



# **-QUINUA-**

## **MANEJO AGROECOLOGICO EN QUEBRADA Y PUNA JUJEÑA**



-QUINUA-  
MANEJO AGROECOLÓGICO  
EN QUEBRADA Y PUNA JUJEÑA



**ORGANISMO EJECUTOR:**

CEDAF - Facultad de Ciencias  
Agrarias - UNJu

**EQUIPO TÉCNICO:**

Ing. Agr. Antonela P. Geronazzo  
Ing. Agr. Susana E. Alvarez

**FOTOGRAFÍAS:**

Equipo de trabajo "Complejo quinua"

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:**

Condori Agustina

**IMPRESIÓN:**

Imprenta Zissi  
Sarmiento 128, S. S. de Jujuy, Jujuy

San Salvador de Jujuy - Jujuy  
-Marzo de 2017-





## **ÍNDICE**

Presentación .....	7
La Quinoa y la Agroecología .....	9
Fases Fenológicas .....	12
Manejo del Cultivo .....	13
• Preparación del Suelo .....	13
• Siembra .....	14
• Labores culturales .....	16
• Cosecha y Pos-cosecha .....	18
Fauna Benéfica .....	20
Insectos y Enfermedades Perjudiciales .....	21
• Insectos .....	22
• Enfermedades .....	25
Interacción con factores climáticos .....	26
Alternativas de Manejo .....	28
• Compost .....	29
• Té de compost y té de lombricompost .....	30
• Supermagro .....	30
• Caldo sulfocálcico .....	32
• Hongos Antagonistas .....	33
Recomendaciones finales .....	36



## **PRESENTACIÓN**

El presente trabajo, responde a uno de los objetivos del Proyecto específico II del “Complejo Quinua en Jujuy”, orientado a definir estrategias de desarrollo para los pequeños productores de zonas andinas mediante la promoción del cultivo de quinua con identidad de origen y enfoque técnico-productivo agroecológico.

La mayor parte de la quinua sembrada en el NOA ha sido destinada históricamente al autoconsumo, sin embargo en los últimos años éste grano ha captado la atención del mercado internacional, proceso que fue acompañado con políticas provinciales y nacionales de promoción en nuestra provincia. El enfoque del Complejo, apunta inicialmente a la promoción del consumo local y estrategias de comercialización en mercados locales y/o regionales. Otras acciones implican la puesta en valor del producto para la gastronomía folclórica-turística, vegetariana, gourmet, como alimento para celíacos, entre otros. Todo ello genera múltiples desafíos y también oportunidades

para el desarrollo de un número significativo de comunidades de la provincia.

Esta cartilla, propone ser una Guía para el manejo del cultivo de quinua con un enfoque agroecológico. Las fuentes de información, análisis y discusión fueron los talleres y recorridos de parcelas de productores de Puna y Quebrada Jujeña, destinadas a experiencias de investigación participativa. Se recopiló información, validó prácticas e innovó en propuestas alternativas apropiadas y apropiables por parte de todos los actores involucrados. Todo gracias al trabajo conjunto entre los productores y los técnicos de las distintas instituciones (CEDAF- Facultad de Cs. Agrarias, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Secretaría de Agricultura Familiar Jujuy).

La misma pretende ser una herramienta para los agricultores, y técnicos contribuyendo así a futuras experiencias.





## **LA QUINUA Y LA AGROECOLOGÍA**

El cultivo de quinua es un cultivo ancestral que forma parte de sistemas productivos diversos, frecuentemente es acompañado de papas andinas, habas, maíz, entre otros. Acompaña diferentes manifestaciones culturales y religiosas considerado por muchos como el grano de oro.

Cómo cultivo andino, las zonas de producción, en épocas prehispánicas y en la actualidad, son por excelencia la Quebrada y la Puna jujeña, sitios con años de historia de domesticación y producción. Se trata de regiones con condiciones ambientales extremas, por lo que cualquier propuesta debe reforzar el cuidado de los recursos naturales para garantizar la sostenibilidad del sistema.

Los agricultores con sus saberes y prácticas ancestrales en torno a la producción, han contribuido en el resguardo y conservación de la diversidad de semillas de quinua y otras especies andinas hasta la actualidad.

La **AGROECOLOGÍA** plantea la producción de alimentos de forma sustentable y saludable de acuerdo a los dictados de la naturaleza; respetando la diversidad biológica y cultural. La validación e innovación de estrategias y técnicas productivas se fundamenta en complementar los saberes de agricultores y científicos.

**El enfoque agroecológico resulta apropiado y apropiable, dada las características de la producción de quinua en nuestras zonas andinas.**



## ¿QUE SE BUSCA CON UN MANEJO AGROECOLÓGICO?

Una producción con enfoque agroecológico, busca restablecer los equilibrios perdidos del ambiente por la intervención del hombre, malas prácticas o factores ambientales adversos.

Para restablecer los equilibrios hay formas de manejo que se encuentran en el sistema que sólo hace falta potenciar a través de algunas prácticas, que pueden contemplar la sustitución de insumos químicos por bioinsumos de autoproducción u otras estrategias de manejo cultural.

Cuando se logra ese equilibrio el sistema tiene la capacidad de autorregularse por lo que el uso de insumos es prácticamente nulo y/o exclusivo para reforzar la planta frente a situaciones de estrés.

