Fertilizante 2</i>	<i>Fertilizante 4</i>
<i>Fertilizante 4</i>	<i>Fertilizante 1</i>
<i>Fertilizante 3</i>	<i>Testigo T0</i>

#### Procedimiento de la implementación del cultivo

##### Fase 1

- **Elección del terreno** – El terreno elegido que se dispondrá para el experimento es terreno descansado (3 años) con una pendiente moderada de 3%.
- **Barbechado** – El terreno con una superficie de 1 hectárea será roturado con tractor agrícola, arado de disco con una profundidad de 30cm labor que será realizada en el mes de febrero 2024.
- **Análisis de suelos en laboratorio** – Se realizará el análisis de suelo en laboratorio, posteriormente su interpretación antes de la siembra y de esta manera recomendar si es posible realizando reajustes en la adquisición del fertilizante a usarse durante el fertirriego en sus tres tipos.

##### Fase 2

- **Tratamiento a la semilla** – La semilla será tratado con productos de PROINPA Tricobal y Energy Top (a razón de 1 kg. De Tricobal más ½ litro de Energy Top que sirve para tratar 40 libras de semilla de quinua)
- **Siembra de la quinua** – La siembra de la quinua se realizará en el mes de octubre con Satiri III que es un método mecanizado una



sembradora con incorporadora de estiércol con una densidad de siembra de 4kg/ha semilla de quinua.

- **División de sub-unidades de estudio, riego y fertirriego** – Toda la parcela que tiene una dimensión de 100 x 100 metros, se dividirán en sub-parcelas denominados unidades experimentales de tal manera que los tratamientos son la aplicación de distintos biofertilizantes que en este caso se sugiere:
  - T1 = Fertirriego con fertilizante orgánico 1
  - T2 = Fertirriego con fertilizante orgánico 2
  - T3 = Fertirriego con fertilizante orgánico 3
  - T4 = Fertirriego con fertilizante orgánico 4
  - T0 = Solo agua de riego

Según experiencias realizadas, uno de los aspectos a tomar en cuenta es utilizar el líquido de los Biofertilizantes en dosis bajas y aplicarlo de manera frecuente, ya que tiene efecto inmediato, pero no dura mucho tiempo.

**Resiembra o transplante** – Para aparejar el cultivo y no tener vacíos de matas en los surcos, se realizará la práctica de resiembra en el primer mes de establecimiento o inmediatamente después de la helada en la parcela en estudio.

### Fase 3

- **Control de plagas** – Esta acción será preventivo trabajando con productos de PROINPA Trampas con feromona Fero-tic H y fero-pol Q 4 trampas por hectárea. Asimismo se aplicarán Biomax 100 cc ticona y 150 cc polilla y Natural oil 30 cc para mochila de 20 litros.
- **Fertilización foliar y vía radicular** – cada tratamiento será fertilizado foliarmente como también por vía radicular con los mismos productos tratados por fertirriego, según su posología.
  - T1 = Aplicación foliar-radicular con fertilizante orgánico 1
  - T2 = Aplicación foliar-radicular con fertilizante orgánico 2
  - T3 = Aplicación foliar-radicular con fertilizante orgánico 3
  - T0 = Aplicación tradicional.
- **Control de malezas** – El control de malezas se realizará con azadón y manualmente, desbrozando o eliminando plantas no deseables.



#### Fase 4

- **Cosecha** – La cosecha se hará una vez llegada a la madurez fisiológica de manera manual con hoz por grupos de tratamiento
- **Trilla zarandeo y venteo** – Esta actividad se hará por tratamiento también, para ver el rendimiento de peso bruto de grano.

#### Fase 5

- **Post cosecha y evaluación final** – Para la evaluación del tamaño del grano se tomará muestras de cada ecotipo en tratamiento, luego se clasificarán por tamaños para posteriormente evaluar el índice de cosecha, documentar, sistematizar y validar la investigación.

