

INFORME FINAL

PROYECTO OHIANA

"APOYO A LA AGRODIVERSIDAD DE QUINUA REAL ENDÉMICA
EN LA SERRANÍA VOLCÁNICA DEL INTERSALAR
UYUNI-COIPASA DE BOLIVIA"



ORGANIZACIÓN EJECUTORA: 0.1.1.D

ORGANIZACIÓN INTERDISCIPLINARIA PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL
DESARROLLO

"Investigación y transformación de tecnología para ecosistemas frágiles"

PROYECTO OHIANA

"APOYO A LA AGRO-BIODIVERSIDAD DE QUINUA REAL
ENDEMICA EN LA SERRANIA VOLCANICA DEL INTERSALAR
UYUNI-COIPASA DE BOLIVIA"

Coordinación nacional:

LIGA DE DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE (LIDEMA)

Organización financiadora:

PROGRAMA DE PEQUEÑAS DONACIONES (PPD)
PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD)

Personal ejecutor:

* Ing. Fernando JIMENEZ M. (Coordinación)
"Sistema o Sistemas de producción de la Quinoa Real"

* Ing. Pedro PALLY M.
"Biodiversidad de la Quinoa Real"

* Ing. Ludovic DURAND
"Diagnóstico físico del agro-ecosistema Quinoa Real"

* Lic. Monica PEREZ A.
"Recetario de la Quinoa Real"

* Prof. Felix BARRIENTOS I.
"Leyenda: THUNUPA MIKATAIKA"

* Apoyo: Ing. Ermino BARRIENTOS
Ing. Hipolito QUISPE

Edición: COCHABAMBA, 1998

INDICE GENERAL

	Página
CAPITULO I Análisis del sistema o los sistemas de producción de la Quinoa Real	1
CAPITULO II Diagnóstico físico del agro-ecosistema Quinoa Real	11
CAPITULO III Comunidad Tres Cruces	21
CAPITULO IV Comunidad Uyuni K	35
CAPITULO V Comunidad Palaya	48
CAPITULO VI Recetario de la Quinoa Real	64
CAPITULO VII Biodiversidad de la Quinoa Real	86
ANEXO GENERAL THUNUPA MIKATAIKA, Leyenda	

INDICE DE FOTOGRAFIAS, MAPAS, DIAGRAMAS Y LAMINAS

FOTOGRAFIAS

FOTO N°. 1	Muro chullpa de triple sección
FOTO N°. 2	Muro contemporáneo de doble sección
FOTO N°. 3	Separación de terrenos aprovechando "accidentes" naturales y vegetales.
FOTO N°. 4	Inmenso muro de Uyuni K para separar sus mandas.
FOTO N°. 5	Comunidad Tres Cruces
FOTO N°. 6	Quinua Variedad Hilo Chipaya
FOTO N°. 7	Quinua Variedad Jach'a Janco
FOTO N°. 8	Quinua Variedad Puñete
FOTO N°. 9	Quinua Variedad Ch'anca P'eq'e
FOTO N°. 10	Quinua Variedad Chillpi
FOTO N°. 11	Quinua Variedad Kanchi
FOTO N°. 12	Quinua Variedad Pandela
FOTO N°. 13	Quinua Variedad Tinza
FOTO N°. 14	Quinua Variedad Amarillo
FOTO N°. 15	Quinua Variedad Siete Hermanos
FOTO N°. 16	Taquisas
FOTO N°. 17	Uyuni K
FOTO N°. 18	Quinua Variedad Challa Moco
FOTO N°. 19	Quinua Variedad Mañiqueña
FOTO N°. 20	Quinua Variedad Hilo
FOTO N°. 21	Quinua Variedad Toledo Amarillo

FOTO N°. 22	Quinoa Variedad Pandela
FOTO N°. 23	Quinoa Variedad Pisankalla
FOTO N°. 24	Recurso de altramuz nativa (q'ela) para implementar praderas
FOTO N°. 25	Quinoa Variedad Toledo Amarillo
FOTO N°. 26	Quinoa Variedad Toledo Anaranjado
FOTO N°. 27	Quinoa Variedad Puñete
FOTO N°. 28	Quinoa Variedad Tinza
FOTO N°. 29	Quinoa Variedad Negra
FOTO N°. 30	Quinoa Variedad Cafe
FOTO N°. 31	Quinoa Variedad Negra
FOTO N°. 32	Quinoa Variedad Roja
FOTO N°. 33	Dunas de Lampaya
FOTO N°. 34	"Qarwaumalla": abrevadero de llamas.
FOTO N°. 35	Materia prima para compost
FOTO N°. 36	Triturado y mezclado de la materia prima
FOTO N°. 37	Recetario de la Quinoa Real
	PIMERA FERIA DE LA QUINUA REAL UYUNI K
FOTO N°. 38	Preparación y Beneficiado de la quinua
FOTO N°. 39	Desprendimiento de gran os de la mazorca
FOTO N°. 40	Tostado de la quinua en la lata "Jinki"z
FOTO N°. 41	Enfriado antes del pisado
FOTO N°. 42	Vaciado del grano en la "Tivirana"
FOTO N°. 43	Pisado de la quinua
FOTO N°. 44-45	Venteador de la quinua
FOTO N°. 46	Producto final para consumo
FOTO N°. 47	Quinoa Variedad Pandela
FOTO N°. 48	Muestra gastronómica de la feria
FOTO N°. 49	Comunidad Tres Cruces
FOTO N°. 50	Comunidad Tres Cruces

FOTO N°. 51	Comunidad Uyuni K
FOTO N°. 52	Comunidad Palaya
FOTO N°. 53	Comunidad Palaya
FOTO N°. 54	Buñuelos de quinua
FOTO N°. 55	Tarta de quinua
FOTO N°. 56	Ullpa de quinua
FOTO N°. 57	Huancaina de quinua
FOTO N°. 58-59	Masas y postres
FOTO N°. 60	Rollo de quinua
FOTO N°. 61	Quinua a la valenciana
FOTO N°. 62	Biodiversidad de quinua (Semilla)

DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° 1	Sistema de Producción Tres Cruces
DIAGRAMA N° 2	Sistema de Producción Uyuni K
DIAGRAMA N° 3	Sistema de Producción Palaya
DIAGRAMA N° 4	Calendario de Fiestas Agrícolas

MAPAS

MAPA N°.1	Situación morfológica del corredor intersalar: Zona Tres Cruces, Uyuni K y Palaya
MAPA N°.2	Radiación solar diaria media mensual Febrero

LAMINAS

LAMINA N°.1	Ubicación de quinales
LAMINA N°.2	Transecto característico

TABLAS

TABLA N°.1	Principales características de la ocupación regional
TABLA N°.2	Ensayo cronológico comparativo del área centro y sud de los andes

FIGURAS

FIGURA I	Localización de sitios Arqueológicos en la Región intersalar
FIGURA II	Altiplano Boliviano y la extensión lacustre de Tauca.

CAPITULO I

ANALISIS DEL SISTEMA O LOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE LA QUINUA

1. INTRODUCCION

En base a la hipótesis del Proyecto Ohiana en sentido de que el corredor Intersalar constituiría un microcentro de biodiversidad de quinua cultivable (ver Proyecto de referencia), se ubicó en la parte más angosta entre los salares de Coipasa y Uyuni un área de aproximadamente 200 Km² como zona de análisis.

Dentro la mencionada zona partiendo de Tres Cruces a orillas del salar de Coipasa, se totalizaron tres comunidades de estudio junto con Uyuni "k" en la concavidad del Titiwilli y Palaya a orillas del salar de Uyuni

La metodología escogida de rescatar la tradición oral de los comunarios sobre el manejo de sus sistemas de producción, sirvió para caracterizar un nivel de planificación más vasto que la manda o manta - equiparable a las aynoqas (Quispe 1997) - del altiplano Central y finalmente comprobar que es el condicionamiento del medio el que determina un sistema de producción tan peculiar.

2. CONDICION MEDIO AMBIENTAL

La situación del corredor intersalar con un desnivel de 4 m entre uno y otro salar (3653 y 3657 ms/nvm) llega como máximo en esta zona a los 5067 ms/nvm en las cumbres del Titiwilli y el Ullullu.

La zona demarcada entre estos volcanes y los respectivos litorales de ambos salares determina tres sistemas: el sistema duna en los anteriores, el sistema cráter en el Titiwilli y el sistema "Transecto" en el perfil de los cerros Gaspar Gallo y Chivía.

La precipitación fluvial llega a niveles tan bajos que se dan años de pp menor a los 187 mm como fue el caso de 1993 y 1997, en este último la quinua maduró con la lluvia de prácticamente un solo día (2 de enero de 1998). La pregunta es: Si esto ha sido registrado, ¿como es posible que en suelos arenosos los cultivos puedan completar su ciclo y hasta producir excelentes cosechas?

2.1 EL FENÓMENO DEL FOEHN

Conocido también como la condensación del agua del aire al enfriarse, cuando, por la

presencia de una montaña, es derivado en forma de viento hacia la cumbre más fría ó por choque contra núcleos de condensación de comunidades vegetales.

En la zona de estudio se dan casi todos los anteriores casos: el viento del salar (Baigorria 98), se carga con la humedad de este último para liberarla de dos formas:

Contra las dunas de arena del litoral formadas por colonias de lampaya, un tipo de thola de arquitectura especial para retener arena traída con el mismo viento.

Contra las laderas de la montaña, una vez condensada la carga de humedad en niveles más fríos (durante la noche y primeras horas de la madrugada), es retenida por las piedritas volcánicas de alta higroscopicidad, a la manera de la perlita y la permutita de los cultivos hidropónicos.

Resulta sorprendente la propia capacidad de la quinua para fijar el agua atmosférica mediante la superficie aterciopelada de sus hojas con múltiples vesículas llenas de excresiones de oxalato de calcio que retienen el agua, cediéndola en el día a la hoja, desinflándose y aumentando la presión osmótica cuando lo requiere la planta, en una verdadera adaptación a zonas de déficit hídrico. (Dizes y Bonifacio 1992).

2.2 LA FISIOGRAFÍA DE LA ZONA

El archipiélago de volcanes del Intersalar, constituye una barrera para los vientos de los cuadrantes Norte a Este para Tres Cruces, este a sur para Uyuni K y Palaya, que son retenidos cediendo su humedad con mayor o menor intensidad cuanto mayor sea el espectro de viento que atajan. Hay que mencionar que las lluvias también llegan de esas direcciones.

En el caso de Uyuni K la conformación acoge a los vientos húmedos entre los brazos del cráter Gaspar Gallo - Titiwilla - Llallawani y es de mayor eficiencia por la conformación natural, a más de 4000 ms/nvm, como una verdadera concha cóncava, liberando al viento totalmente seco arriba de los 5000 m (límite superior del volcán).

2.3 ENERGÍA SOLAR. HORAS SOL Y DIAFANÍA

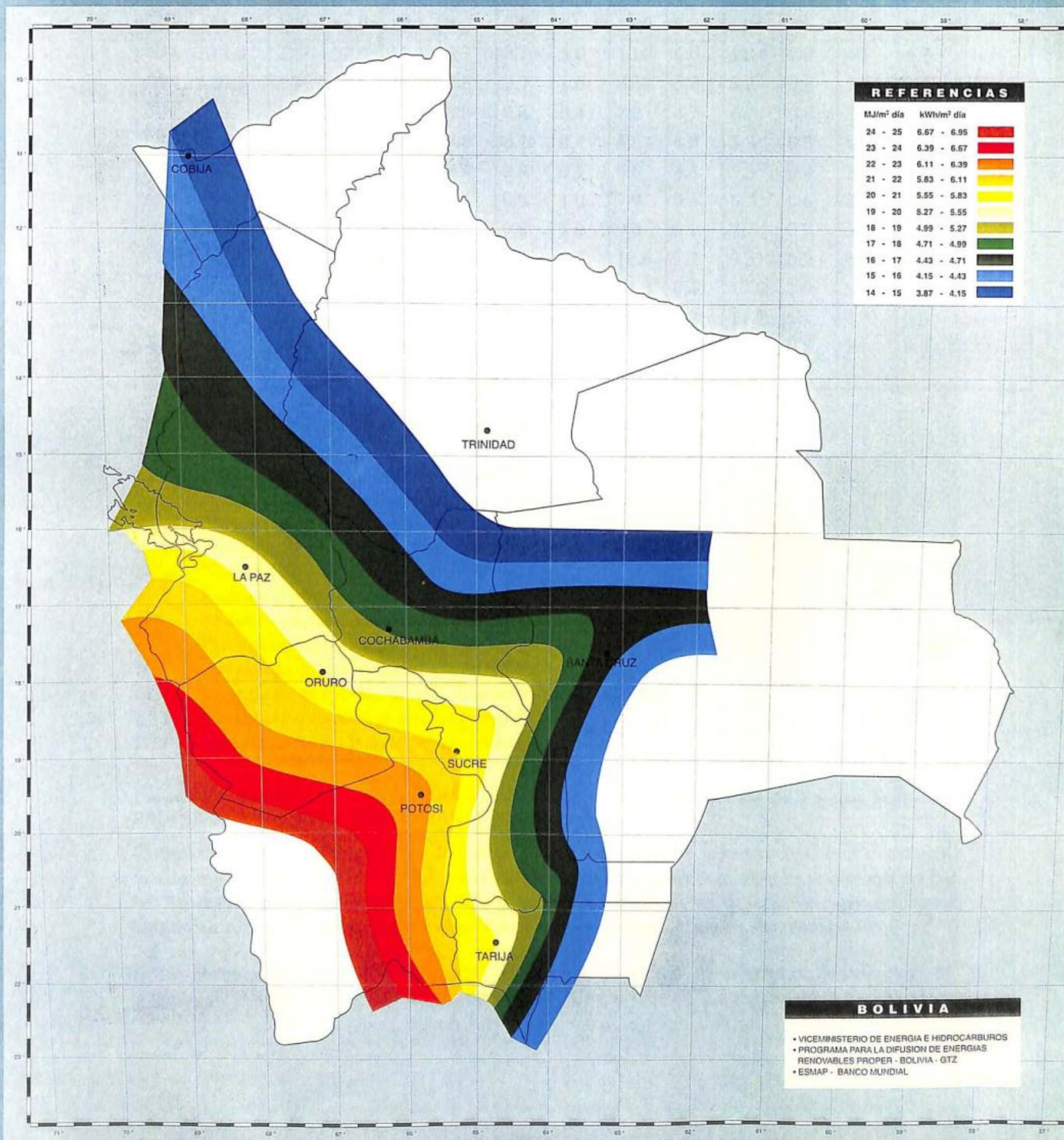
La situación de la zona analizada es representada en el mapa ecológico con las características de desierto: una relación ETP/PP = 8 quiere decir que hay 8 veces más evaporación que precipitación, manifestándose con la floración de sales en el suelo; no ha de haber lugar más ilustrativo para este fenómeno que los Salares de Uyuni y Coipasa.

A continuación se presentan la mayoría de los datos meteorológicos de la zona promediados de 50 años:

RADIACION SOLAR DIARIA MEDIA MENSUAL

MES: FEBRERO

Mapa 2



Mes	T°	PP	HR	N	n	N/n	D/p	GO	Gn	pv	EN	Gev	ETP	ETP
Ene	13.1	66.9	50.0	13.1	7.4	0.6	11.0	11.5	6.1	11.3	1.0	4.4	5.0	2.3
Feb	13.4	45.7	51.0	12.5	8.0	0.6	9.0	11.0	6.2	11.5	1.0	4.5	5.1	3.1
Mar	13.2	23.2	52.0	12.1	8.7	0.7	6.0	10.0	6.0	11.4	1.0	4.1	4.7	6.3
Abr	10.0	2.0	48.0	11.5	9.8	0.9	1.0	8.5	5.7	9.2	0.8	3.4	3.7	55.8
May	5.3	1.1	51.0	11.0	8.8	0.8	0.4	7.2	4.7	6.7	0.6	2.4	2.4	68.2
Jun	1.9	1.6	51.0	10.8	7.8	0.7	0.4	6.6	4.0	5.3	0.5	1.9	1.8	33.2
Jul	2.0	0.1	52.0	10.9	8.4	0.8	0.1	6.8	4.3	5.3	0.4	2.1	2.0	608
Ago	5.3	2.4	48.0	11.3	9.6	0.8	1.0	7.9	5.3	6.7	0.6	2.9	2.9	37.5
Sep	7.3	5.1	48.0	11.9	9.7	0.8	1.0	9.3	6.1	7.7	0.7	3.9	4.0	23.3
Oct	10.2	1.0	45.0	11.4	10.1	0.9	0.2	10.6	7.2	9.3	0.9	4.9	5.3	164
Nov	12.1	8.3	44.0	12.7	10.4	0.8	1.0	11.3	7.4	10.6	1.0	5.3	5.8	21.1
Die	13.7	25.3	47.0	13.2	8.9	0.7	7.0 -	11.6	6.8	11.7	1.1	4.9	5.6	6.9
X	9.0	183	49.	12.	9.0	0.8	-	9.4	5.8	8.9	0.8	3.7	4.0	8.0

T°	Temperatura ambiente en ° centígrados
PP	Precipitación pluvial en mm/mes
HR	Humedad relativa del ambiente en %
N	Número de horas sol astronómica en horas/día
n	Número de horas sol en horas/día
N/n	Fracción de horas sol (Diafanía)
D/p	Número de días con precipitación (d/mes)
GO	Radiación extraterrestre (kwh/m2-día)
Gn	Radiación solar diaria sobre un plano horizontal (kwh/m2-día)
pv	Presión atmosférica (mmHg)
EN	Evapotranspiración natural (mm/día)
Gev	Energía de evaporación neta disponible (kwh/m2-día) 3.7
ETP	Evapotranspiración potencial (mm/día) 4.0
ETP	Retención de ETP o de precipitación

Fuente: Viceministerio de Energía e Hidrocarburos. Programa para la difusión de Energías Renovables PROPER BOLIVIA - GTZ. ESMAP - BANCO MUNDIAL 1998.

Comparando los anteriores datos con otra zona productora de quinua como es Patacamaya, vemos que Uyuni tiene 5.8 vs. 5.3 k.wh/m2 de radiación solar diaria, siendo la diafanía de 0.8 vs. 0.6 respectivamente entre uno y otro lugar; en los hechos esto quiere decir que en Uyuni habrán en promedio anual nueve horas/día de sol vs. 7.6 horas/día en Patacamaya.

Entre enero y febrero coincidente con la época de floración de la quinua, la diferencia se acentúa, de 8 horas/día en la zona de estudio a 6.2 horas días en la anterior; atribuyendo a este

fenómeno, el hecho de que la quinua de grano grande (quinua real) prospere con una correcta floración para el intersalar (antes: 50 % de las flores de la inflorescencia se encuentran abiertas), mientras que en otras regiones no pueda consolidarse por falta de horas-luz/día. (Mamani 1995).

3.SISTEMAS DE PRODUCCION

Así como la quinua en condición silvestre adaptó su fisiología y arquitectura a los cambios y fenómenos ambientales, el hombre ha dejado su testimonio de adaptación a la zona mediante titánicas obras de amurallamiento y otra aún más delicada pero no por ello menores, de selección de especies agrícolas y ganaderas que muestran la conquista de terrenos a tres limitantes: la fisiográfica o límite altitudinal de cultivo (tanto superior como inferior), la del nivel de las aguas hoy límite o frontera de la sal y finalmente los límites trazados entre las comunidades que los pueblan. Existe además una frontera que por su carácter temporal y dinámico, es antes que limitante un testimonio de la sostenibilidad del sistema: la frontera agrícola - ganadera.

3.1MANEJO TERRITORIAL.-

El primer vestigio de este trabajo, lo constituye la ciudad chullpa en la loma de Tres Cruces a cuyo pie se encuentra la actual población del mismo nombre: sitio arqueológico #109, Fig 1, Lecoq 95.

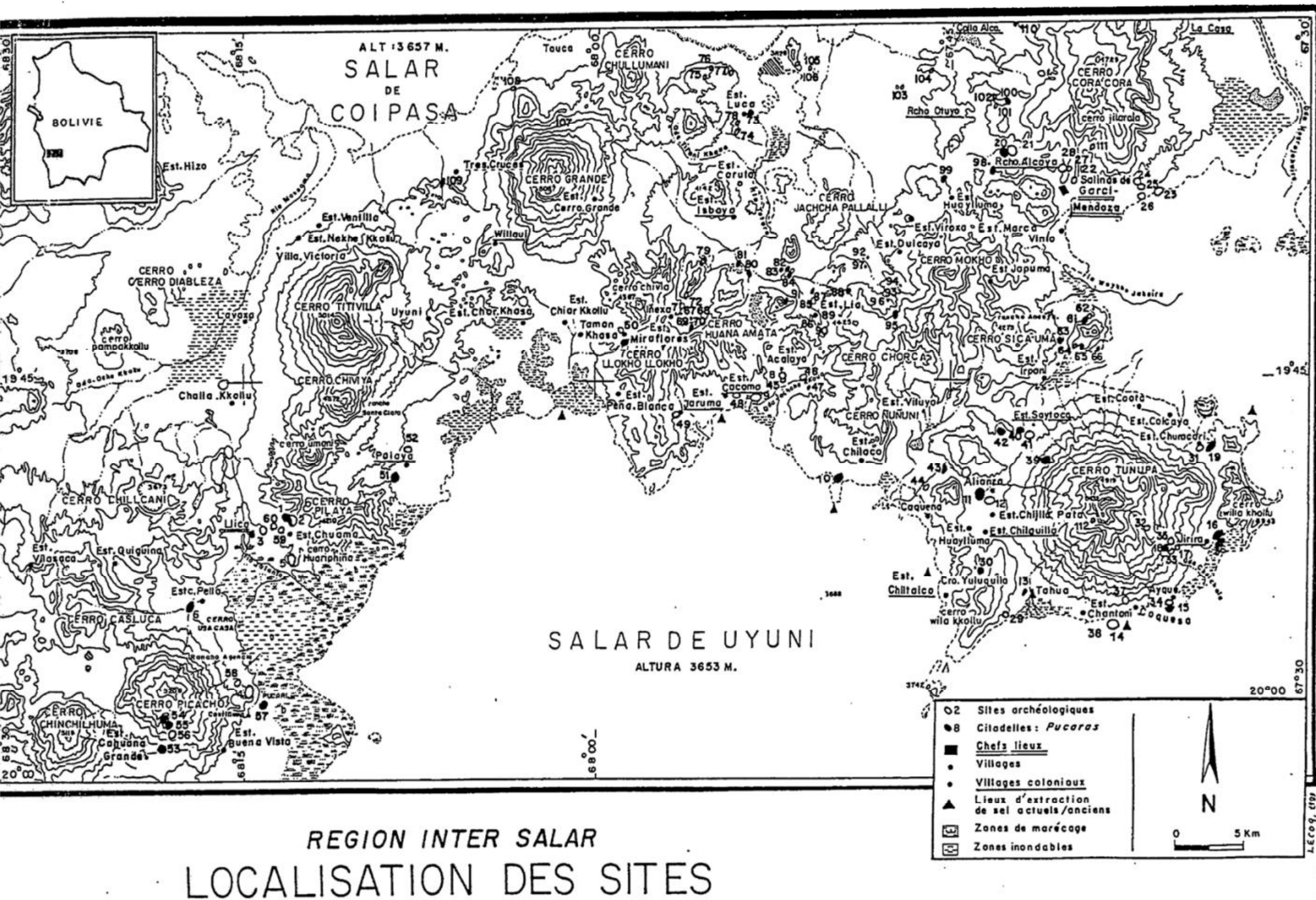
Llama la atención la característica de solidez de los cercos de corrales trabados en triple sección (foto N°1), a diferencia de los utilizados actualmente de doble sección (foto N°2). También es relevante la altura de los mismos, que quizás por la forma de construcción, se mantienen más altos que los dobles.

Es curioso comprobar que el límite inferior de esta amplísima infraestructura se encuentra coincidente con el límite del nivel del lago Tauca (¿10000 a 2000 años antes de ahora, Orstom), lo que ha llevado a pensar a algunos historiadores como Barrientos que fué habitado por los antecesores directos de los Uru - Chipayas actuales, coincidentemente la forma de las construcciones es circular en la mayoría de los sitios encontrados (aprox 120).