## ¿QUE IMPLICA UN MANEJO AGROECOLÓGICO?

Los principios básicos del manejo agroecológico (técnico-productivo) incluyen a:

- El **reciclaje** de nutrientes y energía,
- La **sustitución** de insumos externos (herbicidas, insecticidas, fertilizantes químicos)
- El **mejoramiento** de la materia orgánica y la actividad biológica del suelo;
- La **diversificación** de las especies de plantas y los recursos genéticos de los agroecosistemas en tiempo y espacio;
- La **integración** de los cultivos con la ganadería, y
- La **optimización** de las interacciones y la productividad del sistema agrícola en su totalidad, en lugar de los rendimientos aislados de las distintas especies.

Pero si se mira el entorno, la Agroecología contempla más allá de lo productivo.

**¿Qué más?** Productores organizados, ferias de intercambio, feria de semillas, mingas, intercambio de saberes entre agricultores, y entre técnicos y agricultores.

### **¿QUE SE DEBE EVITAR A LA HORA DE LLEVAR ADELANTE UNA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA?**

- Usar agroquímicos y fertilizantes químicos, menos aún promoverlos. Estos alteran la vida en el suelo y sobre éste, provocan desequilibrios en los cultivos que condicionan su sanidad y calidad nutricional y encarecen la producción.
- Promover el monocultivo, ni en tiempo ni en espacio. Esto promueve la aparición de plagas y enfermedades y disminuye la fertilidad de los suelos.
- Usar semillas alteradas genéticamente (híbridos, transgénicas). Esto disminuye la diversidad genética.



## **FASES FENOLÓGICAS DE LA QUINUA**

Identificar las fases fenológicas permiten distinguir los diferentes estados de desarrollo durante el cultivo.

de plantas sanas, cultivos sanos y por consiguiente una buena cosecha.

Esto es de utilidad porque cada fase indica diferentes momentos en el que podemos realizar prácticas de prevención o manejo para la obtención

**EMERGENCIA**



**DOS HOJAS VERDADERAS**



**CUATRO HOJAS VERDADERAS**



**SEIS HOJAS VERDADERAS**



**RAMIFICACIÓN**



**PANOJAMIENTO**



**FLORACIÓN**



**MADURACIÓN**



## **MANEJO DEL CULTIVO**

PREPARACIÓN DE SUELO

SIEMBRA

LABORES CULTURALES

COSECHA

POS-COSECHA

### **PREPARACIÓN DE SUELO**

El laboreo del suelo se realiza de acuerdo al grado de tecnificación que se tengan al alcance.

Muchas veces la maquinaria (tractor) e implementos (rastra, cincel, cultivador) son de propiedad comunitaria y se usan por turnos. De acuerdo a esto, las prácticas que se realizan habitualmente emplean cincel (una pasada) y/o

rastra (dos pasadas transversales).

La labranza la realizan con un riego previo (en el caso que tengan) en meses de julio o agosto donde incorporan el abono, restos de cosecha y/o el verdeo, actividad que permite la eliminación de malezas e insectos perjudiciales para los inicios del cultivo debido a la exposición al ambiente (heladas, insolación, etc.)

ABONO



RASTROJO



PREPARACIÓN DE SUELO



## SIEMBRA

La forma de siembra va a depender de la tecnología de que se disponga para la actividad. Se ha logrado adaptar herramientas, como latas perforadas o sembradoras de otros granos, con lo que se efectúa la siembra a chorrillo. También puede hacerse por golpe.

En algunas ocasiones se preparan almácigos para luego trasplantar.

El surcado previo, se realiza con herramientas manuales, tracción animal o implementos con tractor.

## FECHA DE SIEMBRAS DE ACUERDO A LA DURACIÓN DEL CICLO:

Las diferentes poblaciones ayudan a planificar la siembra; en caso de preparación de suelo a destiempo, lluvias tempranas o retrasadas, lo que provoca que los tiempos de cultivo sean diferentes, teniendo la posibilidad de adaptarse y aprovechar el potencial de cada población de quinua.

- Ciclo corto: 140 a 160 días.
- Ciclo medio: 160 a 180 días.
- Ciclo largo: 200 a 210 días



### DATOS UTILES

- Chorrillo: 2kg/ha
- Golpe: 2 a 4 kg/ha
- Trasplante: 1pta. c/ 20 cm.

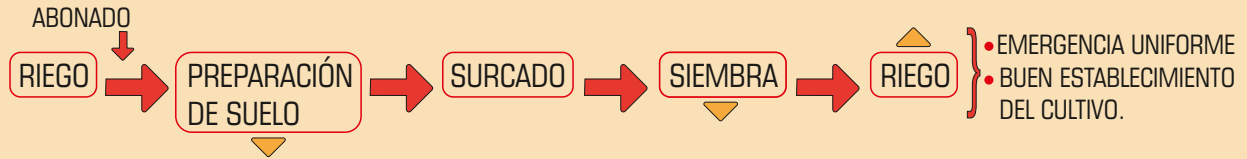
} Profundidad de siembra 1cm.



Podemos diferenciar dos situaciones con las siguientes secuencias:

- **CON RIEGO**

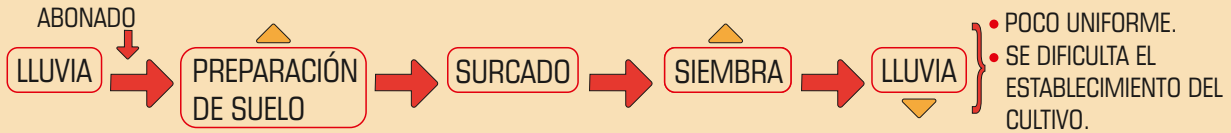
De esta forma las semillas dispondrán de humedad adecuada



- **SIN RIEGO**

Se incorpora el abono, resto de cosecha o el verdeo

Las semillas de quinua son pequeñas y deben ser sembradas cuidadosamente para lograr una buena germinación.



