



*DFID Natural Resources Systems Programme*

**R7584 Herramientas desarrolladas en comunidades para mejorar el nivel de producción y conservación de recursos [PROYECTO HEDECOM]**

Un proyecto financiado por el Ministerio Británico de Desarrollo Internacional y dirigido por la Universidad de Leeds en colaboración con PROMETA y ACLO-Radio Tarija

---

## **MANEJO INTEGRADO DE SUELOS EN LA COMUNIDAD DE CHORCOYA AVILEZ, TARIJA**

Ing. Raimundo Montaña

Informe Técnico

Tarija – Bolivia, agosto de 2002

## MANEJO INTEGRADO DE SUELOS EN LA COMUNIDAD DE CHORCOYA

El presente trabajo es parte del proyecto "Herramientas Desarrolladas en Comunidades para Mejorar la Producción y la Conservación de los Recursos Naturales" financiado por el DFID del Gobierno Británico y la Universidad de Leeds, tiene el propósito encontrar conjuntamente con el conocimiento de los agricultores de la zona soluciones a problemas que hasta el momento tiene limitantes para el cultivo de la papa, hortalizas y forrajeras, este último para reforzar el alimento suplementario del ganado.

Los problemas que plantea el cultivo de la papa, hortalizas, cebada y la alfalfa esta sujeto a la escasez de lluvia, su mala distribución, las heladas, la poca existencia de recursos hídricos y la baja fertilidad de los suelos. En la estrategia para encontrar soluciones a estos problemas el proyecto ha tomado como base trabajar en las condiciones ambientales del medio considerando todas sus limitaciones.

Una técnica y lo más rescatable de los agricultores de esta comunidad son los cerramientos que se han construido con piedra seca que sirve para proteger los cultivos de los animales y de los fuertes vientos creando un micro-clima favorable para las labores agrícolas y evitando la erosión eólica. En estos cerramientos se han llevado efecto las investigaciones en el contexto del sistema cultivo-suelo-agua.

Existen algunas fuentes de recursos hídricos denominados ojos de agua, recursos que son aprovechados para riego en superficies que benefician a algunas familias, particularmente aquellas que se encuentran en pie de montaña. Según los propios agricultores su potencial suma unas 15 has. en la comunidad; sin embargo, es un dato que requiere ser verificado.

Los suelos seleccionados (pequeñas parcelas), cerramientos que han sido utilizados en los ensayos, corresponde al tipo Negruzca pedregosa las mas aptas para los cultivos agrícolas (Fairbairn y Morales, 2001)

La comunidad de Chorcoya Avilés se encuentra en la meseta andina, en la segunda sección de la provincia Aviles y forma parte de la cuenca endorreica de Tajzara. Tiene una altura promedio de 3660 m.s.n.m. y sus límites son: al sud con la Laguna y la comunidad de Pucsara, al norte con a comunidad de Chorcoya Méndez, al este con el cerro negro de Chiquiro, al oeste con el cerro Cóndor y cerro Candelaria. Se encuentra a 75 kms. de la ciudad de Tarija.

Las condiciones climáticas donde se localizan las parcelas de investigación corresponden a una temperatura media de 10° C y un promedio de mínima de 2, 3° C. La temperatura mínima extrema es de 15° C bajo cero en los meses mayo - julio y la precipitación pluvial promedio anual de 300 a 314 m.m. concentradas en los meses de noviembre a marzo.



FOTO N° 1 Cultivo asociado haba-cebada

## **I. Cultivo de haba en la rotación de cultivos y aprovechamiento para el consumo de alimento y forraje**

### **Introducción**

La productividad de los suelos agrícolas de Chorcoya es afectado por agentes biofísicos como el bajo contenido de materia orgánica, 2.01 bajo y excepcionalmente moderado 3.17 su incipiente reposición y alto riesgo de ocurrencia de la sequía (Fairbairn y Morales 2001). El manejo integrado del suelo contempla como estrategia trabajar en el concepto cultivo-agua-suelo, en el mismo esta la adecuación del cultivo de la haba, práctica tradicional de los productores en un programa de rotación de cultivos como:

**Haba-papa-cebada y/o avena**  
**Cebada-papa-haba-hortalizas**

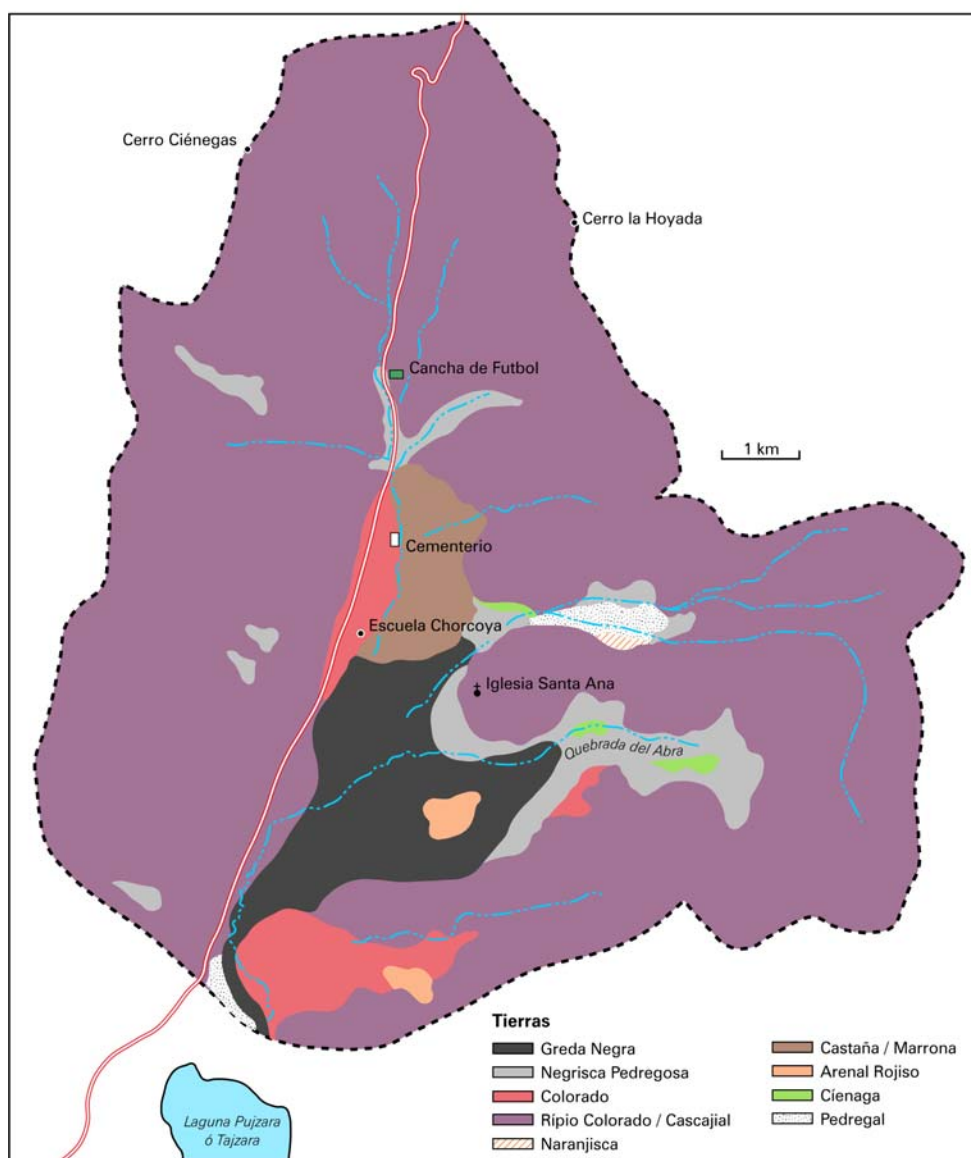
Con esta programación se pretende cambiar la tradición del cultivo de la haba y otros por años en una sola parcela, sin considerar una rotación planificada, incurriendo en algunos casos en el monocultivo cuyos efectos está la destrucción de su estructura granular del suelo, su baja fertilidad, la falta de preservación de la humedad y un medio para la propagación de nematodos. En consecuencia el presente trabajo tiene por finalidad efectuar este primer ensayo y observar por los resultados sus ventajas, además de cubrir las necesidades de alimentación para la familia comunal y forraje para sus animales.

