

ASISTENCIA TECNICA AL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) EN
CINCO VEREDAS DEL MUNICIPIO DE TOTORO EN EL MARCO DEL PLAN
DEPARTAMENTAL “CAUCA SIN HAMBRE”

MÁRILYN CARLOSAMA SANDOVAL



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGIENERIA AGROPECUARIA
POPAYAN
2012

ASISTENCIA TECNICA AL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) EN
CINCO VEREDAS DEL MUNICIPIO DE TOTORO EN EL MARCO DEL PLAN
DEPARTAMENTAL “CAUCA SIN HAMBRE”

MÁRILYN CARLOSAMA SANDOVAL

Trabajo de grado en la modalidad de práctica social como requisito parcial para
optar al título de Ingeniera Agropecuaria

DIRECTORA:
I.A. M Sc. CONSUELO MONTES R.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGIENERIA AGROPECUARIA
POPAYAN
2012

Nota de aceptación

El Director y los Jurado han leído el presente documento, han escuchado la sustentación del mismo por sus autores y lo encuentran satisfactorio.

IA M. Sc. CONSUELO MONTES
Directora

cMg. NOE ALBAN
Presidente del jurado

Mg. ANA DE DIOS ELIZALDE
Jurado

Popayán, Enero 25 de 2012

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a Dios, mis padres, mi familia, maestros, amigos, compañeros y cada una de las personas que de manera desinteresada me acompañaron y me apoyaron para alcanzar este sueño, contribuyendo a mi formación profesional y humana, sin su apoyo este sueño no habría podido ser realizado.

AGRADECIMIENTOS

Al ser mas especial de todos, Dios, por darme la oportunidad de existir, por hacer realidad este sueño y guiarme siempre con su amor y sabiduría.

A mis padres y hermano por creer en mí, por sus sacrificios para ayudarme a alcanzar este gran logro y brindarme su constante amor, apoyo y confianza.

Magister Consuelo Montes por su paciencia, por compartir conmigo sus conocimientos y por su acompañamiento en el desarrollo de este trabajo.

A mis amigos y compañeros por cada uno de los momentos compartidos, por sus consejos, sus risas y por apoyo incondicional.

A todos muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	11
1. MARCO REFERENCIAL	15
1.1 ORIGEN	15
1.2 DESCRIPCION TAXONOMICA	16
1.3 DESCRIPCIÓN BOTANICA	16
1.4 MANEJO AGRONÓMICO	18
1.4.1 Preparación del suelo.	18
1.4.2 Siembra.	18
1.4.3 Fertilización.	18
1.4.5 Otras	18
1.4 COMPOSICION QUIMICA DEL GRANO DE QUINUA	18
1.4.1 Proteína.	19
1.4.2 Grasas.	20
1.4.3 Carbohidratos y fibra.	21
1.4.4 Vitaminas.	21
1.4.5 Minerales.	21
2. METODOLOGIA	23
2.1 LOCALIZACION	23
2.2 ACTIVIDADES	23
2.2.1 Diagnóstico del manejo agronómico actual al cultivo de quinua	23
2.2.2 Definir estrategias para el manejo del cultivo.	23

2.2.3 Incentivar la producción y consumo de quinua	24
3. RESULTADOS	25
3.1 DIAGNÓSTICO	25
3.1.2 Siembra.	26
3.1.3. Desarrollo vegetativo del cultivo.	29
3.1.4. Cosecha.	30
3.1.5. Poscosecha de la quinua	30
3.2 DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DEL CULTIVO	31
3.2.1. Preparación de suelos.	31
3.2.2. Siembra.	32
3.2.3. Control de plagas.	34
3.2.4. Prácticas culturales.	35
3.2.5. Secado del grano.	36
3.2.6. Trilla del grano.	37
3.3 PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE QUINUA	38
4. CONCLUSIONES	44
5. RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFIA	48

TABLA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Método de siembra utilizado por 7 productores de quinua del municipio de Totoró.	27
Figura 2. Proceso de secado del grano de quinua. (A) Venteo del grano. (B) Secado artesanal del grano de quinua.	31
Figura 3. Germinadores de quinua (A) Germinador en bolsas plásticas. (B) Germinador sobre el suelo.	32
Figura 4. Capacitaciones teórico-prácticas (A) y (B) Preparación de suelos, (C) y (D) Siembra de quinua.	33
Figura 5. Asociación de quinua con otros cultivos (A) Quinua-Arveja-Aromáticas. (B) Quinua-frijol..	34
Figura 6. Capacitación en preparación de abonos orgánicos.	36
Figura 7. Proceso de secado de las inflorescencias de quinua. (A) Secador tipo invernadero. (B) Secado en perchas..	37
Figura 8. Trilla del grano de quinua (A) Trilla mecánica. (B) Trilla artesanal.	38
Figura 9. Talleres teórico-prácticos (A) Preparación de alimentos con quinua. (B) Preparación de abonos orgánicos.	39
Figura 10. Entrega de colada a base de quinua a las familias productoras de quinua de municipio de Totoró.	40
Figura 11. Jornadas de capacitación. (A) Capacitaciones sobre rescate y elaboración de huertas caseras (B) asistencia técnica para mejorar las huertas caseras existentes.	41
Figura 12. Participación de programa Cauca sin Hambre en el IX Congreso gastronómico de Popayán.	43

TABLA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Composición química del grano de quinua y cereales en base seca, expresado en g/100 gramos de parte comestible.	199
Cuadro 2. Distribución propuesta de necesidades de aminoácidos esenciales en diferentes grupos etarios (mg de aa/g de proteína) y aporte de aminoácidos del grano de quinua.	20
Cuadro 3. Contenido de vitaminas en el grano de quinua (mg/100 g de materia seca).	21
Cuadro 4. Contenido de minerales del grano de quinua. (mg/ 100 g de materia seca).	22

TABLA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO 1. Encuesta de diagnóstico en producción de quinua en el municipio de Totoró.	50
ANEXO 2. Preparación de abonos orgánicos.	52
ANEXO 3. Manejo del cultivo de quinua.	58
ANEXO 4. Preparación de alimentos con quinua	63

RESUMEN

Mejorar los conocimientos de la población de mayor vulnerabilidad ubicada en las zonas rurales del departamento del Cauca, brindarles herramientas necesarias para aprovechar al máximo los recursos naturales, económicos y humanos que tienen a su disposición y hacerlos parte de un proceso productivo sostenible, son algunos de los objetivos que se quieren implementar en toda la geografía caucana a través de diferentes programas sociales a los que se suman el programa PANES y la política CAUCA SIN HAMBRE de la gobernación del Cauca, en los cuales el grano Quinua con su valor altamente nutritivo se ha convertido en la base para combatir los problemas de inseguridad alimentaria a nivel del Departamento.

Con el presente trabajo se muestra el desarrollo y los avances que se han logrado obtener en el municipio de Totoró en vinculación, capacitación y acompañamiento técnico al proceso de producción agrícola de grano de Quinua, apoyado por la gobernación del Cauca y enmarcado en los objetivos generales de la política pública CAUCA SIN HAMBRE, en el que se evidencia un incremento significativo en áreas y productores de quinua en este municipio, pasando de 7 a 120 productores que representan alrededor de 10 Has de cultivo de quinua establecidas en el municipio de Totoró.

SUMMARY

Improve knowledge of the most vulnerable population located in rural areas of the department of Cauca, provide tools to make the most of natural resources, economic and human at their disposal and make them part of a sustainable production process, are some of the goals to be implemented in the department of Cauca through various social programs in addition to PANES program and CAUCA SIN HAMBRE policy of the government of Cauca, in which quinoa grain with high nutritive value has become the basis for combating the problems of food insecurity at the Department.

The present work shows the development and progress that have been obtained in the municipality of Totoró in bonding, training and technical support to the agricultural production process Quinoa grain, supported by the government of Cauca and framed on the general objectives of public policy CAUCA SIN HAMBRE, showing a significant increase in areas and quinoa farmers in this county, from 7 to 120 producers representing about 10 hectares of cultivation of quinoa established in the municipality of Totoró.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se muestra la labor desarrollada por la Universidad del Cauca en conjunto con la Gobernación del Cauca en el marco del programa "CAUCA SIN HAMBRE", cuyo objetivo principal fue fomentar la producción con estándares de calidad de grano de quinua en cinco veredas del municipio de Totoró, a fin de potenciar la producción, comercialización y seguridad alimentaria de esta zona, sustentado en los altos índices de desnutrición que muestra la población, principalmente los niños en edad escolar, y a la necesidad de contar con materia prima para la elaboración de productos de alto valor nutricional, transformados bajo el marco del convenio Universidad-Gobernación que son distribuidos actualmente a diferentes escuelas rurales donde se benefician cerca de 120.000 niños del Departamento del Cauca (ENTREVISTA, 2011).

El Departamento del Cauca es una de las regiones del país con los más altos índices de desnutrición, en especial en la población infantil establecida en las zonas rurales de su geografía, por este hecho, la gobernación ha desarrollado el programa CAUCA SIN HAMBRE con el fin de combatir por diferentes medios la problemática de desnutrición de la población (Comité intersectorial de seguridad alimentaria y nutricional del Cauca, 2009).

Dentro de este programa la producción de quinua como alimento de excelentes propiedades nutritivas, ha sido de gran importancia para mejorar la calidad de alimentación de las familias de las zonas rurales, pero debido a la ola invernal que se presentó a finales del 2010 y primer semestre del 2011 muchos cultivos se perdieron en municipios como Bolívar que se consolida como el principal productor de quinua del departamento. Dicha situación generó la necesidad de desarrollar el presente trabajo, donde se plantearon los siguientes objetivos específicos para dar cumplimiento al objetivo general:

Realizar un diagnóstico sobre los diferentes conflictos que enfrentan los cultivadores de quinua en la producción de este grano en cinco veredas del municipio de Totoró.

Proponer diferentes prácticas agrícolas para el manejo del cultivo de quinua que garanticen condiciones adecuadas para la producción del grano.

Apoyar la producción de Quinua de cinco veredas del municipio de Totoró para el fomento del consumo y comercialización de este producto.

Para cumplir con los objetivos de este trabajo se desarrollaron diferentes actividades como capacitaciones, trabajo de campo, asistencia técnica y visitas a los productores con el fin de darles a conocer el programa y la importancia de consumir y producir quinua no solo como un alimento para ellos mismos y sus familias, sino como una forma de contribuir al desarrollo del departamento y de rescatar las raíces culturales de nuestros antepasados, ya que este grano fue el principal alimento de las culturas precolombinas (Muñoz, 2002).

La colaboración de los productores del municipio de Totoró, principalmente los pertenecientes al resguardo del mismo, permitió que más de 20 grupos familiares se vincularan al proyecto y empezarán a cultivar quinua en sus parcelas, lastimosamente estas personas no cuentan con grandes extensiones de tierra y lograron sembrar aproximadamente 2 hectáreas en este grano, sin embargo debido a problemas climáticos y de orden público, en las zonas más altas del municipio se generaron algunas pérdidas en los cultivos, reduciéndose la cantidad de quinua que se estima cosechar que es de 5200 kg, lo que significa una producción de 2600 kg/ Ha, pero a pesar de esto, se logró que las personas conocieran de este grano creándose conciencia de no solo producir para vender sino también para el autoconsumo a fin de garantizar la seguridad alimentaria de las familias. Actualmente existen más personas que quieren vincularse al programa y muchos de los que a causa del invierno perdieron los cultivos están a la espera de que mejoren las condiciones para establecer nuevo cultivos de quinua.

1. MARCO REFERENCIAL

La quinua es un cultivo de elevadas cualidades nutricionales, que al igual que el maíz, el amaranto, el frijol, la papa y muchos otros cultivos nativos, constituye históricamente uno de los alimentos principales del hombre andino (Montoya, *et al.* 2005). Este alimento ha sido considerado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como uno de los cultivos promisorios de la humanidad, no solo por sus propiedades benéficas, sino también por sus múltiples usos (Montoya, *et al.* 2005).

La quinua es denominada un pseudocereal porque no pertenece a la familia de las gramíneas en que están los cereales "tradicionales" como el arroz, avena, etc., pero por su alto contenido de almidón, su uso corresponde al de un cereal (Muñoz, 2002).

La quinua está considerada como el alimento más completo para la nutrición humana basada en proteínas de la mejor calidad en el reino vegetal por el balance ideal de sus aminoácidos esenciales, ácidos grasos como omega 3, 6 y 9, en forma equilibrada, vitaminas, y minerales como el calcio y el hierro. La importancia de la quinua reside en la alta calidad como alimento, la utilización completa de la planta y su amplia adaptación a condiciones agroecológicas (Mujica, 2004). Del valor nutritivo de la quinua, se desprende su utilización en medicina para tratar a madres, niños desnutridos y personas con desnutrición en general.

Existen diferentes variedades de quinua, en Colombia y fundamentalmente en el departamento del Cauca se ha difundido la variedad Blanca dulce de Jericó que ha mostrado mayores rendimientos y adaptación a las condiciones medio ambientales de esta región (Fundación tierra de paz, 2010).