**En ambas situaciones deben realizarse tareas que permitan aprovechar el tan escaso recurso agua en estos ambientes.**

La espera de la lluvia provoca una emergencia a destiempo, esta situación no deja de ser una estrategia involuntaria ya que permite el escape a diferentes adversidades estableciéndose un stand de plantas al final del cultivo.



## LABORES CULTURALES

Las labores culturales son prácticas que depende del ambiente en que se desarrolle el cultivo, de la tecnología disponible y la disponibilidad de tiempo para dedicarle a estas tareas.

Es por eso que en la búsqueda de un uso eficiente de los jornales estas prácticas se combinan teniendo en cuenta, en el mejor de los casos, la humedad del suelo y la altura alcanzada por la planta.

Con este criterio el primer desmalezado se realiza junto al aporque y el raleo, luego de una precipitación o un riego, aproximadamente cuando la planta ha alcanzado las 4 hojas verdaderas o entre los 25 a 30 cm. Un segundo desmalezado se realiza cuando se considera que existe competencia. Esto puede deberse a que la ramificación de las plantas no ha llegado a cubrir el espacio entre estas, permitiendo el desarrollo de las malezas.

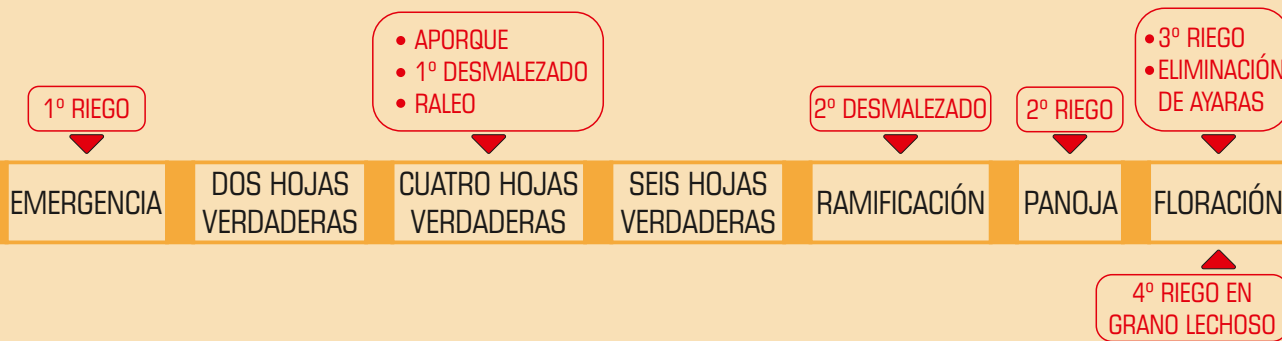
**DESMALEZADO:** en las zonas en que las lluvias permiten el desarrollo de malezas o en dónde se pueda contar con riego, el desmalezado es una práctica necesaria que evita la competencia por nutrientes, agua, espacio, etc. Durante el ciclo del cultivo puede necesitarse hasta 3 desmalezados.

**RALEO:** se realiza cuando se considera que la planta se ha establecido, eliminando las más débiles de modo tal que quede determinado el stand de plantas, permitiendo el mejor desarrollo del cultivo proporcionándoles más espacio, nutrientes y aire para crecer.

**APORQUE:** permite mejorar el crecimiento de las raíces de las plantas, fijarla al suelo evitando vuelcos.

**RIEGO:** está limitado a ciertas zonas productivas, a partir de eso se planifica el ciclo del cultivo de acuerdo al momento de mayor accesibilidad al recurso. En el caso de haber adquirido tecnificación se busca el riego por goteo. Para las otras situaciones el cultivo se hace a secano y las actividades se inician y planifican de acuerdo a la caída de lluvias copiosas.

**ELIMINACIÓN DE LAS “AYARAS”:** una práctica necesaria para conservar la pureza del cultivo, es la eliminación de las “ayaras” o quinua silvestre, es por eso que se recomienda realizarla antes de la floración para evitar cruzamiento con el cultivo.



## COSECHA Y POS-COSECHA

**COSECHA:** el momento óptimo se produce cuando el grano alcanza su madurez fisiológica. Esto se verifica cuando al presionar el grano tiene una consistencia dura y la panoja al estrujarla está “crocante”. El corte de las panojas debe realizarse durante la mañana aprovechando la humedad de la panoja por la caída del rocío, evitando la pérdida de granos por la manipulación de la cosecha y posterior acopio. La siembra de diversidad de poblaciones de quinua, con tiempos de maduración de grano escalonado, representa una estrategia para el productor. Ya que puede planificar una cosecha manual también escalonada, sin necesidad de mano de obra adicional.



**CORTE:** se hace generalmente con hoz, pudiendo utilizarse también tijeras. Gracias al desarrollo tecnológico de pos cosecha (trilla mecanizada) permite el corte de la panoja sin

tener que cosechar la planta entera, disminuyendo el volumen de manipulación haciendo más eficiente la trilla.