### **Metodología del Trabajo**

El ensayo se ha llevado a efecto en la propiedad de Felipe Colque en la zona Norte de la comunidad destinando 4 áreas de 100 m<sup>2</sup> en sus cerramientos alimentados por la única fuente de agua (ojo de agua) vertiente que brota constantemente.

En el primer lote se destina para la siembra de haba, el segundo para la siembra de hortalizas, el tercero para la siembra de papa y el cuarto para la siembra de cebada asociado con alfalfa.

**Cuadro 5: Chorcoya Avilés : Suelos Locales de la Comunidad**



Fuente: Fairbairn y Morales 2001

### **Cultivo de la haba**

La haba es uno de los alimentos esenciales de la población de Chorcoya, en especial el fruto. El tallo y las hojas lo aprovechan como forraje para los animales; sin embargo, cuando se termina con la cosecha del fruto, los animales bovinos y ovinos son introducidos a estos cerramientos, para que coman el rastrojo, esta practica como el pisoteo de los animales, en especial bovinos, comprime el suelo y daña su estructura.

El trabajo ensayo que se realiza comprende también la modificación progresiva de esta tradición para evitar el pisoteo por los animales, así cuando concluye la cosecha del fruto se ha procedido a cortar la materia verde con una hoz para darles a comer a los animales fuera del cerramiento, dejando las raíces del suelo para que sirvan de abono con el fin de cumplir con la base para la rotación de cultivos que es la fijación del nitrógeno. Siendo importante el fruto, el follaje y la conservación de la fertilidad del suelo el ensayo ha estado encaminado a este propósito procediéndose de la siguiente manera.

La preparación del suelo se inicia con un riego copioso, pasado seis días y una vez areado el terreno se realiza el laboreo con dos aradas y cruizas, incorporando 10 Kg. de guano de oveja por m<sup>2</sup>. La siembra se efectúa en surcos paralelos, separados por calles de 60 cm., la colocación de la semilla es por golpe dos semillas a distancias de 40 a 30 cm. en el surco. EL siguiente cuadro nos muestra el proceso del cultivo.

Sup. m <sup>2</sup>	Fecha de Siembra	Variiedad	Germinación	Distancia en surcos	Distancia en calles	Plagas y Enfermedades	Fecha Cosecha	Ciclo vegetativo Días	Rendimientos Kgs. en frutos
100	9-sep-02	Habilla	30-sep-01	30	60	Pulgon	17-mar-02	182	8
100	9-sep-02	"	30-sep-01	40	60	Pulgon	17-mar-02	182	12
100	9-sep-02	Banana	30-sep-01	30	60	Pulgon	30-mar-02	204	9
100	9-sep-02	"	30-sep-01	40	60	Pulgon	30-mar-02	204	15

Después de la siembra la germinación en las dos variedades se produce a los 22 días, el ciclo vegetativo hasta la cosecha de la variedad Habilla es de 182 días y de la Banana de 204 días. Los rendimientos en frutos en los 100 m<sup>2</sup> para la variedad Habilla con las distancias 30\*30\*60 cm. es de 8 Kg. o sea 800 Kg./Ha. Para la misma variedad con las distancia de 40\*40\*60 cm. se obtiene un rendimiento de 12 Kg. en los 100m<sup>2</sup> ósea 1200 Kg./Ha.

Para el caso de la variedad Banana con las distancias 30\*30\*60 cm. en 100m<sup>2</sup> es de 9 Kg. o sea 900 Kg./Ha. y la misma variedad con las distancia 40\*40\*60 cm. en 100m<sup>2</sup> se tiene un rendimiento de 15 Kg./Ha., ósea 1500 Kg. /Ha.

La observación referente al distanciamiento es la influencia de la iluminación en la plantas con distancias de 30\*30\*60 cm. entre plantas se manifiesta la floración a partir de la parte media de la planta, las partes bajas con menos iluminación carecen de flores y por supuesto de frutos.

En las distancias de 40\*40\*60 cm, con mayor espacio y mayor iluminación la floración se manifiesta desde las partes mas bajas, esto podría justificar la diferencia en el rendimiento de frutos.