1.1 ORIGEN

La Quinua es una planta autóctona de los Andes y su origen se remonta alrededor del lago Titicaca. Se lo denomina el "grano de los Incas", pero se tiene vestigios de la existencia ya miles de años antes de los Incas; que indica que fue cultivada desde la época prehispánica (hace 3000 a 5000 años) en los Andes y domesticada en Bolivia, Perú y Ecuador. A raíz de la conquista española, se introdujo a América entre otros cultivos el trigo, por lo cual la quinua fue desplazada hacia tierras más altas y disminuyó su producción al igual que otros

cultivos que tradicionalmente habían venido manejando y consumiendo los nativos. Además, se dice que hay indicios de que los conquistadores descubrieron el alto contenido nutritivo de la quinua y prohibieron su cultivo para debilitar a la resistencia de los Incas (Palma, 2005).

En el departamento del Cauca se ha difundido notablemente la variedad blanca dulce de Jericó, obtenida a partir de germoplasma encontrado en el departamento de Boyacá en el municipio de Jericó. Esta variedad tiene hábito de crecimiento erecto, y alcanza una altura entre 120 a 220 cm, los rendimientos van desde 1400 kg/Ha hasta 3500 kg/ha. EL periodo vegetativo es de 130 a 150 días, cuando se cultiva entre los 1800 a 2000 m.s.n.m. (Fundación Tierra de paz, 2010).

1.2 DESCRIPCION TAXONOMICA

Según Izquierdo y Mujica (2000), la quinua presenta la siguiente clasificación taxonómica.

Reino : Vegetal
División : Fanerógamas
Clase : Dicotiledóneas
Sub clase : Angiospermas
Orden : Centropermales
Familia : Chenopodiáceas
Género : Chenopodium
Especie : *Chenopodium quinoa*

1.3 DESCRIPCIÓN BOTANICA

La quinua es una planta anual cuyo periodo vegetativo varía de 150 a 240 días. Se cultiva desde el nivel del mar, hasta los 4000 metros y con precipitaciones pluviales de 300 a 1000 mm anuales. Prefiere suelos francos arenosos, con buen drenaje, ricos en nitrógeno. En cuanto a clima varía desde templado hasta frío. El color de la planta también es variable, desde verde hasta el rojo pasando por el púrpura, con todas las gamas. En cuanto a pH, se adapta muy bien a pH de 6 a 8.5 aunque la familia en general es de suelos salinos (Mujica, 1997).

La planta de quinua tiene una raíz típica o pivotante, generalmente alcanza poca profundidad en su desarrollo. El tallo es cilíndrico siendo mayor el grosor en la base que en el ápice, el tallo por su riqueza y gran contenido de celulosa se puede utilizar en la fabricación de papel y cartón, así como para concentrados para animales. Las hojas presentan polimorfismo marcado, midiendo hasta 15 centímetros de largo por 12 centímetros de ancho, el tamaño va disminuyendo según se asciende en la planta. En muchas zonas se usan las hojas tiernas para alimentación humana, como reemplazo de la acelga o la espinaca en ensaladas (Mujica, 1997).

La planta también tiene una panoja típica, constituida por un eje central, secundarios, terciarios y pedicelos que sostienen a los glomérulos así como por la disposición de las flores y por que el eje principal está más desarrollado que los secundarios. La longitud de la panoja es variable, dependiendo de los genotipos, tipo de quinua, lugar donde se desarrolla y condiciones de fertilidad de los suelos, alcanzando de 30 a 80 cm de longitud por 5 a 30 cm de diámetro, el número de glomérulos por panoja varía de 80 a 120 y el número de semillas por panoja de 100 a 3000, encontrando panojas grandes que rinden hasta 500 gramos de semilla por inflorescencia (Izquierdo y Mujica, 2000).

El fruto es un aquenio, tiene forma cilíndrico- lenticular, está constituido por el perigonio que envuelve a la semilla por completo y contiene una sola semilla, de coloración variable, con un diámetro de 1.5 a 4 mm, la cual se desprende con facilidad a la madurez y en algunos casos puede permanecer adherido al grano incluso después de la trilla dificultando la selección; el contenido de humedad del fruto a la cosecha es de 14.5%. La semilla constituye el fruto sin perigonio presenta tres partes bien definidas que son: episperma, embrión y perisperma. La episperma, está constituida por cuatro capas: una externa de superficie rugosa, quebradiza, la cual se desprende fácilmente al frotarla, en ella se ubica la saponina que le da el sabor amargo al grano y cuya adherencia a la semilla es variable con los genotipos, tiene células de forma alargada con paredes rectas; la segunda capa es muy delgada y lisa, se observa sólo cuando la capa externa es translúcida; la tercera capa es de coloración amarillenta, delgada y opaca y la cuarta capa, translúcida, está constituida por un solo estrato de células (Izquierdo y Mujica. 2000).

1.4 MANEJO AGRONÓMICO

Las principales causas de los bajos rendimientos en los cultivos andinos como la quinua y algunos granos pequeños son: la mala preparación de suelos, la deficiente selección de semilla seleccionada y la falta de fertilización.

Según Mujica (1997), para el cultivo de la quinua se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

1.4.1 Preparación del suelo. Para la quinua la fecha adecuada para preparar el suelo es inmediatamente después de haber recogido la cosecha ya que se pueden introducir los residuos de cosecha al suelo y mejorar cantidad de materia orgánica; preparar a la profundidad adecuada de 20 a 25 cm como mínimo, con la humedad existente y facilitar la descomposición de los residuos vegetales.

1.4.2 Siembra. Seleccionar las semillas más grandes para que haya mayores reservas nutritivas. La época de siembra varía de acuerdo al lugar, la variedad y condiciones climáticas existentes. En general se debe sembrar a una profundidad de 2 a 3cm que puede variar de acuerdo a la humedad del suelo.

1.4.3 Fertilización. Se hace de acuerdo a las necesidades de nutrientes según el análisis de suelo. En términos generales se recomienda aplicar 200 gramos de abono orgánico por planta antes de la siembra y hacer una segunda aplicación cuando la planta tenga 120 -140 días aproximadamente.

1.4.5 Otras: De acuerdo a las condiciones del cultivo se recomienda realizar deshierbe para evitar competencia que le ocasionan las malezas, deshije o raleo para dar el espacio vital necesario para el desarrollo normal de las plantas, riegos de acuerdo a las necesidades de la zona, aporque para evitar caída de las plantas por el peso de la panoja entre otras, dependiendo de las necesidades del cultivo.

1.4 COMPOSICION QUIMICA DEL GRANO DE QUINUA

Desde el punto de Vista nutricional y alimentario la quinua es la fuente natural de proteína vegetal económica y de alto valor nutritivo por la combinación de una mayor proporción de aminoácidos esenciales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición química del grano de quinua y cereales en base seca, expresado en g/100 gramos de parte comestible.

Elemento	Quinua	Arroz	Cebada	Maíz	Trigo
Proteína %	16.3	7.6	10.8	10.2	14.2
Grasa %	4.7	2.2	1.9	4.7	2.3
Carbohidratos totales %	76.2	80.4	80.7	81.1	78.4
Fibra cruda %	4.5	6.4	4.4	2.3	2.8
Cenizas %	2.8	3.4	2.2	1.7	2.2
Energía (Kcal/100g)	399	372	383	408	392

Fuente Tapia, 1979.

1.4.1 Proteína. La calidad de una proteína está determinada por la cantidad de los aminoácidos esenciales y por su digestibilidad. La digestibilidad de las proteínas del huevo, la leche y la carne es cercana al 100%. Los cereales y las leguminosas debido a su contenido de fibra presentan una digestibilidad menor. Se estima que la digestibilidad de la quinua es aproximadamente 80% (FAO, 2008).

La Quinua Posee cualidades superiores a los cereales y gramíneas. Se caracteriza más que por la cantidad, por la calidad de sus proteínas dada por los aminoácidos esenciales que la constituyen como: la isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, y valina. Es una de las principales fuentes de proteínas. (CCBOL GROUP, 2005).

La Quinua como proteína vegetal ayuda al desarrollo y crecimiento del organismo, conserva el calor del organismo, conserva el calor y energía del cuerpo, es fácil de digerir, forma una dieta completa y balanceada.

La proteína de la quinua es rica en histidina y lisina, aminoácidos limitantes en granos como los cereales y se aproxima al patrón dado por la FAO para los requerimientos nutricionales de humanos (Cuadro 2); lo anterior le confiere un alto valor nutritivo, aspecto que actualmente es atractivo para los mercados nacional e internacional (Romo, *et al.* 2005).

Cuadro 2. Distribución propuesta de necesidades de aminoácidos esenciales en diferentes grupos etarios (mg de aa/g de proteína) y aporte de aminoácidos del grano de quinua.

Aminoácidos mg/g de PC	Lactantes	Preescolares (2-5 años)	Escolares (10-12 años)	Adultos	Contenido de la Quinua (mg/g Proteína)
Histidina	26	19	19	16	31
Isoleucina	46	28	28	13	53
Leucina	93	66	44	19	63
Lisina	66	58	44	16	64
Metionina + Cistina	42	25	22	17	28
Fenilalanina + Tirosina	72	63	28	19	72
Treonina	43	34	28	9	44
Triptófano	17	11	9	5	9
Valina	55	35	25	13	48

Fuente Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura FAO, 2008.

1.4.2 Grasas. Las grasas participan en la formación de membranas que constituyen la envoltura de células y elementos subcelulares. Casi todos los alimentos presentan lípidos. La importancia nutricional de los lípidos radica en el elevado valor energético de los triacilglicerolos (9 kcal/g) y en la presencia de ácidos grasos esenciales: ácido linoléico (Omega 6) y ácido linolénico (Omega 3), además son transportadores de las vitaminas liposolubles A, D, E, K. Aparte de esto, las grasas tienen ciertas propiedades en la preparación de los alimentos. La quinua contiene entre 1.3 g de grasa/100g porción comestible (cocida) y 10.7 g de grasa /100 g (sémola de quinua), con un promedio ponderado de 5.4 g de grasa /100g, esta grasa es una mezcla de aceites que contiene 48.0% de ácido oleico,

50.7% de ácido linoléico, 0.8% de ácido linolénico y 0.4% de ácidos grasos saturados (Ayala, *et al.* 2000).

1.4.3 Carbohidratos y fibra. El almidón es el carbohidrato más importante en todos los cereales, constituye aproximadamente el 60- 70 % de la materia seca. En la quinua, el contenido de almidón es de 58.1-64.2 %. El almidón se encuentra ampliamente distribuido en diferentes órganos de la planta de la quinua como carbohidrato de reserva, es el componente más abundante del grano y una fuente importante de carbohidratos para la alimentación humana. Es un importante aglutinante y espesante usado por ejemplo en alimentos infantiles, sopas, productos de panadería, salsas, etc. (Ayala, *et al.* 2000).

1.4.4 Vitaminas. En el cuadro 3 se muestra el contenido de vitaminas del grano de quinua.

Cuadro 3. Contenido de vitaminas en el grano de quinua (mg/100 g de materia seca).

VITAMINAS	RANGO
Vitamina A (Carotenos)	0.12-0.53
Vitamina E	4.60-5.90
Tiamina (B1)	0.05-0.60
Riboflavina (B2)	0.20-0.46
Niacina (B3)	0.16-1.60
Acido ascórbico (C)	0.00-8.50

Fuente. Ayala,*et al.* 2002.

1.4.5 Minerales. El cuadro 4 presenta el contenido de minerales de la quinua y otros granos. En la quinua resalta el alto contenido de calcio, magnesio y zinc, los cuales son superiores a los presentes en cereales como el trigo, la cebada, la avena, y el arroz.

Cuadro 4. Contenido de minerales del grano de quinua. (mg/ 100 g de materia seca).

Mineral	Quinua	Trigo	Avena	Arroz
Ca	94	48	94	15
mg	270	152	138	118
Na	11.5	4	28	30
P	140	387	385	260
Fe	16.8	4.6	6.2	2.8
Cu	3.7	0.6	0.5	0.4
Zn	4.8	3.3	0.3	1.8

Fuente. Ayala, *et al.* 2002.

2. METODOLOGIA

2.1 LOCALIZACION

La práctica se desarrolló en el municipio de Totoró que se encuentra situado al sur occidente de Colombia, en la zona Oriental del Departamento del Cauca, una altura promedio de 2.750 m.s.n.m., temperatura promedio de 14 grados centígrados, condiciones adecuadas para el establecimiento de cultivos andinos como la quinua (Benachi, 2008).

Inicialmente se tomaron como base cinco veredas pertenecientes al resguardo de Totoró, Santa Isabel, Betania, Salado Blanco, Gabriel López y La palizada donde existen algunos productores vinculados al Plan de seguridad alimentaria y nutricional (PDSAN) “Cauca sin hambre” de la gobernación del Cauca, pero debido a problemas de orden público y dificultad para el acceso se trabajó con otras veredas del municipio entre ellas Miraflores Alto y El cofre, en la vereda Santa Isabel solo se lograron realizar dos visitas, las cuales fueron de gran importancia para realizar un diagnóstico de la producción de quinua en el municipio.