**SECADO:** puede realizarse a través de camas (con lonas o plásticos) suspendidas del suelo con las panojas cosechadas colocadas sobre estas y tapadas con mallas de mediasombra. De esta manera se evita pérdidas de grano por contaminación de roedores, ataques de aves, favoreciéndose la ventilación y un secado homogéneo. Otras formas de secado son las parvas, agrupando las plantas con las panojas hacia arriba (en el caso que se coseche la panoja con el tallo). Cualquiera sea la técnica utilizada, las panojas deben dejarse hasta que presenten las condiciones óptimas para la trilla, aproximadamente de 7 a 10 días momento en el cual la semilla puede ser separada de la envoltura floral y del resto de la planta sin dificultad.





**TRILLA:** es el paso siguiente, consiste en la separación del grano del perigonio o envoltura floral. Esta se realiza de forma

manual o mecanizada a través de trilladoras (en este caso se debe tener en cuenta la humedad del grano buscando que sea de un 12 - 14 % ya que se ha visto granos partidos cuando estos presentan 9 % de humedad).



**VENTEADO:** permite obtener un grano libre de impurezas. Se realiza de forma manual o mecanizada donde se aprovecha la diferencia de pesos entre los restos florales, piedras etc. y los granos, permitiendo la separación. Con la venteadora mecánica se obtiene dos tamaños de granos y el residuo por aparte.



## **FAUNA BENÉFICA**

Los insectos y microorganismo son los aliados de los productores, su presencia indica un equilibrio del sistema, ya que son los que ayudan a manejar aquellos insectos o enfermedades que perjudican nuestro cultivo.

Para la reproducción y sobrevivencia de estos individuos debemos dejar lugares cercanos habitables, flores, “yuyos”, otros cultivos.

**INSECTOS PREDADORES:** Se alimentan de los gusanos y piojos (pulguillas o pulgones) que afectan el cultivo de quinua.



## **INSECTOS PARASITOIDES:**

Son organismos que parasitan a las larvas de los insectos, colocando huevos dentro de ellos.



**ORGANISMOS ENTOMOPATOGENOS:** Son microorganismos que causan enfermedades a los insectos provocandoles la muerte, pueden ser hongos, bacterias o virus, que no afectan a nuestras plantas. No se los puede ver a simple vista pero si a los insectos muertos.



## **LOS INSECTOS Y ENFERMEDADES PERJUDICIALES**

Hay factores que influyen en el desarrollo y crecimiento normal del cultivo que pueden ser más o menos manejables. Los “menos manejables” son los factores ambientales como heladas, granizo o falta de lluvias. Y aquellos “manejables” como la elección de poblaciones de quinua más adaptadas a la zona, el aporte de abonos en el suelo, policultivos y rotaciones, contribuyen para que las plantas sufran menos problemas sanitarios y den mejor rendimiento.

Si se descuidan estos factores “manejables”, las plantas sufren algún tipo de estrés (¡así es! las plantas también se estresan), y en consecuencia el cultivo en su conjunto se estresa, y al igual que a las personas, está situación las predispone al ataque de insectos perjudiciales y de enfermedades.

Estos insectos llamados “plagas” en estos sistemas funcionan como indicadores de que algo

mal se está haciendo en el manejo, ya que ellas son una respuesta frente a éstos desequilibrios. Para lo cual es importante estar atentos en el campo, observando que prácticas son necesarias para evitar que el cultivo se estrese (realizar raleos oportunamente, no demorar el desmalezado, realizar aporques, etc.) así evitaremos niveles de poblaciones de insectos e incidencia de enfermedades que afecten el rendimiento y la calidad.





## INSECTOS

Son varios los insectos que afectan el cultivo de quinua pero sólo en sistemas desequilibrados causan pérdidas de rendimientos.

Aquellos que aparece cada año causando grandes pérdidas en el cultivo, son llamadas **PLAGAS CLAVES O PRINCIPALES**.



**GUSANOS DE POLILLAS:** son la fase larval de mariposas nocturnas (polillas activas durante la noche) Se las puede encontrar afectando a muchas poblaciones de quinuas tanto en la Quebrada como en la Puna, en sus diferentes etapas fonológicas.



**QHONA QHONA:** en idioma Aymara significa "moledor". se trata de dos especies del género *Eurysacca sp.*

**DAÑOS EN EL CULTIVO:** Las polillas de hábitos nocturnos realizan las posturas en hojas o en la inflorescencia. Sus larvas pasan por diferente estadios, en ellos minan tallos, hojas y brotes. En las panojas el ataque va desde inicio de floración y llegan a devorar los granos maduros. Una característica de las larvas, es su modo de desplazamiento rápido a través de un hilo de seda. Se observó que el ataque de estas larvas es más intenso en períodos de sequía, con temperaturas relativamente altas. En poblaciones de quinua blanca y amarillas, se vio un ataque intenso, también aquellas de panojas más compactas.



Si se cuenta de 3 a 6 larvas por planta en un muestreo de 10 plantas/ha se recomienda alguna medida de manejo que tienda a disminuir su población.

**TICONAS:** denominadas así en las zonas productivas de Perú y Bolivia, son un grupo complejo de mariposas, formado por lo menos por cuatro géneros: *Copitarsia*, *Heliopsis*, *Feltia* y *Spodoptera*. Las larvas de “ticonas” recién emergidas del huevo son activas y raspan el mesófilo de las hojas de plantas pequeñas. A partir del 3º estadio cortan las plantas tiernas a la altura del cuello provocando su caída y muerte. También pueden destruir las panojas en formación.



Los insectos que aparecen esporádicamente ocasionando daños en las quinuas, se denominan **PLAGAS OCASIONALES**. Suelen encontrarse cuando se elimina a sus enemigos naturales o las condiciones ambientales para su reproducción y acción son favorables. Estos están asociados a los cultivos que forman parte de la parcela. Su importancia económica suele no ser significativa.