En cuanto a sanidad de las plantas, en todo el ciclo vegetativo se ha registrado solo el ataque de los pulgones (*Aphis fabae*) y se inicia el ataque a comienzos de la floración en los brotes tiernos. Al observar detalladamente se vio un trajinar constante de las pequeñas hormigas negras que van colocando en las ramas los pulgones formando pequeñas colonias.

El control ha consistido en cortar los brotes en el inicio de la formación de las colonias y destrucción de los niales de las hormigas, con esta acción se quita las condiciones de vida de estos insectos y su propagación.

## Resultados y Discusión

- El cultivo de la haba en el programa de rotación dentro de los fines de conservación de suelos y el incremento de su fertilidad es importante.
- Lo ideal habría sido incorporar al suelo cuando el cultivo de la haba este en plena floración para que la biomasa sea incorporada al suelo con el objeto de mejorar su estructura, además de enriquecer con el elemento Nitrógeno.
- Siendo de gran necesidad el fruto para alimentación humana y el rastrojo para los animales, la tecnología aplicada plantea un cambio progresivo del aprovechamiento de la biomasa del

cultivo evitando el pisoteo del suelo por el ganado especialmente bovino, cortando con la hoz la parte verde para dar de comer a los animales fuera del cerramiento. La raíz preservada en el interior del suelo cumple con el propósito de fijar el Nitrógeno y mejorar la fertilidad del suelo que permitirá el aprovechamiento en la rotación de los cultivos.

- En la parte de los resultados del cultivo, en el periodo del mes de septiembre a marzo es la mas aceptable, lográndose rendimientos en frutos de 800 a 1500 Kg. destacándose que a mayor iluminación se logra mayor producción.
- La única plaga registrada que ataca la cultivo es el pulgón, sin embargo, es controlable en su inicio. Lo peligroso es cuando las colonias de estos insectos se adueñan de las ramas florales lo que evitaría su control causando la perdida de las cosechas.
- Lamentablemente no se ha logrado pesar la materia verde cosechada para el aprovechamiento como forraje.

## **2. Selección cultivares de papa**

### **Introducción**

El factor limitante en toda la cuenca de Tajzara y no menos en la comunidad de Chorcoya, son las heladas que afectan a los cultivos; empero, hay un período del 15 de octubre hasta fines de abril donde las bajas temperaturas llegan a 2° C y excepcionalmente baja por debajo de cero (1 o 3ª C) la producción de los cultivares tradicionales que emplean los productores están sujetos a este fenómeno.

En atención a este aspecto, se han visto como necesidad encontrar cultivos de papa que soporten estas heladas, en consecuencia en la investigación se persigue los siguientes objetivos:

- 1.- Seleccionar cultivares de papa que sean menos sensibles a las heladas, que se obtengan rendimientos aceptables, estudiar aspectos de sanidad y establecer un buen manejo de la calidad de suelo.
- 2.- Entregar a los agricultores correctivos y mejoras en el sistema de producción para superar los rendimientos.



FOTO N° 2 Cultivo asociado papa-cebada con obras de conservación de suelos

Las semillas certificadas fueron adquiridas del Centro Experimental del Campanario administrado por el IBTA Tarija y de la Asociación de productores de semilla de tubérculos de Villazon Potosí. Las variedades seleccionadas para ser probadas son: Sani-imilla, Collareja y Revolucionaria.

### Metodología del Trabajo

La preparación de suelos se lo efectuó con dos meses de anticipación utilizando los terrenos que en el año anterior se ha cultivado haba ( leguminosa). La operación ha consistido en la aplicación de un riego copioso en las tres parcela, una vez areado se procedió al cultivo dando cuatro aradas y cuatro cruzadas, e incorporando 20 kgs. de guano de oveja por metro cuadrado, dejando en estas condiciones hasta el mes de octubre, época en que se efectúa la siembra con los resultados siguientes:

CUADRO N° 1

Propiedad	Zona	Variiedad	Sup. m2	Fecha Siembra	Densidad	Germinación	Aporque	Fecha Cosecha	Remtos. kgs.	Heladas sufridas
F. Colque	N	Descree	300	22/10/01	50 kgs.	25/11/01	10/12/01			0°C 22/12/01
										-2,5°C 01/01/02
	N	Sani-imilla	200	22/10/01	33 kgs.	25/11/01	12/12/01	20/04/02	200	-3°C 09/01/02
	N	Collareja	200	22/10/01	33 kgs.	27/11/01	15/12/01	22/04/02	190	-3°C 09/01/02
		Revolucionaria	200	22/10/01	33 kgs.	27/11/01	17/12/01			-3°C 09/01/02
L. Condori	Sud	Descree	300	22/10/01	50 kgs.	25/11/01	10/12/01			-3°C 09/01/02
		Sani-imilla	200	22/10/01	33 kgs.	25/12/01	15/12/01	22/04/02	198	-3°C 09/01/02
T. Condori	E	Descree	200	22/10/01	33 kgs.	25/11/01	10/12/01			-3°C 09/01/02
		Sani-imilla	100	22/10/01	16 kgs.	25/11/01	15/12/01	22/04/02	95	-3°C 09/01/02

- Las heladas que experimentan los cultivos de papa han correspondido 22 de diciembre del 2001 registrándose 0° y 2° C, el 5 de enero del año 2002 se registraron 2,5° C bajo cero y el 9 de enero del 2002 del mismo año 3° C bajo cero.
- Las variedades más sensibles son la Desiree y Revolucionaria que fueron afectadas totalmente quedando quemada toda la parte aérea.
- La variedad Collareja es afectada con la última helada solo la parte terminal del follaje, reponiéndose y lográndose cosechas.
- Las variedades Sani-imilla es la que no ha sufrido ningún efecto de la incidencia de la helada, manteniéndose lozana las plantas hasta la cosecha.
- En el manejo agronómico se aplica los cultivos 6 riegos en todo el ciclo vegetativo. Se incorpora 20 kgs. de guano por metro cuadrado y en la rotación de cultivos en la parcela después del cultivo de la haba se siembra la papa.
- Los rendimientos logrados son:

**Zona norte:** Sani-imilla 240 kg. en 200 m<sup>2</sup> con 33 kgs. de semilla o sea 7x1, la Collareja 220 kgs. en 200 m<sup>2</sup> con el empleo de 33 kg. de semilla, es decir con rendimientos de 6,6 x 1.

**Zona sud:** Variedad Sani-imilla 230 kgs. en 200 m<sup>2</sup> utilizándose 33 kgs. de semilla, dando un rendimiento de 7 x 1.

**Zona Encerradero:** Variedad Sani-imilla 195 kgs. en 100 m<sup>2</sup> empleándose 16 kgs. de semilla, obteniéndose un rendimiento de 6,18 x 1.

En la parte de sanidad se tiene:

Variedad	Altura del Cultivo	Plagas	Enfermedades	Control	Resultados
Sani-imilla	15 cm.	Pulguilla (*)	xxx	Mecánico	90 %
Collareja	15 cm.	Pulguilla	xxx	Mecánico	90 %

(\*) Se trata del escarabajo chupador (epitrix) daña el follaje de la planta a partir de los 15 cm. de altura. En su ciclo biológico de este insecto, la pupas se ubican al pie del cultivo, una vez que eclosiona y adquiere la forma de curculio ataca las hojas de tal forma que la planta pierde vigor comprometiendo la cosecha y la vida del cultivo.

## Resultados y discusión

- En este primer ensayo las variedades de papa Sani-imilla y Collareja pueden cultivarse por su resistencia a las heladas relativas (0° a -3° C) en la comunidad de Chorcoya en el marco de tiempo de octubre - abril y se puede obtener rendimientos aceptables, un promedio de 200 qq. Ha.
- Si bien el ciclo vegetativo de la variedad Desiree y Revolucionaria es corto 90 - 120 días, sin embargo por su sensibilidad a las heladas, la cosecha se hace incierta.