2.2 ACTIVIDADES

2.2.1 Diagnóstico del manejo agronómico actual al cultivo de quinua. Para establecer cuál era el manejo agronómico que se le daba al cultivo de quinua en el municipio de Totoró y las limitantes o dificultades a la hora de producirlo, se realizaron visitas técnicas a las parcelas de 5 productores de quinua de la vereda Santa Isabel y 2 productores de la vereda Betania que vienen vinculados al programa Cauca sin hambre hace un año aproximadamente, así como reuniones con los beneficiarios del programa y aplicación de una encuesta para identificar las prácticas agronómicas implementadas por los productores durante las siguientes etapas: preparación de suelos, siembra, labores culturales, cosecha y pos cosecha del grano de quinua (Anexo 1).

2.2.2 Definir estrategias para el manejo del cultivo. Una vez se realizaron las visitas de diagnóstico y la recolección de la información respecto al manejo del cultivo, se establecieron las prácticas agronómicas necesarias para mejorar la producción de quinua en el municipio de Totoró, basadas en los documentos emitidos por el PDSN “CAUCA SIN HAMBRE” con apoyo de la Fundación tierra de

paz (2010) y por Mujica (1997), para la producción de quinua, con el fin de darlas a conocer mediante los talleres y jornadas de capacitación e implementarlas en cada una de las unidades productivas, contribuyendo al buen desarrollo del cultivo así como a la obtención de un grano con parámetros de calidad óptimos para la transformación.

2.2.3 Incentivar la producción y consumo de quinua. El trabajo se inició con la participación en reuniones del programa mujer y encuentros del resguardo indígena de Totoró, donde se dio a conocer el programa “CAUCA SIN HAMBRE”, su importancia, los lineamientos del programa y los beneficios de pertenecer a este.

Con las personas que decidieron participar del programa e iniciar la siembra de quinua en sus parcelas, se desarrollaron actividades de capacitación donde se trataron temas relacionados con la producción de quinua, el estado de la producción en el departamento, se profundizó en el programa “CAUCA SIN HAMBRE”, se realizaron demostraciones de método referentes a los temas directamente relacionados con el manejo agronómico del cultivo de quinua como la preparación de suelos, siembra, labores culturales, cosecha, pos cosecha y preparación de alimentos con este grano, todas estas actividades contaron con espacios de intercambio de saberes y sabores populares con el fin de integrarlos con los aspectos tecnológicos.

Las capacitaciones se complementaron con la entrega de un folleto ilustrativo donde se explica de una forma clara, los diferentes procedimientos, recomendaciones y formulas necesarias para la elaboración de abonos orgánicos y manejo general del cultivo (Anexo 2).

Una vez se establecieron los cultivos, se realizaron visitas a cada uno de los productores para supervisar el progreso del cultivo e inconvenientes que surgían a lo largo del desarrollo de este, establecer qué cantidad de área había sido sembrada de quinua en total y así hacer una estimación o pronóstico de cosecha.

3. RESULTADOS

3.1 DIAGNÓSTICO

En esta fase se logró establecer las principales dificultades que se presentan en el cultivo de quinua, desde el momento de la siembra hasta la comercialización del grano.

3.1.1 Preparación de suelos. De acuerdo a las observaciones realizadas durante la etapa de diagnóstico y a la información recolectada a través de la encuesta, se encontró que las labores realizadas durante la preparación del terreno para la siembra de quinua son la limpieza o deshierba de los lotes, arado, picado, abonamiento y surcado del suelo. En las siete parcelas evaluadas estas labores se realizaban de forma muy superficial, dado que posterior al arado y picado del terreno se observaban grumos o terrones de suelo de gran tamaño, que limitaron el correcto desarrollo de las plantas sobre todo para el método de siembra directa, debido a que las condiciones del suelo dificultaban el desarrollo radicular con lo que se generaron problemas de crecimiento, anclaje y productividad de las plantas. Las parcelas en donde se utilizó siembra por semillero, se vieron menos afectadas por las escasas labores de preparación de suelos, ya que al momento de realizar el trasplante, las plántulas ya contaban con raíces desarrolladas que permitieron el correcto anclaje y desarrollo de las plantas.

En la parte de abonamiento del terreno, se encontró que en algunas parcelas no solamente donde se siembra quinua sino otros cultivos como hortalizas, los productores incorporan los residuos provenientes de especies como curíes, conejos y gallinas directamente en los lotes donde se va a realizar la siembra o sobre las plantas en desarrollo, sin realizarles un previo manejo o habilitación para poder utilizarlo, ocasionando daño a algunas plantas y en otras ocasiones focos de infección. De los productores encuestados, solo 2 de ellos que equivalen al 28.6% elaboran abono orgánico dentro de sus fincas, 3 de los encuestados equivalentes al 42.86% de los productores lo compran y el 28.6% restante aplican estiércol sin previa habilitación y en algunas ocasiones no aplicaban ningún tipo de abono debido a que no cuentan con recursos económicos disponibles para tal inversión.

En esta etapa también se logró evidenciar que no se realizaba nivelación del suelo ni se acondicionaban canales de drenaje para aguas lluvias o de riego, situación que facilitaba el estancamiento del agua en las áreas de siembra con

consecuencias desfavorables para la semilla entre las que se encontraron proliferación de plagas como la babosa (*Milax gagotes*) o procesos de degradación provocados por el alto contenido de humedad.

3.1.2 Siembra. En primera instancia se observó que las personas que han cultivado quinua anteriormente, han obtenido buenas cosechas, sin embargo se ha presentado dificultad durante la fase de siembra en las zonas más altas del municipio, ya que por el tamaño de la semilla y las lluvias que constantemente se presentan en estas zonas, se generaron algunas pérdidas durante esta etapa, principalmente cuando esta se realizó en forma directa, debido a que las lluvias sacan la semilla, en algunas ocasiones el exceso de humedad generó pudrición de esta y adicionalmente no se realizaba una preparación de suelo adecuada para realizar siembra en forma directa.

Algunos productores manifestaron problemas por la calidad de la semilla, ya que realizaron la siembra y la semilla no germinó, sin embargo al observar la forma como se realizaba este procedimiento, se logró ver que en esta etapa, se excedía en la profundidad de siembra, debido a que en esta zona se siembran cultivos como la papa y algunos productores sembraron la quinua a la misma profundidad y por su tamaño esta no logró emerger.

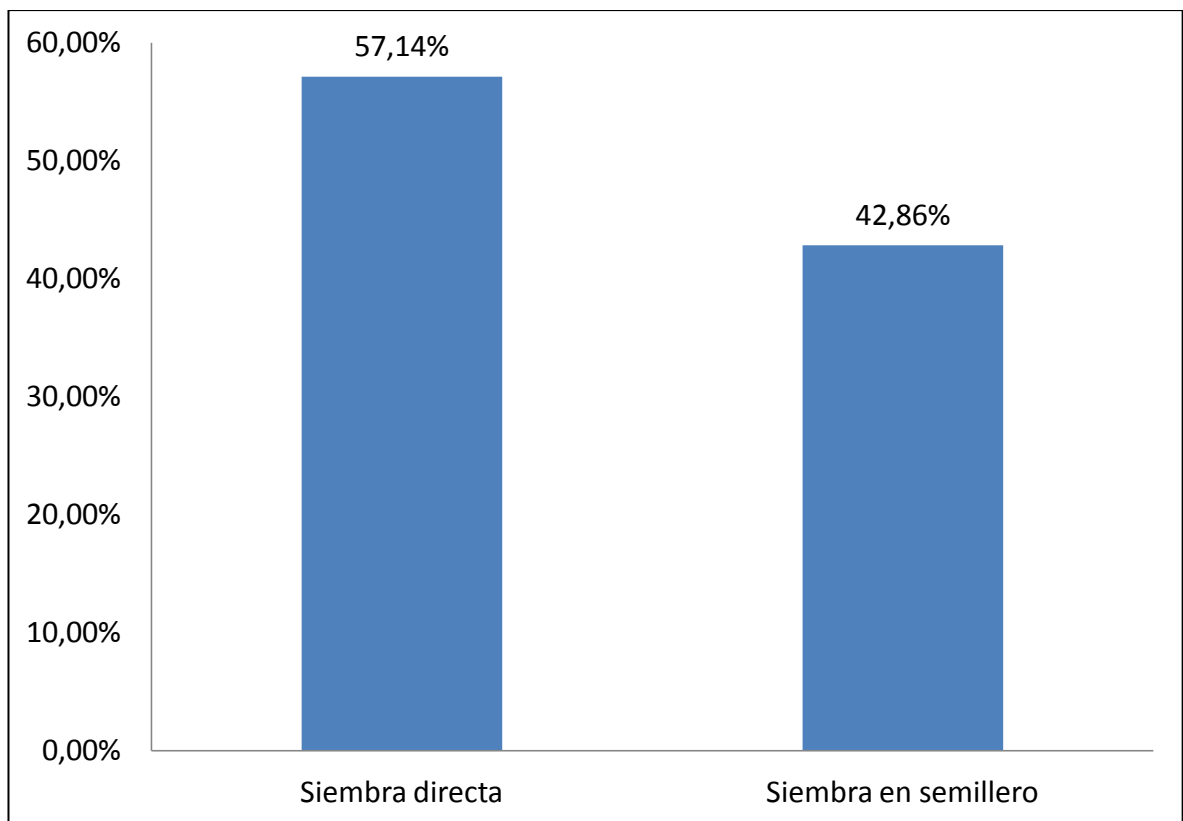
Partiendo de los datos recolectados mediante la aplicación de la encuesta, se encontró que el 57.14 % de los productores encuestados, realizan la siembra de quinua utilizando semilleros, estos resultados se deben a que la mayor parte de los productores encuestados pertenecen a la vereda Santa Isabel, la cual se encuentra a más de 2800 msnm, y presenta lluvias constantes, situación que limita la siembra en forma directa; el 42.86% de productores restantes, pertenecientes a la vereda Betania y La Peña, realizan la siembra en forma directa, debido a que en estas veredas, la frecuencia de lluvias es mucho menor que en la zona de Santa Isabel, y con una buena preparación de suelos no se presentan inconvenientes (Figura 1).

Durante el desarrollo del trabajo, el 100% de los productores realizaron siembra en semillero y el 76.92% de ellos equivalente a 20 productores realizaron la siembra aplicando los dos métodos (semillero y directa), a fin de compararlos y establecer cual era más conveniente en cada uno de los casos.

El 30% de los que realizaron los dos métodos de siembra optaron por realizar semilleros, ya que con este método se protegió la semilla del ataque de babosa

(*Milax gagotes*) y de las lluvias, el 70% restante al no encontrar dificultades en la siembra directa optaron por este método de siembra. Estos resultados se pueden explicar, partiendo del hecho de que la mayor parte de los productores se encuentran ubicados en veredas como Betania, La Peña, Salado Blanco y Miraflores donde las lluvias para el primer periodo del año 2011 no fueron muy fuertes y estos productores realizaron una excelente preparación de suelo tomando como guía las recomendaciones técnicas dadas durante las jornadas de capacitación, lo cual favoreció el correcto desarrollo de los cultivos.

Figura 1. Método de siembra utilizado por 7 productores de quinua del municipio de Totoró.



La variación en los datos obtenidos al inicio del trabajo respecto a la finalización del mismo, referentes a los métodos de siembra, se debe a la expansión del programa, debido a que se aumentó significativamente la producción de quinua en veredas como Betania, La Peña, Miraflores, Salado Blanco entre otras, donde la altura sobre el nivel del mar es menor y hay menor frecuencia de lluvias que en las

zona de Santa Isabel, lo cual permite sembrar en forma directa, siempre que el suelo sea preparado adecuadamente, otro factor importante para obtener estos resultados radica en que la mayor parte de los productores vinculados al proyecto carecen de recursos económicos y manifestaron mayor gasto en mano de obra si realizan la siembra mediante semilleros.

De acuerdo al diagnóstico realizado, en la siembra de semilleros se observó que los productores emplean bolsas de polietileno de 10x15 cm las cuales fueron donadas por el programa anteriormente, el sustrato es tierra principalmente y bajas proporciones de arena, y las plántulas se llevan a campo al mes aproximadamente de la siembran.

La siembra directa se realiza a chorrillo, y se ralea dejando 2 plantas cada 50 cm y entre surcos una distancia de 80 cm, para una densidad de 50000 plantas/ Ha.

En esta etapa de cultivo, también se logró establecer que la quinua se siembra como cultivo independiente, sin ningún tipo de asociación con otros cultivos, pero debido a que el número de productores se incrementó y que algunos de ellos no contaban con extensiones de tierra disponibles para destinar un lote o parcela para la siembra exclusiva de quinua, se sugirió sembrar en asociación con las hortalizas y aromáticas dentro de las huertas caseras, lo cual permitió obtener plantas más sanas que las plantas sembradas sin ningún tipo de asociación.