## II. PRESUPUESTO ESTIMADO.

El trabajo de investigación evaluación los rendimientos de producción de tres variedades de quinua (*Chenopodium quinoa willd.*), mediante la aplicación de fertirriego suplementario con niveles de fertilización líquida (orgánica), en la COOPERATIVA AGROPECUARIA DE AYAMAYA RL. requerirá el siguiente presupuesto estimado:

### PRESUPUESTO ESTIMADO FERTIRRIEGO EN AYAMAYA

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. Bs	Total Bs.
1	Tricobal	Kg	0,25	120,00	30,00
2	Energy Top	l	0,50	260,00	130,00
3	Biomax	l	3,00	135,00	405,00
4	Vigortop plus	l	3,00	38,00	114,00
5	Proquibiol	l	20,00	18,00	360,00
6	Fortachon	l	20,00	10,00	200,00
7	Flete Satiri	Ha	1,00	200,00	200,00
8	Impl. Barreras	Global	500,00	2,00	1.000,00
9	Semilla	Kg	5,00	30,00	150,00
10	Trampas con feromonas	Global	4,00	30,00	120,00
11	Estacas de madera	Global	40,00	10,00	400,00
12	Letreros para visualizar	Global	25,00	15,00	375,00
13	Kit de monitoreo de suelos	Equipo	1,00	5.000,00	5.000,00
14	Mochila inyectora	Equipo	1,00	3.000,00	3.000,00
	<b>TOTAL</b>				<b>11.484,00</b>

### III. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El trabajo de investigación requiere 18 meses a partir de la planificación que se realiza el mes de enero actividad que será acompañado por la elección y preparación del suelo, luego prosiguen los trabajos de monitoreo de suelos. Las actividades centrales y más arduas están en la atención en todo el trayecto del ciclo fenológico del cultivo. Asimismo el trabajo minucioso queda en la evaluación, tabulación de datos y elaboración del informe final.

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun
Elaboración del perfil	█	█																
Identificación parcela	█																	
Firma de convenio	█																	
Analisis de suelos.						█		█			█		█		█			
Riego										█	█	█	█	█	█			
Barbechado, abonado										█	█	█	█	█	█			
Siembra										█	█	█	█	█	█			
Aplic. bio-insumos										█	█	█	█	█	█			
Deshierbe											█	█	█	█	█			
Cosecha																█		
Postcosecha																	█	█
Seguimiento y monitoreo										█	█	█	█	█	█	█	█	█
Sistematización																█	█	█
Informe parcial													█	█				

#### IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

CIQ (Centro Internacional de la Quinoa) 2023 Informe Técnico de investigación “Evaluación de germinación de quinua aplicando riego por goteo”

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Cultivos Andinos: Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. Eds. A Mujica; Jacobsen; J Izquierdo; JP Marathee. Santiago, CL. (Disponible en CD-ROOM).

FUENTES, J. 2002. Manual Práctico sobre utilización de Suelo y fertilizante. Ministerio de Agricultura pesca y Alimentación. Madrid, España. Ediciones Mundi Prensa.

GANDARILLAS, H. 2001. Historia de la Investigación para el Desarrollo Agropecuario en Bolivia. Eds. Humberto, Carlos y Antonio Gandarilla A. Cochabamba, Bolivia. 232 p.

HUANCA, R. A. 2008. Evaluación de diferentes niveles de abono orgánico y riego deficitario sobre el desarrollo y rendimiento de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el Altiplano Sur. Tesis de grado en Lic. Ing. Agr. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia.

INFOQUINUA 2001. (En línea). Consultado 30 Oct. 2009. Disponible en: <http://www.infoquinua.gov.bo/quinuaorganica/panorama.htm>

LEÓN J. M. 2006 Hibridación y comparación de la F1 con sus progenitores en tres cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Puno. Tesis Ing. Agro. FCA-UNA. Puno, Perú. P. 34-36 p.

MUJICA, A.; JACOBSEN, SE.; IZQUIERDO, J.; MARATHEE, JP. 2004. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Ancestral Cultivo Andino, Alimento del Presente y Futuro. Puno, Perú. Unidad de Publicaciones U.N.A. Puno.