Sin embargo según los estudios de Cespedes - Lecoq 95, los tamaños y ubicación hablan de silos para la conservación de granos y tubérculos deshidratados acumulados por caravaneros en la ruta: costa del Pacífico - valles... Chuquisaca? (esta actividad no es propia de los hábitos lacustres y cazadores Chipaya); quedando como evidencia de las caravanas o Tamas de llamas, la altura y perímetro de los muros, que son utilizados hasta la fecha para cercar animales de carga (testimonio Fructuoso Willca, 98).

Los extensos muros de doble sección en un perímetro de aprox. 16 km utilizados como límite

Figura 1



entre comunidades (fotos 3 y 4), para demarcar la frontera agrícola ganadera, o para las mandas o rotaciones de parcelas cultivadas - en descanso, quedan en la memoria colectiva de unos 100 años atrás, entre los pobladores de comunidades con terrenos comunes que estuvieron en litigio: Willque - Uyuni K (ambos reconocieron que extensos muros fronterizos de las tierras en el Titiwilli, fueron elevados por los antepasados "abuelos" de Willque (litigio 197..?).

3.2 MANEJO O DOMESTICACIÓN DE LA QUINUA.-

Con respecto a la semilla o variedades locales de quinua, se identificaron 58 variedades diferentes, las mismas que fueron agrupadas en 10 categorías por las similitudes que existían entre ellas, se consideró por ej: la densidad del grano, la mayor cantidad de azúcares, proteína y almidón, etc. Estas mismas características determinan la aptitud o dirección culinaria de las diferentes categorías seleccionadas (Ver cuadros 3 y 8), con notable preferencia alimentaria de los pobladores en estudio por la categoría Pandela.

Merced a la presión del mercado de estos últimos tiempos, los ecotipos más numerosos se encuentran entre las quinuas blancas amiláceas de poca saponina (13 variedades), cultivandose en forma regional unas más que otras según su adaptación a las condiciones del medio, por ej. en Tres Cruces predomina la llamada Hilo - Chipaya o Chipaya simplemente, en Uyuni K la Jach'a janqo, en Palaya la Challa Moqo, etc. De todas maneras, por ser las blancas las más comerciales dentro la parcela de un agricultor su cultivo es predominante (hasta 90 %).

El grupo que le sigue en variabilidad es el de las Ch'ilpis con mayor cantidad de gluten, azúcar y goma, pero de bajo tenor de saponina y almidón, en consecuencia de mayor densidad (8 variedades), utilizada de preferencia para la panificación, elaboración de quispiña, gelatina, pito e incluso para reducir fracturas a manera de yeso. Estos ecotipos se llegan a cultivar en un 5 % de la parcela, aunque en algunos lugares susceptibles a las heladas y sequía son de uso exclusivo, junto con las del grupo o categoría Qanchis por la notable resistencia que tienen a esos factores. ¿Como es posible encontrar semejante variabilidad en un espacio tan reducido?.

No hay que olvidar que si en el periodo Taucu o todavía antes, cuando el lago Minchin, la zona de estudio constituyó una isla que incluía al mítico volcán Coracora, Figura 2 (Wirrman et al 90). A la fecha los salares o el frío en invierno y en verano el anegamiento de los mismos por las lluvias, le devuelven la condición de isla en cuanto a continuidad productiva, alternando su condición de corredor entre la época seca y la anterior, según sea la aptitud o hábito de la especie para servirse de él. Este fenómeno atinge no solo a las etnias o grupos humanos relacionados con la zona sino a los animales y a las especies vegetales que la habitan.

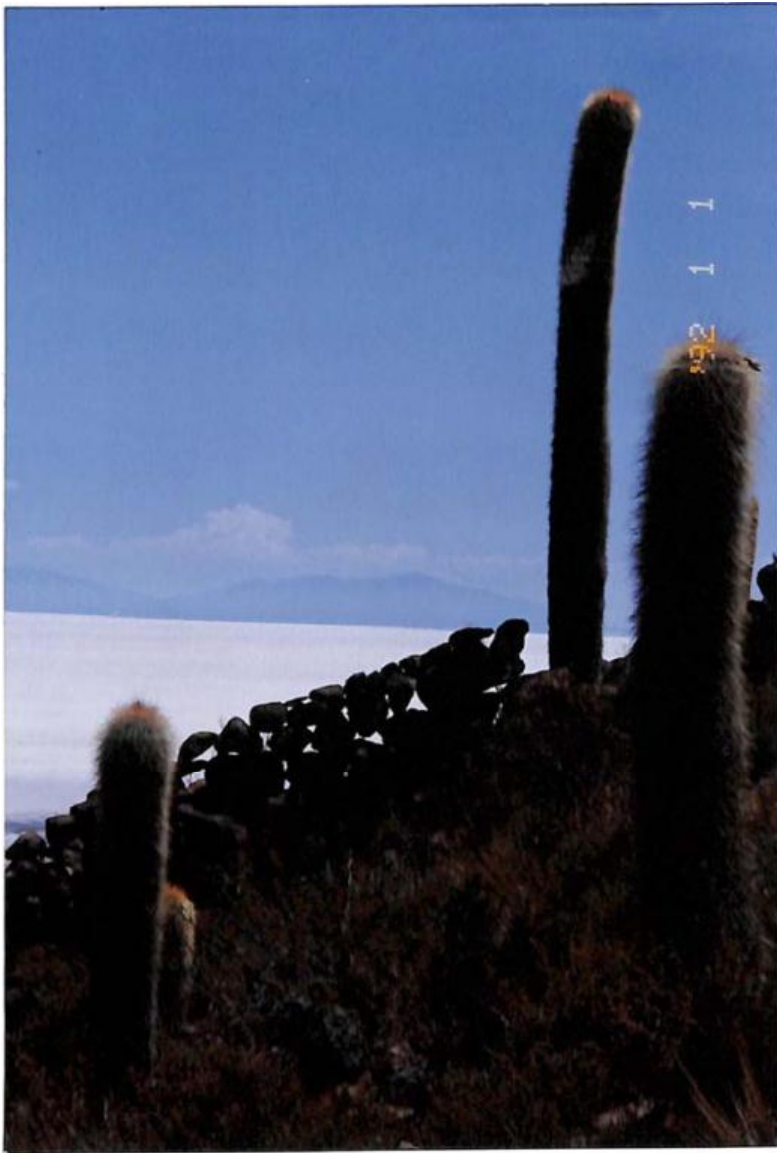
Analizar las anteriores estrategias etológicas, etnológicas y ecológicas ha sido y es tarea de numerosos investigadores que han dado por suerte numerosas pautas a través de los sistemas de reproducción actuales, cuando no el reporte arqueológico y/o mitológico de lo que pudo haber sido en periodos anteriores.



F.1. MURO CHULLPA DE TRIPLE SECCION



F.2 MURO CONTEMPORANEO DE DOBLE SECCION



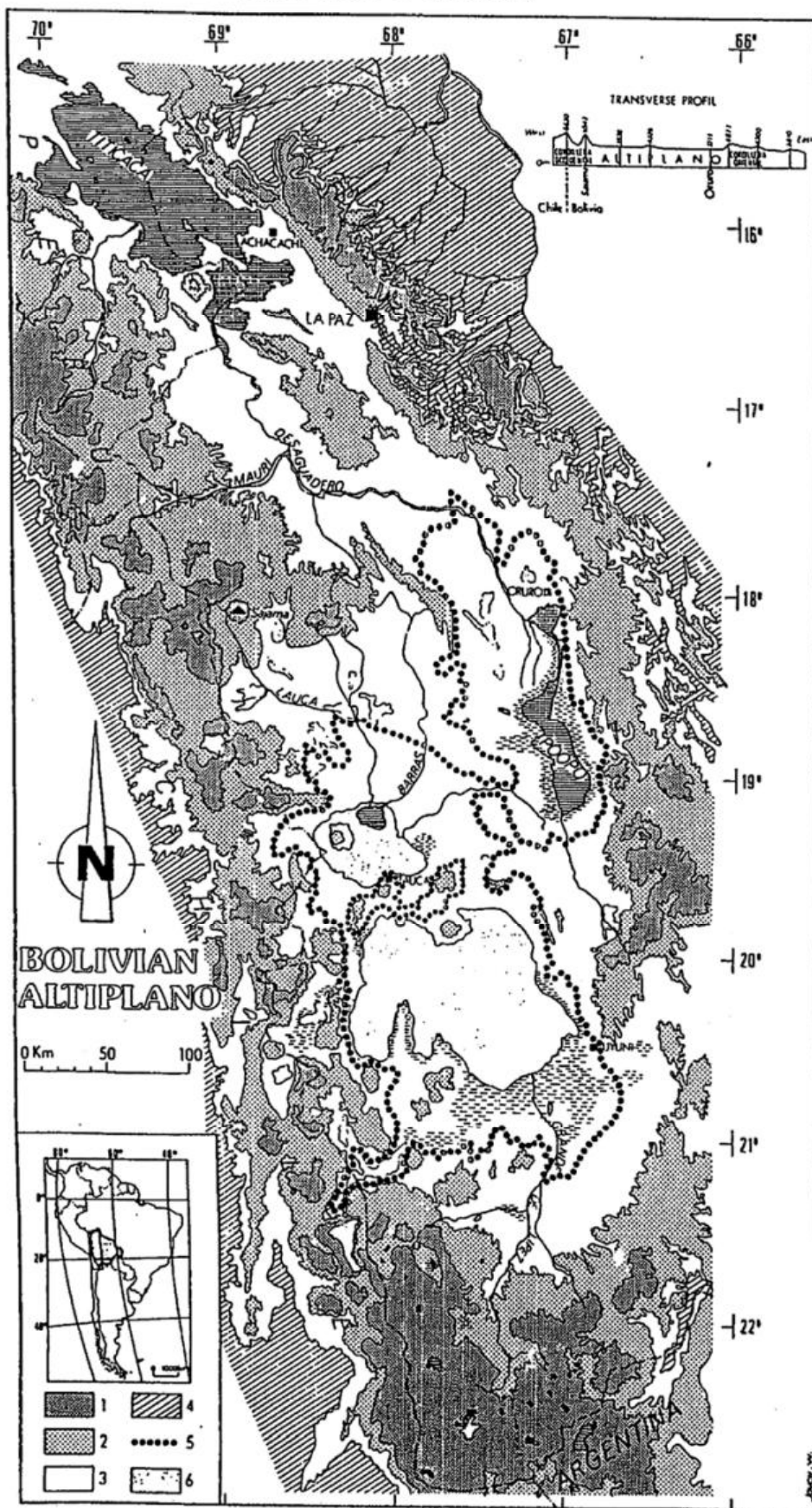
F.3. SEPARACION DE TERRENOS
APROVECHANDO "ACCIDENTES "
NATURALES Y VEGETALES



F.4. INMENSO MURO DE UYUNIK
PARA SEPARAR SUS MANDAS

Figura 2

L'ALTIPLANO BOLIVIEN
ET L'EXTENSION LACUSTRE TAUCA
(entre 12500 et 10500 BP)



Como se puede leer en la leyenda de Thunupa, diversos pasajes evocan los cuentos de los viajeros al pasar por lugares de característica singular, SIC Barrientos....[venteó el cereal en las cercanías de Jupacollo]...., donde la voz Jupa o Hupa evoca a la más antigua denominación de la quinua (Pulgar Vidal en "La Hupa o Suba en Colombia").

Más importante todavía.....[Thunupa que venía de los valles, recibió de Yaretani una buena porción de quinua negra para que ella y sus hijos no pasaran hambre],... Ua molió en la tiwiraña hoy llamado Maracaná y los restos de la quinua negra se esparcieron por la zona. Hoy toda la región mencionada presenta una escoria negra con la misma apariencia del relato]....

Lo importante al presente es identificar la vocación migratoria de los habitantes del intersalar, pues además de las teorías de variabilidad dada por los principios ecológicos de corredor o de isla, han contribuido en gran forma a incrementar la biodiversidad de los cultivos de quinua.

En efecto sus pobladores han sido y continúan hasta la fecha con la dinámica "caravanera", transportando productos de gran demanda como sal, quinua, chuño, charque y lana de llama y si antes lo hicieron mediante estas últimas, hoy por hoy en cada comunidad la mayoría de los comunarios tiene su propia movilidad, dada la proximidad de Iquique, uno de los mayores mercados de automotores en la costa del Pacífico.

Los nombres de algunas categorías de quinuas encontradas, coinciden con el nombre de una localidad o de una etnia determinada: Toledo, Hilo, Tinza (1er caso), Chipaya, Ch'illpi (2º caso), confirmando el aporte de la relación inter étnica y/o interzonal.

En efecto si bien el nombre de Toledo (4 ecotipos) es de una localidad de las proximidades de Oruro en dirección al oeste, los pobladores de Uyuni K indican que esa variedad fué introducida en 1993 por Lucio Castro mediante la organización de APROQUI procedente de Canquella al SW del salar de Uyuni, probablemente originaria de Nor Lipez.

El caso de la variedad Chipaya (3 ecotipos), según el testimonio de los pobladores de Tres Cruces fué traída de la comunidad de los Uru - chipayas al otro lado del salar de Coipasa, siendo la planta en origen muy pequeña y esmirriada, pero que mediante el proceso de selección se transformó en la variedad de quinua blanca más promisoria para las tierras del litoral de ese salar.

La introducción de la categoría Ch'illpi o Chillpe (8 ecotipos), por las características de reservorio aislado o "isla" que tiene la zona de estudio, pudiera remontarse al año 1340 DC.- análisis mediante C14 realizado en el laboratorio de la CEGET de Burdeos (Lecoq), sobre cenizas de quinua encontradas en un silo chullpa de la loma de Acalaya muy próxima al lugar

de estudio (sitio 8) - Para el periodo calibrado de +/- 70 años a la anterior fecha, llamado Intermedio Tardío, se han identificado como posibles moradores de la región en estudio a varias etnias Collas, Aymaras y Quechuas, destacándose entre las primeras los Chillpes, con casi 700 años de antigüedad. La cerámica Chillpe es también encontrada en el norte de Chile, aunque Lecoq tiene motivos par afirmar que su zona de origen se ubica en el intersalar. Tablas 1 y 2.

En general, la quinua constituye el 80 % de los alimentos de la dieta diaria del habitante, hecho atribuible a la especialidad casi exclusiva de ese cultivar en sobrevivir a las condiciones de sequía y heladas. Basados en la tabla #1, la existencia de la quinua en el intersalar, podría coincidir con el periodo Medio a partir del año 400 DC, siempre que en el periodo antiguo, los nómades recolectores y cazadores no la hubieran recolectado silvestre (ajara) como complemento a su dieta (actualmente también se recolecta la ajara para hacer sopas y tostado).

4. MITO DE ORIGEN

Sin considerar la categoría de las blancas (más de 13 variedades), - variabilidad atribuible a la fuerte presión de mercado por el buen precio de la última década y por ende muy mezclada para identificar algunas categorías - en las variedades nativas, cuanto mayor es el periodo desde que se la introdujo al intersalar, mayor es la cantidad de ecotipos con que se presenta, como muestra del paciente trabajo de selección al que fueron sometidas (categoría Ch'illpi P ej.)

La excepción la constituyen las quinuas de color negro y rojo intenso ideleznable, porque las mismas siempre han sido consideradas como elementos de ritual o para curaciones de enfermedades, plagas, etc. Por lo mismo su cultivo es mínimo, al punto que al necesitarse la roja de nombre Wilajwira (quinua roja en aymara) por ser aconsejada como la mejor para desinflamar luxaduras, no se pudo encontrar ninguna en todo el terreno cultivado de Palaya.

Sin embargo siempre existen algunos ejemplares dentro los cultivos y aunque en pequeñas cantidades, el que los posee es acudido el momento de la curación o del ritual, denominandose Laqatajwira (quinua quemada) a la negra. Dentro del mito de origen de los pobladores, se considera que ambas : la wiljwira y Laqatajwira, fueron las quinuas primigenias o alimento de los primeros pobladores (fiambre de los chullpas); "donación de Yaretani a Thunupa" en la leyenda de Barrientos.

El rito de la "trinidad" se celebra los primeros días de agosto de cada año a la Pachamama, al Creador y a los Chullpas o Antepasados, cada uno en diferente sitio y con diferente tipo de ofrenda; cuando le corresponde a estos últimos, el ritual se realiza en una ruina específica o chullpar, tendiéndose la mesa de ofrenda en un aguayo y consiste en 36 pequeñas vacijas de barro cocido llenas de quinua negra, roja y agua, como un homenaje al legado de la

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L'OCCUPATION REGIONALE

Dates Apr. J.-C.	Périodes	Groupes ethniques représentés	Architecture et habitat	Types d'inhumation	Types de céramique	Activités principales	Type de Société
1450	INCA	Quechuas- Aymaras Collas	<i>Tambos</i> , Citadelles, Villages agglutinés, Terrasses agricoles, Réseau routier.	Petits <i>chullpas</i> , Nécropoles sous abris rocheux.	Inca pacajes Chilpe	Agro-pastorales, Commerce	Etatique et Communautaire
1400 1100	INTERMEDIAIRE TARDIF	Aymaras (Quillacas- Asanaques) Collas - Puquinas	Grands villages agglutinés, enceintes défensives. Maisons de plan rec- tangulaire, grands enclos, <i>Pirwas</i> et ensembles de <i>collcas</i> . Terrasses agricoles, <i>Apachetas</i> Réseau routier.	Petits <i>chullpas</i> , <i>Chullpas</i> à puits, Cistes sous abris ro- cheux ; sous le sol des maisons, Nécropoles sous abris rocheux.	Taltape - Quilla- cas II, Taltape, Colla- Mallku, Huruquilla, Yura.	Agriculture, Élevage-Chasse, Exploitation mi- nière et salinière, Commerce verti- cal, Mobilité giratoire, Conflits intereth- niques.	Fédération mul- tiethnique. Organisation communautaire. Elite : caciques. Tribus
1000 600	HORIZON MOYEN	Puquinas (Aullagas ?)	Villages agglutinés semi-défensifs, Maisons de plan rec- tangulaire, enclos, <i>Collcas</i> et <i>pirwas</i> Terrasses agricoles Réseau de chemins.	Puits-Cistes sous le sol des maisons, Nécropoles sous abris rocheux.	Quillacas I (?) Puqui-tricolore? Yura tricolore?	Agriculture, Élevage-Chasse, Commerce, Exploitation mi- nière et extraction du sel, Troc : mobilité gi- ratoire.	Hiérarchisée, semi-centralisée Multiethnique.
400	INTERMEDIAIRE ANCIEN	Uruquillas	Petits villages agglutinés, maisons de plan circulaire <i>Pirwas</i> . Réseau de chemins.	Puits et inhumations sous abris rocheux.	Cabuza local ?	Pêcheurs Chasseurs recollecteurs en voie de sé- dentarisation, extraction du sel.	Semi- nomades ?

Tabla 2

ESSAI DE CHRONOLOGIE COMPARATIVE DE L'AIRE CENTRO-SUD ANDINE

	DATES	C H I L I						B O L I V I E					
PERIODES	Apr. J-C	REGION D'ARICA	REGION DE TARAPACA	REGION D'ATACAMA			REGION DES LIPEZ	REGION DE POTOSI	REGION INTERSALAR	AIRE CIRCUMLACUSTRE	Corrélation Phases		
INCA		inca Saxamar		inca	Inca		inca		Inca Pacajes	Inca Pacajes	INKA		
INTERMEDIAIRE TARDIF	1450	Gentilar Chilpe			Lasana III			Ciaco ?			COLLAO		
	1200	San Miguel	Maritime		Solor		Mallku I	Chicha ?	Yura	Colla			
				Maritime	Pica			Huruquilla	Yura - Visisja ?				
HORIZON MOYEN	1000	Taltape			Lasana II				Taltape-Quillacas II		TIWANAKU EXPANSIF (Impérial)		
		Maytas- Chiribaya											
	800	Lorejo Viejo									TIWANAKU MOYEN (Urbain)		
		Tradition			Pisagua								
INTERMEDIAIRE ANCIEN	600	Cabuza			Lasana I						TIWANAKU ANCIEN (Villageois)		
	400	Alto Ramirez											

Pour la localisation, se reporter à la fig. 11 p. 60.

Cadre établi à partir de Daueslberg, in Hidalgo *et al.* (1988), et des chronologies de Nuñez Atencio (1965 et 1969), Lumbreras et Amat (1968), Nuñez Atencio et Dillehay (1978), Ponce Sanginés (1981) et d'Ibarra Grasso et Querejasu Lewis (1985).

domesticación de este grano que dió lugar a través de los siglos y milenios a las variedades actuales (Ver Diagrama 4).

5.CALENDARIO AGRICOLA Y/O DE FESTIVIDADES

Muy ligado con el rito de origen y las fiestas religiosas se encuentra el calendario que según el Diagrama 4 en la que se ve representado al año por un círculo con cuatro estaciones señaladas por los solsticios y equinoccios, aparecen como en toda la zona andina las medias estaciones: el 2 de agosto (profusamente ilustrado en el párrafo anterior); el 2 de noviembre como fiesta de la siembra de la quinua (coincidente con la siembra de la papa) y en febrero, la fiesta de la chacra o de los cultivos; la fiesta de la fecundidad es celebrada para el 2 de mayo solo en Tres Cruces coincidente con el inicio de la cosecha y la trilla, con lo que el calendario queda completo .

En todos los anteriores rituales o "costumbres", como son llamadas en la región, se realiza un sacrificio de sangre complementado con la lectura del futuro agrícola y comunal en general a cargo del Auqui de la comunidad. Esa labor la realiza sobre las víceras de la llama sacrificada (pulmones inflados espolvoreados con llumpaqa (harina blanca de maíz), a manera de revelador. El animal del sacrificio debe ser un macho de color blanco.

Se puede decir que los animales o rebaños de llamas gracias a los amurallamientos se plegan al ritmo agrícola, o mejor dicho, es el hombre que acomoda su sistema de producción de acuerdo al ritmo de las leyes naturales o de la ecología, incluyendo a las llamas dentro estas últimas, ya que lejos de ser este un animal "doméstico", resulta ser quien da las pautas al hombre para mantener el equilibrio agroecológico (ver sistema de producción de alternancia agrícola - ganadera, Uyuni K).

La zona cuenta con más de 3000 llamas. Es de destacar que el periodo de multiplicación ocurre a inicios de otoño, de marzo a abril, coincidiendo con el periodo de cosecha de la quinua por lo que se realiza en forma natural y sin participación del comunario; debido a esta causa el ganado ovino (que requiere una atención más cercana), está siendo relegado cada vez más, al punto que en Uyuni K ya no queda ningún ejemplar.

6. EL CORREGIMIENTO U ORGANIZACION COMUNAL

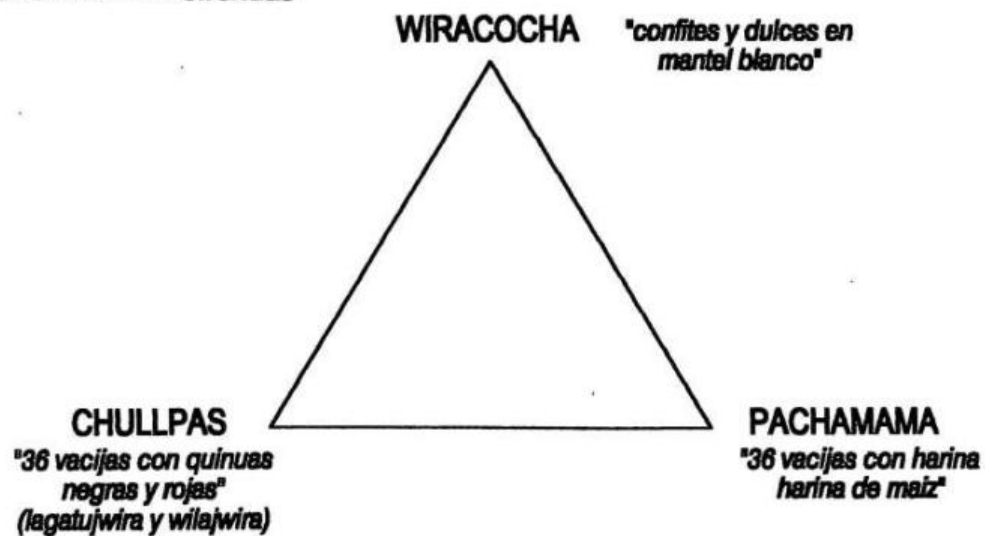
La población habla el castellano, es alfabeta en un 100%, manteniendo la lengua madre del aymará hasta la localidad de Sevaruyu muy cerca a Wari; La organización tradicional en base al ayllu, trasciende las frontera política nacional, encontrándose el sistema al otro lado de la frontera Chilena: Ayllus Unidos.