Durante la etapa de diagnóstico, también se logró evidenciar dificultades de tipo cultural y social para la siembra, ya que al ser este grano un cultivo nuevo existe temor a la hora de sembrar y por esto se han sembrado pequeñas extensiones, adicionalmente, como la mayor parte de las personas que ingresaron al programa son mujeres, a la hora de sembrar a ellas les corresponde únicamente el espacio de la huerta casera, y muy pocas lograron extenderse un poco más, ya que los hombres son quienes deciden que sembrar y como distribuir sus tierras, sin embargo a medida que han ido conociendo los beneficios de este cultivo, han permitido aumentar un poco el área destinada para sembrarlo. Otro factor de tipo social que limitó la producción para este año, fue el orden público, ya que algunos de los productores de quinua de la vereda Santa Isabel fueron amenazados, por lo cual debieron abandonar sus tierras.

Con el desarrollo de este trabajo, se logró que el número de productores de quinua en el municipio y principalmente en las cinco veredas trabajadas aumentara a 26 personas, con un promedio de 800 m² sembrado por beneficiario,

lo que equivale a 2000 plantas aproximadamente por parcela y un total de 2 Has sembradas en quinua para el primer periodo del año 2011 en las cinco veredas del municipio de Totoró donde se ejecutó el trabajo, que supone un total de 5200 kg de grano.

3.1.3. Desarrollo vegetativo del cultivo. Durante las etapas comprendidas entre la emergencia y la floración del cultivo, se encontró que la plaga más predominante es la babosa (*Milax gagotes*), la cual se encontró en un 70% de las parcelas, durante la fase inicial del cultivo, provocando el desarrollo deficiente o muerte total de las plantas con las consecuentes pérdidas para los cultivadores principalmente en las áreas donde la siembra se realizó en forma directa. Para el control de esta plaga, se capacitó a los productores en la elaboración de trampas y cebos tóxicos a base de ceniza y cal, así como métodos preventivos para contrarrestar el daño generado por esta plaga y evitar su proliferación; en 2 de las unidades productivas fue necesario emplear un producto químico debido a que el ataque fue severo, generando en una de las parcelas pérdidas cercanas al 100%.

Otra de las plagas que se encontró dentro de los cultivos de quinua, es la conocida popularmente en la zona como “chiza” o gusano “mojojoy” (*Agrotis sp*), la cual se localizó en el 100% de las parcelas establecidas, generando daños principalmente durante su estado larvario donde afectó las raíces de las plantas impidiendo su desarrollo. Para contrarrestar el ataque de esta plaga y su proliferación dentro de los lotes, se capacitó a los productores en métodos preventivos como adecuada preparación de suelos, volteo del suelo, solarización y eliminación manual de las mismas. También, se realizaron algunos biopreparados utilizando ortiga, ruda, manzanilla, ajo y ají para fumigar y evitar el daño causado por este insecto en estado adulto, donde ataca las áreas foliares de la planta.

Teniendo en cuenta la información obtenida a partir de la encuesta y de lo observado durante el desarrollo del trabajo, se logró establecer que las prácticas culturales sugeridas para el cultivo de quinua durante esta etapa, no están siendo realizadas a plenitud, como por ejemplo las deshierbas, labor que no se realiza adecuadamente generando competencia entre el cultivo y las arvenses que con las lluvias crecen en abundancia y retrasan el desarrollo de las plantas de quinua; otra de las labores culturales que se realiza en forma inadecuada es el aporque de las plantas, el cual se realiza a una altura de 5 o 10 cm, por lo tanto se siguen generando problemas de volcamiento por causa del viento y el peso de las inflorescencias.

3.1.4. Cosecha. La cosecha de quinua en el municipio de Totoró se realiza en forma manual, inicialmente se realiza la siega o corte de panojas cuando estas se tornan de color amarillo en aproximadamente un 90 % de su superficie, lo cual ocurre a los 6 o 7 meses después de la siembra. En esta fase se generaban pérdidas porque no se identificaba correctamente el momento adecuado para cortar las panojas y muchas veces el grano se germinaba en la planta y otras veces se tornaba de color oscuro, perdiendo valor nutricional y comercial. Gracias a las jornadas de capacitación, se logró que los productores identificaran de una manera práctica en qué momento el grano está listo para ser cosechado, favoreciendo tanto al productor como a la industria encargada de realizar la transformación.

3.1.5. Poscosecha de la quinua. En la etapa de pos cosecha, se logró establecer que la mayor dificultad se presenta al momento de la trilla y el secado del grano, ya que estas actividades deben realizarse de forma artesanal porque no se cuenta con herramientas tecnológicas o maquinaria apropiada para efectuar estas labores

En la parte del secado, las condiciones climáticas de la zona hacen de esta actividad un proceso complejo, generalmente esta labor se efectúa mediante la utilización de perchas alrededor de las casas, de donde se sujetan las inflorescencias para facilitar el secado por acción del viento.

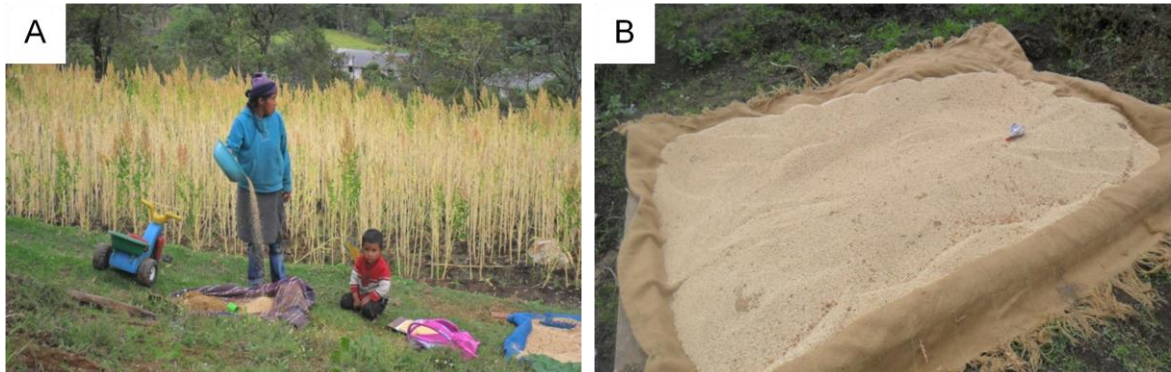
Una vez se realiza el secado de las inflorescencias, se debe realizar la trilla, actividad que se desarrolla mediante el uso de palos, estopas o pisoteo de las inflorescencias para desprender el grano, siendo una labor bastante ardua y tal vez la más compleja de todo el proceso pos cosecha del grano de quinua, lo cual ha limitado la producción, ya que esta actividad implica varios días de trabajo y ha sido uno de los principales inconvenientes para que cultivadores se decidan a sembrarla.

Después de la trilla de las inflorescencias se debe realizar la limpieza del grano, actividad que se desarrolla mediante una práctica comúnmente conocida como “venteo” para lograr que las impurezas que tienen menor densidad respecto al grano de quinua sean arrastradas por la corriente de aire (Figura 2).

Después de realizar la trilla se inicia el proceso de secado empleando plásticos o coletas donde se deposita el grano y es expuesto al sol hasta lograr un nivel de humedad adecuado para su almacenamiento (12-13%), que se verifica en forma artesanal empleando la prueba del “puño” (se aprieta una manotada de grano, si

esta forma terrón, el grano está húmedo, si por el contrario se observa el grano suelto se entiende como un nivel de humedad óptimo) para finalmente ser comercializado.

Figura 2. Proceso de secado del grano de quinua. (A) Venteo del grano. (B) Secado artesanal del grano de quinua.



3.2 DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DEL CULTIVO

Partiendo del diagnóstico realizado mediante la implementación de la encuesta y de la observación, se planteó un plan de manejo agronómico para el cultivo de quinua, el cual se dio a conocer a los productores mediante los talleres de capacitación. A continuación se muestra el manejo agronómico sugerido para implementar en el municipio de Totoró.

3.2.1. Preparación de suelos. Se realizaron 2 talleres teórico prácticos en preparación de suelos, donde se logró capacitar a 26 productores en temas como selección de los lotes, labores para una correcta preparación de suelos, requerimientos de suelos de la quinua, trazado de lotes, orientación de surcos de acuerdo a la pendiente, canales de drenaje e importancia de realizar esta etapa en forma adecuada.

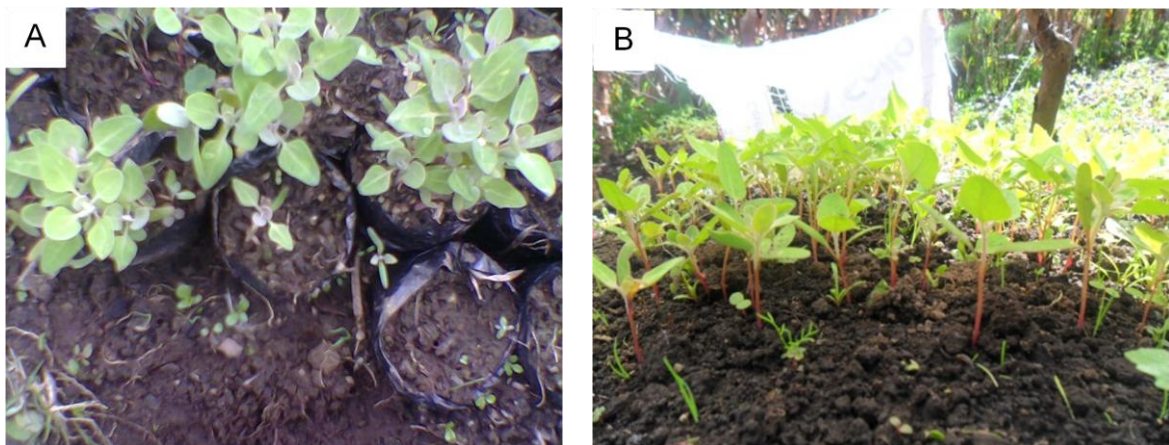
Dentro de las prácticas que se establecieron para la preparación del terreno se encuentra la limpieza del lote, práctica de gran importancia para eliminar basuras como plásticos y vidrios que es muy común encontrar en las huertas o parcelas de los productores, además permite eliminar malezas y recolectar los residuos de cosecha para la elaboración de abonos orgánicos así como para incorporar los

directamente en el suelo, seguido de esto se debe realizar el arado del terreno a unos 30 cm de profundidad para ayudar a soltar el suelo y eliminar las pupas o larvas de plagas que pueda estar en el, después de picar viene la albor más importante que es el desterronado o picado ya que esta práctica permite que el suelo este completamente suelto y no se limite el desarrollo de las raíces, finalmente se debe realizar la nivelación y surcado del terreno para evitar encharcamientos y lograr una distancia de siembra apropiado para evitar competencia por luz, agua y nutrientes entre las plantas.

La preparación de los suelos se debe realizar 8 días antes de la siembra, s recomendable incorporar materia orgánica para lograr que los nutrientes disponible para las plantas cuando se realice la siembra y favorecer su desarrollo, si aun se observan terrones grandes o compactación del suelo se recomienda realizar repicado del terreno.

3.2.2. Siembra. Partiendo de los inconvenientes que genera realizar la siembra en forma directa, se capacitó a los 26 productores en la importancia de realizar semilleros, el sustrato ideal para estos, como elaborar los semilleros empleando materiales de fácil acceso y que en muchas ocasiones son desechados como tarros plásticos, recipientes que ya no se utilicen, panales de huevos, vasos desechables y sobre el suelo (Figura 3). También se explicó cómo realizar el trasplante, condiciones que deben cumplir las plántulas para trasplantarse, los cuidados y hora indicada para realizar esta actividad.

Figura 3. Germinadores de quinua (A) Germinador en bolsas plásticas. (B) Germinador sobre el suelo.



También se capacitó a los productores sobre la manera adecuada de realizar la siembra en forma directa, los cuidados y requerimientos que este método implica, la profundidad de siembra, el riego y distancia de siembra adecuadas, se sugirió realizar la siembra a chorrillo, con una distancia entre surcos de 80 cm, a una profundidad máxima de 2 cm, con una excelente preparación de suelos (suelo totalmente suelto), en horas de la tarde y con riego; también se indicó que se debe realizar raleo a los 30 días de la siembra, cuando las plántulas alcanzan 15 cm de altura aproximadamente (Figura 4).

Figura 4. Capacitaciones teórico-prácticas (A) y (B) Preparación de suelos, (C) y (D) Siembra de quinua.



Estas capacitaciones permitieron mejorar los métodos de producción de los 26 productores que asistieron a ellas y disminuir notablemente las pérdidas durante la etapa de siembra, debidas principalmente a la inadecuada preparación de terrenos y al exceso en la profundidad de siembra.

3.2.3. Control de plagas. Se capacitó a los 26 productores en la elaboración de algunos cebos tóxicos a base de productos regionales y de fácil acceso como ceniza y cal, para controlar la babosa (*Milax gagotes*) y elaboración de purines a base de ortiga, ajo y ají principalmente para repeler la acción del trozador (*Agrotis* sp.), también se enseñó a elaborar trampas sencillas utilizando costales húmedos y vasos desechables impregnados con cerveza para atraer las babosas (*Milax gagotes*) y facilitar su captura y control.