### **GUSANOS DEL TIPO**

**MEDIDOR:** provocan daños en las hojas tiernas, normalmente son polífagas (atacan distintos cultivos) y se las reconoce por su característico modo en que se desplazan las larvas.



**PULGONES (pulguillas, piojos) y TRIPS:** causan diversos daños debido a su hábito de alimentación, succionan la savia de hojas, brotes, tallos tiernos e inflorescencias, causando marchitez y muerte de las plantas. Los daños indirectos están asociados



al desarrollo de un hongo negro conocido como “fumagina”, que crece sobre el melado dejado por los insectos, cubriendo las hojas y reduciendo su capacidad fotosintética.

**CHINCHES:** su principal daño es afectar el crecimiento y llenado de los granos de quinua, provocando el achusamiento de los mismos.



**PULGUILLA** (*Epitrix spp.*) es un pequeño escarabajo “cascajudo” que posee la característica de ser muy móvil y saltarín, de allí su nombre. Se encuentra causando daño en los cultivos de papa, espinaca entre otros, pero puede afectar también al cultivo de quinua perforando las hojas.



### **HORMIGAS CORTADORAS:**

Son un problema al inicio del cultivo cuando las pequeñas plántulas empiezan a emerger del suelo.



Otros individuos que afectan el cultivo son: **LIEBRES:** producen daño al inicio del cultivo, alimentándose de las pequeñas plantas recientemente emergidas.

**PÁJAROS:** pueden afectar el inicio del cultivo alimentándose de las semillas.

Pero los mayores daños lo provocan al final del ciclo, cuando la panoja transita la última fase fenológica (maduración), alimentándose de los granos, provocando no sólo la disminución en los rendimientos si no que también pérdida de plantas por vuelco.



## ENFERMEDADES

**MILDIU (*Peronospora variabilis*):** El agente causal de la enfermedad es un pseudohongo, si bien afecta principalmente las hojas, también puede ocasionar síntomas en tallos, ramas, inflorescencia y granos.

Inicialmente la enfermedad puede verse como manchas irregulares de color amarillo, rosado, rojizo, anaranjado, dependiendo de la variedad y la virulencia de *Peronospora*. Posteriormente las manchas se hacen de mayor tamaño, se unen y dan un aspecto de decoloración general en la planta, notándose más en las hojas basales.

El signo de la enfermedad (manifestación externa del patógeno) es un polvillo de color gris en el envés de las hojas, siendo muy abundante en las variedades susceptibles, en condiciones de alta humedad relativa o cultivos muy densos.



Si el ataque ocurre en las primeras fases fenológicas, se puede perder completamente la producción u observarse síntomas de enanismo y caída prematura de hojas, lo que reduce los rendimientos. Cuando la enfermedad se presenta al inicio de formación de la panoja, ésta se atrofia y el llenado de granos se reduce. Si la enfermedad persiste durante la fase de grano masoso, puede ocasionar el ennegrecimiento del grano. Los granos que logran desarrollarse contaminan y si es usado como semilla es una importante fuente de inóculo para la futura producción.



## **INTERACCIÓN CON FACTORES CLIMÁTICOS**

La quinua es una planta andina que se originó en condiciones ambientales extremas, enfrentando sequías frecuentes debido a condiciones de muy baja precipitación y muy concentradas, período reducido libre de heladas, condiciones de radiación extrema y suelos con altas concentraciones de sal. Estos factores pueden estresar las plantas y provocarles daños que muchas veces son confundidas con síntomas de alguna enfermedad o daño de insectos.



**HELADAS:** pueden afectar la planta provocando su muerte, tiene mucho que ver el momento de ocurrencia y la duración del mismo. Desde la emergencia hasta la ramificación y en floración las plantas se encuentran susceptibles, en esta última una helada de  $-8^{\circ}\text{C}$  es letal.

**SEQUIÁS:** En las zonas productivas del cultivo tradicional de quinua, las precipitaciones son escasas y concentradas en el verano, pero aún así insuficientes, pudiendo afectar al cultivo en cualquier momento. La quinua presenta tolerancia a la sequía, a través de diversos mecanismos como un sistema radicular muy ramificado y profundo, la reducción de su área foliar por eliminación de hojas en condiciones de estrés, presencia de vesículas conteniendo oxalato de calcio que es higroscópico y reduce transpiración a través de la regulación de las células guardas.

Los periodos críticos en los que la falta de humedad afecta la productividad son de germinación a emergencia, que determina el establecimiento del cultivo, y los estados de crecimiento y llenado del grano que determina la productividad.

**SALINIDAD:** el cultivo de quinua es tolerante a suelos salinos habiendo creado adaptaciones de tipo, fisiológicas, genéticas y morfológicas. Crece normalmente en ellos y hasta mejora la



acumulación de compuestos con propiedades funcionales (como fibra y compuestos fenólicos), la susceptibilidad a este factor abiótico, depende mucho de las poblaciones y del estado general del cultivo.

**GRANIZO:** las caídas de granizo son muy frecuentes en las zonas tradicionales del cultivo y pueden afectar directa e indirectamente al cultivo.

Directamente por el vuelco de plantas con la consecuente disminución del stand de plantas. E indirectamente por los daños que provoca en tallos y hojas dejando estas heridas que se convierten en puerta de entrada a patógenos. Los momentos de mayor susceptibilidad van desde la emergencia hasta la ramificación, pero en cualquier momento provoca daños que pueden dejar estresada la planta afectándola directamente o predisponiéndola a otros factores.