Diagrama N°4

CALENDARIO DE FIESTAS AGRICOLAS: QUINUA



1° DE AGOSTO: ofrendas



Por la influencia de la Normal Rural de Llica sobre el magisterio, se ha estructurado con mucha disciplina sobre toda la región, la jerarquía de autoridad política basada en un corregidor, el agente municipal y el agente escolar con el mismo carácter de servicio anual que tenían anteriormente los jilancos, segunda mayores y otros cargos jerarquicos de el Ayllu original.

La normal de Llica ha impreso una marcada pero positiva influencia sobre la extensa área enmarcada entre los salares y la frontera boliviano - chilena, al punto que existen comunidades con una mayoría de maestros entre los comuneros integrantes de ellas; aparte de la instrucción escolar correspondiente, el efecto se manifiesta en una gran movilidad de las familias de estos profesionales por la dinámica de los destinos anuales de servicio escolar, rotando año tras año dentro el amplio espectro de los núcleos dependientes de la Dirección Escolar del Distrito de la Provincia Daniel Campos.

Las familias de los maestros respetan el triángulo agrícola o calendario de la quinua, esto es, viajan a sus chacras en las festividades marcadas para las labores agrícolas correspondientes Ver Diagrama 4. .

La comunidad a través de la asamblea popular es la que tiene la decisión final sobre acciones del ámbito económico comunal, agrícola, pecuario, escolar, de territorialidad, orden social, etc; el corregimiento cumple más bien una labor de coordinación muy democrática hacia el interior de la misma y de representación político administrativa fuera de ella.

7. LA QUINUA REAL

La condición, para un determinado ecotipo de quinua, de ser original de una zona u otra, tiene que ver con ciertas adaptaciones fenotípicas al medio, como por ejemplo mayor o menor desarrollo de acuerdo al piso altitudinal. Esta característica a lo largo del tiempo se va estableciendo como definitiva, en forma de una modificación genotípica que se hace heredable como el color por ej.

Sin embargo cuando se trabaja con especies como la quinua del tipo C3, con 18 pares de cromosomas como bagaje genético, la introducción de diferentes variedades, ha de arrojar en definitiva caracteres genotípicos y fenotípicos tanto mas variados como tantas sean las variedades introducidas o existentes.

Es cierto que por la autofecundación en la quinua (autogamia), la capacidad de cruzamiento entre plantas es muy baja (3%), sin embargo según información del Dr Angel Mujica (98), se han registrado en Perú, cruzamientos planta a planta (heterogamia), dentro el orden del 80 al 90%

Por mucho tiempo se tuvieron opiniones encontradas del fenómeno "tamaño gigante" en los granos de quinua Real proveniente de Salinas de Garci Mendoza o del Thunupa; algunas versiones sostienen que cualquier variedad que sea llevada al intersalar, en pocas generaciones se vuelve "Real", es decir de grano gigante, el caso de la quinua Chipaya parece ser una confirmación de esa afirmación.

Otras versiones indican que al contrario, al ser el tamaño del grano producto de un gen recesivo, al traer plantas de grano pequeño a la zona de estudio, se corre el riesgo de influir negativamente en el tamaño Real. Quien nos dá las mayores luces sobre la característica de heredabilidad del tamaño grande, es el trabajo de Gandarillas y Bonifacio (1992), en el que demuestran que el tamaño de la quinua es debido solo a dos genes de carácter "dominante", presentando en primera generación o F1 una progenie de tamaño grande en general, así se hayan cruzado entre los progenitores tamaños medianos o pequeños contra el otro progenitor de tamaño grande.

En la segunda generación o F2 aparecen granos pequeños en una relación de 1 : 15 con respecto a los grandes y medianos; parece existir un factor modificante en los genes de tamaño grande que da mayor influencia de este último en la herencia.

De esta manera, toda vez que se introduce una nueva variedad de quinua al Intersalar entre la variedad de líneas de tamaño grande, la influencia de los genes modificantes se acopla con aquella característica dominante, mostrando invariablemente grano grande como apariencia externa de las progenies a medida que se realice una selección masal. A esto favorece la condición ideal del medio ambiente para la manifestación del tamaño grande (Bailón et al 1992). ¿ Que otra cosa hubiera pasado con las 300 accesiones de Irpani a los pies del volcán Thunupa, presentando actualmente un grano homogéneo de tamaño grande dentro su jardín de variedades? (A. Canhaua 98).

¿Cual es la condición ideal del medio ambiente para la quinua real?

Nos apoyaremos en el capítulo II para responder esa pregunta.

CAPITULO II

DIAGNOSTICO FISICO DEL AGRO-ECOSISTEMA QUINUA DE LA SIERRA INTERSALAR

1.INTRODUCCIÓN

Las tres comunidades estudiadas se ubican dentro la cadena de cerros volcánicos (archipiélago) que separan el salar de Uyuni con el salar de Coipasa (Cordillera Occidental de los Andes, Bolivia). En esta zona, la demanda siempre más fuerte del producto quinoa impone fuertes presiones (de orden antrópico) a los ecosistemas fragiles, es decir los habitats endémicos de la quinoa real.

Conocer y respetar el habitat de origen de las variedades de quinoa es asegurar una conservación "in-situ" que no modifique las presiones de selección (de orden edafo-climáticas y ecológicas) que han permitido dicha diversidad.

Basandonos en esta hipótesis empezaremos el diagnóstico físico por la descripción geológica y su influencia sobre la biodiversidad. La segunda parte analizará el transecto que corre de las cumbres hacia los salares, destacará varios "paisajes pedológicos" y evocará las aptitudes culturales de los terrenos encontrados.

2.SITUACIÓN GEOLÓGICA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL COMPLEJO VOLCÁNICO

2.1.1. ORIGEN

El Triás marca la transición del ciclo herciniano al ciclo andino: comienza la elevación de la Cordillera de los Andes a través del fenómeno de subducción. El piso del Pacífico (placa de Nazca) es engullido bajo el borde oeste de la placa continental de Sudamerica.

La fricción entre las placas genera dos fenómenos geológicos esenciales. Primero, se registra una actividad sísmica muy densa; los temblores de mayo 1998 en Bolivia representan buenos testimonios. Segundo, las altas temperaturas y presiones que se

encuentran a kilómetros de profundidad permiten, desde el Cretácico terminal, la fusión de las rocas en profundidad y la

subida de corrientes de lavas a lo largo de la corteza terrestre.

2.1.2. FORMACIÓN'

El material volcánico va desahogándose en superficie aprovechando las varias redes de fallas y forma los estrato-volcanes estudiados: cráteres y laderas abruptas de rocas estratificadas y fisuradas de donde sale, de modo radial, los "brazos" del volcán o antiguas corrientes de lavas ahora solidificadas.

Las brechas volcánicas son consolidaciones de bloques proyectados o derrumbados que se encuentran en las faldas del volcán.

Las bombas, escorias y pomes que resultan de explosiones violentas dentro de lavas ácidas van formando lomas pedregosas entre los cerros y los salares.

Las cenizas, muy finas, son llevadas por el viento sobre grandes distancias y van espolvoreando el paisaje de un velo fino. Una vez retocadas y sedimentadas por las aguas corrientes las cenizas aparecen como tobas estratificadas.

2.1.3. PETROGRAFÍA

Las rocas se clasifican como dacitas y andesitas lo que les proporciona, más o menos, 75% de silica (enormes granos de cuarzo) y 25% de minerales negros ricos en hierro, potasio, calcio y magnesio (Tourmalina principalmente). De estructura microlítica se presentan como extremadamente duras, de color gris y/o lila y con colores de patina de alteración que pasan del rosado al anaranjado.

2.1.4. FORMAS VOLCÁNICAS

A lo largo del cuaternario, a cada época fría y húmeda (de 5 a 8°C de bajo las temperaturas medianas actuales) correspondía la progresión de los glaciares: las rocas fueron muchas veces cepilladas y sometidas a variaciones térmicas extremas. Los cráteres y las cumbres volcánicas fueron re-excavados y dejaron un volumen importante de material retocado después por las aguas continentales y lacustres. La desagregación física alimenta toda la cuenca con material de dimensiones variadas: derrumbamientos gruesos que conforman pedestales en corona, coluvios finos de laderas, depresión, abanico y piedemonte. Las arenas que se encuentran en altura presentan 50% de sílice, 25% de Feldespatos ricos en

potasio y sodio, 25% de minerales negros.

2.2.DESCRIPCIÓN DEL COMPLEJO LACUSTRE

2.2.1.BIBLIOGRAFÍA

Un sondeo de 121m realizado en la zona del salar de Uyuni ha demostrado "que una decena de lagos salados, por lo menos, han ocupado sucesivamente el Altiplano Sur de Bolivia durante el cuaternario, reflejando otras tantas oscilaciones climáticas y episodios sedimentarios" (Convenio ORSTOM-UMSA, 1995).

"Tres extensiones lacustres (Ballivian, Minchin, Tauca) se reconocen en las cuencas endorreicas del Altiplano boliviano desde el Pleistoceno medio. La más reciente ocurrió después de la última glaciación de los Andes tropicales. Los lagos llegaron a su mayor extensión (50.000 Km²) entre 12.500 y 11.000 años Before Present (B.P.) y se redujeron a sus actuales superficies (8.000 Km² mas o menos hacia los 10.000 años B.P."(Servant, Fontes, 1978).

2.2.2.FORMAS LACUSTRES

Las oscilaciones del nivel de agua de los lagos han permitido la sedimentación de capas de arenas sobre las extensiones detríticas volcánicas. Hemos evidenciado 3 niveles de cordones de dunas entre la falda de los volcanes y los salares: entre 3750 - 3740m, 3730 - 3720m y 3660-3650m. Entre 3750 y 3700 m los productos de erosión de piedemontes se mezclan con los cordones de dunas mientras que las concreciones calcáreas (arrecifes "Minchin" fosilizados) se ubican distribuidas en lomas pedregosas desmontrando una paleohidrodinamía más calma.

2.3.CONSECUENCIAS EN CUANTO A LA BIODIVERSIDAD

Los cambios climáticos han jugado un papel mayor en cuanto a la génesis de las poblaciones actuales. Sin duda, los periodos de glaciación, más húmedos y más fríos, provocaron extinciones masificadas. También el secamiento de todas las extensiones de agua obligaron las especies a refugiarse en altura donde las tierras eran más fértiles (pH neutro) y húmedas (ambiente rocoso).

De tal manera los volcanes fueron enseguida "islas acuáticas y continentales", es decir centros de endemismo que favorecieron la especiación. Así, la población de quinua real funcionó y funciona todavía como biotopos insulares aislados; pues su extensión es muy reducida al medio de los macroecosistemas que representan las comunidades de *Lepidophyllum quadrangulare* (Thola), *Stipa ichu* (Paja brava), *Asorella bibola* (Yareta).

Por otra parte, el estudio del corredor intersalar demostró la validez de una ley ecológica esencial: "La riqueza específica de las especies es tanto mas grande cuanto más grande es la superficie de la isla". Primero, el cerro Tunupa (con 5400m de altura es el mayor volcán de la zona) acoge el centro de germoplasma de quinua de la comunidad de hpani. Segundo, el primer ganador de la feria de variedades de quinua (ha presentado 30 ecotipos diferentes) viene de la comunidad de Tres Cruces, ubicada en la falda del Cerro Grande, el segundo mayor volcán de la zona.

3. SITUACIÓN GEOMORFOLÓGICA

Hoy en día, los ríos que drenan los volcanes son pequeños e intermitentes y solo adquieren importancia en épocas de lluvias infiltrando sus aguas directamente en los sedimentos deltaico-lacustres del salar.

3.1. COMUNIDAD "UYUNI K"

La comunidad de "Uyuni K" (3800m) se ubica dentro las lomas de acumulación de escorias, brechas y cenizas de los cerros Gaspar Gallo y Titiwila (5014m); cumbres volcánicas que conforman un enorme cráter re-excavado por las oscilaciones del glaciar. Los quinuales (3900m-4200m) ocupan piedemonte y depresión aunque la zona de pastoreo se limita a las praderas nativas que crecen sobre los sedimentos lacustres (3650-3750m), más finos y salinos.

3.2. COMUNIDAD "PALAYA"

Los comunarios de Palaya cultivan la quinua desde las laderas abruptas, cubiertas por gravas y arenas multicolores, del domo volcánico Chiviya (4572m) hasta la pampa de arena más clara (3750m). Los profundos cañadones que corren desde la cumbre alimentan los conos aluviales que desembocan en el alto pie de monte (zona de mayka constituida por depósitos de antiguos ríos que corrían de la frente de los glaciares hacia los lagos). La parte deprimida del pie de monte se va erosionando hacia las arenas lacustres.

3.3. COMUNIDAD "TRES CRUCES"

Los quinuales de Tres Cruces (3660-3750m) se encuentran encerrados entre la orilla sur del salar de Coipasa y la falda oeste del Cerro Grande. Las arenas blancas de la zona representa el litoral de las antiguas extensiones lacustres; se compone de depósitos eólicos que descansan sobre acumulaciones lacustres. Este material conforma el sistema "duna".

4. SITUACIÓN MORFO-PEDOLÓGICA

La distribución morfo-pedológica se ve en el Mapa 1.

La Tabla 1 sintetiza los múltiples parametros que definen las 6 clases de suelos del corredor intersalar.

4.1. CLASE I: ARENOSOL HÚMICO

Profundidad. Los arenosoles húmicos presentan una profundidad óptima de enraizamiento (de 40 cm hasta más de 1 metro) lo que en el Altiplano boliviano es una característica difícil de encontrar.

Humedad. La elevada retención de agua de estos suelos tiene varios orígenes: humedad aprovechable de los vientos este, materia orgánica y limos del horizonte superior A y piedrecillas que se encuentran esparcidas a lo largo del perfil (de preferencia acumulada en el horizonte C de alteración). Subrayaremos aquí que las gravas volcánicas, porosas, tienen una capacidad a retener la humedad tan elevada que se usa de modo preferencial en los cultivos hidropónicos.

Fertilidad. Los nutrientes son accesibles a través de los procesos de humificación y mineralización de la materia orgánica (Nitrógeno principalmente en el horizonte superior) pero también mediante la liberación directa de iones solubles (fósforo, potasio, etc...) a través de la solución del suelo que baña arenas finas y limos volcánicos. Los horizontes organo-mineral y de alteración se caracterizan por ser una reserva potencial, a largo plazo, en minerales indispensables para el crecimiento de la quinua. Es así que los suelos presentan tasas elevadas en potasio, fósforo y calcio.

Limitantes. La pendiente es excesiva para lograr, sin protección de andenes, la sostenibilidad de la producción agrícola sin pérdida de materia orgánica. Sin embargo, la capacidad de infiltración de los arenosoles húmicos y sobre todo la presencia de

Mapa 1. Situación morfológica del corredor intersalar: Zona Tres Cruces, Uyuni "K" y Palaya

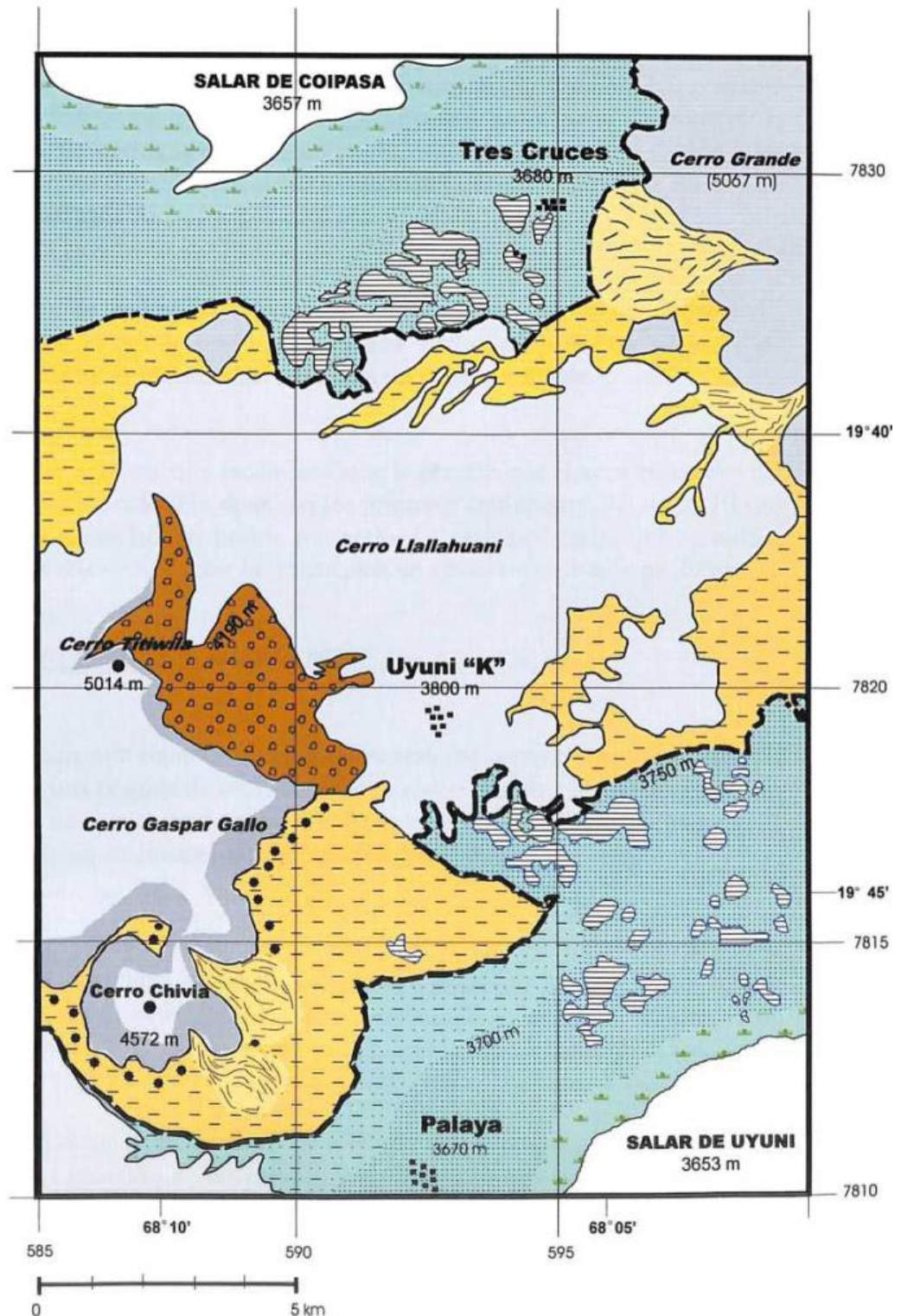
Fuente: Proyecto Ohilana

Ubicación del Proyecto



Unidades morfo-pedológicas

- Cerros Volcánicos
 - Clase 1
 - Clase 2
 - Clase 3
 - Derrumbamientos gruesos
 - Clase 4
 - Clase 5
 - Clase 6
 - Arrecifes fosilizados
 - Límite superior de las aguas lacustres. (3750 m)
- pH neutro (7 - 7.1)
- pH ligeramente ácido (6.6 - 6.9)
- pH básico (7.2 - 8)



asociaciones piedras-vegetación en curvas de nivel permiten reducir la mayor parte de pérdidas por escorrentía superficial.

4.2. CLASE IIA: SUELO DE ABÁNICO ALUVIAL (MAYKA)

Características. Aparecen en superficie de los conos aluviales o zonas de Mayka. Son alimentados por un cañadon que corre de la cumbre del cerro hacia las partes altas del pie de monte: lugar de convergencia de las aguas de cumbre, por lo que son zonas de concentración de agua, minerales solubles y materia orgánica en suspensión. No obstante ya se puede notar la formación y el desarrollo de arroyitos en la parte superior de la Mayka. De este modo, las tierras se quedan con un aprovechamiento parcial debido a los anteriores arroyitos con los anteriores arroyitos y quebradas que concentran las aguas y las desvían fuera de balance agrícola.

Ventajas. La pendiente de promedio 12% permite la mecanización de los cultivos. El horizonte superior, con 50 cm de profundidad y una textura arenosa fina, ofrece a las raíces grados de humedad y fertilidad suficientes para un cultivo rentable.

Desventajas. El suelo se desestructura fácilmente ante la presión que ejercen las ruedas del tractor: se forma un pie de arado (Hardpan) en los primeros centímetros del suelo. El uso de un arado de cincel (subsoladora) podría romperlo. La capa pedregosa que se nota a partir de 40-SOcm se revela como factor limitante para un enraizamiento más profundo.

4.3. CLASE IIB: SUELO DE PIE DE MONTE

Materia orgánica. El horizonte superior A, organo-mineral, fué completamente erosionado con el tiempo. Se nota una pérdida de elementos finos, como el limo y la materia orgánica, por un intenso lavado interno drenado por los cañadones a los costados de la parcela. El suelo se vuelve esquelético, solamente de composición mineral (gravas y arenas).

Fertilidad y Humedad. El agotamiento de la tierra en productos orgánicos perjudica mucho en cuanto a la capacidad del suelo a retener y abastecer las raíces con agua y nutrientes. De hecho los análisis químicos han revelado que las tasas en elementos esenciales, nitratos, potasio, fósforo, magnesio y calcio son las más bajas de la zona.

Profundidad. La profundidad rizofuncional de este tipo de suelo, que no ultrapasa 35cm, permite un crecimiento reducido de las plantas: fue observado que la quinua no alcanza 70cm después 6 meses de cultivo.

Lámina 1

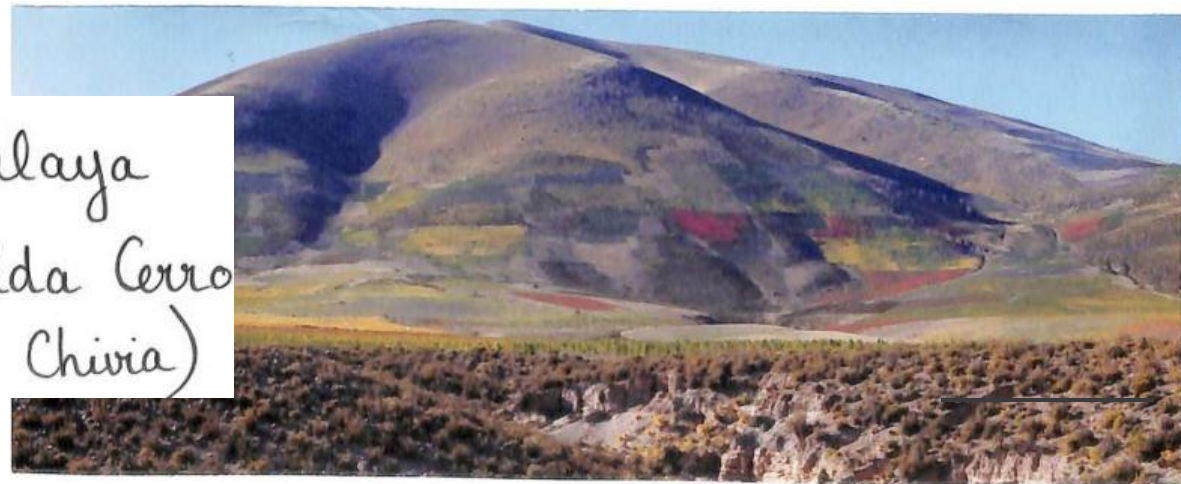
Ubicación de quinuales : zonas de muestreo de suelos

Tres Cruces
(Salar Coipasa
y Cerro Grande)



Uyuni "K"
(Crater Cerro
Titivilla)

Palaya
(Falda Cerro
Chivia)



4.4. CLASE III: SUELO HÚMICO DE CRÁTER

Geomorfía. Ubicados entre 4040 y 4190m de altura el suelo húmico de cráter se encuentra encerrado dentro el círculo montañoso Gaspar Gallo, Titiwila y Llallahuani lo que conforma, típicamente, una depresión en "U" o en "batea" de origen glaciario (pendiente entre 0 y 10%). Esta micro-cuenca de altura recibe las influencias de todos los cerros: humedad atmosférica, humedad edáfica, escorrentía superficial y sub-superficial, iones solubles, tierra fina y materia orgánica en suspensión. Mencionaremos también la importancia de las fluctuaciones del glaciario que dejó un horizonte de alteración profundo, de granulometría fina (gravas y arenas), ofreciendo una gran profundidad rizofuncional (> 1m) a lo largo de toda la unidad de suelo.