Estas capacitaciones en control de plagas también se orientaron al control preventivo, se explicaron formas sencillas de cuidados en lotes de siembra que impiden la proliferación de babosa (*Milax gagotes*) como retirar troncos, piedras grandes y demás basuras que creen espacios húmedos y oscuros que atraigan a esta especie y promuevan su multiplicación.

Otro factor importante en el control de plagas fue la siembra asociada de quinua con especies aromáticas que son bastante comunes en la zona, esta asociación permitió reducir el ataque de plagas como el trozador a las plantas de quinua, esto debido a los olores fuertes y sustancias que liberan muchas de ellas repelen los insectos y otras los atraen evitando que ataquen los cultivos de quinua (Figura 5). Esto se logró evidenciar mediante observación y comparación de los cultivos asociados y los no asociados, presentando menor presencia de plagas las plantas de quinua que se sembraron con las especies aromáticas como la ruda, caléndula y manzanilla.

Figura 5. Asociación de quinua con otros cultivos (A) Quinua-Arveja-Aromáticas. (B) Quinua-frijol.



3.2.4. Prácticas culturales. Se desarrollaron 2 talleres de capacitación donde se dio a conocer a los productores las labores culturales que se deben implementar en el manejo del cultivo de quinua para favorecer su correcto desarrollo.

Dentro de los cuidados y prácticas que se implementaron al cultivo de quinua, se incluyen las deshierbas, debido a que la quinua es sensible a la competencia por malezas en los primeros estadios, se recomendó efectuar deshierbas tempranas para evitar la competencia por agua, luz y nutrientes, se recomiendan dos deshierbas durante el ciclo vegetativo, una cuando las plántulas alcancen una altura de 15cm y la segunda cuando hayan transcurrido 90 días después de la siembra, estas se establecieron como las deshierbas básicas, sin embargo se recomendó vigilar permanentemente el cultivo y si hay crecimiento excesivo de malezas realizar las deshierbas necesarias.

Otra labor cultural de gran importancia para evitar la caída o volcamiento de las plantas es el aporque, el cual consiste en acumular tierra alrededor de las plantas para evitar que las inflorescencias por su propio peso o por acción del viento generen la caída de las plantas, esta práctica se recomendó realizarla a los 65 o 70 días de edad del cultivo donde se inicia el proceso conocido como panojamiento, el aporque debe realizarse a una altura de 30 cm aproximadamente para dar buen soporte a las plantas, anteriormente se realizaba en la parte baja del tallo a 10 o 15 cm y no generaba ningún beneficio.

Dentro de esta capacitación se hizo referencia al raleo de las plantas, se explicó que se deben dejar dos plántulas por sitio cada 50 cm, eliminando aquellas que estén más débiles o enfermas sin causar daño a las demás plantas. Si las plántulas se encuentran en buenas condiciones se recomendó trasplantarlas a otros sitios de la parcela a fin de aumentar los rendimientos del cultivo.

El abonamiento del cultivo fue una de las practicas en las cuales se hizo mayor enfoque durante las capacitaciones, ya que muchas personas al saber que este cultivo es de origen andino y se adapta bien a esta zona, no le realizaban abonamiento o se realizaba únicamente durante la preparación del terreno, por lo cual se recomendó hacer un segundo abonamiento antes de la floración, es decir a los 90 días de edad del cultivo empleando abono orgánico, cuya preparación fue objeto de capacitación utilizando productos de la zona (Figura 6).

Figura 6. Capacitación en preparación de abonos orgánicos.



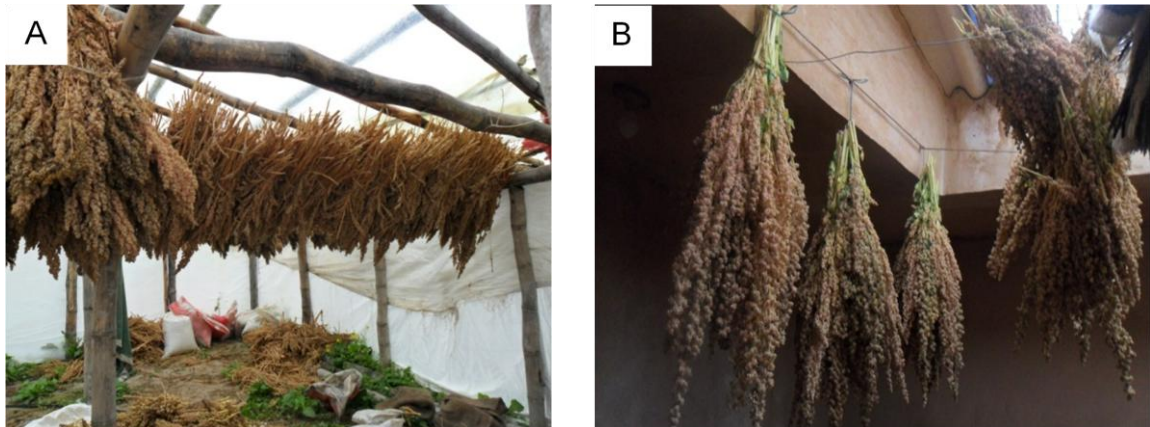
El tipo de abono que se enseñó a preparar fue la pila de compost, empleando residuos de cosecha, residuos de cocina, cal o ceniza, tierra, pasto seco o paja y estiércol de cualquier tipo de especie productiva. Este abono tuvo mayor aceptación que el bocashi debido a que los materiales son de muy fácil adquisición y no tienen que comprar ninguno de ellos, además la preparación de la pila es sencilla y los volteos que se deben realizar son menos frecuentes que cuando se prepara bocashi.

3.2.5. Secado del grano. En las partes más frías, se propuso realizar el secado bajo plásticos o pequeños invernaderos que guardaran calor y facilitarían la pérdida de humedad, partiendo de lo observado en la vereda Santa Isabel donde existía un secador comunitario el cual se empleó para el secado de las panojas acelerando este proceso respecto a las veces anteriores donde se secaba en perchas donde permanecían cerca de 20 días, reduciendo este tiempo 15 días utilizando el secador con plástico.

En las partes más bajas del municipio como Betania, Miraflores y Salado blanco al momento de la cosecha el tiempo fue seco lo que facilitó esta práctica, en estas veredas se emplearon perchas alrededor de los techos de las viviendas como normalmente se hace y no se registraron inconvenientes.

El secado en perchas se hace formando pequeños grupos o manojos con las panojas, ordenándolas y colgándolas de los techos, permitiendo que circule el aire por debajo y entre ellas como se muestra en la Figura 7.

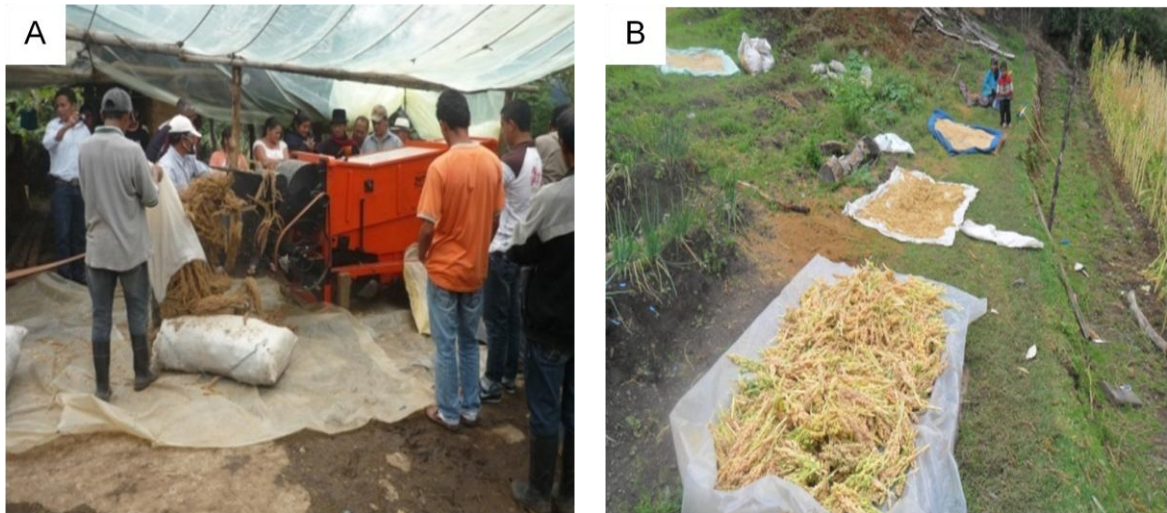
Figura 7. Proceso de secado de las inflorescencias de quinua. (A) Secador tipo invernadero. (B) Secado en perchas.



3.2.6. Trilla del grano. En cuanto a la trilla, la única forma de disminuir el trabajo de las personas es mediante la utilización de una trilladora mecánica, sin embargo el traslado de esta maquinaria por parte del programa se hace cuando la producción es superior a 5 hectáreas, y como hubo muchas pérdidas y el área sembrada no alcanzó esta dimensión no fue posible trasladar la maquina hasta la zona. En zonas como Bolívar donde se logran cosechas superiores a 5 Has la maquina es trasladada hasta esa zona (Figura 8), sin embargo los productores lograron observar que el cultivo es rentable y se comprometieron a aumentar el área destinada para siembra, a fin de acceder al beneficio de la trilladora lo cual facilitará el manejo del grano y sirve como motivación para que los productores se mantengan constantes en la producción de la Quinua.

Debido a que no se logró trasladar la máquina, la trilla se realizó manualmente colocando las panojas secas sobre coletas o carpas plásticas, disponiéndolas en forma ordenada y realizando la trilla mediante golpes (Figura 8), permitiendo el desprendimiento del grano. De las prácticas realizadas esta fue la que más se promovió, ya que permite cumplir con normas de higiene básicas para impedir la contaminación o el aumento de impurezas en el grano como ocurría con el pisoteo, que era otra forma de trillar el grano donde la mayoría de ocasiones no se cumplían con las normas de higiene necesarias para esta labor debido al empleo de calzado sucio, por lo tanto se sugirió utilizar costales para depositar las panojas y posteriormente realizar el apaleo de las misas, o utilizando una zaranda sobre la cual se ponen las inflorescencias y con un guante adecuado se friccionan para obtener el grano, esta práctica fue aplicada por algunos pero se limitó por la falta de un guante adecuado ya que sin este se pueden generar daños en las manos de quienes realizan la fricción de las panojas.

Figura 8. Trilla del grano de quinua (A) Trilla mecánica. (B) Trilla artesanal.



3.3 PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE QUINUA

Partiendo del propósito de la política pública CAUCA SIN HAMBRE, de promover la seguridad alimentaria de la población rural y promover el consumo de alimentos de alto valor nutricional, se logró que las personas que se vincularon al programa despertaran curiosidad y gusto por el consumo de la quinua como alimento complementario de sus dietas y la de los niños principalmente.

Una de las formas para incentivar el consumo de quinua fue mediante el desarrollo de capacitaciones en preparación de alimentos con productos propios de la región donde se incluía el grano de quinua, en las cuales se enseñó a las mujeres como transformar este grano para hacer colada y como incluir tanto el grano como las hojas y los tallos de quinua en las diferentes recetas y alimentos que a diario consumen. De este modo el consumo del grano no se limitará a las entregas que se hacen por parte de CAUCA SIN HAMBRE de los productos de alto valor nutricional, sino que cada familia podrá elaborar coladas y otros productos con el grano que cosechan en sus fincas.

Esta capacitación contó como todas con una parte teórica donde se trataron temas como importancia nutricional de la quinua, historia de este cultivo, las diferentes recetas y preparaciones en las que se puede incluir y una parte práctica donde se elaboraron productos con quinua como colada, arepitas con quinua, arroz con

quinua, pericos con las hojas de la quinua y sopa de quinua. También se le enseñó a las mujeres a elaborar yogurt para aprovechar la leche que obtienen a diario y dar un valor agregado a este producto (Figura 9).

Los talleres de preparación de alimentos se realizaron con el apoyo de un ingeniero agroindustrial que forma parte del grupo de profesionales de CAUCA SIN HAMBRE, y también se entregó un folleto con las diferentes recetas que se pueden elaborar de forma fácil, y sobre todo nutritiva (Anexo 3).

Figura 9. Talleres teórico-prácticos (A) Preparación de alimentos con quinua. (B) Preparación de abonos orgánicos.



Durante el desarrollo del trabajo, se hizo entrega de colada a base de Quinua producida por el programa PANES a cada una de las familias que cultivan el grano, recomendada principalmente para consumo de los niños, con lo cual se buscó promover el consumo de este pseudo-cereal (Figura 10). Se entregaron 4 kg de colada por familia, repartidos en dos entregas.

Figura 10. Entrega de colada a base de quinua a las familias productoras de quinua de municipio de Totoró.