- El empleo de semillas certificadas en cierta forma evita la introducción de enfermedades fungosas o bacterianas, manteniéndose limpia de contaminación la zona.
- La única plaga registrada es la pulguilla y empieza su ataque cuando la planta tiene 15 cm. de altura, en este momento se realiza el aporque contribuyendo a dejar las pupas del epitrix a flor de tierra, en el mismo se espolvorea ceniza, elemento que afecta su medio de vida de este insecto.
- El cultivo en cerramientos es una buena técnica para la zona, puesto que evita los procesos erosivos, además de evitar el acceso del ganado a estas parcelas.
- La incorporación de guano 20 kg. por m<sup>2</sup> y utilizar parcelas que el año anterior ha sido sembrada con haba contribuye a mejorar la fertilidad de los suelos.

### 3. Cultivo de la cebada y alfalfa

#### Introducción

La cebada y la alfalfa son dos recursos forrajeros que adquiere importancia para cubrir necesidades de alimentación de los animales, sobre todo en épocas de estiaje, período crítico para el ganado que no encuentra pasturas suficientes en los meses de Julio-Noviembre.

Entendiendo esta necesidad con el presente ensayo se tratará de lograr los siguientes objetivos:

- Ensayar cultivos de cebada asociado con alfalfa para conseguir mas adelante praderas permanentes de esta leguminosa.
- Paralelamente aprovechar la cebada forrajera para pienso.
- En la rotación de cultivos incorporar la cebada, gramínea que controle la propagación de nematodos.
- 



FOTO N ° 3 Cultivo asociado cebada-alfalfa

## Metodología de Trabajo

Los ensayos se realizaron en la propiedad de Felipe Colque en la Zona Norte de la Comunidad de Chorcoya. El cultivo de cebada-alfalfa se realiza en un cerramiento que cubre una superficie de 100m<sup>2</sup>., la tierra negra con buen contenido orgánico alimentada con una fuente de agua vertiente (ojo de agua).

El suelo después de haber sido regado y esperado ocho días para su aereado se procede con la roturación con varias cruizas hasta dejar completamente mullido, luego aprovechando que mantiene cierta humedad se procede con la siembra dejando distancias entre los surcos 18 cm y alternadamente un surco de alfalfa y uno de cebada.

Los resultados de la presente investigación se observa en el siguiente cuadro:

Especie	Variedad	Siembra	Sup. m2	Macollamiento	Crecimiento Del Tallo altura en m2	Corte P/Pienso 22-IV-02	Uniformidad	Rendimientos en Kg. Materia Verde.
Cebada	IBTA	20-XII-01	50	21-I-01	1mt.	-		10 Kg.
Alfalfa	S. Juan	20-XII-01	50	-	20cm.	-	Desigual	-

El proceso del cultivo de cebada corresponde al 50% de la superficie en razón de que la siembra fue en surcos alternativos, las fases fenológicas del cultivo en la zona Norte de Chorcoya ha correspondido desde la siembra hasta el macollamiento 33 días, del macollamiento al crecimiento del tallo y llenado del grano 92 días, ósea todo el ciclo vegetativo es de 120 días. Un rendimiento de biomasa (materia verde) es de 10 Kg. en 50 m<sup>2</sup>, en una hectárea se lograría 2000 Kg. de materia verde.

En el cultivo de la alfalfa se tuvo una germinación muy desigual formándose matas de 20 cm. en determinados lugares, en otros no se ha producido la germinación.

## Resultados y Discusión

- La respuesta de la variedad de cebada IBTA 80 a las condiciones climáticas de Chorcoya permitirá incorporar a este cultivo en el programa de rotación, por otra parte la cosecha de 2000 Kg. de materia verde puede mejorar con los ajustes tecnológicos y contribuir en el aumento del recurso forrajero en la zona
- Con el cultivo de la alfalfa se debe continuar investigando para mejorar la tecnología de cultivo, conseguir una mejor semilla y variedad que se habitúe a Chorcoya, como así también la incorporación de inoculantes que no se consigue en Tarija, siendo necesario adquirir en otros lugares.