Aptitud cultural. De color marrón-gris, oscuro por humedad edáfica, el suelo presenta una textura adaptada al cultivo: 10% limo-arcilloso para 50% de arenas y 20% de gravas. El pH ligeramente ácido (6,6-6,9) permite una mejor dinámica iónica en las interfaces mineral-solución-raíz. De hecho, los análisis revelaron que el suelo húmico de cráter es el más fértil de la zona, pues presenta las mejores tasas en potasio, fósforo y calcio, y eso en base a análisis de parcelas cultivadas de modo intensivo hace años.

4.5. CLASE IV: SUELO DUNA PEDREGOSA

Topográficamente (3750-3700) es la primera clase influenciada por las extensiones lacustres, la pendiente no pasa 5%. Los suelos de dunas pedregosas se ubican en la parte basal del piedemonte es decir arriba del material detrítico más grueso y antiguo de la zona: los cantos y bloques rodados cubiertos por guijarros y arenas continentales que se mezclan con las arenas lacustres (los cordones de sedimentación más altos). De tal manera el suelo no es tan profundo, debajo 50cm se concentran gravas y guijarros. Es de notar que las arenas son constituidas por minerales multicolores: cuarzos blancos, feldespatos rosados y amarillos, tourmalinas negras... lo que enriquece la solución del suelo en Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++} , K^{+} ... que mantiene el pH ligeramente básico entre 7,2 y 7,4; tasa bastante débil cuando se habla de orilla de salar. Por otra parte es un suelo húmedo en profundidad (influencia de capas pedregosas), presentando tasas elevadas en nitratos y fósforo.

4.6. CLASE V: SUELO DE DUNA ARENOSA

Geomorfía. El ecosistema duna corresponde a un equilibrio muy precario entre las acumulaciones de arena eólica y la Thola Lampaya, cobertura vegetal dominante. El

climax (Estado óptimo de una comunidad biológica, dadas las condiciones del ambiente) del sistema duna es la Puruma en el hablar popular. El cultivo de la Puruma es, a corto plazo, muy benéfico para el agricultor. La quinua a los seis meses presenta alturas de hasta 2m y se mantiene todavía verde notándose acumulación de hojas secas en la superficie del suelo a manera de mantillo.

Aptitud agrícola. El sistema de producción actual motiva la quema de las comunidades vegetales lo que acelera el derrumbe de la arena, una vez que los cordones de dunas quedan aplanados y desestructurados por el tractoreo. Los principales limitantes a la producción que aparecen debido a este tipo de gestión son:

- Formación de micro-horizontes endurecidos en la superficie del suelo (efecto "splash"). Reducción drástica de la infiltración.
- Formación de pie de arado en los primeros 20cm; otra barrera para el drenaje interno del suelo.
- Disparo o erosión eólica.
- Desaparición de la fuente de humificación y estructuración del suelo

Las Purumas recién quemadas ofrecen varios estados de la quinua: se ha podido evidenciar un mini-transecto que corre del alto de la duna hacia las zonas deprimidas. El pie de duna soporta quinuas que alcanzan 2 metros. En el lugar donde crecía la Thola (alto duna), el cultivo culmina a 1m de altura. En cuanto a la quinua interdunas su altura promedio es de 50-70cm. Parece ser el tamaño máximo que puede ofrecer el sistema duna destrutturado.

En cuanto a fertilidad química el suelo de duna arenosa presentó muy buenos resultados lo que le clasifica como uno de los más fértiles de la zona. Aunque su posición topográfica es muy baja (3660-3750) el pH es básico (7,4-7,8) y la solución del suelo presenta tasas elevadas en nitratos, fósforo, potasio y calcio.

4.7. CERROS VOLCÁNICOS

La unidad cartográfica "cerros volcánicos" incluye los cerros que culminan a 5000m y también las lomas pedregosas que acogieron los arrecifes de corales fosilizados en las bahías de Tres Cruces y Palaya. Por ser piroclásticos enfriados, todos los relieves de la zona se presentan como muy pedregosos: 80% de los terrenos son cubiertos por cantos, bloques, guijarros. La vegetación se reduce a "bosques" de Cactáceas gigantes con 5 a 10% de Thola que muestra un desarrollo débil. No obstante, las parcelas de quinua encontradas esparcidas en los cerros muestran un desarrollo aceptable de plantas, baja densidad de cultivo.

5. CONCLUSIÓN

El carácter esencial que destaca este estudio es la calidad del sustrato mineral que, por ser dacitas y andesita destrutturadas y alteradas por fenómenos glaciares y redistribuidas a lo largo de la cuenca por un sistema coluvio-fluvio-aluvio-lacustre potente, ofrecen formaciones superficiales con textura equilibrada (guijarros, gravas, arenas y limos), suelta y homogénea sobre varios metros de profundidad, cuya influencia se extiende hasta las orillas de los salares. Esta riqueza mineral no solamente contribuyó a favorecer la implantación y la evolución de las especies sino también, permite sostener una producción agrícola cada vez más exigente.

En lo relativo a la materia orgánica, la extrema fragilidad de los biotopos desérticos solo permite una regeneración parcial de la cobertura xerofítica. Por eso es primordial mantener la productividad biológica de los ecosistemas: población vegetal abundante y vigorosa, suelos profundos, no compactados, con retención de agua y reservas en nutrientes suficientes a lo largo del perfil. ¿Por qué no aprovechar de las potentes raíces de los forrajes cuyo cultivo iniciaría de nuevo una dinámica orgánica en la superficie y dentro de los suelos?

Diagnóstico físico

ANEXO nº2: "Fichero de suelos"

El muestreo de suelos fue realizado entre el 15 de febrero y el 15 de marzo 1998; la última lluvia fue los primeros días de enero 1998.

Lámina 2

Transecto característico:
Corredor intersalar



Clase 1



Clase 2
(Puruma)



Clase 2
(Cultivado)



Clase 5 →

Diagnóstico físico

ANEXO nº1: "Análisis químicos de suelos"

Material: Los análisis fueron realizados con el laboratorio portátil "LaMotte" STH-14 Outfit" (code 5010). El método "color chart" es usado para testar la concentración de la forma "disponible" de los elementos siguientes: nitrógeno, potasio, fósforo, magnesio y calcio. Concentraciones expresadas en parte por millón (ppm).

Resultados:

	PH	Nitrato	Potasio	Fósforo	Magnesio	Calcio
Uyuni K 2a	6.6	5	75	25	150	2000
Uyuni K 2b	6.7	10	90	100	25	2000
Uyuni K 3	6.8	7	150	100	10	2000
Uyuni K 4	6.9	15	200	75	10	1000
Uyuni K 5	7	7	150	25	80	2000
Uyuni K 6	7.1	5	70	100	25	350
Uyuni K 7	7	7	110	15	10	1400
Palaya 1A	7	5	90	100	25	2800
Palaya 1B	7	20	60	40	25	350
Palaya 2	7	10	100	100	25	700
Palaya 3	7	10	110	100	80	700
Palaya 4A	7.1	5	110	50	25	1400
Palaya 4B	7.1	10	70	40	5	1000
Palaya 5A	7.2	15	50	75	80	700
Palaya 5B	7.4	15	60	50	10	150
Palaya 6	7.4	10	120	75	80	1000
Palaya 7A	7.8	30	80	100	10	700
Palaya 7B	7.6	25	80	75	80	1200
Tres Cruces 1	7.8	10	150	100	25	7000
Tres Cruces 1	8	20	150	100	80	>10000
Tres Cruces 2	7.8	7	110	100	25	2000
Tres Cruces 3	6.6	7	80	40	150	700
Tres Cruces 4	7.4	5	110	75	25	1400

Tabla 1. Unidades morfo-pedológicas del corredor intersalar.

Parte I: Suelos bajo i nfluencia volcánica

<u>Clase I</u>	<u>Clase II</u>	<u>Clase III</u>
----------------	-----------------	------------------

<u>Muestreo</u>	Uyuni K n°6,7 Palaya n°1	Palaya n°2,3,4	Uyuni K n°2,3,4,5
------------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------------------

Ver Anexo n°1 "Fichero de suelos" y Anexo n°2 "Análisis químicos de suelos".

<u>Denominación</u>	Arenosol húmico	Suelo coluvio-aluvial	Suelo húmico de cráter
<u>Vocación</u>	Cultivos en andenes	Rotación de cultivos	Producción intensiva ,
<u>Ubicación</u>	Faldas volcanes	Abanicos, piedemonte	Depresión intra-cerros
<u>Altura</u>	4250-4190m	4190-3750m	4190-4040m
<u>Veaetación</u>	30% Thola y Ichu	20% Thola y Ichu	30% Thola y Ichu
<u>Pendiente</u>	10-35%	5-15%	0-10%
<u>Color</u>	Marrón o gris oscuro	Marrón claro	Marrón o gris oscuro
<u>Profundidad</u>	> 1m	1 m (casos óptimos)	> 1m
<u>Textura</u>	Arenosa	Arenosa	Arenosa
<u>Pedreaosidad</u>	60-80% gravas	80% piedrecillas	20-30% gravas
<u>Humedad</u>	A partir de 10cm	Notable en profundidad	A partir de 20 cm
<u>Limitante</u>	Pendiente fuerte	Gravas en profundidad	Ninguno
<u>gH</u>	7-7,1	7-7,1	6,6-6,9
<u>Nitratos</u>	7 ppm (débil)	7 ppm (débil)	10 ppm (débil)
<u>Potasio</u>	90 ppm (medio)	110 ppm (medio)	150 ppm (elevado)
<u>Fósforo</u>	100 ppm (elevado)	75 ppm (elevado)	75 ppm (elevado)
<u>Maanesio</u>	15 ppm (débil)	60 ppm (medio)	60 ppm (medio)
<u>Calcio</u>	2100 ppm (elevado)	1050 ppm (medio)	2000 ppm (elevado)

Identificación del suelo: UYUNI K n°2A, n°2B

1. Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°42'811 W 68°09'991
1.2. Altura: 4040m
1.3. Orientación: Este

2. Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Pendiente<5%. Depósitos coluvio-aluviales.
Zona piedemonte del cerro Titiwillla.

2.2. Pedregosidad: 35% de partículas petreas color amarillo/rosado.

2.3. Vegetación: 5% del terreno está cubierto por Thola y arbustos espinosos.

2.4. Uso agrícola (2A): Actualmente barbechado con tractor. 10 años de trabajo:
5 años cultivo con tractor + 5 años descanso intercalado.

2.5. Uso agrícola (28): 5 años descanso sin interrupción: presencia de tholas de mediano porte. Terreno arado con tractor perpendicular o transversal a la pendiente.

3. Descripción física de tierras

	Profundidad	Granulometría
Capa arable	>40cm	Tierra muy arenosa. Abundancia de gravitas y arenas gruesas en superficie. Cuarzo > Minerales oscuros. Estructuración muy débil.

Identificación del suelo: UYUNI K n°3

1.Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°43'102 W 68°09'855
1.2. Altura: 4090m
1.3. Orientación: Este

2.Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Depresión de origen glaciar que divide el piedemonte en 2 zonas: el barbecho y los cultivos.
2.2. Pedregosidad: 20% gravas (1-5cm). Arena fina > arena gruesa.
2.3. Vegetación: 30% cobertura vegetal: Ñakawthola (Baccharis Sp.), Añawaya (Adesnia espinosa), Gramíneas (Bromus).
2.4. Uso agrícola: Puruma o poroma: tierra virgen que será barbechada y cultivada en el año.

3.Descripción física del perfil

	Profundidad	Granulometría
Capa arable	> 40cm	Tierra muy arenosa. Abundancia de gravitas y arenas gruesas en superficie.

Identificación del suelo: UYUNI K nº4 y 5

1.Posición geográfica

- 1.1. Datos GPS: S 19°43'317 W 68°09'763
- 1.2. Altura: 4100-4160m
- 1.3. Orientación: Este

2. Datos ambientales

- 2.1. Geomorfología: Pendiente: 5-10%. Hoyada alta del piedemonte inmediatamente por de bajo de la "cresta" (forma de la cumbre) de Gaspar Gallo y del cerro Khara Thata (corriente de lava solidificada orientada sur-este).
- 2.2. Pedregosidad: Presencia de guijarros (10-20cm). Mayor numero de gravas cubriendo 30% del suelo.
- 2.3. Vegetación: Cubrimiento vegetal: 5-10%. Hierbas (compositae Sp.). Mutucura leguminosa (Ohman regia).
- 2.4. Uso agrícola: 60 años de cultivo alternativo con descanso. 10 últimos años con tractor.
- 2.5. Capa arable: Pedregosidad aumentando con la profundidad. Humedad aparece entre 10 y 20cm de profundidad.

Identificación del suelo: UYUNI K n°6

1. Posición geográfica

- 1.1. Datos GPS: S 19°43'312 W 68°09'919
- 1.2. Altura: 4250m
- 1.3. Orientación: Nordeste

2. Datos ambientales

- 2.1. . Geomorfología: Ladera de la cumbre de Gaspar Gallo. Pendiente: 35%. Ladera organizada en terracitas naturales.
- 2.2. Pedregosidad: Cobertura pedregosa: 80% de gravas y guijarros.
- 2.3. Vegetación: Agrupamientos de Stipa ichu y Baccharis Sp.: juntos con guijarros y gravas organizan redes de terrazas naturales que impiden la concentración del agua.
- 2.4. Uso agrícola: Chawaya: no hay preparación del terreno, la siembra es directa. Suelo de color gris-negro, fértil pero presenta numerosos arroyuelos

Identificación del suelo: UYUNI K n°7

1.Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°42'474 W 68°10'261
1.2. Altura: 4194m
1.3. Orientación: Este

2. Datos ambientales

2.1. . Geomorfología: Pendiente: 10%. Zona alta del pie de monte de Titiwillla.
2.2. Pedregosidad: 60% de cobertura pedregosa: gravas de color marrón/amarillo/anaranjado/gris hacía arenas finas.
2.3. Vegetación: Quinua "Puñete". 1m de altura (buen desarrollo). Presencia de Malva silvestre y pasto bandera.
2.4. Uso agrícola: Cultivo de quinua.

3. Descripción física del perfil

	Profundidad	Estructura, Raíces y Humedad
Capa arable	>40cm	Estructura homogénea: partículas de arena. Presencia de raicillas a lo largo del perfil. Pequeñas capas de grava a 40cm de profundidad. Humedad aparece a partir de 10cm.

Identificación del suelo: PALAYA n°1

1. Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°46'671 W 68°10'840
1.2. Altura: 4180m
1.3. Orientación: Sur este

2. Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Ladera del domo volcánico Chivia. Pendiente: 35%.
2.2. Pedregosidad: Superficie del suelo cubierta por 30% gravas (2cm-2mm) y 20% arena.
2.3. Vegetación: Cobertura vegetal natural > 50%: 20% Thola, 20% Ichu, 10% Añawaya.
Vegetación vigorosa en muy buen estado. Cultivos (6 meses): Quinoa Pandela.
2.4. Uso agrícola: Puruma barbechada y cultivada en el periodo agrícola 1997-1998.

3. Descripción física del perfil

	Profundidad,Color	Textura y Estructura	Raíces y Humedad
Capa A	40cm. Color café oscuro.	Arena gruesa, piedrecillas esparcidas. Estructurado en grumos, muy fragil (0,5-1cm).	Raíces Thola. Abundancia raicillas Malva sylvestre (0-20cm). Humedad residual.
Capa B	20cm. Color café claro.	Arena fina con piedrecillas. Estructura particular.	Raíces gruesas y pequeñas. Humedad residual.
Capa C	20cm. Color café claro.	Gravas (1-10cm): 80%. Matriz arenosa: 20%.	Piedras presentan película delgada de arena fina húmeda.

Identificación del suelo:

Palaya nº2

1. Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°46'932 W 68°10'346
1.2. Altura: 3920m
1.3. Orientación: Sur este

2. Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Punta superior pie de monte. A cada lado nacen dos grandes cañadones.
2.2. Pedregosidad: 80% de gravas pequeñas.
2.3. Vegetación: Presencia de Suyco (mala hierva popular) y Malva silvestre enana.
2.4. Uso agrícola: Cultivo de quinua (< 20cm de altura) muy susceptibles a plaga, heladas y sequía.

3. Descripción física del perfil

	Profundidad y Color	Textura y Estructura	Raíces y Humedad
Horizonte superior	35cm. Color marrón claro.	Arenosa con gravas pequeñas (2mm-2cm). Organizado en partículas.	Raíces de malva. Horizonte seco.
Horizonte inferior inferior	> 15cm.	80% de gravas dentro matriz arenosa.	Ausencia de raíz y humedad.

Identificación del suelo:

PALAYA nº3

1.Posición geográfica

1.1. Datos GPS:

S 19°48'816 W 68°10'248

1.2. Altura:

3950m

1.3. Orientación:

Sur este

2.Datos ambientales

2.1. Geomorfología:

Zona de Mayka arriba de pie de monte.

2.3. Vegetación:

Quinua

2.4. Uso agrícola:

Cultivo de quinua de 0.8 a 1m de altura y de 6 meses de permanencia

3.Descripción física del perfil

	Profundidad y Color	Textura y Estructura	Raíces y Humedad
Horizonte superior	40cm. Color café oscuro. Más claro a 20cm.	Dominancia de arenas finas. Pie de aradura ocasionado por el tractor (10-30cm).	Humedad notable.
Horizonte inferior	> 20cm.	80% de gravas (2-10cm).	

Identificación del suelo:

PALAYA nº4

1.Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°46'907 W 68°10'142
1.2. Altura: 3900m
1.3. Orientación: Sur este

2.Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Misma Mayka Palaya 3. Unos metros al este se inicia una quebrada grande.
2.3. Vegetación: 30% cobertura vegetal: 3% Añawaya, 15% Thola (Taratara), 12% vegetación herbacea (Malva, Suyco).
2.4. Uso agrícola: Puruma recién roturada por el tractor.

3.Descripción física del perfil

	Profundidad y Color	Textura y Estructura	Raices y Humedad
Horizonte superior	30cm. Color café claro.	Suelo estructurado por el gradiente granulométrico: matriz textura! de arena fina con piedrecillas.	Abundancia de raicillas. Ausencia de humedad
Horizonte inferior	> 20cm. Color café oscuro.		Menor cantidad de raicillas. Mayor humedad.
Horizonte c de alteración (> 10cm), profusión de piedrecillas.			

Identificación del suelo:

PALAYA nº5

1.Posición geográfica

1.1. Datos GPS:

S 19°47'619 W 68°09'620

1.2. Altura:

3760m

1.3. Orientación:

Sur

2.Datos ambientales

2.1. Geomorfología:

Primera terraza lacustre justo por debajo de las últimas extensiones del pie de monte volcánico. Productos de erosión de las lomas.

2.2. Pedregosidad:

Piedras: ya no redondas pero angulosas. Varios cantos > 40cm. Presencia importante de gravas gruesas (5-20cm).

2.3. Vegetación:

Dominancia de la Malva silvestre.

2.4. Uso agrícola:

Cultivo de Quinoa mostrando alturas de crecimiento diferentes: de 20cm hasta 1m20.

3.Descripción física del perfil

	Profundidad y Color	Textura y Raíces	Humedad
Horizonte superior	20cm. Color blanco.	Arena pura, seca en superficie. Raíces de Malva.	La humedad aparece a 20cm. Capa gravas (20-30cm).
Horizonte inferior	> 30cm. De color moreno.	Ausencia de raíces. Rico en gravas y cantos.	Humedad marcada.

Identificación del suelo:

PALAYA nº6

1.Posición geográfica

1.2. Altura: 3745m
1.3. Orientación: Sur este

2.Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Río abajo del pie de monte. Pendiente < 5%.

2.2. Pedregosidad: En superficie: 5% bloques, 25% gravas.
En profundidad: predominancia de una matriz de arena y grava.

2.3. Vegetación: Poblaciones de arbustos xerofíticos comunes de la zona:
Thola, Stipa, Añawaya...

2.4. Uso agrícola: Zona en largo descanso o Puruma.

3.Descripción física del perfil

	Profundidad y Color	Textura y Estructura	Raíces y Humedad
Horizonte superior	50cm. Café, beige oscuro.	Arena y grava conformando una estructura muy fragil.	Las raíces gruesas (Thola) pueden lograr hasta 1m de profundidad. La humedad se concentra en el horizonte organo-mineral.
Horizonte inferior	> 40cm. Beige claro.	Camitas de gravas aluviales. Ausencia de estructura.	

Identificación del suelo:

PALAYA n°7

1.Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°48'081 W 68°08'745
1.2. Altura: 3705m
1.3. Orientación: Sur

2.Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Río abajo de la unidad: antiguo pie de monte/plataforma lacustre.
2.2. Pedregosidad: Presencia de cantos rodados al medio de esta unidad.
2.3. Vegetación: Idéntico a Palaya 6.
2.4. Uso agrícola: Cultivo de Quinoa (50 cm de altura).

3.Descripción física del perfil

	Profundidad y Color	Textura y Estructura	Raíces y Humedad
Horizonte superior	20cm. Color marrón-grís.	Arena fina y limó. Compactación en lamelas milimétricas.	Ausencia de raíces. Seco.
Horizonte inferior	> 30cm. Color marrón oscuro.	Arena gruesa y gravas. Estructura en partículas.	Sin raíz. Bastante húmedo.

Identificación del suelo:

Tres Cruces nº1

1.Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°36'016 W 68°05'722
1.2. Altura: 3665m
1.3. Orientación: Norte

2.Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Primera barrera de dunas al pie del salar de Coipasa.
Pendiente: 1-3%.

2.2. Superficie: 10% de cobertura: ramas secas y piedrecillas. Costra superficial (2mm): película endurecida de limó y arena fina con incrustaciones de arena gruesa: índice de deestructuración.

2.3. Vegetación: Vegetación en dunas del tipo "Thola" existiendo variedades de Taratara y Lampaya (Añawayaya en pequeña cantidad).

2.4. Uso agrícola: Cultivo de Quinoa, sembrado en surcos, con máximo de altura 0.7m que presenta hojas basales secas. Panojas muy pequeñas.

3.Descripción física del perfil

	Profundidad	Textura, Estructura y Humedad
Horizonte superior	20cm.	Aglomeración de arena en formas geométricas milimétricas a centimétricas. Estructuración en terrones de arena gruesa. Existe tendencia a la laminación.
Horizonte inferior	> 30cm.	Estructura compactada. Textura de arena gruesa, fina y limó. Bastante humedad después de 2 meses de sequía. Raíces a los 70 cm.

Identificación del suelo:

TRES CRUCES n°2

1. Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°36'026 W 68°05'742
1.2. Altura: 3665m
1.3. Orientación: Norte

2. Datos ambientales

2.1. . Geomorfología: Límite superior del primer sistema duna.
2.2. Superficie: Sin ninguna piedra ni costra.
2.3. Vegetación: Quinoa hasta 2m de altura!
2.4. Uso agrícola: Puruma. Primer año de cultivo de quinoa después de la quema de Lampaya.

3. Descripción física del perfil

	Profundidad	Textura, Estructura, Raíz y Humedad
Perfil del sistema "Duna"	> 1,5m.	Textura equilibrada (arena gruesa..limó). Estructura de partículas muy "aerada". Humedad repartida a lo largo del perfil. Ausencia de diferenciación de horizonte. Raicillas Quinoa, denso y profundo (> 30cm).

Identificación del suelo: TRES CRUCES n°3

1. Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°36'469 W 68°05'662
1.2. Altura: 3665m
1.3. Orientación: Norte este

2. Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Pendiente: 0-2%. Barrera de duna, orilla del salar. Se nota la formación de micro-dunas (20cm de altura) alrededor Lampaya.

2.2. Superficie: Piedras superficiales: 2mm-2cm de diámetro. Ramitas en el suelo. Superposición de láminas: costras endurecidas (limo, arena fina) con incrustaciones de arenas gruesas.