En cuanto a la producción, esta se incentivó mediante las diferentes jornadas de capacitación, donde se demostró con ejemplos prácticos porque cultivar quinua es una opción viable no solo desde el punto de vista económico, sino también cultural, social y nutricional. Hasta el momento de finalización del trabajo se logró sembrar dos hectáreas de quinua pertenecientes a las familias nuevas que se vincularon al programa, cosechando hasta este momento 800 Kilogramos de grano de quinua debido a que los cultivos no están de la misma edad, y aún faltan algunas partes por llegar al tiempo de cosecha.

Lastimosamente las fuertes lluvias que se presentaron al inicio de la siembra, generaron pérdidas principalmente en las partes más altas del municipio, donde fue muy poca la quinua cosechada, ya que mucha semilla se dañó por exceso de agua y otras pérdidas se dieron por causa de la presencia de babosa (*Milax gagotes*) en las parcelas.

En total se realizaron 6 talleres donde se logró capacitar a 26 productores en los siguientes temas:

1. Reconocimiento del programa “Cauca sin hambre”
2. La quinua, preparación del terreno y siembra.
3. Elaboración de abonos orgánicos.
4. Labores culturales y manejo del cultivo.
5. Control de plagas y enfermedades.
6. Preparación de alimentos a base de quinua.

Para complementar estas capacitaciones se hizo entrega de un folleto o documento con las generalidades de cada tema, el cual es corto y de fácil entendimiento para los cultivadores, con lo que se garantiza que ellos tengan acceso a la información en el momento que lo requieran (Anexo 2).

3.4 OTRAS ACTIVIDADES

Gracias al trabajo desarrollado en el municipio de Totoró, también se logró identificar el potencial agropecuario de la zona y algunos problemas nutricionales y de discapacidad que se encuentran principalmente en los niños de edad escolar, así como las familias más vulnerables de las veredas trabajadas, por lo cual, este municipio fue seleccionado como uno de los beneficiarios de otros proyectos de carácter agropecuario y nutricional que se vienen desarrollando por parte de la gobernación en el marco del programa CAUCA SIN HAMBRE, y que en el momento se están ejecutando.

Como actividades extras se logró capacitar a algunas personas en huertas caseras, y en las diferentes visitas que se realizaron, se fortalecieron las huertas que ya estaban establecidas en algunas de las familias mediante transmisión de conocimiento técnico que permitió mejorar la forma de producción de hortalizas y se concientizó sobre la importancia de estas huertas en la nutrición familiar (Figura 11).

Figura 11. Jornadas de capacitación. (A) Capacitaciones sobre rescate y elaboración de huertas caseras (B) asistencia técnica para mejorar las huertas caseras existentes.



También fue posible, crear en los productores conciencia sobre la importancia de llevar registros productivos no solo del cultivo de quinua sino de todos los cultivos que ellos han implementado, ya que estos son una fuente muy confiable para determinar etapas importantes del cultivo como la cosecha, evitando que el grano pueda pasarse de tiempo y pierda calidad y precio, sin embargo este aspecto en muchas partes fue un poco difícil de manejar, debido a que muchos de los productores desafortunadamente no saben leer o escribir y les es casi imposible hacer un seguimiento escrito a sus cultivos, pero se les ayudó a estas personas a registrar por lo menos la fecha de siembra del cultivo.

Al finalizar el trabajo social, se consiguió que el número de familias que cultivan quinua en el municipio de Totoró ascendiera de 7 a 110, las cuales se comprometieron a cultivar quinua dentro de sus huertas caseras y se vieron beneficiadas por un nuevo proyecto de seguridad alimentaria, donde además de recibir la semilla de quinua se les realizará entrega de semilla de hortalizas e insumos para la producción de las mismas.

Gracias a la producción de quinua en el municipio, se estableció en la casa del Resguardo de Totoró un área exclusiva para la compra del grano, donde los quineros del municipio podrán llevar su producción la cual será comprada y pagada inmediatamente los días de mercado, generando confianza en ellos, ya que uno de los factores que más los preocupa es que al finalizar la etapa productiva, el grano que obtengan no tenga comercialización, esto permitirá un flujo continuo de quinua, ya que todos los cultivos no se encuentran en igual estado de desarrollo.

La actividad más reciente que se desarrolló y que contribuyó significativamente para dar a conocer el trabajo que se viene desarrollando en el municipio de Totoró, fue la participación del programa “Cauca sin Hambre” en el IX congreso gastronómico de Popayán, donde se expusieron varios productos elaborados a base de quinua, y se dio a conocer al público en general las cualidades de este grano y los principales municipios del departamento del Cauca donde se cultiva, dentro de los cuales se mencionó el municipio de Totoró como nuevo potencial productivo de este grano.

Dentro de este evento se expuso grano de quinua proveniente del municipio de Totoró, y colada de quinua principalmente, la cual tuvo gran acogida por parte de expositores y comunidad en general tanto del departamento como de otras regiones y países que se congregaron en este evento. Muchos de los expositores que se vincularon al congreso gastronómico motivados por los beneficios que

representan el consumo de quinua y en busca de mejorar la calidad nutritiva de sus recetas realizaron pruebas incluyendo el grano de quinua en algunas de sus preparaciones, concluyendo que es posible utilizarla, ya que sus productos no sufrieron modificación en sabor ni textura, pero si se aumento su valor nutricional, lo cual significa que de dar a conocer de una forma más amplia este valioso cultivo, se puede expandir el comercio de la quinua, favoreciendo a los cultivadores de quinua del departamento y principalmente a los de Totoró, debido a la cercanía de este municipio a Popayán (Figura 12).

En este congreso se logró observar que la quinua se está consolidando como un alimento bastante apetecido por las personas no solo del sector rural sino también de la parte urbana, quienes poco a poco han ido conociendo los beneficios de consumir este grano y actualmente están muy interesados en incluirla en su dieta.

El actual gobernador del Cauca Guillermo Alberto Gonzales, manifestó complacencia al mostrar la labor que se viene desarrollando por parte del programa Cauca sin hambre y el avance que ha tenido al vincular nuevos municipio como Totoró al proyecto mediante el cultivo de quinua (Figura 12).

Figura 12. Participación de programa Cauca sin Hambre en el IX Congreso gastronómico de Popayán.



4. CONCLUSIONES

De acuerdo con el diagnóstico realizado en la fase inicial del presente trabajo, se logró identificar que las principales dificultades que limitan el óptimo desarrollo de los cultivos de quinua en el municipio de Totoró, radican en la deficiencia de labores culturales a lo largo del período vegetativo de la planta, tales como preparación del terreno, aporque, abonamiento del cultivo y limpiezas las cuales no se desarrollaban adecuadamente.

La problemática de orden social, cultural y de infraestructura que afectan al municipio de Totoró reflejadas en las vías de acceso que dificultan el transporte desde las parcelas hasta la cabecera municipal, dificultades por disponibilidad de tierras y la restricción de espacios a la mujer para cultivar o realizar proyectos personales o familiares, son factores que afectan la extensión en área y número de cultivadores del grano de quinua en las cinco veredas del municipio de Totoró donde se desarrolló el presente trabajo.

Se logró establecer que las diferentes condiciones agroclimáticas que presenta el municipio de Totoró determinan el método de siembra a utilizar teniendo como base las condiciones de humedad y pluviosidad, factores que afectan la germinación y desarrollo general de la planta. De este modo, en las zonas altas del municipio como la vereda Santa Isabel, Sabaleta, Tulcán entre otras ofrece mejores resultados la implementación de semilleros, ya que se logra proteger la semilla de las fuertes lluvias y humedad que generan pérdidas por desarrollo de hongos, mientras que en las zonas bajas como Betania, Salado blanco, La Peña y Miraflores es posible realizar la siembra en forma directa, toda vez que se haya realizado una excelente preparación del suelo (arar, picar, rastrillar, abonar, nivelar).

Mediante el desarrollo del presente trabajo en el municipio de Totoró se logró incrementar el número de productores de grano de quinua pasando de 7 a 110 familias con cultivos establecidos y desarrollando labores culturales propias del cultivo de quinua.

Las mejoras que se evidenciaron en aumento de áreas cultivadas y técnicas de producción permiten proyectar cantidades cercanas a las 5 toneladas de grano de quinua, cantidad que es casi 5 veces la producción que ha generado el municipio de Totoró desde el inicio del programa PANES.

Con el desarrollo del presente trabajo, se logró capacitar a 26 productores en temas como preparación de suelos, siembra de quinua, manejo del cultivo de quinua, cosecha y poscosecha de la quinua, preparación de alimentos a partir de este grano y manipulación de alimentos, las cuales lograron mejorar la producción de quinua en el municipio, reduciendo las pérdidas generadas a lo largo del ciclo del cultivo debidas básicamente al inadecuado desarrollo de las labores culturales.

Debido a que el grano de quinua además de su alto valor nutritivo ha sido un referente histórico en los alimentos del hombre andino, significa para las comunidades indígenas, una forma de rescatar su cultura y su tradición, lo cual los motiva enormemente a cultivar, producir y consumir este grano, y ven en programas como “Cauca sin hambre” oportunidades para diversificar la producción de sus parcelas generando una oportunidad de mantener y divulgar su cultura, aspecto que facilitó la aceptación del programa por parte de la comunidad indígena de Totoró.

De lo observado en las huertas caseras en las cuales se sembró quinua con especies como frijón, maíz, arveja y plantas aromáticas, se puede concluir que este tipo de asociaciones permite disminuir el ataque de plagas al cultivo de quinua y representa beneficios adicionales como la optimización de espacios para la siembra y la diversificación de alimentos para las familias.

Las jornadas de capacitación y la interacción constante con la comunidad del municipio de Totoró, permitieron evidenciar la necesidad de un acompañamiento profesional que no enfoque únicamente los componentes de producción agropecuarios sino que abarque también aspectos psico-sociales, culturales, nutricionales, de salud e higiene entre otros que requiere la comunidad de Totoró.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda concientizar a los productores sobre la importancia nutricional del cultivo de quinua, con el propósito de aumentar su consumo y evitar que lo vean únicamente como una fuente de ingresos.

Se recomienda hacer seguimiento continuo a los actuales productores de grano de quinua en el municipio de Totoró, para realizar un apoyo técnico en las etapas de producción, cosecha y postcosecha del cultivo, con el propósito de que la siembra de quinua continúe y no se limite exclusivamente al desarrollo del presente trabajo,

Se recomienda hacer acompañamiento técnico en sanidad a las familias beneficiarias del presente trabajo, en las etapas de pos cosecha, sanidad, manipulación y preparación de alimentos, que contribuyan al consumo de productos inocuos y eviten afectaciones en la salud de los niños.

Se recomienda la sensibilización de las familias sobre la importancia de participar en los diferentes programas de atención a población en estado de vulnerabilidad, se debe evidenciar que mediante cada capacitación, visita y participación con los programas de ayuda, pueden mejorar su nivel de vida obteniendo mayores rendimientos en producción, aumentando sus ingresos y mejorando la calidad de sus productos.

Considerando los problemas nutricionales que se evidencian en el municipio, es importante crear conciencia en los productores y personas en situación de vulnerabilidad de la importancia de las huertas caseras y de la alimentación balanceada, enfocados a garantizar la seguridad alimentaria de las familias caucanas del sector rural principalmente.

Se recomienda desarrollar proyectos de carácter social agropecuario con destino a los pequeños productores del departamento, teniendo como población prioritaria quienes se encuentran más alejados de las cabeceras municipales y en situación de pobreza extrema, ya que son ellos los que verdaderamente deben beneficiarse de proyectos como estos.

Tomando como base los estudios realizados por diferentes autores respecto a las propiedades nutricionales de la quinua se recomienda dar a conocer las propiedades de la quinua no solo en las zonas rurales sino también en la zona urbana del departamento del Cauca, con el propósito de crear cultura sobre el consumo de este grano beneficiando las condiciones nutricionales de la población en general y contribuir de alguna manera a que los productores de quinua que hacen parte de las familias más pobres del departamento cuenten con mercados más amplios y permanentes, mejorando sus ingresos y condiciones de vida.

BIBLIOGRAFIA

AYALA, Guido; ORTEGA, Luz y MORON, Cecilio. Cultivos andinos. Capítulo VII: Valor nutritivo y usos de la quinua.[En línea]. 2000. Disponible desde internet en http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/cap8_1.htm#5. Consultado el 20 de abril de 2011.

BENACHI, B. Hermeregildo. Plan de desarrollo 2008-2011 municipio de Totoró. [En línea]. Diagnóstico. Cauca: Colombia. 2008. Disponible desde internet en http://totoro-cauca.gov.co/apc-aa-files/31383261323331303566353765616162/TOTOR____CAUCA_DIAGN_STICO.pdf. Consultado el 05 de Febrero de 2011.

CCBOL GROUP, Quinoa, Características del producto. [En línea]. Santa Cruz: Bolivia. 2005. Disponible desde internet en <http://ccbolgroup.com/quinoa.html>. Consultado 08 Febrero de 2011.

COMITÉ INTERSECTORIAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL CAUCA. Plan departamental de seguridad alimentaria y nutricional “Cauca sin hambre”. Popayán: Colombia. 2009. p.12.