## 4. Cultivo de Hortalizas



Foto N° 4 Siembra de almácigos

## **Introducción**

La producción hortícola es de gran necesidad para el autoconsumo de las familias de la comunidad de Chorcoya, en especial como parte principal de su alimentación como fuente de vitaminas y minerales. Al respecto, se han hecho grandes esfuerzos para que las hortalizas sean parte del consumo habitual de estas familias, construyéndose una serie de carpas solares que, sin embargo, en el tiempo han sido abandonadas por el deterioro del plástico a causa de la irradiación solar que lo desintegra y que por falta de recursos económicos no pueden renovarlo.

El agricultor local es un investigador potencial por que diariamente observa y aplica todo lo que signifique un mayor rendimiento y logre mayor beneficio para su familia con poca inversión por eso aparentemente han abandonado estas infraestructuras y han empezado a cultivar en sus cerramientos pequeñas parcelas de cebolla.

Esta iniciativa ha sido tomada para diversificar los cultivos hortícolas en el período de tiempo más benigno climáticamente e incorporarlos al programa de rotación de cultivos, en consecuencia el ensayo está encaminado a ese propósito en los siguientes objetivos:

- Incorporar el cultivo de hortalizas al programa de rotación de cultivos.
- Ensayar la diversificación de cultivos hortícolas en el periodo climático más benigno en la comunidad de Chorcoya Octubre-Abril.
- Destinar la producción al autoconsumo y tratar de comercializar pequeños excedentes aprovechando las ferias tradicionales en la zona.

## **Metodología de Trabajo**



FOTO N ° 5 Huerto de Hortalizas con obras de conservación de suelos

Este ensayo se realizó en la propiedad de Felipe Colque, ubicado en la zona Norte de Chorcoya en 100 m<sup>2</sup> dentro de un cerramiento que antes fue destinado al cultivo de la haba. En 2m<sup>2</sup> se prepara el almácigo, componiéndose la tierra tamizándola y mezclando con tierra arenosa de la misma zona, procediendo a desinfectar con agua hervida, luego efectuándose la siembra: cebolla, lechuga y repollo. Para el caso de la zanahoria y el rabanito la siembra se lo efectúa directamente en la parcela, para ello el suelo ha recibido la preparación respectiva consistente con un buen riego, roturación con varia cruza hasta que el terreno quede bien suelto. Los resultados del cultivo se observa en el siguiente cuadro:

Especie	Variedad	Semillas por grano	Fecha de Siembra	m <sup>2</sup> Cultivado	Plagas Enfermedades	Fecha de Cosecha	Ciclo Vegetativo	Rendimientos	Distancias en surcos y entre surcos
Cebolla	Colorada	250	18-X-01	20	-	23-IV-02	187	20 Kg.	15 . 15cm . 30cm
Zanahoria	Chateney	780	18-X-01	20	-	25-IV-02	190	30 Kg.	15 . 15cm . 30cm
Lechuga		100	18-X-01	20	-	27-III-02	161	100 unidades	15 . 15cm . 30cm
Repollo		220	18-X-01	20	-	-	-	-	-
Rabanito		100	18-X-01	20	-	28-XII-01	-	-	10 . 10cm . 20cm

Los meses para efectuar los cultivos hortícolas están en el marco del periodo de octubre-abril, donde si bien se registran heladas -1 a -3 °C no han afectado mayormente a estos cultivos.

- Se han logrado cosechas importantes en las hortalizas cebolla, zanahoria, lechuga y rabanito; sin embargo, en el caso del repollo no la llegado a formar cabezas, posiblemente no es la variedad para la zona.

- En cada 20 m<sup>2</sup> para cada cultivo los rendimientos han sido interesantes, por ejemplo para la cebolla se ha obtenido 20 Kg. ósea en una hectárea se tendría 10.000 Kg. de cebolla, en este caso se ha pesado el bulbo y las hojas.
- En la zanahoria se ha obtenido 30 Kg., en 20m<sup>2</sup> y se tendría en una hectárea 15.000 Kg.
- La lechuga en 20m<sup>2</sup> se ha logrado una cosecha de 100 unidades es decir en una hectárea se tendría 50.000 unidades de lechugas.
- En la hortaliza rabanito en los 20m<sup>2</sup> se ha logrado 95 docenas, en una hectárea se conseguiría 47.500 docenas.
- No se han presentado ninguna plaga, ni enfermedad esto es justificable por que el área no está contaminada, el uso de semillas certificadas debe ser norma en la zona.