2.3. Vegetación: 15% cobertura vegetal: Añawaya > Thola Lampaya.

2.4. Uso agrícola: Terreno actualmente que lleva 3 años de descanso. Después haber quemado Thola Lampaya, la duna fue cultivada 3 años a mano y 3 años con tractor. Es decir que los últimos 12 años se fue intercalando 6 años cultivo con 6 años descanso.

3. Descripción física del perfil

	Profundidad, Textura y Humedad
Perfil de sistema duna pertuvado.	Primeros 15cm: textura arena fina; capa endurecida sin piedras. De 15 a 60cm: estructura apelmazada. Presencia raíces y humedad. Después 70cm todavía compactación pero con menor grado.

Identificación del suelo: TRES CRUCES n°4

1. Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°36'440 W 68°05'418
1.2. Altura: 3685m
1.3. Orientación: Norte este

2. Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Mayka alimentada por cumbres volcánicas. No obstante acumulación arenosa devida al viento. Duna destrutturada.

2.2. Superficie: Presencia troncos, raíces y ramas de Lampaya.
Surcos de arado. Presencia de piedras (2mm-2cm hasta 5cm).
Ausencia de costras endurecidas.

2.3. Uso agrícola: Cultivo de quinua. Color verde, 1m de altura en promedio.
Las numerosas hojas no llegan a constituir grandes mantillos.

3. Descripción física del perfil

Perfil de Mayka de duna	Profundidad, Textura y Humedad
	Primeros 10cm llenos de raicillas de quinua.
	De 10 a 40cm: compactación (de menor grado que Tres Cruces 3).
	Presencia de humedad junto a las raíces de Lampaya.

BIBLIOGRAFÍA

Dercourt, J. Paquet, J. 1990.

Geologie. Objets et Methodes.

Bordas, 8° edition, Paris.

ORSTOM BOLIVIA, 1995.

Actividades realizadas en el marco del instituto de investigaciones geologicas.

Convenio ORSTOM-UMSA, informe n°47, La Paz.

Ramade, F. 1994.

Elements d'Ecologie. Ecologie fondamentale.

Ediscience internacional, 2°edicion, Paris.

Risacher, F. 1989.

Estudio económico del salar de Uyuni.

Edición ORSTOM, informe n°17, La Paz.

Servant, M. Fontes, J.C. 1978.

Les lacs quaternaires des hauts plateaux des Andes Boliviennes.

cah. ORSTOM, sér. Géol., vol. X, n°1, p.9-23.

Viers, G. 1990.

Elements de geomorphologie.

Editions Nathan, Collection Nathan-université, Paris.



F.5. COMUNIDAD TRES CRUCES

CAPITULO 111

COMUNIDAD TRES CRUCES

Ubicada a 3665 ms/nvm, se protege de los vientos fríos del salar de Coipasa detrás de la loma de los Cullpas (hoy loma de Tres Cruces), es una típica población nucleada, con pozo de agua, sistema solar de bombeo a tanque elevado y de allí por tuberías a cada comunario, infraestructura escolar que incluye viviendas de internado y canchas deportivas; el cementerio se encuentra retirado hacia el salar de Coipasa en dirección norte.

ASPECTO SOCIAL

Cuenta con algo más de 30 familias en viviendas de arrecife calcareo con mortero de barro y techo de paja; el ambiente más frecuentado es el de la cocina, ya que además de las diversas actividades culinarias, congrega a la familia por el calor del fogón de fierro fundido que alimentado con leña sirve tanto como horno, cocina o estufa. Aquí se come, se recibe a los visitantes y se transforma al fin del día en el dormitorio del matrimonio central, aprovechando una suerte de tarimas hechas con adobe, a unos 50 cm del piso.

ESTRUCTURA DE LA FAMILIA

La familia del Sr. Fructuoso Willca que condescendió en apoyar el presente estudio de caso, está conformada de la siguiente manera:

DENOMINACION	EDAD
Padre	71 años
Madre	60 años
Hija	40 años casada, Cochabamba
Hija	37 años casada en Tres Cruces
Hijo	28 años casado Villazón
Hija	30 años casada, La Paz
Hijo	20 años casado en compañía de los padres

TOTAL SIETE MIEMBROS EN LA FAMILIA

Después del periodo de cosecha, el matrimonio o cualquiera de los consortes por separado, viajan y se establecen durante los meses más fríos (temperaturas menores de - 16° C), en compañía de alguno de sus hijos, de preferencia en Cochabamba, para retomar al periodo de siembra.

MANEJO DE PARCELAS

La familia con la que se convivió posee un total de 66 Ha distribuida en 7 lugares diferentes:

TABLA No. 1

	Lugar	Sup.	Nº parc.	Cultivo	Descanso
a)	Jach'a Sirca	12 Ha	2	2 ha	10 ha
	Waylla Saya	7.5 Ha	3		7,5 ha
	Kala Marca	4.5 Ha	4	0.5 ha	4 ha
	Pampa	15 Ha	4	3 ha	12 ha
b)	Janqo Chutu	4 Ha	1		4 ha
	Punta Alto	8 Ha	3		8 ha
	Pampa	15 Ha	4		15 ha
	Total	66 Ha	22	5,5 ha	61,5ha

Las tierras comprendidas dentro el subíndice a) son las que están "bajo control" de la familia, es decir que son las destinadas a cultivo en zonas fijadas por determinación comunal.

Si se consideran solo las parcelas en producción en relación al total de ellas (36%), comprobamos que aún dentro el espacio destinado para la la misma familia, se podrá crecer en sup. de cultivo en función a la real disponibilidad de fuerza de trabajo familiar para hacerlo.

Entre las tierras fuera del control familiar del subíndice b), las únicas que para un mismo piso tienen la misma superficie son las de "Pampa" con 15 Ha, de manera que se ha de

poder alternar de zona, entre año y año, solo en estos terrenos que además son susceptibles a mecanización por ser planos.

En efecto, la comunidad ha establecido un sistema de alternancia de iguales superficies de cultivo para que cada comunario pueda, en forma sucesiva, sembrar en ellas sus parcelas de quinua, mientras que las que se cosecharon descansan. Este sistema es denominado como sistema de Manta o Manda idistintamente.

La disposición de realizar esta rotación de parcelas es reciente y fué establecida por los comunarios para tener todos una igualdad de condiciones a la hora de sembrar; el único efecto atentatorio de esa medida contra la sostenibilidad del sistema, es que se realiza dentro el "ecosistema Duna" y al utilizar el tractor en sus suelos se destruyen las dunas, desmoronando su estructura como se vió en el capítulo anterior.

En los otros terrenos, la limitante para sembrarlos o nó, es la fertilidad residual que puedan tener los mismos de acuerdo con el manejo que hayan recibido. Cada parcela en forma individual ha sido amurallada por su propietario, sin existir el peligro del daño ocasionable por animales de cría, pero con la restricción de que toda nueva parcela a colonizar requerirá el enorme esfuerzo de levantar el muro perimetral.

Esta no es la mejor solución sin duda, porque implica mayor trabajo en el pastoreo que necesariamente ocupará a un miembro de la familia, además del constante mantenimiento de los muros; considerando el aspecto positivo, los muros ya están hechos. Por otro lado al estar aislados los terrenos unos de otros dada la distancia entre si, los efectos del monocultivo se atenuan en cuanto al ataque de plagas por ej.

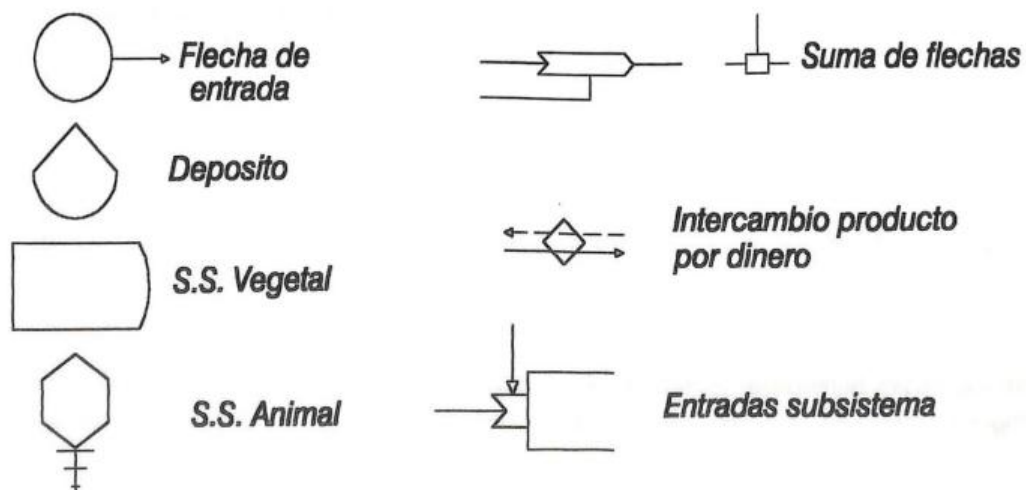
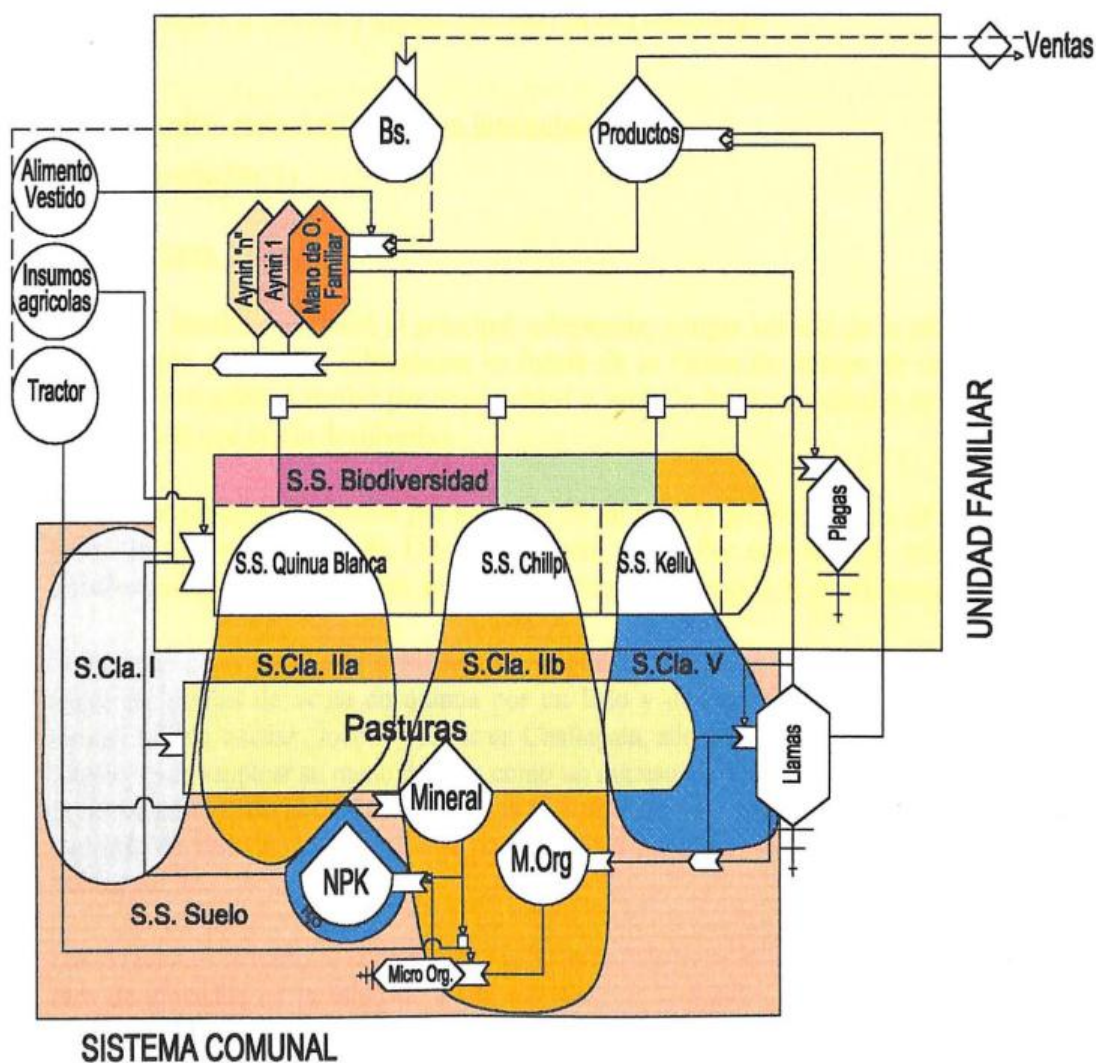
LA UNIDAD FAMILIAR COMO SISTEMA DE PRODUCCION

Limites del sistema

Es interesante destacar que los límites de la unidad familiar versus la comunidad, dentro la actividad agrícola, lo constituyen los límites de sus parcelas destinadas a cultivo, ya sea por capacidad propia o por determinación comunal. Dentro la actividad pecuaria, que puede ser con ganado ovino y/o con llamas, todo terreno que ha quedado en descanso es susceptible al pastoreo de cualquier integrante de la comunidad. Aunque los tres 1º años algunas parcelas son pastoreadas solo por los dueños (pastoreo familiar, Quispe 1997).

Se pueden establecer además relaciones extras de cultivo, como el cultivo al partido y acceder a otros terrenos, tanto de la comunidad como fuera de ella en una comunidad vecina.

**Diagrama N° 1 SISTEMA de PRODUCCION
TRES CRUCES**



Lo que constituye una norma por la escasez de personal, es la prestación rotativa de servicios de mano de obra o ayniy, imprescindible en la trilla y venteo del grano, también extensible a la siembra y labores culturales en esta comunidad.

Componentes, estructura y función intrasubistemas

(Ver Diagrama No. 1)

El subsistema "familia"

La propia familia constituirá el principal subsistema, porque además de la planificación y organización productiva subsecuente es fuente de la fuerza de trabajo de sus miembros activos y extensible a recibir por reciprocidad o ayniy la de otras unidades de producción, en la medida que pueda devolverlas.

El total de jornales empleados por ha es de 25 en terreno propio y 12 en devolución por ayniy, lo que en resumen da 111 jornales para 3 Ha. Por otro lado se consideran 210 jornales por año para el pastoreo de las llamas durante el periodo de los cultivos.

El carácter caravanero de los pobladores originales, no se ha perdido, realizando largos viajes mensuales de venta de quinua por un lado y de compra de vituallas como ropa, tomate, harina, azúcar, locoto y aceite en Challapata; además están los viajes de cambio de estación para emplear su mano de obra como un ingreso extra predio; de esta forma, alguno de los miembros de la familia se traslada a cualquiera de las ciudades señaladas dentro el territorio de Bolivia, cuando nó a la costa Chilena, totalizando un total aproximado de 5 salidas por año.

Las curaciones se realizan con hierbas y principios locales de la farmacopea andina, pero en caso de gravedad en la salud de algún miembro de la familia, se recurre a la capital de provincia (LLica), en primer instancia, contando con todo el espectro de ciudades que les brinda la presencia de sus familiares en ellas, si el caso lo requiere.

La casa tiene además del espacio destinado a la familia, instalaciones destinadas a almacenar la producción de quinua, y otra más pequeña y específica para almacenar papa.

Las herramientas básicas son takisas para roturar las zonas de mucha pendiente y abundante presencia de piedras, de propiedad familiar; un tractor de gran potencia que se contrata en forma de alquiler, para la roturación de suelos en la pampa. El mencionado tractor es de uno de los miembros de la comunidad (propietario) y/o de COPROQUIR Oa asociación de productores de quinua regional).

El capital monetario lo representa el propio stock de quinua, recurriendo eventualmente a préstamos de COPROQUIR o del comunario propietario del tractor, que les cobran en quinua

al momento de la cosecha.

El subsistema Quinoa Blanca

El agricultor destina la mayor parte de sus terrenos para este cultivo (4,5 Ha), cuya producción se vende en una gran parte, dejando apenas 2 qq/año para el auto consumo.

Las variedades con que cuentan son:

CUADRO No.1

Variedad	Posible origen	Rend.	Uso local
Koimi	Chipaya	500 Kg/tra	Pito, sémola
Chipaya	Chipaya	550 Kg/tra	Mucuna, Sémola
Karwa Kunka	Tauca	500 kg/tra	Pito
Hilo	¿Perú?	500 Kg/tra	Pito, sémola
Jacha Janqo	Del lugar	600 Kg/tra	Pito, Mucuna
Puñete	Del lugar	600 Kg/tra	Pito, harina
Chanqa Peqe	Willque	500 Kg/tra	Pito, sémola

Existen más variedades de quinuas blancas que resultan de combinaciones entre las anteriores, pero las tabuladas son las más usadas en atención al grado de accesibilidad a la semilla: en muchos casos esta es por herencia, en otras por adquisición o compra, por pago de servicios (pago en quinua), trueque, o por introducción.

La razón de la predominancia de la quinua blanca, radica en la preferencia del mercado por la misma: cuanto más blanca menos saponina, prefiriendola el consumidor además por una falsa idea de limpieza y/o pureza.

El precio elevado de 220 Bs/qq. hace que se incremente año tras año la frontera agrícola de esta variedad; por su parte, la alta demanda para la exportación del grano grande de la quinua real, determina que los intermediarios y el mismo COPROQUIR pugnen por comprarla "in situ" con algunas ventajas para el productor.

El subsistema Quinoa Amarilla o K'ellu

El cultivo de la variedad Kellu se destina en más del 50% al consumo familiar por la preferencia de la familia al sabor que reciben ciertos platos como el graneado o p"isara, la

mucuna, la sémola y el pito con el grano amarillo.

Se cultivaron 775 m², sobre la Loma de Tres Cruces, reuniendosé 10 qq para la familia. Los comunarios indican que esta variedad proviene de ¿Pella?.

El subsistema Quinoa Ch'illpi

Siendo el requerimiento de la familia 100 Kg/año solamente, se cultivan apenas 2.500 M² de esta variedad dentro de los terrenos de pampa (soporta muy bien las heladas) y por ende también en terrenos de cerro menos afectados por ellas.

La diversidad de ecotipos que presenta esta categoría solo es superada por los del tipo Blanca Real, encontrándose a disposición los siguientes:

CUADRO NRO. 2

Denominacion		Posible Lugat	Rend	Uso Local
Chillpi	blanca	Del lugar	500 Kg/tra	Pito,qispiña
¹¹	Chipaya	Chipaya?	550 Kg/tra	Pito,qispiña
Chillpi	Bl.chanka	Del lugar	500 kg/tra	Remedio
¹¹	Qoimi	Del lugar	500 Kg/tra	Pto,qsp,tost
¹¹	Wila	Del lugar	600 Kg/tra	Pito,qispiña
¹¹	Pandela	Del lugar	600 Kg/tra	Pito
¹¹	Rosado	Del lugar	500 Kg/tra	Pan,qispiña
¹¹	Amapola	Del lugar	500 Kg/tra	Pan,qisp,pit

Es la única categoría que no registra ecotipos con nombres de otros lugares, e inclusive las comunidades aledañas siempre tienen su propio ecotipo.

Es tan diferente en sus propiedades que se la ha estudiado en la Estación Agrícola de Patacamaya como "el carácter ch'illpi", reconocido por el endosperma translúcido, abundante azúcar, poco almidón, baja saponina, presencia de gomas, alta densidad y su aptitud indiscutible para la panificación.

Si comparámos los datos de su composición con otras categorías tenemos:

PARAMETRO	VALORES POR CATEGORÍAS									
	01N	02K	03P	04KR	05T	06CH	07TL	08KL	09PN	10RB
Densidad	0.79	0.79	0.75	0.73		0.83	0.77		0.74	0.77
Humed.(%)	7.48	7.61	7.48	8.24	7.30	8.25	8.48	8.09	7.98	7.70
Ceniz. (%)	3.04	2.96	3.13	2.76	2.94	3.06	2.86	3.21	2.99	2.97
Prot. (%)	12.98	13.43	16.43	12.2	12.51	12.26	12.99	14.24	13.93	11.9
Grasas (%)	6.57	6.21	5.66	5.94	6.42	6.46	6.40	5.75	5.89	6.47
Fibra (%)	3.11	2.97	3.08	1.80	2.27	2.09	1.99	2.06	1.82	1.9
Almid. (%)	58.74	58.94	56.93	64.24	64.45	60.64	61.68	60.55	60.07	62.1
Azúcar(%)	4.41	4.80	4.74	4.95	4.73	4.91	4.35	4.44	4.48	4.21
Sapog. (%)	1.96	1.22	1.44	1.57		1.08	1.22		1.51	1.16
CATEGORÍAS:										
	OIN			NEGRA						
	02K			QOITU						
	03P			PASANQAILA						
	04KR			KANCHIS						
	05T			TINZA						
	06CH			CH'ILLPI						
	07TL			TOLEDO						
	08KL			KELLU						
	09PN			PANDELA						
	10RB			REAL BLANCA						

Laboratorio del PAPN, UMSS Cochabamba 1998

En la exposición de platos realizados con quinua, (ver capítulo VI) las masitas más exóticas se hicieron de esta variedad con el nombre de quispiña, son como bolitas del tamaño de una uva y nos recuerda al chicle de trigo duro que se obtiene una vez eliminado el almidón por lavado, quedando un residuo de mayor contenido de gluten.

Resulta extraño que hasta la fecha la quinua se haya comercializado y utilizado indistintamente sin una previa clasificación de sus aptitudes para los diferentes procesos

de fabricación de alimentos (dirección o aptitud culinaria).

La quinua ch'illpi con una densidad de 0,83 mayor en un décimo que las quinuas blancas; con 1.08 % de saponina menor en 0,4% que las demás variedades, y 4.91% de azúcar solo inferior a la Kanchis se presenta como el grano regional más propicio para la industrialización.

Subsistema biodiversidad

Dentro los subsistemas anteriores y velando por la conservación de las características favorables de las quinuas de mayor uso, se cultivan una veintena de otras variedades; Rances Ramos registró entre sus cultivos 30 variedades diferentes sin repeticiones!.

A más de las aplicaciones culinarias que tienen cada una de ellas, lo más importante es el reservorio de genes que representan, pudiéndose rescatar, factores de resistencia a heladas, a sequías, tamaño de planta, colores, presencia o ausencia de saponina, etc.

Si bien muchos agricultores sindicán a este subsistema como el causante de que no haya una homogeneidad en la producción de quinua comercial e incluso institucionalmente (PROQUIPO), se destinan enormes esfuerzos para seleccionar semilla libre de mezclas; es por este que a lo largo de los años han perdurado los diversos ecotipos que se han podido rescatar a la fecha como base de la biodiversidad de la especie.

Inclusive las variedades silvestres denominadas "ajara" o "Kañawa" según la región, crece entre los cultivos de quinua cual si fueran una mala hierba en franca competencia con los cultivos; sin embargo se da el caso que dentro de las que hayan presentado algunos caracteres favorables, el agricultor selecciona y recoge la semilla para sembrarlas en una suerte de jardín de variedades, al punto que el porte y características de la progenie Fl nada tiene que envidiar a las quinuas domesticadas.

Se ha visto también, aunque no en forma generalizada, que previa una selección de semillas de variedades sin importancia comercial, el agricultor siembra superficies significativas con ellas, en atención a alguna característica favorable según su gusto o requerimiento personal.