ENTREVISTA con Néstor R. Basto. Coordinador programa de alimentación y nutrición escolar “PANES”. Gobernación del Cauca. Abril de 2011.

FUNDACION TIERRA DE PAZ. Manual técnico de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de quinua. Cabildo de la parcialidad indígena de Totoró. Popayán: Colombia. 2010.

IZQUIERDO, Juan y MUJICA, Ángel. Cultivos Andinos FAO. Cultivo de Quinoa. [En línea]. Santiago de Chile. 2000. Disponible desde internet en <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/cap1.htm#12>. Consultado el 03 de Febrero de 2011.

MONTOYA R. Luz A; MARTINEZ, Lucero y PERALTA Jhoanna. Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá DC: Colombia. 2005. p.2.

MUJICA S., Ángel. La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y sus parientes silvestres. Universidad Nacional del Altiplano. Puno: Perú. 2004. p.450.

------. Cultivo de Quinoa. Instituto de investigación agraria. Lima: Perú. Agosto, 1997. p.18.

MUÑOZ O. María T. Monografía de la quinua y comparación con amaranto. Asociación argentina de fitomedicina. Buenos Aires.2002. p. 5.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA FAO. [En línea]. Tabla de composición de alimentos de América Latina 2008. Disponible desde internet en www.fao.org/bases/alimentos. Consultado el 20 de abril de 2011.

PALMA, F. Catherine. La Quinua. Origen descripción y taxonomía. [En línea]. Perú. 2005. Disponible desde internet en <http://www.monografias.com/trabajos58/quinua/quinua.shtml#top>. Consultado el 06 de Febrero de 2011.

REPRO-CARRASCO, R.; ESPINOZA, C. y JACOBSEN, E. Valor Nutricional y Usos de la Quinua (*Chenopodium quinoa*) y de la Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*). [En línea].1992. Disponible desde internet en <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro14/cap5.1.htm>. Consultado el 30 de abril de 2011.

TAPIA, Mario. Valor nutritivo y patrones de consumo. Cultivos andinos subexplotados.1979. Citado por ROMO, Sandra. ROSERO, Aura. FORERO, Clara L. y CERÓN, Edmundo. Potencial nutricional de harinas de quinua (*chenopodiumquinoa w*) variedad piartal en los andes colombianosprimera parte. Cauca: Colombia. Noviembre de 2005.

ANEXO 1. ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO EN PRODUCCIÓN DE QUINUA EN EL MUNICIPIO DE TOTORÓ. PLAN DEPARTAMENTAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL “CAUCA SIN HAMBRE”

Nombre productor: _____

Vereda: _____

Área sembrada en Quinoa: _____

1. Que labores realiza para la preparación del suelo?

2. Que método de siembra utiliza?

a. Directa

b. Semillero

3. Que labores le realiza al cultivo?

4. Que plagas han afectado su cultivo?

5. Como seca las panojas cosechadas? Donde las almacena?

6. Como realiza la trilla del grano?

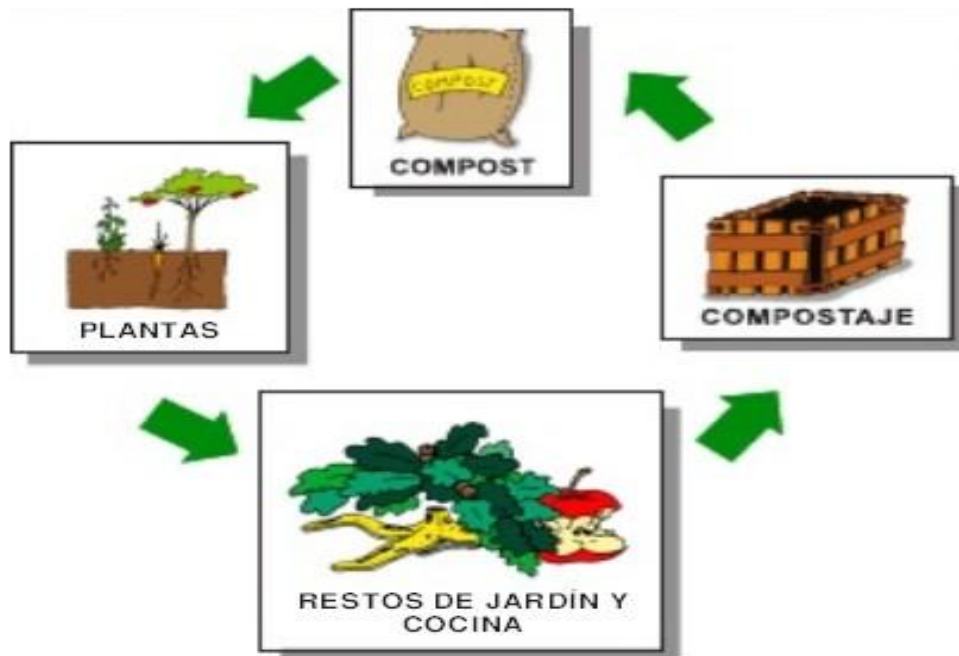
7. .Como almacena el grano?

8. Cuáles son los principales problemas o dificultades en la producción de quinua?

ANEXO 2.

PREPARACIÓN DE ABONOS ORGANICOS

1. **COMPOST:** Abono orgánico que se obtiene de la descomposición de materia orgánica como residuos de cocina, de cosecha, estiércol entre otros.



Qué sirve y qué no para preparar el "compost"

SI

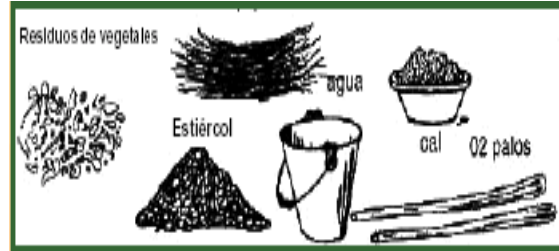
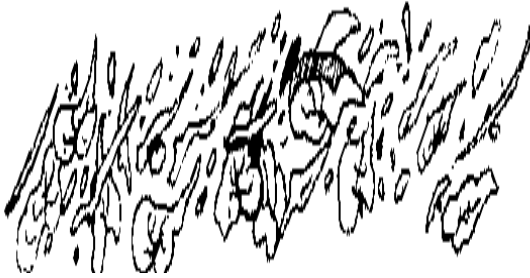
- cáscaras de frutas
- restos de verduras
- cáscaras de huevo
- yerba, té, café
- hojas

NO

- vidrios
- huesos enteros
- carne
- grasas
- plásticos
- latas

ELABORACIÓN DEL COMPOST

1. Juntar todos los residuos.



2. Picar los residuos hasta que queden muy pequeños.



3. Hacer una poza poco profunda para poner los residuos.

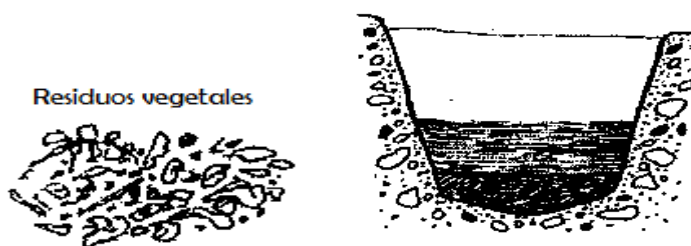


PREPARACIÓN DE LA CAMA DE COMPOST

1. Capa de paja y se humedece



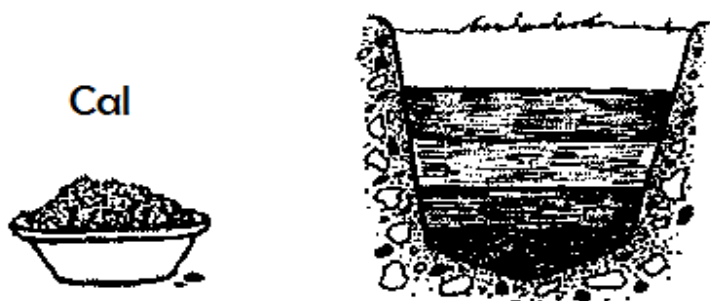
2. Agregar capa de residuos vegetales de unos 20 cm.



3. Poner una capa de estiércol de unos 5 cm aproximadamente.



4. Adicionar una capa de cal o ceniza de unos 5 cm.



5. Se repite el orden de las capas hasta llenar la poza y finalmente se ubican dos palos para que entre aire y salgan los vapores.



RECUERDE CUBRIR EL COMPOST CON TIERRA, PAJA Y PLÁSTICOS PARA PROTEGERLO DE LA LLUVIA, Y REALIZAR VOLTEOS CADA 15 DIAS.

LAS VENTAJAS DEL COMPOSTAJE

- Ahorraremos en abonos
- Ahorraremos en recogida de basuras
- Contribuiremos a reducir la contaminación
- Mejoraremos la salud de la tierra y las plantas.

2. BOCASHI

Ingredientes para 100 kg de Bocashi

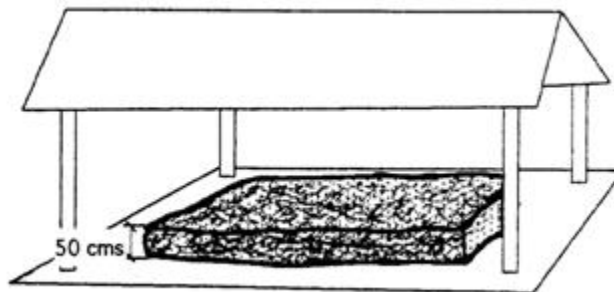
1. 25kg Estiércol
2. 25kg Paja o pasto seco
3. 25 kg Tierra
4. 7.5 kg Carbon
5. 1.25 kg Compost (opcional)
6. 0.6 kg Ceniza o cal
7. ½ Lt Miel de purga

8. ¼ lb. Levadura
9. 14 Lt Agua

Mezclar muy bien todos los materiales



Extender el abono dejando una capa de unos 50 cm y cubrirlo. Voltear el bocashi una vez en la mañana y una en la tarde hasta que esté listo para utilizarlo.



OTROS PREPARADOS CASEROS

• **Alcohol y ajo:** cuatro dientes de ajo ½ lt. de alcohol. 1/4¼ lt. de agua. Lo licuamos y guardamos en un lugar fresco. Se utiliza para ácaros, pulgones, gusanos, hongos y moscas blancas.

- **Cebolla y ajo::** 50 gr. de cada uno en un litro de agua. Lo dejamos fermentar dos semanas. Se aplica diluido en 10 litros de agua. Útil para enfermedades de hongos, pulgones e insectos en general.

- Para evitar que los gusanos ataquen las verduras de hoja podemos rodearlas con ceniza de madera.

- **Infusión de ruda:** 1 lt. de agua caliente sobre 200 gr. de hojas de ruda.

- **Infusión de ajo:** machacar dientes de ajo y remojarlos 24 hs., luego hervir 20 minutos a fuego lento, dejar enfriar. Pegar durante varios días. Útil para pulgones y hormigas.

- **Infusión de cebolla:** 1 lt. de agua caliente sobre las cáscaras de 3 ó 4 cebollas, dejar reposar 10 días. Sirve para hongos y pulgones.

- **Infusión de polvo de hornear:** en un litro de agua tibia agregar una cucharada de polvo de hornear. Con esta mezcla pulverizar o aplicar con algodón sobre las plantas. Útil para pulgones, cochinillas, hongos.

ANEXO 3. Manejo del cultivo de quinua

PREPARACION DEL SUELO

FUNCION DE LA PREPARACION DEL TERRENO:

- Nutrir el suelo y orearlo
- Evitar el desarrollo de malezas y propagación de plagas
- Asegurar que la humedad penetre en el suelo
- Garantizar la germinación
- Evitar el encharcamiento

1. ARADO DEL TERRENO

Con animales, maquinaria o manual



2. PICADO PARA QUE QUEDE BIEN

SUELTO



2. NIVELACIÓN DEL TERRENO



Realizar surcos cada 80 cm en contra de la pendiente.

SIEMBRA

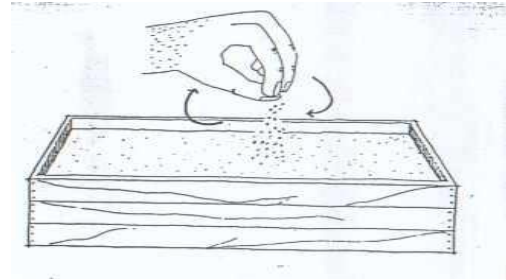
Se puede realizar en forma directa o en semillero

DIRECTA



Sembrar a chorrillo cada 80 cm entre surcos

SEMILLERO



Sembrar 3 semillas por sitio
cada 10 cm

PRÁCTICAS CULTURALES

1. ABONAMIENTO

El cultivo de quinua requiere básicamente dos abonamientos:



- Durante la preparación del terreno (300 gr, por sitio de abono orgánico).
- A los 90 días o antes de la floración (500 gr por sitio de abono orgánico).