FOTO N ° 6 Hortalizas / Lechugas

### **Resultados y Discusión**

- El cultivo de hortalizas como parte integrante de la rotación de cultivos es posible, toda vez que la diversificación sea a campo abierto en el marco del periodo Octubre-Abril.
- Los rendimientos obtenidos son interesantes, pues además de cubrir el autoconsumo podría comercializar excedentes si se crea el habito de consumo en todas las poblaciones de Tajzara, para esto se podría abrir mercados locales en las ferias tradicionales.

- No se ha presentado ninguna plaga ni enfermedad en los cultivos hortícolas, la lozanía observada y los rendimientos obtenidos muestran que la fertilidad del suelo ha permitido la asimilación de los nutrientes requeridos sin la necesidad de incorporar fertilizantes químicos.

## Conclusiones

- A diferencia de las comunidades de Tojo y Juntas, ubicadas en zonas de valle, donde el proyecto atiende programas de manejo de los recursos frutícolas, hortalizas y forestales con fines económicos –para familia de escasos recursos y protección de suelos, la comunidad Chorcoya ubicada en la zona andina altiplánica de Tajzara por su condición climática más adversa plantea problemas en la selección de cultivares, tanto autoconsumo para la alimentación humana como forrajes para sus animales.
- Atendiendo esta situación conjuntamente con la comunidad se ha definido investigar técnicas de manejo integral de suelos, que además de atender un programa de rotación de cultivos, se seleccione cultivos que puedan soportar las heladas y desarrollar cultivos forrajeros en el período más benigno climáticamente del mes de octubre al mes de abril.
- Para realizar estas investigaciones se ha contado con la cooperación del agricultor Felipe Colque donde se efectuó la parte principal de este trabajo.
- En el programa de rotación de cultivos se ha establecido los cultivos haba-papa-cebada; cebada, papa, haba, hortalizas con el fin de evitar la práctica tradicional del monocultivo.
- La haba es el cultivo principal de rotación por tratarse de la única leguminosa que soporta las heladas, y que los agricultores lo viene efectuando por años, en la investigación ha mostrado un buen rendimiento 1.200 kgs./Ha., mejorando su densidad.
- Las variedades de papa Sani-imilla y Collareja son los que mejor han soportado las heladas de 0° C a -3°C, obteniéndose rendimientos aceptables con un promedio de 200 qq./Ha.
- La diversificación de cultivos hortícolas es posible a campo abierto en los meses octubre-abril, siendo sus rendimientos interesantes y pueden incluirse en el programa de rotación de cultivos.
- Con la cebada IBTA 80 se ha logrado rendimientos de 2.000 kgs. Ha. De materia verde para forraje, sin embargo en el cultivo asociado con alfalfa este último no ha sido exitoso por lo que se continúan con las investigaciones.
- En la presencia de plagas y enfermedades en estos cultivos, solo se ha registrado el pulgón en la haba y la pulgilla en la papa, ambos han sido controlados por medios mecánicos. En cuanto a enfermedades no se presentó ninguno por que la zona no se encuentra contaminada. El empleo de semillas certificadas permitirá mantener esta situación.
- Con los resultados obtenidos es posible masificar estos cultivos en un área potencial aproximado de 15 Has. Que cuentan con riego, lo que podría beneficiar estimativamente a unas 30 familias en la comunidad.

## BIBLIOGRAFIA

FAO (junio 1995) Prácticas conservacionistas en Tarija-Bolivia

Cristina Morales. Informe Técnico Conocimientos locales y relatos sobre el clima de las comunidades de Tojo, Juntas y Chorcoya Aviles. HEDECOM (abril)

Jaime Fairbairn y Cristina Morales (2001) Conocimientos locales, manejo y condiciones del suelo en Juntas, Tojo y Chorcoya Aviles. HEDECOM

CIAT (2002) Agroinformación, Cebada, cultivo y manejo.

CIAT (2002) Agroinformación, Capacitación agroecológica en la zona alta y Ceja andina cultivo de productos tradicionales papa y haba.

CIAT (2002) Agroinformación, Cultivo de hortalizas en zonas altas.