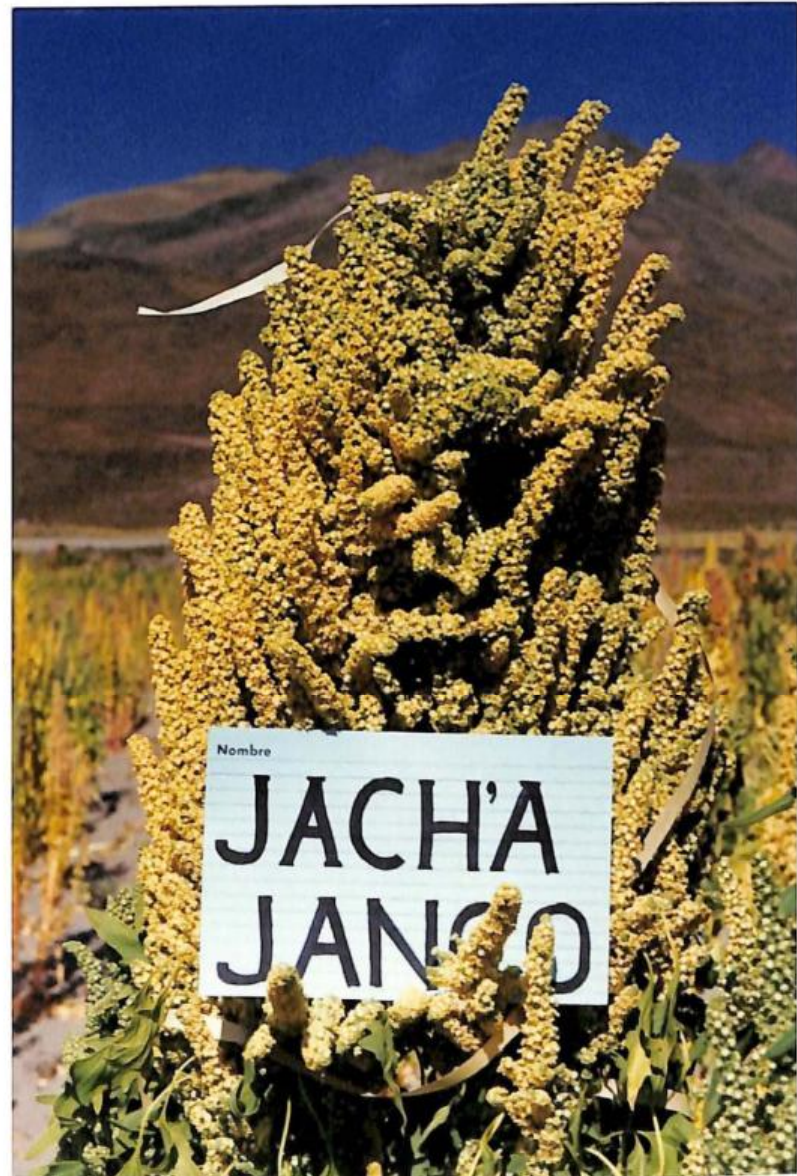
Se presenta a continuación el listado de las variedades del mencionado comunario con varias ilustraciones que muestran lo descrito anteriormente indicando el % que se cultivan entre sí: (fotos N°6 a 15)

CUADRO No.3

VARIEDAD	ORIGEN	REND.	% CULT.	APLICACION
Koimi	Chipaya	500	5	Pito,sémola
Chipaya	Chipaya	550	10	Mucna,sémola
Karwa K.unka	Tauca	500		Pito
Hilo-chipaya	¿Cruza?	500	5	Pito,sémola
Jacha Janqo	Del lugar	600	8	Pito,Mucuna
Puñete	Del lugar	600	9	Pito,harina
Chanqa Peqe	Willque	500	7	Pito,sémola
Chilpi Blanca	Del lugar	500	2	Pito,qispiña
Chilpi Chip.	¿Cruza?	550	5	Pito,qispiña
¹¹ Blanca Chk.	Del lugar	500	2	Remedio
¹¹ Qoimi	Del lugar	500	2	Pto,qsp,tost
¹¹ Wila	Del lugar	600	2	Pito,qispiña
¹¹ Pandela	Del lugar	600		Pito
¹¹ Rosado	Del lugar	500	2	Pan,qispiña
¹¹ Amapola	Del lugar	500	3	Pan,qsp,pito
Pandela	Del lugar	350	8	Pto,Mcn,Seml
Estrella	Del lugar	350	5	Pito,sémola
Tinza	Del lugar	300	4	Pto,Sémola
Tnz. Amapola	Del lugar	400	2	Pto,Sémola
Churitinza	Del lugar	350	2	Pto,Mucuna
Kellu	Pella,Blla V.	400	3	Mucun,Sémola
Toledo	Del lugar	400	5	Pto,Mcna,Sem,Piz
Pasankalla	Herencia?	400	2	QuinuaPop,Pito
Siete herm.	Del lugar	400	3	Pito,Mucuna
Kanchi	Pella,Blla V.	350	2	Pto,Mcn,medicina
Qoitu	Herencia	300	1	Pto,Tst,rituales
Negra	Herencia	300	1	Pto,Tst,rituales
Total cultivado		100%		



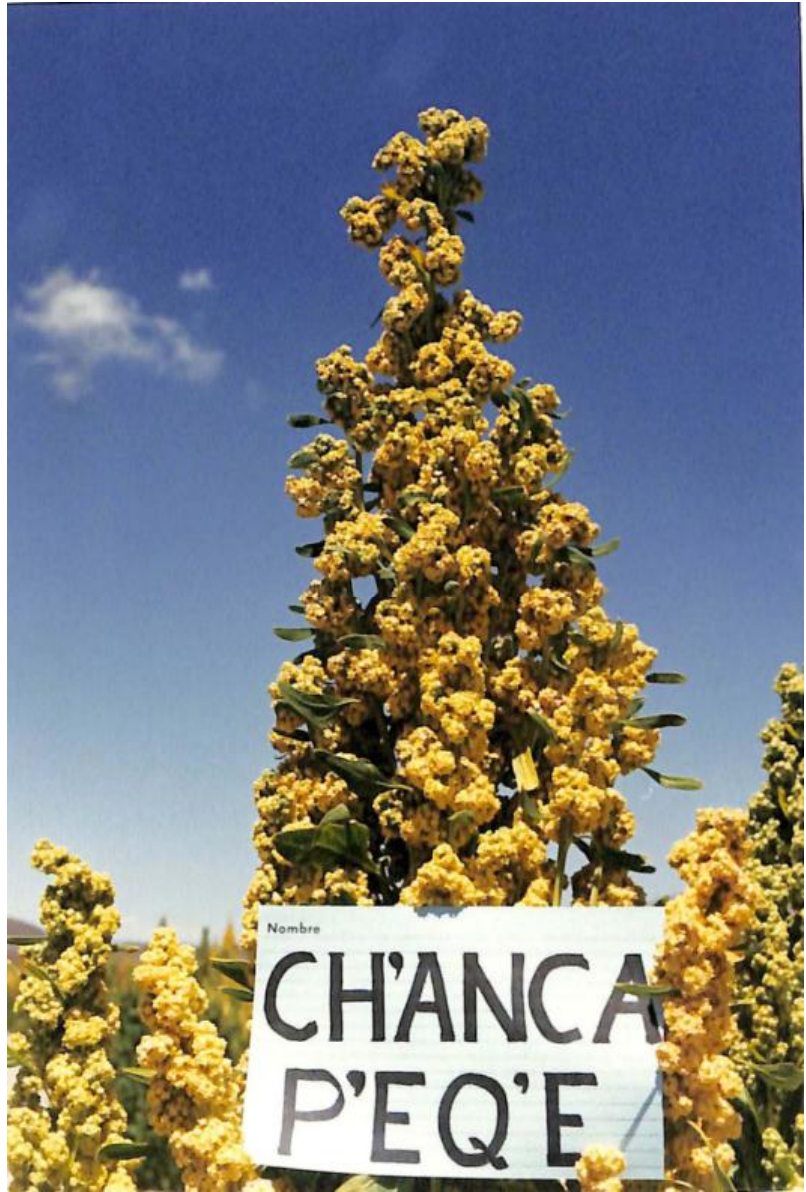
F.6. VARIEDAD DE HILO CHIPAYA



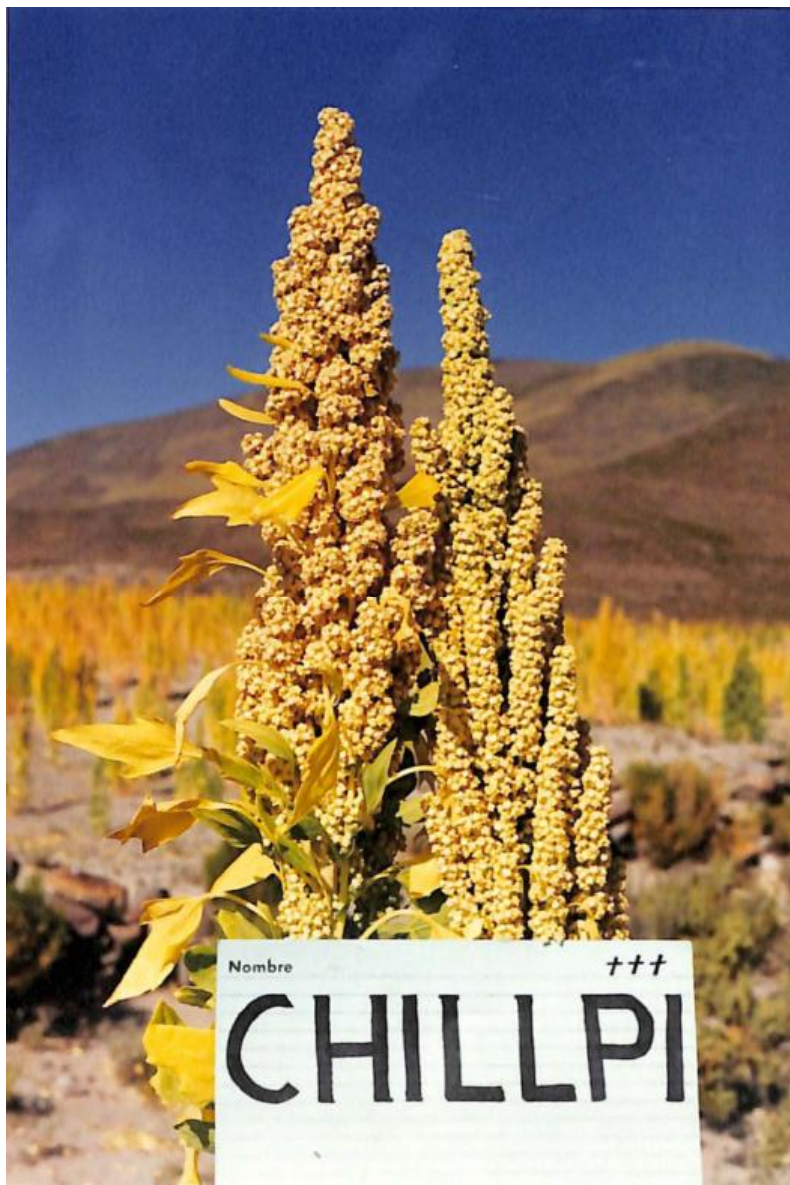
F.7. VARIEDAD DE JACHA JANCO



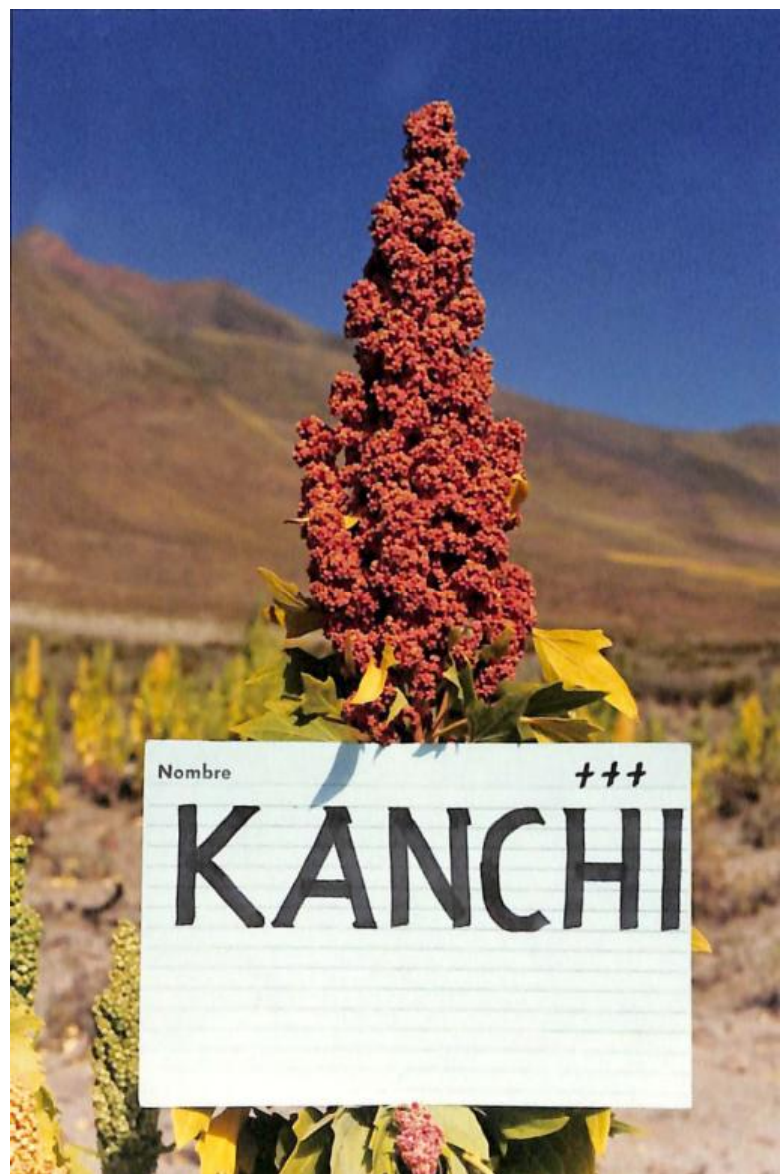
F.8. VARIEDAD DE PUÑETE



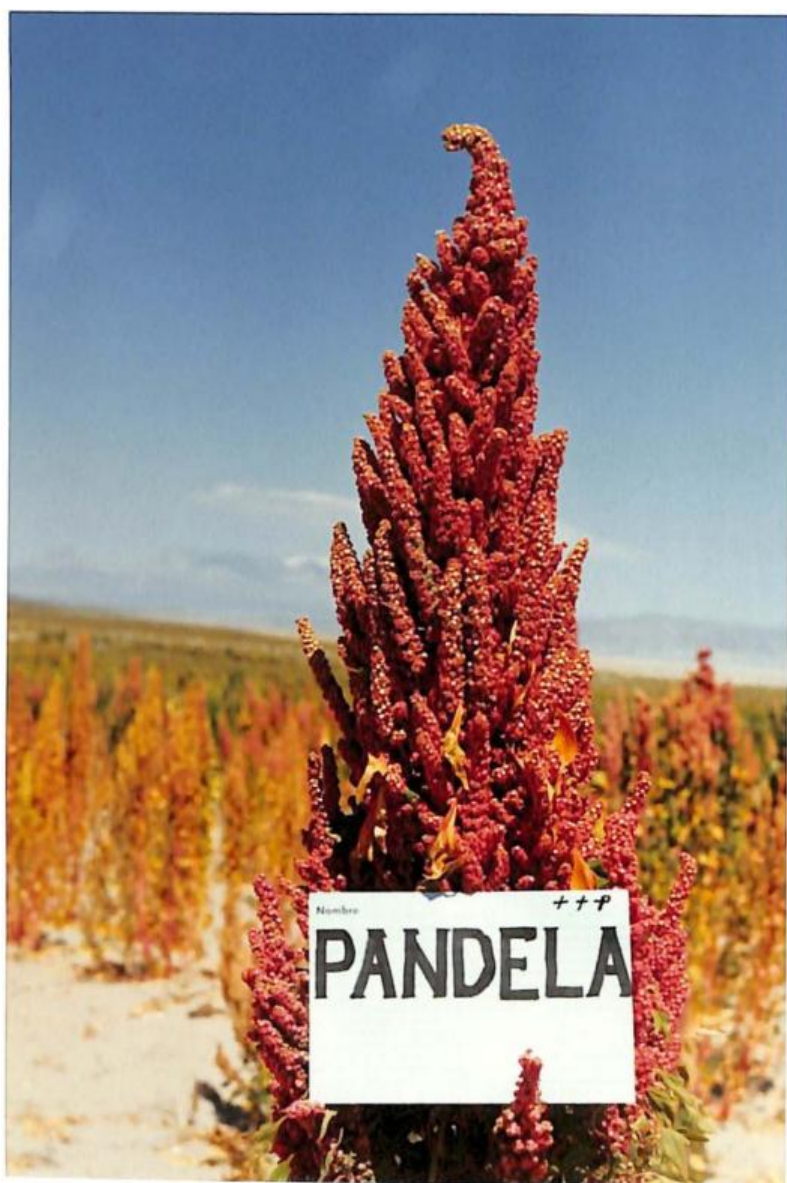
F.9. VARIEDAD DE CH'ANCA P'EQ'E



F.10. VARIEDAD DE CHILLPI



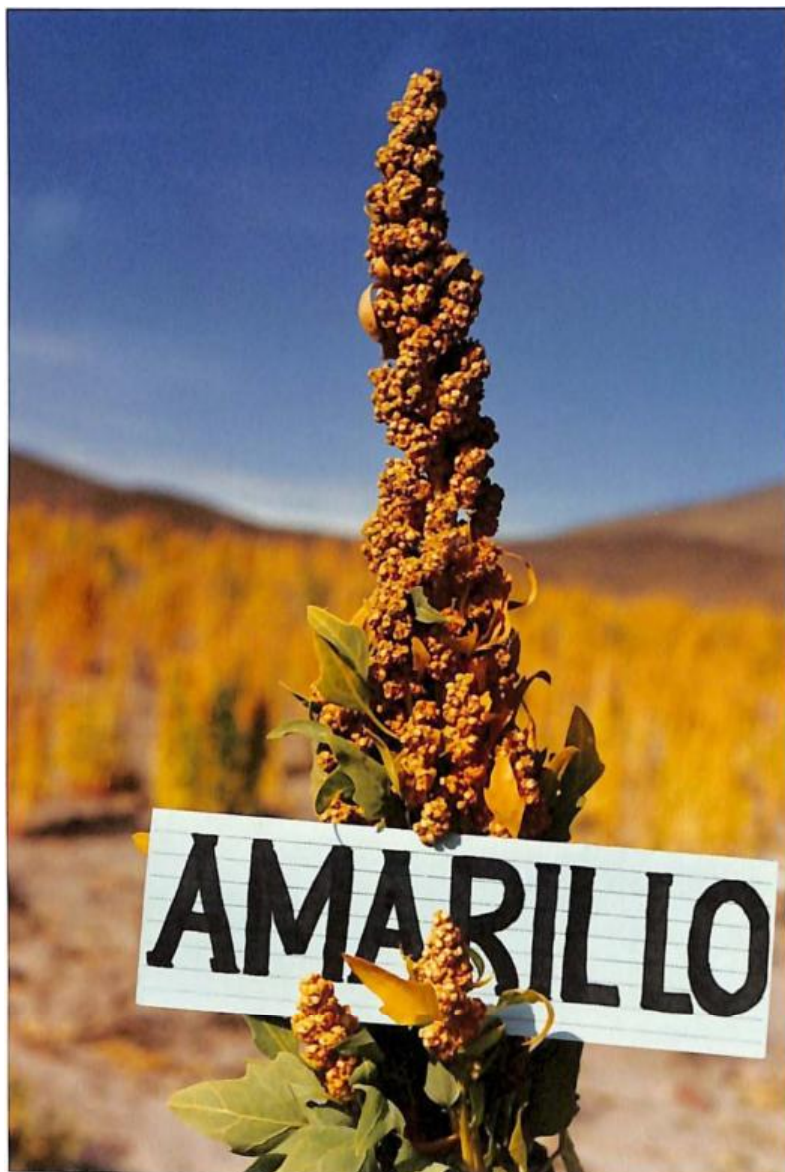
F.11. VARIEDAD DE KANCHI



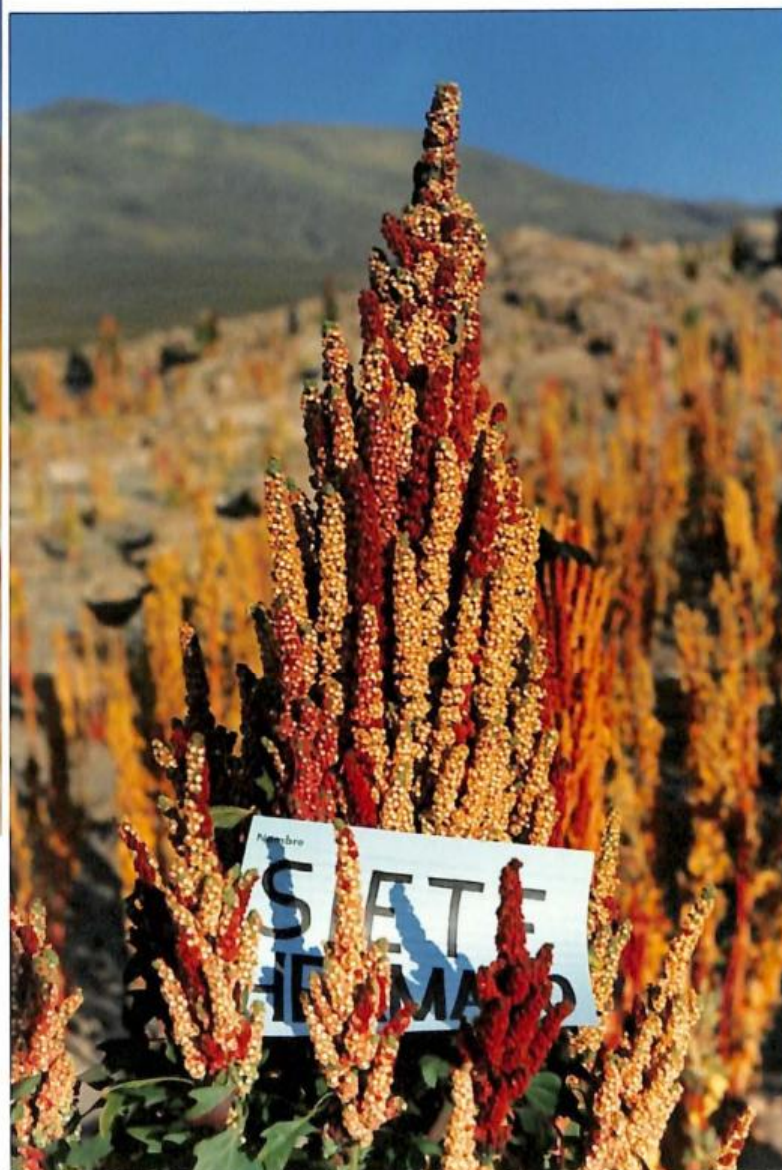
F.12. VARIEDAD DE PANDELA



F.13. VARIEDAD DE TINZA



F.14. VARIEDAD AMARILLO



F.15. VARIEDAD SIETE HERMANOS

Sumando las variedades blancas se tiene un 64% de variedades comerciales, 18% de ch'illpi, 8% de amarillas, constituyendo el 10% restante 5 categorías de múltiples ecotipos mezcladas dentro los cultivos anteriores, constituyendo la mezcla el subsistema biodiversidad.

Subsistema pecuario

El subsistema pecuario dentro de la familia Willca, está conformado por 50 llamas y 10 crias de un año al momento de la encuesta, es el único caso entre las tres comunidades, en que las llamas son encerradas por las noches dentro un corral, hecho que les permite cada 5 años, recuperar 3 camionadas de estiercol o "taquia", la misma que es incorporada al subsistema suelo.(120 sacos de 100 Kg equivalentes al 8 % de todo el estiercol aportado por la "tama" para ese periodo)

La razón de este fenómeno es atribuible al hecho de no estar demarcados por murallas todos los terrenos de la comunidad dentro un manejo global de mandas.

Además de la taquia recojida de los corrales, queda en los campos de pastoreo el 92 % del estiercol restante, como un beneficio de abonado que se hace sumatorio a todos los animales de la comunidad.

Haciendo un ejercicio matemático de lo que esto significa para las 100 Ha aprox. que cultivo Tres Cruces para el 98, se ve que con mil llamas de todos los comunarios se llegarán a cifras de N de 20 Kg/Ha por año de aporte al suelo. ¡apenas 1/5 de lo que necesita el cultivo de quinua por Ha!

Es obvio que la distribución de la taquia lejos de ser homogénea, ha de obedecer a las costumbres etológicas de la llama y aunque algo influenciadas por los pastores han de preferir en todo caso las pasturas mejor desarrolladas; en compensación a ello existirán por año, en forma extra, aproximadamente 1000 kg/ha de taquia en los corrales con un valor de N equivalente a 20 kg, resultando insuficiente aún si la aplicáramos a una sola Ha.