## **ALTERNATIVAS DE MANEJO**

Hay ciertas actividades y prácticas que se recomiendan hacer con el objetivo de disminuir los riesgos por insectos perjudiciales y/o enfermedades, que provocan mermas en el rendimiento y mantener o mejorar la fertilidad de nuestros suelos. Muchas de las cuales incluyen el uso de recursos de la propia finca.

Estas prácticas necesitan un tiempo previo de preparación, por lo que se deben hacer con 2 a 3 meses antes de iniciar el ciclo del cultivo.

## COMPOST

Nos sirve para hacer más eficiente el uso del guano, permitiendo que los nutrientes que aporta al suelo estén disponibles para que lo tomen las plantas, convirtiéndolo en abono.

El **GUANO** puede ser:

- Cama de pollo
- Guano del corral de los chivos y/o llamas
- Guano de vaca

## ¿CÓMO COMPOSTAR?

1. Conseguir guano fresco
2. Armar una pila y colocar en capas intercaladas material fresco (resto de verduras, resto de cosecha, etc.) material seco como paja y guano.
3. Regar y voltear la pila periódicamente
4. Resguardar de la lluvia y la insolación.

La pila debe voltearse para airearse, además debe levantar temperatura.

El guano quedará compostado cuando no se pueda distinguir los materiales incorporados y la tierra sea de color negro, textura esponjosa y sin olor.

## ¿CÓMO SE USA?

Lo podemos incorporar en el momento de la preparación del suelo, de 4 a 5 kg/m<sup>2</sup> (esto es 40000 a 50000 kg/ha).

Debemos realizar el compostado con por lo menos 3 meses previos al cultivo de manera de tener disponible el abono en el momento preciso para la preparación del suelo.

Una práctica común es el agregado del guano “maduro” o “apagado” (guano con 1 año o más de estacionado en el predio) en la preparación del suelo, ésta práctica aporta nutrientes al cultivo, aunque comparativamente con el guano compostado, los efectos en el mejoramiento del suelo y en los rendimientos del cultivo serán menores.





## TÉ DE COMPOST Y TÉ DE LOMBRICOMPUESTO

Los té son una forma de usar eficientemente la tierra compostada o el lombricompost, ya que para poder utilizar estos productos en campo necesitamos mucha cantidad.

El Lombricompost es el resultado de un proceso de transformación de restos orgánicos en abono, realizado por las lombrices.



## MODO DE PREPARACIÓN:

1. Una (1) parte de lombricompost o compost maduro.
2. Siete (7) partes de agua.
3. Mezclamos en un tacho y dejamos reposar una semana.
4. Filtramos el preparado
5. ¡Listo para usar!

**Se usa al 1% (200ml) por mochila de 20 litros. Puede utilizarse aplicándolo a la semilla o desde la emergencia de las plantas hasta antes de la cosecha.**

## SUPERMAGRO

Se trata de un biofermento que mejora el crecimiento de las plantas. Es el más conocido por los agricultores y sobre el cual han innovado en su receta original.

## RECETA ORIGINAL

1. Guano fresco 5 litros. (guano de cualquier procedencia)
2. Azúcar 1 1/4 kilogramo
3. Leche 2 litros (puede ser leche de ordeño del predio)
4. Agua 25 litros.

Estos ingredientes deben agregarse en un tacho y mezclarse periódicamente, resguardado de los cambios de temperatura y de la insolación. Cuando el líquido se separe de los sólidos y no presente olor desagradable ¡esta listo para usar!



### PLANTAS BIOCIDAS Y/O REPELENTES

Los agricultores han innovado en la receta adicionando plantas que repelen (ahuyentan) o matan los insectos y/o evitan enfermedades en el cultivo.

El agregado de ajo, cebolla o ajíes en los fermentos provoca repelencia de insectos al igual que el agregado de las plantas como la muña muña, la jarilla, tolilla, tola. Muchas de estas también tienen efecto biocida (que mata insectos u organismos que provocan enfermedades)

### ¿POR QUÉ ESTOS INGREDIENTES?

El guano aporta microorganismos (levaduras, hongos y bacterias) que trabajan para descomponer el material y fermentar el preparado y así dejar los nutrientes disponibles para las plantas. Para ello necesitan alimentarse, es por eso que le agregamos azúcar como fuente de energía y leche como fuente de proteínas y el agua es el medio de reproducción y trabajo de estos microorganismos.

**En plantas pequeñas se aplica al 0,1%, mientras que en estados fenológicos más avanzados se puede incrementar al 1%. En caso de utilizarse en concentraciones mayores hay que probar en una o dos plantas, debido a que en algunos casos se puede producir reacciones de fitotoxicidad. Se puede utilizar concentrado para el control de “yuyos” en estado de plantulas (osea como herbicida).**



### ¡PRESTAR ATENCIÓN!

- Debemos controlar que la fermentación se esté produciendo. Esto elimina microorganismos perjudiciales e inactiva las semillas de malezas que puede traer el guano, ya que un proceso completo de fermentación, va acompañado de producción de ácidos.
- Debemos preparar con 2 a 3 meses de anticipación para tenerlo disponible durante el ciclo del cultivo.
- Usarse dentro de la campaña, recordemos que es un biofermento y se deteriora con el tiempo.

### CALDO SULFOCÁLCICO

Es un preparado mineral útil para manejar enfermedades ocasionadas por hongos que afectan al cultivo. También controla plagas en hortalizas y aporta nutrientes para el crecimiento, foración y fructificación de las plantas.