- DESHIERBAS** Se recomienda realizar mínimo dos deshierbas, una a los 30 días de nacidas las plantas y la segunda antes de la floración es decir a los 90 días más o menos. Si se observa alta presencia de malezas efectuar las deshierbas que sean necesarias.

3. RALEO

Dejar dos plantas por sitio cada 50 ó 60 cm a los 30 días de nacidas las plantas.



4. **APORQUE:** Amontonar tierra alrededor de las plantas para brindarles sostenimiento. Se realiza junto con el raleo.



COSECHA Y POSCOSECHA DE LA QUINUA

1. **SIEGA O CORTE:** Se efectúa cuando la planta alcance el grado de madurez fisiológico. Lo puede saber cuando la planta este en un 90% amarilla y las panojas dejen ver el grano el cual debe ser duro y resistir la presión de la uña.

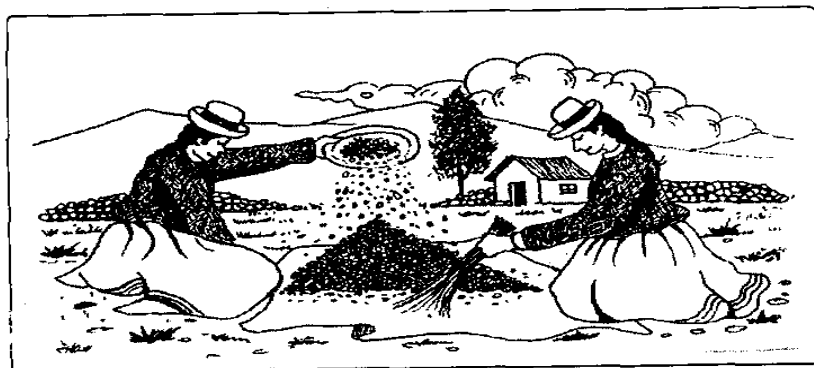
2. **SECADO EN PERCHAS:** Formar pequeños montículos con las panojas, ordenarlas y colgarlas en perchas para que se sequen como se muestra en la figura.



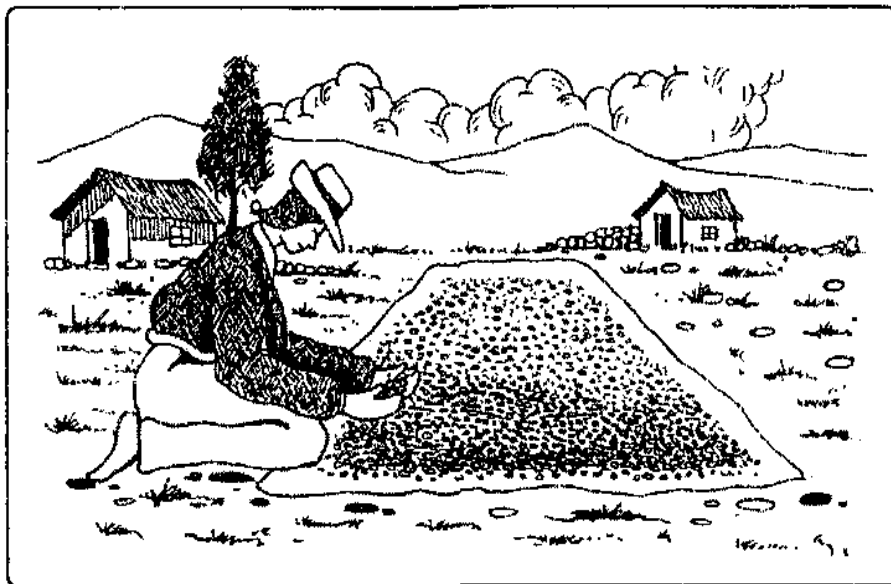
3. **TRILLA:** consiste en desprender el grano, se puede realizar ubicando las panojas sobre coletas y realizando apaleo de ellas hasta desprender el grano.



4. **LIMPIEZA DEL GRANO:** Separar el grano de las impurezas (hojas, pedicelos, perigonio, inflorescencias y pequeñas ramas) hasta que el grano quede bien limpio. Se hace mediante venteo como se muestra en la figura.



5. **SECADO DEL GRANO:** Depositar el grano en coletas en capas delgadas y exponerlo al sol para secarlo, efectuar la prueba del puño para determinar humedad (si forma grumos aun le falta, si al apretar no forma grumo ya está listo).



RECUERDE QUE PARA SEMILLA SE DEBE SECAR EL GRANO A LA SOMBRA Y ESCOGER LOS GRANOS DE LAS MEJORES PLANTAS Y QUE ESTEN LIBRES DE HONGOS.

ANEXO 4. Preparación de alimentos con quinua.

1. RECETAS A BASE DE HOJAS Y TALLOS TIERNOS

- **Pericos con hojas y tallos tiernos de quinua**

Ingredientes (para 10 porciones)

- 1 libra de hojas y tallos tiernos verdes
- 2 tallos de cebolla ó 1 cebolla cabezona (opcional)
- 10 huevos, mínimo 7
- Aceite vegetal
- Sal al gusto

Preparación

- Lavar intensamente las hojas y tallos tiernos.
- luego con la ayuda de una tabla y un cuchillo, picar las hojas y tallos tiernos de quinua, además de la cebolla si se quiere.
- Colocar al fuego una paila con una pequeña cantidad de aceite, agregar la cebolla y sofreír.
- agregar las hojas de quinua y, por último se agregan los huevos revueltos y dejar cocer por aproximadamente 2 minutos hasta que el perico tome una buena consistencia.

- **Ensalada con hojas y tallos tiernos de quinua**

Esta ensalada a base de verduras se hace agregando hojas y tallos tiernos de quinua previamente lavada y picada, es de autonomía de la persona agregar la cantidad de hojas de quinua así como también algunos ingredientes complementarios.

- **Sopas de Verduras con hojas y tallos de quinua**

Se prepara una sopa tradicional y se incluyen en buena proporción las hojas y tallos de quinua previamente lavados y picados, además se puede agregar grano de quinua lavado en la proporción que la persona lo decida con el fin de no hacerla demasiada espesa.

Preparación: Se retira de la nevera la ½ libra de receta base, se mezcla con los 2 litros de leche previamente hervida, el azúcar y los clavos; luego se licua y se sirve bien fría. Puede agregarse canela en polvo para mejorar el sabor.

- **Colada de quinua**

Ingredientes (para ocho vasos)

- 1 litro de leche
- 1 litro de agua
- 7 cucharadas soperas de receta base
- 3 cucharadas soperas de maicena
- Azúcar o panela, clavos y canela al gusto.

Preparación: a la receta base de quinua se le agrega el litro de leche y se licua la mezcla, se revuelve con los 2 litros de agua, panela, los clavos y la canela y se coloca al fuego. La maicena se licua con un poco de leche y se agrega cuando la mezcla esté hirviendo. Toda la mezcla se deja al fuego de 10 a 15 minutos revolviendo constantemente, luego de que hierva se deja a fuego lento.

- **Tortilla de quinua**

Ingredientes

- ¼ de libra de receta base
- 2 huevos
- 4 a 6 papas cocidas
- ½ taza de arveja cocida
- Cebolla, pimentón verde, tomate, sal y condimentos al gusto
- Aceite para freír

Preparación: Picar finamente la papa cocida. Preparar un guiso con el tomate, el pimentón, la cebolla, agregar sal y los condimentos al gusto, luego revolver la receta base de quinua, las arvejas y la papa cocida y picada, agregar los huevos batidos; mezclar hasta formar una masa o tortilla y colocarla a freír en aceite caliente.

- **Torta de quinua**

Ingredientes (1 libra)

- Mantequilla “La Fina”: 1 Lb
- Huevos: 10
- Azúcar: 1 Lb
- 1 Lb de harina: 250g de harina de quinua y 250g de harina de trigo
- Esencia de vainilla: 3cc (una tapada del frasco)
- ¼ de libra de uvas pasas
- Vino tinto: 1 copada / libra
- Fruta cristalizada: ¼ de libra
- Polvo de hornear: 3 gramos (lo que agarre el cabo de la cuchara)

Procedimiento

- Colocar dos horas antes las uvas pasas en el vino
- Cremar la mantequilla con el azúcar hasta que se pierda el grano de azúcar
- Se agrega moderadamente los ingredientes y se bate fuertemente la mezcla
- se engrasan los moldes con mantequilla o aceite vegetal y se esparce harina de trigo para que de color a la torta; en su lugar se pueden forrar los moldes con papel aluminio.
- Se lleva la mezcla a los moldes dejando una superficie uniforme.
- Se deja en reposo por 20 min y luego se lleva al horno precalentado a 180°C y por un tiempo de 40 minutos; cuando pardea se baja la temperatura a 120°C y luego de 20 min se hace prueba de asado, se mete el cuchillo y no debe salir masa.

- **Albóndigas de quinua con carne**

Ingredientes

- 1 libra de quinua cocida y molida
- ½ libra de maíz cocido y molido
- ½ lb de carne molida (si se dispone)
- ¼ litro de leche
- ½ libra de harina
- 2 huevos
- 1 tomate
- 1 pimentón
- 1 cebolla cabezona
- 1 cabeza de ajo
- Sal y aceite necesarios

Preparación: Se preparan las albóndigas mezclando la quinua y la de maíz, se agrega la carne, la leche y demás aditivos; la cebolla y el ajo deben quedar finamente picados. Se agrega un huevo y la harina se incorpora a la mezcla poco a poco hasta que este consistente la masa y se pueda moldear. Finalmente se forman las albóndigas y se pasan por el batido del huevo restante y se fríen en aceite bien caliente.

Papas en salsa de quinua

Ingredientes

- ½ taza de quinua cocida
- ½ libra de carne molida
- 2 libras de papa amarilla
- ½ cucharada de ajo molido
- ½ taza de queso fresco
- 2 cucharaditas de de ají molido
- ½ taza de cebolla picada
- 1 taza de mantequilla
- Sal y condimentos al gusto.

Preparación

Hacer un refrito con la cebolla, ají y ajo; agregar la carne molida, la sal y los condimentos.

- **Papas rellenas con quinua y pollo**

Ingredientes

5 cucharadas de quinua cocida
3 cucharadas de arvejas cocidas
3 cucharadas de zanahoria cocida
1 huevo duro
1 clara de huevo
1 tallo de cebolla blanca
½ taza de pollo cocido
Sal y condimentos al gusto

Preparación

- Hacer un refrito con la cebolla, la sal y los condimentos
- Agregar el pollo desmenuzado, las arvejas, la zanahoria picada, el huevo duro, y la quinua cocida.
- Vaciar cuidadosamente en centro de la papa y rellenar con la mezcla anterior.

- Bañar las papas con la clara de huevo y hornear.
- Se sirve acompañadas de ají o cualquier salsa.

3. RECETAS A BASE DE HARINA DE QUINUA

- **Empanadas de quinua con queso**

Ingredientes (aproximadamente 25 empanadas)

- ½ taza de harina de quinua
- 1 ½ tazas de harina de trigo
- ¼ de taza de mantequilla
- ¼ de taza de leche fría
- 1 cucharada de polvo para hornear
- ½ taza de queso para el relleno
- 1 huevo
- unas gotas de jugo de limón
- 2 cucharadas de receta base de quinua para el relleno
- 2 cucharadas de cebolla blanca para relleno
- Aceite para freír
- Sal al gusto.

Preparación: Mezclar las harinas, la sal, el polvo para hornear, añadir el huevo entero, la leche, la mantequilla en pedazos pequeños, luego incorporar el jugo de limón, el agua y amasar hasta obtener una masa suave. Dejar en reposo por 30 minutos. Formar bolas pequeñas y extender en una superficie enharinada. Para el relleno, desmenuzar el queso y mezclar con la cebolla picada y la receta base de quinua. Extender la masa y colocar un poco de relleno en el centro, doblar, unir los filos y hacer el repulgado. Freír las empanadas en aceite caliente hasta que se doren y escurrir sobre una servilleta.

- **Empanadas de quinua con pollo**

Ingredientes (aproximadamente 25 empanadas)

- ½ taza de harina de quinua
- ½ taza de harina de trigo
- 1 cucharada de polvo para hornear
- 2 cucharadas de mantequilla
- 2 yemas de huevo
- ¼ de taza agua caliente
- 2 cucharadas de receta base de quinua para el relleno
- 1 cebolla cabezona picada para el relleno
- 1 pimentón picado muy fino
- 1 porción de pechugas de pollo cocido y desmenuzado

- Azafrán, aceite y sal al gusto para el relleno
- Aceite vegetal para freír.

Preparación: Mezclar las harinas, yema de huevos, sal, polvo para hornear, agua caliente, y la mantequilla y formar una masa blanda.

Para el relleno preparar un refrito con la cebolla, el azafrán, el pimentón, la receta base de quinua, el pollo desmenuzado, sal y condimentos al gusto.

Extender la masa con un rodillo, cortar en redondeles, colocar un poco de relleno en el centro de cada redondel, doblar, unir los filos, y hacer el repulgado. Freír las empanadas en aceite caliente hasta que doren y escurrir sobre una servilleta y por último servir