Este es un beneficio colateral que pasa desapercibido porque el ganado es criado en primera instancia para aprovechar su carne a razón de 1 llama cada dos meses con un valor de 350 Bs (si es macho de 3 años) y en segunda instancia para aprovechar su lana, trasquilando a la tama de agosto a setiembre, con un promedio de 2 - 3 libras por llama, que una vez hilada es destinada para el tejido de llijllas y frazadas.

Algunos de los comunarios poseen rebaños de ovejas aunque la tendencia actual es dejar esta crianza por la de llamas.

Subsistema suelo

Como se vió en el capítulo dos , cada región presenta diferentes tipos de suelo, según el fenómeno que dió origen al mismo; el sistema regional de clasificación de suelos identifica a 5 tipos de suelos coincidentes con el análisis morfo - pedológico:

Suelos negros de cerro	(húmicos sobre coluvios volcánicos)	Clase I
Maykas	(de abanico aluvial)	Clase IIa
Pampas	(coluvio aluvial de pie de monte)	Clase IIb
Mayka de pampa	(suelo aluvial)	Clase 4
Sukaqollos de arena	(suelo de duna)	Clase 5

Según donde tiene ubicado cada agricultor sus parcelas, el suelo requerirá una diferente modalidad de labranza y siembra.

Las dos primeras clases de suelos, requieren del trabajo manual con taquisas (foto N°16) el cual es ligeramente más rápido que con las herramientas occidentales de la pala el pico o azadón; consiste en "desatar" el suelo casi siempre pedregoso en filas de trabajadores que van ascendiendo al cerro para aprovechar la pendiente en un mejor punto de apoyo. Se van Opreparando pequeñas porciones de terreno que luego se transformarán c/u en el hoyo de siembra, por lo que se construyen en una suerte de microterrazas.

Para las tres últimas categorías se utiliza el tractor con un rendimiento inmensamente mayor (1 a 150), sin embargo como se anotó el riesgo de desestructurar el suelo y principalmente el derrumbe del sistema duna es inminente; los pies de aradura analizados a diferentes niveles son tanto más superficiales cuanto mayor sea el periodo de uso de este último. Su característica es tan dura que se asemeja a los oolitos (arena petrificada), con la imposibilidad de ser colonizada por raíces de quinua; solo la añawayá espinosa y en menor grado la lampaya prosperan en estos suelos.

Despues de seis años de cultivos preparados a mano e intercalados con descanso anual seguidos de igual número de años con tractor, se muestra en lo que fuera la segunda barrera de dunas una costra endurecida de los 15 cm a 60 cm que imposibilita su ulterior labranza y cultivo. Este terreno ha sido dejado en descanso y luego de varios años

presenta una colonización de ñawaya y lampaya, esta última que ha generado pequeñas dunitas de 20 cm a su alrededor.

La textura es en general franco arenosa, con diferencia del tamaño de los granulos que van de grueso en el cerro y con gran cantidad de piedras, a fina y con la total ausencia de ellas en la pampa.

Siendo el rango de Ph muy poco cambiante en el perfil del cerro, se lo puede considerar neutro, salvo en el perfil b de la primera barrera de dunas proximas a la orilla del salar que es cercano a 8.

SIC Capítulo III.....[Los nutrientes con exepción del N₂ se encuentran en una proporción de moderada (P205 y K20) a alta como es el caso del Ca; solo en las tierras negras de altura se encontro un valor de 25 ppm de N₂ siendo mínimo en las demás categorías; sin embargo los otros minerales están asegurados por el material volcánico de origen como un potencial para el crecimiento de futuros cultivos de quinua, siempre que se den fenómenos de liberación de iones solubles por la solución del suelo (presencia de agua) o humificación y mineralización de la poca materia orgánica incorporada en forma natural]

Los anteriores aspectos que se presentan como una limitante dado el bajo régimen de lluvias en la región, son más bien deseables ante fenómenos intensos de lixiviación y/o calcinación de materia orgánica que de encontrarnos en las inmediaciones de un clima tórrido lavarían en muy poco tiempo los requeridos nutrientes.

Es evidente que la incorporación de la MO de la taquia de llamas por pastoreo natural o de las propias comunidades vegetales, es insuficiente ante la presión del mercado, el lento proceso de mineralización por la escases de agua, las bajas temperaturas y en definitiva el efecto desestructurante del suelo debido al uso indiscriminado de la pareja letal: fuego - tractor.

Se ensayó incorporar mayor volumen de materia orgánica, combinando con la taquia de los corrales el residuo de la trilla de la quinua, - considerables volúmenes que se pierden a merced de los vientos y el fuego - además se utilizaron las mismas plantas de lampaya picadas luego de podar las dunas en una combinación de 1:2:2 respectivamente, atendiendo a la relación carbono /nitrógeno de la mezcla para asegurar la compostación (C/N = 30).

Con la dificultad de los aportes de agua, muy escasa en la zona, más el requerimiento de una picadora acoplada a tractor y varios jornales de mano de obra para su realización, se elaboró un abono similar a la taquia, pero enriquecido con poliamidas de restos animales (cueros, pezuñas, lana, etc).

Se obtuvo así un volumen cuatro veces mayor que la taquia recolectada de los corrales, rápidamente humificable (2 meses) y de inmediata aplicación.

Sin riesgo a equivocación, esta puede ser la nueva dinámica de manejo para sostener a corto plazo la estabilidad del subsistema suelo en cuanto a Nitrógeno se refiere.

Los problemas de compactación física (protegiendo ante nada los cordones de dunas rompevientos), se podrán lograr sumando al descanso con praderas o tholares naturales, el cambio del arado de discos por una pasada de subsolador tipo TIMTAA al término de más o menos tres roturaciones según experimentación (+/- cada seis años).

Función del sistema (intersubistemas)

De acuerdo al diagrama de sistemas N° 1, se puede observar que ante las condiciones limitantes de sequía y frío de la zona, la estrategia parece ser la alternancia de terrenos en cultivo con los de pastoreo, ya familiar o comunal de los rebaños de llamas.

El sistema de producción en suelos de duna (clase V) se caracteriza por un periodo corto de fertilidad: 3 años intercalados con descanso después de los cuales se deja descansar el suelo en forma total, hasta su colonización por ñawaya y formación de dunas con lampaya en un periodo no menor a 7 años, el pastoreo es indiferente. (emplea tractor con arado de discos)

Se diferencia del anterior el sistema de cultivo en pie de monte (clase IIa y b), porque en este al no ser apto para la roturación mediante tractor, no presentarse pie de aradura, ni desmoronamiento de su estructura; después de un periodo de cultivo intercalado de 6 a 10 años es seguida con pastoreo familiar de 10 años. (emplea taquisas con tracción a sangre para la roturación).

Aún tratándose de los terrenos destinados a cultivo, solo un octavo de ellos (12,5%) es cultivado lo que denota una baja presión sobre este recurso.



F.16. TAQUISAS

La segunda estrategia se refiere a la diversidad de ecotipos de quinua cultivados, una de las bases de la estabilidad de un agroecosistema, entendiéndose como estabilidad, el mantenimiento de las características fenotípicas deseables de las variedades en explotación.

La venta del 80 % de la producción muestra un sistema dirigido al mercado, "además" de casi un completo autoabastecimiento. Sin embargo, la permanente movilidad de los pobladores por razones de supervivencia (excesivo frío, falta de agua, estacionalidad de la producción) les otorga un carácter de migradores temporales con ocupación de mano de obra parcial en otras ecozonas complementarias, pudiendo ser esta ocupación también de intercambio comercial y/o transporte.

Aunque el carácter de "isla" frente a los límites naturales anunciarla una probable sobrepoblación y en consecuencia mayor presión sobre la tierra de esta comunidad, el fenómeno es al revés, lo que denota también migración permanente de los pobladores.

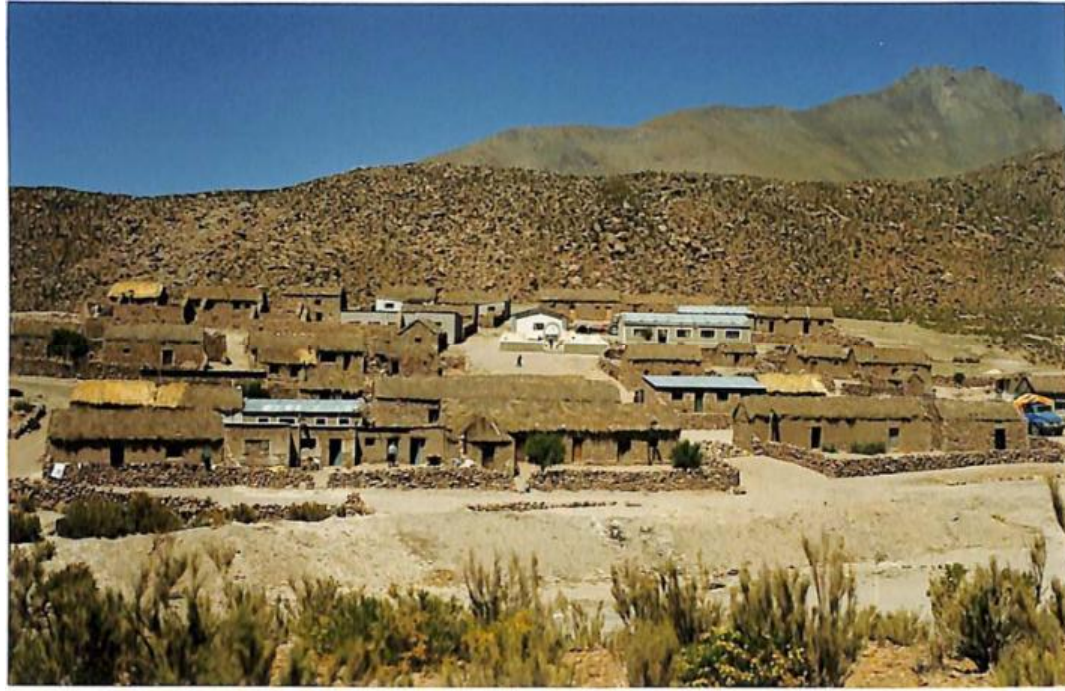
Esta característica es explotada por propios y extraños, dándose el caso creciente de cultivos en compañía e incluso el advenimiento en forma permanente de agricultores de otras zonas más deprimidas.

Según los pobladores, este fue el motivo para el avasallamiento de extensas zonas de cultivo a cargo de personas con capital, que dio lugar por contraposición comunal, a una distribución más justa, requiriendo el artificio del sistema de manda en los terrenos de duna para frenar el anterior atropello.

La conformación del pueblo es exclusiva a la región porque a diferencia de otras regiones rurales del País, no presenta viviendas cercanas a las parcelas; se construyen únicamente refugios denominados paseanas en las zonas alejadas, donde eventualmente se duerme en las épocas de trilla para aprovechar el tiempo o proteger la cosecha.

Como se dijo al inicio del capítulo, los pobladores se agrupan en una población central, lo que da un carácter de mayor unión a la comunidad como es demostrado en la toma de decisiones con la participación no solo de todos los comunarios, sino de las instituciones participantes: escuela, organismos de desarrollo, etc.

No se han analizado el subsistema plagas ni predadores (fauna de herbívoros, carnívoros, roedores, insectos, comensalismo, etc) porque los desequilibrios suscitados con relación al cultivo de la quinua, son comunes a las tres localidades y se tratarán en Uyuni K.



F.17. COMUNIDAD UYUNI K

CAPITULO IV

COMUNIDAD UYUNI K

Uyuni K se encuentra a lo largo del Corredor Intersalar, a 19°43' de latitud sur y desde los 68° 04,375' hasta los 68° 11,280' de longitud oeste coincidente con la línea que divide las aguas por la cúspide del Titi.willa, montaña volcánica de 5014 m de altura, de la que bajan las tierras de la comunidad hasta Marqawi, la única depresión con agua permanente, a los 3680 ms/nvm (botal casi al nivel del salar).

ASPECTO SOCIAL

La población se encuentra asentada en la margen occidental de la quebrada a 3800 ms/nvm con una cantidad aproximada de 30 familias.

La construcción de las viviendas es en base a piedra del lugar con techo de paja o calamina pero utilizando siempre un fieltro muy prolijo hecho de paja y barro como entretecho, al igual que en Tres Cruces, el ambiente donde se concentra la actividad de la familia es la cocina con las mismas características constructivas y de ocupación de Tres Cruces (comedor, visistas, dormitorio).

La construcción del pueblo es muy peculiar y de origen reciente, data apenas de 80 años atrás, pues anteriormente vivieron en las proximidades de Wilque, cuyos restos (aprox. 10 viviendas) todavía subsisten aunque en ruinas. El motivo del traslado fué la distancia a los terrenos de cultivo y la falta de agua.

Este último problema no ha sido solucionado a pesar de las obras sanitarias realizadas por la comunidad en el lecho del río consistentes en una secuencia de estanques conectados a un tajamar que cumple la misión de abastecerlos de agua, para luego por infiltración ser recogida de un par de pozos que no abastecen de agua a la población.

Por estas características la población solo está presente cuando se realizan los trabajos agrícolas, encontrándose a las viviendas en la mayor parte del año casi totalmente despobladas.

Algunas cabezas de familia, ancianos en su mayoría, permanecen en el pueblo velando por

la quinua almacenada o el cuidado de los animales.

Estructura de la familia

La familia del señor Waldo Flores Quispe accedió a colaborar con el estudio de caso de la comunidad de Uyuni K, presentando la siguiente estructura: Su esposa Doña Eugenia Castro y seis hijos, de los cuales dos de ellos están casados en Uyuni, uno varón y otra mujer; con el varón conviven dos de sus hijas en edad escolar.

La familia tiene indistintamente vivienda en Uyuni K, Llica y Uyuni utilizando para desplazarse su propio camión.

Como quiera que las distancias a los anteriores centros urbanos no es muy grande, la familia está en permanenete movilización, permaneciendo los meses entre la cosecha y la siembra en Uyuni, en compañía de las hijas menores.

Manejo de parcelas

La familia posee un total de 27 Ha de las cuales 9 de ellas están en cultivo, aunque 3 tareas (2 Ha), de la zona cercana a Marqawi han sido entregados a la cuñada para la presente temporada.

La distribución de tierras se presenta en el siguiente cuadro

Tabla N2	Lugar	Sup.	Nº pare.	Cultivo	
Descanso					
a)	Ñeque Ch'utu	4 Ha	4	4 ha	- ha
	Marqawi	2 Ha	1	2 ha	- ha
b)	Kapilinka	5 Ha	5		5 ha
	Challa kucho	3 Ha	3		3 ha
c)	Piskuye	3 Ha	3		3 ha
	Total	17 Ha	16	6 ha	11 ha

Las tierras comprendidas dentro el subíndice a) son las de la "manda" destinada a cultivo durante el año agrícola 97 - 98, las del subíndice b) son las de la manda alterna destinada a los cultivos del año 98 - 99; finalmente las del subíndice c) pertenecen a una fracción de "recambio macro" en descanso desde 30 a 35 años, pero cuyo ritmo de alternancia escapa a la memoria de los pobladores más antiguos de la comunidad.

En esta comunidad, por tener mayor probabilidad de coronar con éxito las cosechas, se han cultivado la totalidad de las parcelas, aunque las de Marqawi no sean directamente para la familia como se había señalado.

Resalta en grado sumo, la inmejorable distribución de las mandas, correctamente separadas por murallas de piedra que hacen pensar en la muralla China, tan largas y bien mantenidas están; de la misma manera se han distribuido las parcelas entre los miembros de la comunidad en una suerte de "reforma agraria" de reciente data, en la que ninguno de los comunarios puede alegar el tener menor cantidad de superficie para el cultivo.

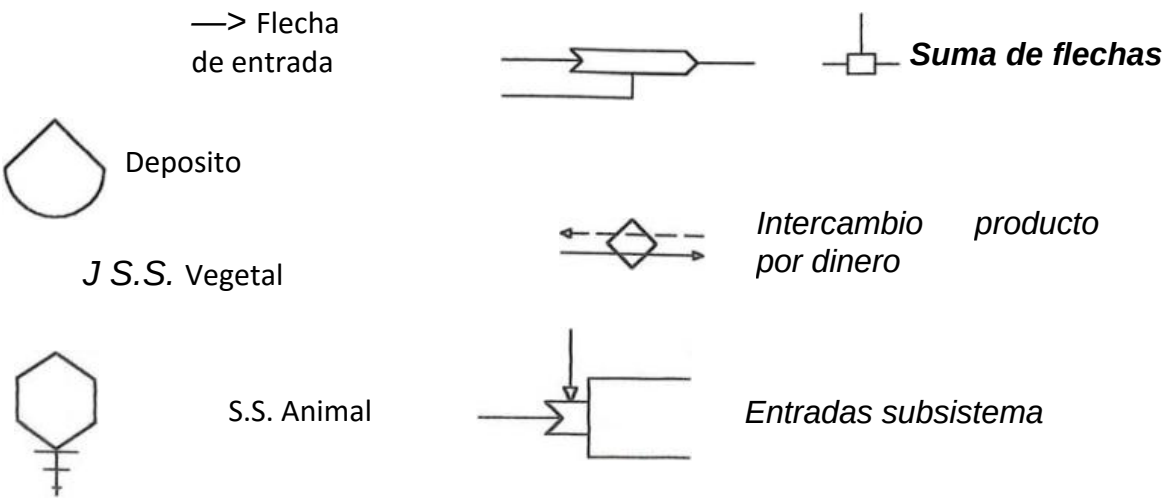
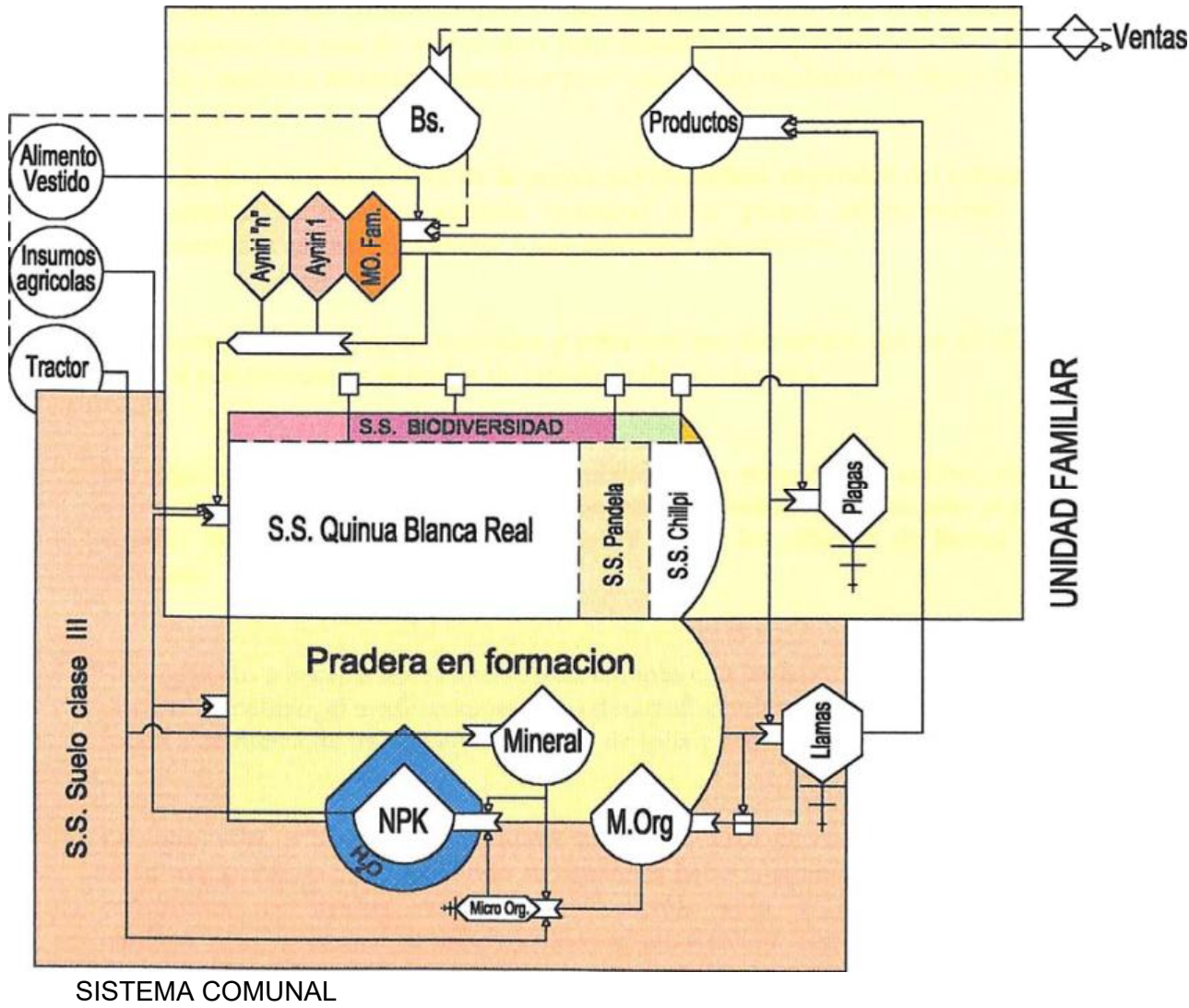
En definitiva, de esta manera se ha podido manejar en forma automática y natural la alternancia del cultivo de quinua con el pastoreo comunal, el mismo que no requiere de pastores de forma permanente, porque en la época agrícola, los rebaños quedan marginados de ingresar a las parcelas con cultivos merced a los cordones de piedra mañosamente adecuados a las barreras naturales (laderas inaccesibles y riscos empinados); por otro lado así también se gradúa la presión de pastoreo de los animales sobre el suelo evitando el agotamiento de las pasturas naturales.

LA UNIDAD FAMILIAR COMO SISTEMA DE PRODUCCION

Limites del sistema

Al estar las parcelas de los comunarios claramente definidas dentro un conglomerado o manda, estas no tienen separaciones físicas entre sí pero son protegidas en forma global por las obras comunales de amurallamiento.

Es una de las pocas comunidades que puede darse el lujo de preparar tierras independientemente de si es un año seco o lluvioso, debido a la calidad de suelos que tiene con una alta retención de humedad y sumado a esto su inmejorable posición ante los vientos húmedos del este a más de 4050 ms/nvm, garantizando una correcta condensación de la humedad por las bajas temperaturas de la noche y el ulterior aprovechamiento del agua por la planta.



En esta forma se manejan las parcelas en un mismo lugar y tiempo, como si fuera un solo tablón, en todas las labores culturales que requiera el cultivo de la quinua, en forma de monocultivo, con vías de acceso muy bien trabajadas, propiedad colectiva de maquinaria agrícola y tractor e inclusive hasta hace poco un camión mediano de carga y transporte.

Se puede decir que los límites de la propiedad individual, dependen del esfuerzo colectivo para ampliar la frontera agrícola comunal y la propia infraestructura productiva, obedeciendo la asignación familiar a una equitativa repartición.

Las decisiones se toman en asamblea y estas son tan frecuentes que se da el caso de una reunión por semana en periodos de intenso trabajo colectivo.

La organización social limita la disponibilidad de terrenos de cultivo al comunario, quedando imposibilitado de cultivar en los terrenos destinados a descanso temporal por el enorme trabajo que le significaría mantener a raya los rebaños de llamas en pastoreo comunal.

Con respecto a la capacidad familiar para cumplir con las labores que representa su propio espacio de cultivo, el artificio económico desarrollado desde siempre ha sido la prestación rotativa de fuerza de trabajo en las labores de trilla y venteo.

La comunidad a medida que adquiere mayor cantidad de medios técnicos de labranza, trilla, transporte, etc. va inclinando su estrategia hacia la administración de los grupos que constituían los ayniris -anteriormente sujetos solo a relaciones de parentesco, compadrazgo o simple amistad- como administración centralizada de una creciente empresa virtual comunal.

COMPONENTES, ESTRUCTURA Y FUNCION

El subsistema "familia"

Por la gran participación comunal en la toma de las decisiones sobre las labores agrícolas, sumada a la influencia de las fiestas del calendario agrícola, se puede decir que la familia empieza su actividad particular a partir del manejo de la cosecha, la administración de la misma y las perspectivas de acción extra comunal que le permitan este y otros recursos: reproducción de la fuerza de trabajo de la familia, viajes para trabajo complementario, estudio, actividades comerciales extras, atención médica, etc.