### RECETA BASE

- 10 kg. de Cal (viva o apagada)
- 20 kg. de azufre
- 100 litros de agua

No almacenar mas de 6 meses.

### PREPARACIÓN:

En un tacho metálico a fuego fuerte, se hace hervir el agua y se coloca lentamente la cal y el azufre, se mezcla bien y luego de 30 minutos de cocción, la preparación se torna color ladrillo. Se deja enfriar, se cuela y se guarda en botellas oscuras.



**Como preventivo de enfermedades con dosis de 300 a 350 ml por 20 litros de agua. Se recomienda aplicar cuando se detectan los primeros síntomas de la enfermedad en el campo.**

**Se puede aumentar la dosis para el manejo de insectos como trips o pulgones a ½ litro por mochila de 20 litros.**

### **HONGOS ANTAGONISTAS**

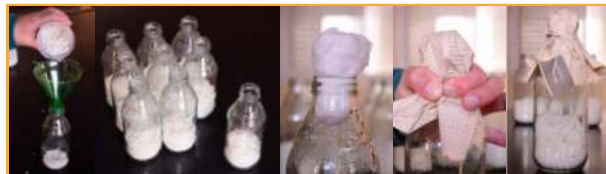
Estos hongos los podemos encontrar en los suelos de nuestras fincas, y se comportan como controladores biológicos de microorganismos e insectos que afectan a los cultivos. Se encuentran presentes en nuestros sistemas pero al aislarlos y aplicarlos en los cultivos potenciamos su acción frente a los organismos perjudiciales. El CEDAF ha adaptado protocolos de autoproducción artesanal de dos hongos: *Trichoderma* (antagonista y promotor de crecimiento) y *Beauveria* (entomopatógeno)

### **PREPARACIÓN**

- Para la multiplicación artesanal de estos hongos benéficos se pueden utilizar distintos sustratos, como arroz, avena, trigo, quinoa, amaranto, etc.
- En caso que se use arroz blanco, se debe hervir durante cinco minutos, y dejarlo orear sobre una superficie plana.
- Las botellas deben lavarse bien y sumergirlas luego en agua con lavandina.



- Se coloca 100 gramos de arroz en cada botella y con algodón se fabrica un tapón, el que se cubre con papel sujetándolo con el hilo.



- Colocamos las botellas con el arroz, en una olla a presión durante 15 minutos o en baño maría en olla común o tacho durante 30 minutos. De esta manera esterilizamos el sustrato que utilizará para crecer el hongo benéfico.



- Para sembrar por ejemplo el hongo *Beauveria spp* en las botellas, debemos esperar a que las botellas se enfríen.
- En una habitación donde no haya corriente de aire, sobre una mesa limpia con lavandina, se coloca 1 mechero o 2 velas, de esta manera evitaremos que al sembrar el hongo en las botellas, estas se contaminen con otros microorganismos del aire. Cerca de la llama se saca el tapón y se introduce el insecto



momificado por el hongo *Beauveria*, recogido en el campo (previamente sumergido éste por un minuto en agua con lavandina) y se coloca rápidamente el tapón.

- Las botellas se colocan en estantes limpios, donde no haya tierra y estén protegidos del sol. Al cabo de dos semanas, el arroz se cubrirá totalmente con el hongo.



El mismo procedimiento se utiliza para la multiplicación de *Trichoderma spp.* pero se necesita del hongo en estado puro, el cual puede ser proporcionado por el CEDAF para su multiplicación artesanal.

### *Beauveria sp.*

Es un hongo que enferma a una gran variedad de insectos con muy buen resultado en el manejo. Al entrar en contacto el insecto con el hongo, se inicia un proceso de infección, el insecto deja de alimentarse, de moverse y por ultimo muere (en un periodo aproximado de 7 a 10 días).

**Se utiliza de manera preventiva y cuando se observan insectos perjudiciales se aplica con mochila directamente al cultivo. Puede aplicarse a almácigos en distintos estados del cultivo, desde la emergencia de las plantas.**

### *Trichoderma sp.*

Es un hongo antagonista que regula el ataque de hongos que enferman el cultivo. Además tiene efecto promotor de crecimiento en plantas. Al aplicarse sobre las plantas no deja que los hongos patógenos de instales enfermado la planta.

**Se aplica de manera preventiva a los cultivos con mochila, también puede aplicarse como tratamiento a la semilla y en almácigos.**



## **RECOMENDACIONES FINALES**

- ¿Cómo lograr un cultivo sano?
- ¿Cómo disminuir el daño provocado por insectos?
- ¿Cómo disminuir la presencia de enfermedades?

Hemos identificado estados fenológicos de la quinua, las prácticas más comunes a lo largo del ciclo, las adversidades, insectos y enfermedades perjudiciales comunes para la quinua, es hora de entender como se manejan estas situaciones buscando el equilibrio del sistema evitando el uso de insumos externos y la consecuente disminución de los costos.

Se debe iniciar con un **SUELO SANO**, esa debe ser la base fundamental de todo cultivo. Los suelos sanos y bien estructurados le proveen a la planta, nutrientes necesarios en todo el ciclo del cultivo. Además podrán vivir miles de microorganismos que le ayudan a la planta a tomar esos nutrientes. En esas condiciones los suelos serán capaces de almacenar mejor el escaso recurso agua.

En suelos sanos aumenta la diversidad de insectos que ayudan a manejar a aquellos pocos que provocan daños y enfermedades al cultivo. Las plantas estarán bien nutridas, podrás expandir sus raíces, y con un buen manejo, serán capaces de enfrentar las adversidades climáticas del lugar, como sequías, heladas, caída de granizo y altas insolaciones.

Para obtener, mejorar, y mantener un suelo sano van algunas **RECOMENDACIONES:**

- Abonado al iniciar el cultivo y una buena cobertura de plantas espontaneas o cultivadas al finalizar la campaña. Esto recompensa la extracción de nutrientes por parte del cultivo y evita la pérdida por erosión durante el descanso.
- Rotación de cultivos en tiempo y espacio, conocer que cultivos reponen los nutrientes que el anterior extrajo, es fundamental para una buena rotación.

- La rotación de cultivo corta los ciclos biológicos de insectos perjudiciales si la hacemos con aquellos cultivos que no son atacados por los mismos insectos.
- Diversificación de especies, crecimiento de plantas espontáneas, integración con producción animal y de frutales. La diversidad que se logra ver en los cultivos, es el reflejo de la que se encuentra en el suelo.
- Nada se tira, todo se recicla. Restos de cosecha, desmalezado, guano de animales, son la fuente del alimento que se debe devolver al suelo. Se puede transformar en compost o incorporarlo con la labranza.

### PERO EL SUELO NO LO ES TODO...

Al inicio del cultivo la **SEMILLA** a utilizar es de suma importancia. Primero se debe conocer la procedencia. Si es cosecha propia, las semillas estarán mejor adaptadas al sitio, si provienen de otro lugar les costará más desarrollar todo su potencial.

El uso de las diversas poblaciones en un mismo ciclo de cultivo, son una estrategia de manejo, ya que los productores conocen las poblaciones más susceptibles al Mildiu, ataque de gusanos, ataque de pájaros, heladas, sequías y otras adversidades.

Realizar las **PRÁCTICAS DEL CULTIVO** a tiempo es fundamental en la búsqueda de un buen cultivo. El desmalezado, raleo y aporque son prácticas que evitan el estrés en las plantas que les causa la competencia por espacio, nutrientes y agua. Aquellas plantas que quedan pueden desarrollarse con todo su potencial.

Los riegos en los momentos oportunos y en cantidad suficiente nos aseguran plantas sanas durante todo el ciclo y buen rendimiento al final del mismo.

Restablecer equilibrios perdidos en nuestros lotes, implica transitar procesos que pueden ser más o menos largos. Esto dependerá del punto de partida del productor, si se encuentra muy alejado del enfoque agroecológico o no.

## ¿QUÉ PASA CUANDO LOS INSECTOS O ENFERMEDADES EMPIEZAN A CAUSAR DAÑOS IMPORTANTES?

Para ello se han promovido estrategias de manejo que devuelven o ayudan al sistema a equilibrarse disminuyendo la presión de los insectos perjudiciales y/o incrementando la resistencia de las plantas.

## ¿CUÁLES SON?

Aplicación periódica de bioles como el Supermagro. Té de compost o lombricompost, son preparados que además de aportar nutrientes de fácil acceso para las plantas, aumentan la diversidad del suelo. Esto fortalece a las plantas impidiendo el ataque de insectos y/o enfermedades.

El uso de *Trichoderma ssp.* es una buena herramienta preventiva para la aparición de enfermedades como el Mildiu.

Cuando se trata de insectos, *Beauveria ssp.* ayuda a disminuir sus poblaciones.

El caldo sulfocálcico también ayuda como preventivo de enfermedades causadas por hongos, y para disminuir los insectos perjudiciales. La aplicación preventiva y en los momentos necesarios provocará el efecto buscado.

**Como se puede ver no existe recetas. Si recomendaciones. El productor debe confiar en sus observaciones y actuar de acuerdo a ellas. Junto al técnico se debe evaluar la mejor forma de manejar el sistema cuando este pierde el equilibrio o buscar las mejores herramientas para llegar a éste.**





## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a los productores quineros de Quebrada y Puna jujeña, quienes aportaron saberes y tiempo. A los técnicos de terreno de las diferentes instituciones que acompañaron el proceso.

El trabajo conjunto tiene como resultado ésta cartilla que expresa la construcción de conocimiento en torno al cultivo de quinoa.



**Esta cartilla es el resultado de la sistematización de actividades en parcelas agroecológicas de productores de Puna y Quebrada jujeña.**

**Proyecto específico II: "Manejo agroecológico en Quebrada y Puna jujeña: investigación, práctica y formación" ejecutado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, en el marco del Complejo Quinua de Jujuy, financiado por el PROGRAMA DE SERVICIOS AGRÍCOLAS PROVINCIALES (PROSAP), UCAR.**

**Complejo Quinua Jujuy  
www.quinuajujuy.net  
complejo@quinuajujuy.net  
Facebook: Complejo Quinua de Jujuy**



**CENTRO DE ESTUDIO PARA EL  
DESARROLLO DE LA  
AGRICULTURA FAMILIAR**  
www.cedaf.fca.unju.edu.ar  
cedaf@fca.unju.edu.ar



**Facultad  
de Ciencias  
Agrarias**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
AGROPECUARIO

SECTOR DE INVESTIGACIÓN, CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Alberdi N°47 - San Salvador de Jujuy



**PROSAP**

SERVIR AL AGRO



**UCAR**  
UNIDAD PARA EL CAMBIO RURAL



Ministerio de Agroindustria  
Presidencia de la Nación