El total de jornales empleados por Ha es de 20 que sumados a los 12 de la trilla, completan 32 j/Ha y 128 j/ha/año. Aunque el manejo de las llamas tienda a ser natural y sin el uso de corrales, se vió que dependiendo de la época, (cosecha) se llevaban los animales a abreviar a Marqawi, impidiendo la subida de los rebaños a la manta de cultivo, pudiendo dedicarse un total de 120 jornales para el manejo de las 150 llamas de propiedad familiar.

La mayoría de los comunarios de Uyuni K son maestros y como tales, pasan un promedio de 10 meses en las localidades escolares a las que han sido destinados; en el caso de Waldo, merced al camión de transporte que posee, realiza varios viajes entre Llica, Uyuni, Challapata y Uyuni K siendo utilizados sus servicios de transporte por los pobladores de los citados pueblos.

Las dependencias que dispone la familia dentro la población en estudio, además de cocina y dormitorios, incluye vastos depósitos para la cosecha que se guarda a granel, desde donde se la va ensacando para venderla de acuerdo a la conveniencia del precio en el mercado.

El garaje es parte de la infraestructura familiar, ya que debido a la altísima radiación, el intenso frío y la sal siempre adherida a las carrocerías por los viajes a través del salar, es imposible mantenerlo en buenas condiciones a la intemperie. En resumen, tanto el Stock de quinua, la tuma de llamas y el camión constituyen el capital de la familia.

El subsistema quinua blanca

El agricultor cultiva 5 tareas (3.3 Ha) de quinua blanca, destinando casi la totalidad de la producción al mercado.

Las variedades con que cuenta son:

CUADRO No. 4

Denominación	Posible origen	Rend.	Uso local
Mañiqueña	Mañica	400 Kg/tra	Pito, sémola
Challa Mogo	San Juan	550 Kg/tra	Pito
Janqo Mogo	Del lugar	900 kg/tra	Pito
Hilo	Herencia	700 Kg/tra	Sémola
Jacha Janqo	Herencia	650 Kg/tra	Pito, Mucuna
Puñete	Del lugar	600 Kg/tra	Pito, sémola

La variedad Mañiqueña es de reciente introducción, traída el año 97 por PROQUIPO y procedente de Mañica, ha despertado el interés de los agricultores por la precocidad de la misma (90 a 120 días), pero sin duda, es la variedad challa mogo la más cultivada en la zona.

A diferencia de Tres Cruces el numero de variedades es inferior, pero si se comparan los rendimientos estos son bastante mayores.

A la variedad Janqo Mogo de hábito tardío se le atribuyen los más altos rendimientos, y aunque goza de la preferencia de los que la siembran, son muy pocos los agricultores que disponen de su semilla.

Subsistema quinua Pandela

Esta variedad es destinada casi exclusivamente al consumo familiar y el agricultor sembró con ella apenas 333 m2 (1/2 tarea).

De habito mediano en cuanto al periodo de crecimiento (120 - 130 días) da una producción media en el lugar de 600 Kg/tarea, es la preferida para la actividad culinaria de la familia, haciendosé con ella semola para sopas, harina para mucuna (especie de pan con algo de grasa de llama), graneado o pisara, pito, masitas, pan, etc.

Es más rica en almidón y proteína que la blanca (ver foto No. 27), por lo que se entiende la preferencia de consumo, se caracteriza por un color salmón cuando está en espiga, pero una vés beneficiada es de color blanco, moreno.

Subsistema quinua chíllpi

Aunque el agricultor encuestado no destino una parcela exclusiva para esta variedad, los comunarios coinciden en indicar que se cultiva 3 % del total de tierras destinadas a la familia con quinua chíllpi por la especialidad que tiene en la fabricación de harina para quispiña, pan y pito.

Su contenido en azúcares (4,91 %) y gomas es de los más altos, utilizándose inclusive como yeso para reducir fracturas. Es de crecimiento mediano (120 a 130 días) y eventualmente se destinan algunas partidas para el mercado (20 %).

Nuevamente se comprueba la poca variabilidad de ecotipos entre las chíllpis cultivadas en comparación a la localidad anterior (1 vs 8)

Subsistema biodiversidad

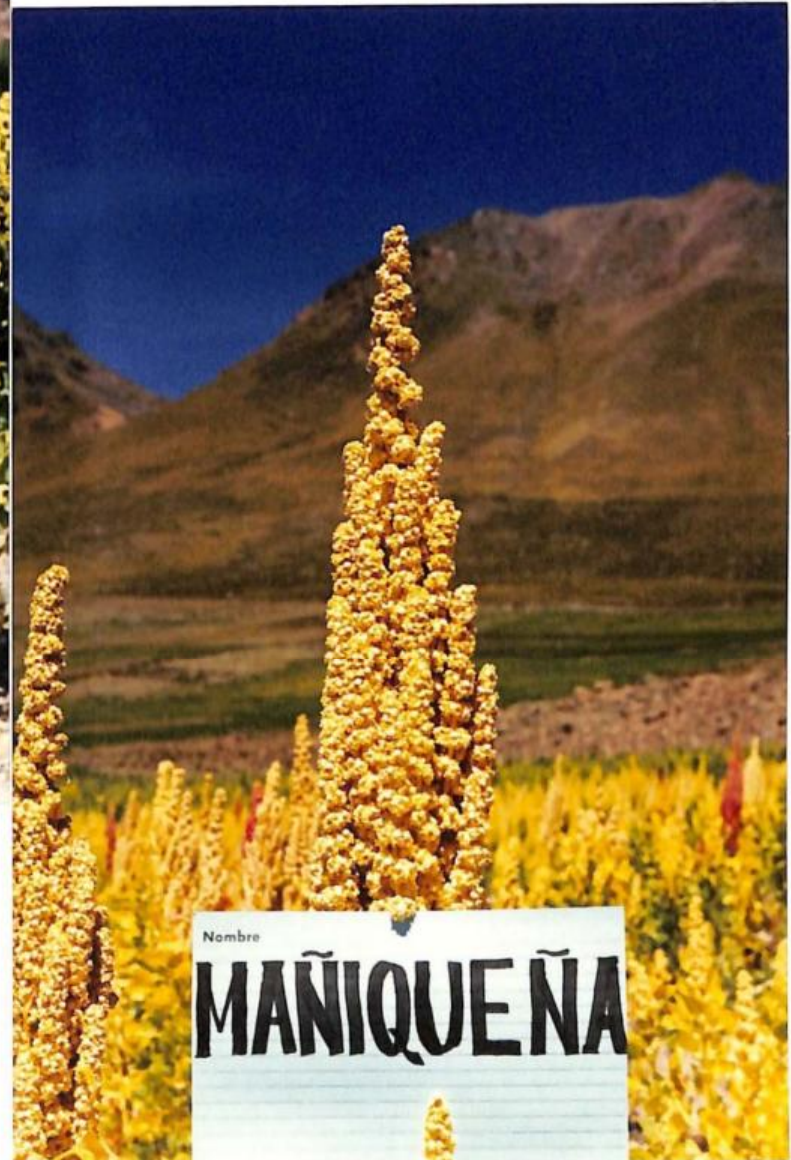
Aunque en esta comunidad se encuentran fervientes defensores de la homogenización de variedades, debido a la influencia del mercado, los resultados de rescate de variedades, arrojan 12 ecotipos recogidas por una agricultor de entre sus parcelas:(ver fotos N° 18 a 23)

CUADRO No. 5

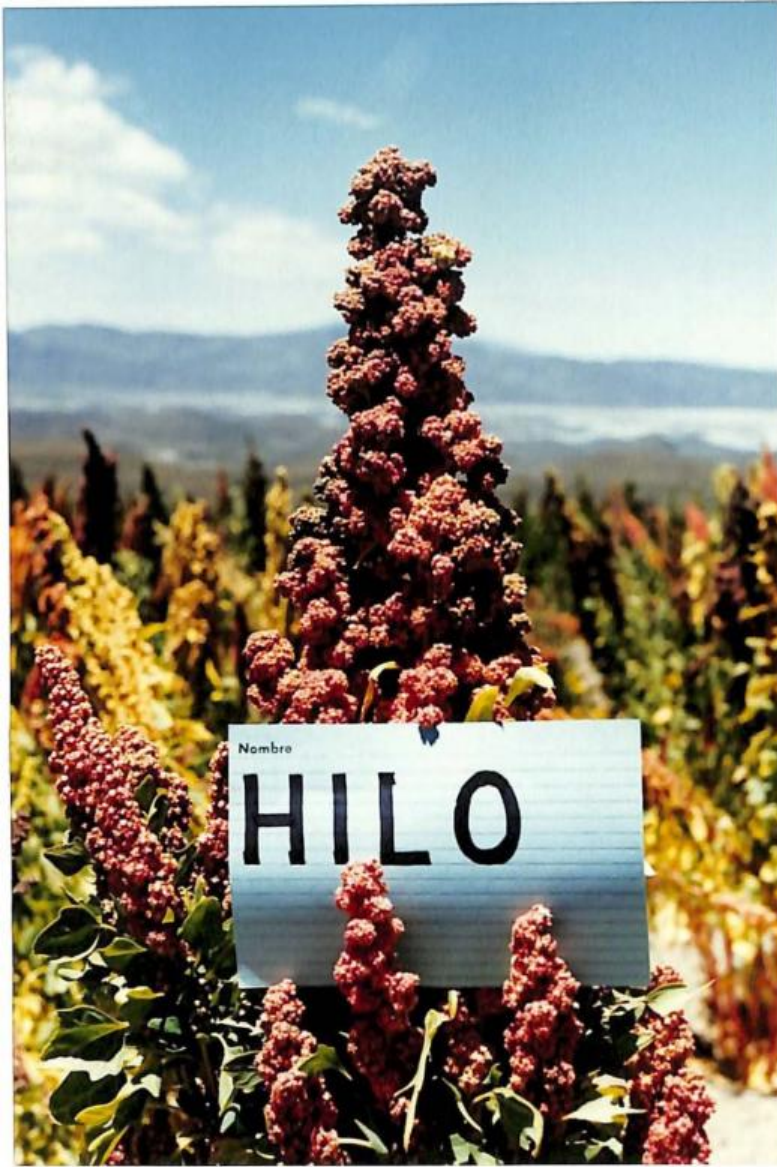
VARIEDAD	ORIGEN	REND.	% CULT.	APLICACION
Ch'alla Moqo	Herencia	650	30	Sémola
Hilo	Herencia	700		Pito,sémola
Jacha Janqo	Del lugar	650		Pito,Mucuna
Puñete	Del lugar	600	60	Pito,harina
Pandela	Herencia	600	5	Mucuna,sémola
Chilpi Blanca	Del lugar	400	3	Pito,qispiña
Toledo Naranja	Herencia	550		Pto,Mcna,Sem,Piz
Toledo Amar.	Herencia	500		Sémola
Siete herm.	Del lugar	500		Pito,Mucuna
Wilajwira	Oriunda	250		Medicina,rituales
Qoitu	Herencia	300		Pto,Tst,rituales
Negra	Herencia	300		Pto,Tst,rituales
Total cultivado		100%		



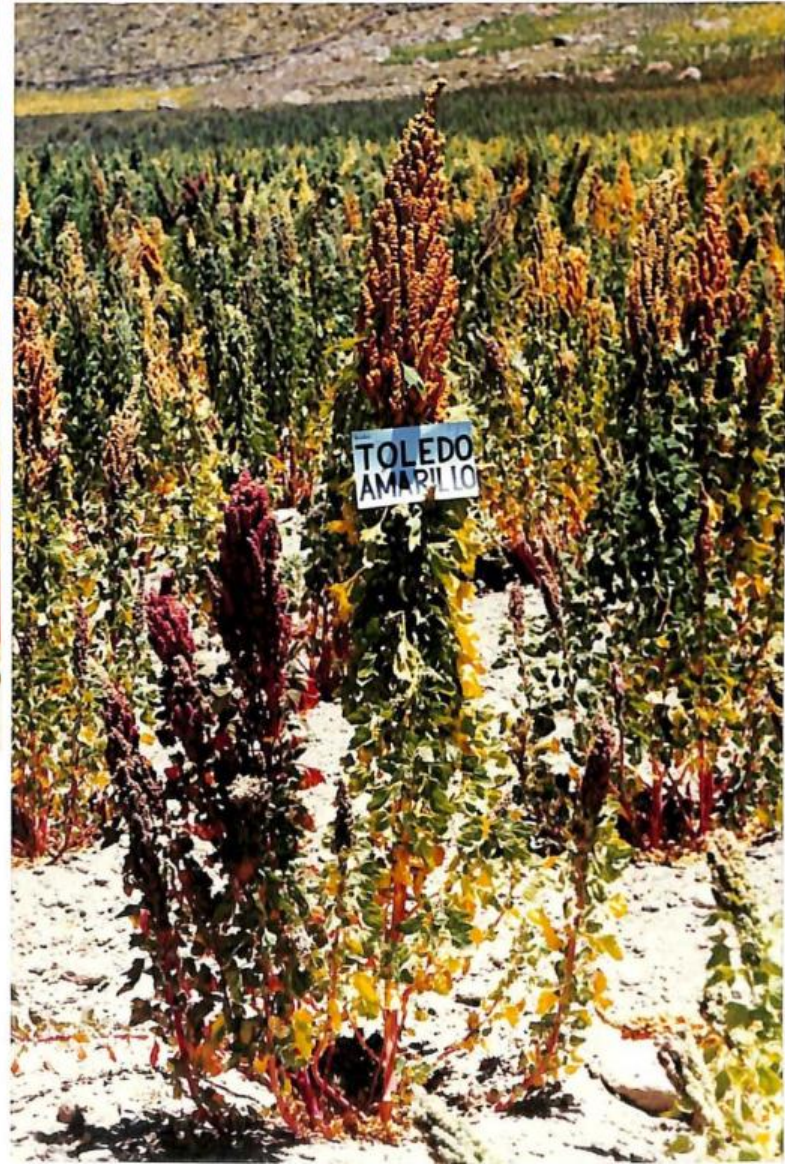
F.18. VARIEDAD CHALLA MOCO



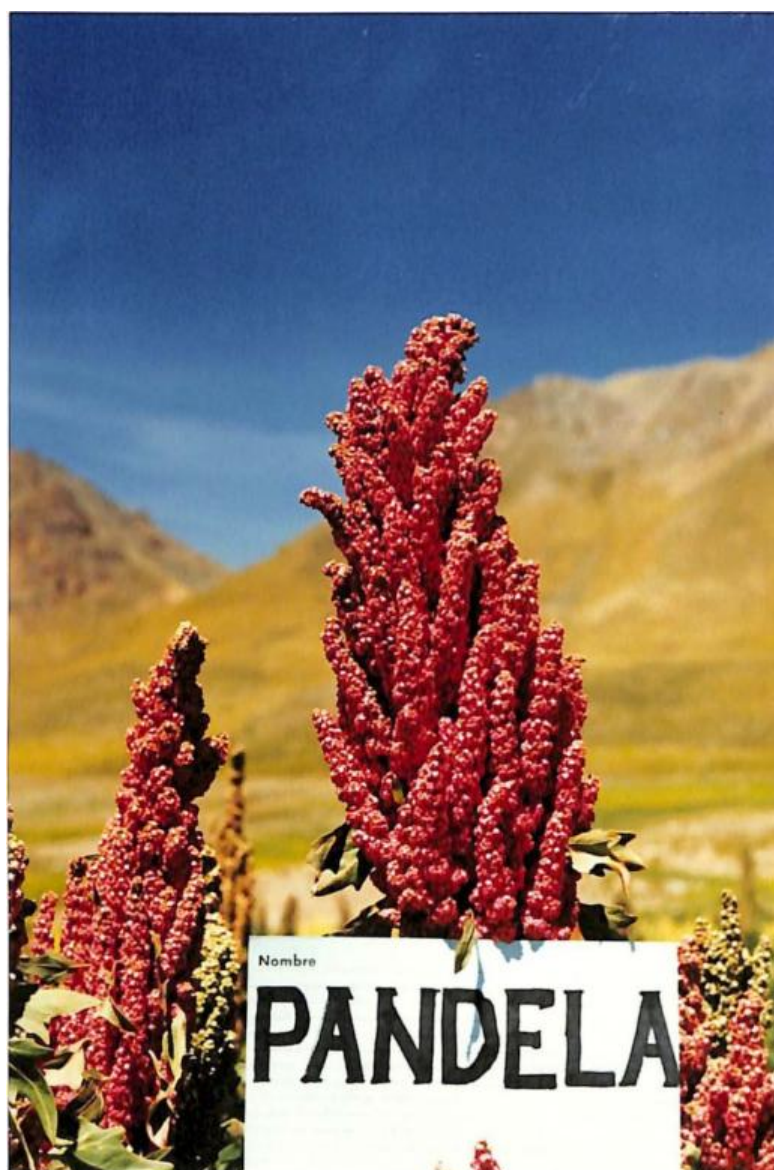
F.19. VARIEDAD MANIQUEÑA



F.20. . VARIEDAD HILO



F.21. VARIEDAD TOLEDO AMARILLO



F.22. VARIEDAD PANDELA



F.23. VARIEDAD PISANKALLA

El porcentaje total de las variedades blancas alcanza a 90 % , la variedad pandela 5 %, la chillpi 3 % y el dos por ciento restante lo constituyen los demás ecotipos sembrados como mezclas dentro de los anteriores cultivos.

Subsistema pecuario

El rebaño está constituido exclusivamente por llamas que en número de 150 usan como habitat los terrenos de la comunidad de Uyuni K y cuando la vigilancia no es muy estricta, cambian eventualmente de zona, pasando a las tierras de otras comunidades, lo que significan algunos días de búsqueda.

La característica de migración temporal en la población de Uyuni K, con etapas de poco control de los animales, dió lugar a muchos reclamos de la comunidad de Palaya, porque cuando los desbordes de ganado sucedían en época de cultivo, se registraban daños a las parcelas por las llamas que la consumen cuando está tierna.

A instancia de la anterior comunidad los de Uyuni establecieron su sistema de mandas para los cultivos, de manera que cuando la manda de Palaya esté cultivada en la región del Gaspar gallo, su otra vertiente dentro las tierras de Uyuni, también se cultive, así el ganado ubicado en la manda al otro extremo, tendría que pasar primero por sus propios cultivos, siendo más probable que se los descubra a tiempo.

En épocas con una correcta distribución del periodo de lluvias, los rebaños no tienen inconveniente en alimentarse de las pasturas naturales, consumiendo entre otras Tholas (Parastefia Baccharis), paja brava, bromeliaceas, gramineas, mukuna, kela, e inclusive la añawayá (A. Spinosissima) toda recubierta de espinos es digerida por la llama (59,8%).

La familia derriba una llama al mes para su consumo, utilizando además la lana de 1ª para tejer medias, champas, llijllas y frazadas.

Los aportes de guano no están centralizados dentro un corral, dejando que los animales los vayan realizando en forma natural en su deambular por el campo, acumulandose en montones como es su hábito.

Considerando la menor superficie que se tiene con respecto a Tres Cruces y para una misma cantidad de animales, los cálculos que se hicieron en el aporte de nutrientes para esa comunidad, son todavía mas generosos en este caso, encontrandose cerca de los terrenos labrados para la siembra del año siguiente.

La dificultad radica en esparcir los montones en la superficie de los terrenos de labranza, pero la ventaja es que tratándose de mejorar la tierra como un compost con mayor cantidad de materia orgánica vegetal se podrá aprovechar ese hábito etológico para su procesamiento inmediato a poca distancia del terreno.

Subsistema suelo

La conformación de los terrenos de Uyuni K, entre los 4000 y 4200 ms/nvm en la concavidad formada entre las cumbres del volcán Titiwilli y la cresta del Gaspar gallo, da lugar a una agricultura de crater con una pendiente aceptable, susceptible de ser labrada con tractor; presentando suelos húmicos de gran profundidad.

Se pueden incluir algunas formaciones del tipo de las Maykas dentro del crater coincidentes con las pequeñas quebradas formadas en época de lluvias, especialmente la que se ha formado a lo largo de los años entre los dos cerros mencionados.

Los comunarios destacan una de ellas con gran acumulación de humus, proveniente de la ladera del Gaspar Gallo que por las condiciones de temperatura, cobertura vegetal y principalmente por su forma de embudo, concentra todas las aguas de lluvia y humedad en el abanico aluvial o Mayka que se cultiva desde 60 años sin disminuir su fertilidad, el color de esos suelos es de un negro intenso.

El pH fluctúa entre 6,6 a 6,9 considerado como neutro ligeramente ácido, no presenta deficiencias de ninguno de los nutrientes, aunque la nitrificación en la zona no sea muy intensa (N₃ se encuentra en niveles de 5 a 7 PPM), llegando a un total de 25 PPM de N₂ en terrenos de donde la planta de quinoa ya lo había extraído durante seis meses!. La riqueza del material parental se demuestra con valores para P₂₀₅ entre 25 y 100 PPM, K₂₀ entre 70 y 150 PPM; Mg₂ entre 10 y 80 PPM, con una superabundancia de Ca₂ que supera los 1000 PPM.

El aspecto de todos los cultivos se mostraba envidiable al momento de la cosecha la misma que fue abundante y satisfactoria, colmando la expectativa de los agricultores.

Salta a la vista en el caso de esta comunidad, que la presión agrícola sobre la tierra es mucho más intensa que en las circundantes; es cierto que la calidad de los suelos de crater suavizada por los periodos glaciares, tanto en pendiente como en textura, es la que tiene mayor demanda para el cultivo, pero también se dispone de terrenos en las cerranías volcánicas y en el pie de monte, aunque en mucho menor escala y susceptible a las heladas.

La presión se demuestra por la relación tierras cultivadas/total tierras, con un cociente cercano al 30 %. Por otro lado a partir del año 98, toda la roturación se la hace con el tractor de la comunidad, que con una potencia de 90 HP roturó sin dificultad el total de parcelas de la comunidad, llegando a un uso anual que superó las mil horas.

Se ensayó la producción de compost en base a la taquia, viruta de quinua y Ñakathola en la proporción de 1:2:2, tropezando con la no disponibilidad de agua para la compostación quedando dos alternativas: o se traslada la materia agrícola a la zona de Marqawi la única que tiene agua y donde además existe abundante taquia por ser el abrevadero de las llamas, o en su defecto, se traslada con el tanque cisterna de la comunidad, agua a la zona de los cultivos.

Subsistema plagas

Juntamente con el hombre hay muchas especies que aprovechan de los beneficios alimentarios de la quinua, entre ellas cuentan los mismos camélidos cuando las plantas están pequeñas, variedad de pájaros en la etapa de la panoja, roedores como el ratón la rata (achaco), la liebre, la viscacha y el topo o tuju; los insectos son sin lugar a dudas los más dañinos, conociéndose a las Ticonas (Copitarcia Turbata) y todavía más invasor el Q"aqo (Eurisaca Melanocampta). Ante la presión del mercado y el cultivo extensivo de la quinua constituyendo un mono cultivo, sin barreras de control, ni de espacio ni de cordones verdes, resulta insuficiente el sistema de descanso anual de los cultivos entre periodo y periodo, dando lugar a un crecimiento desmedido de los gusanos "paracaidistas" como también se llama a la Eurisaca.

Esta denominación se atribuye a la propiedad que poseen de secretar hilos a la manera de la araña, para abandonar la planta en caso de amenaza, buscando la seguridad del suelo para empuparse o volver de inmediato a ella si la amenaza ha concluído.

A la anterior característica se suman las fases de metamorfosis del qaqo pasando de la alada ovopositora, a gusano con desarrollo sobre la planta misma y finalmente como pupa para sobrevivir a las frías temperaturas debajo de la tierra, todas estas ventajas de adaptación hacen de la plaga un problema muy difícil de controlar.

Las formas de control natural en base a insectos beneficios sumadas al termocontrol por medio de la aplicación de muña, thola, o inclusive el olor de las ovejas cuando pasan entre los surco, provocando la caída de los gusanos a la hora de más calor para que se quemen en la arena caliente, han dejado de ser efectivas.

Como respuesta, el mercado ha puesto a disposición una gama de insecticidas artificiales que por haber sido mal manejados, además de hacer más resistente a las progenies venideras, han destruido a los insectos de control natural.

Por parte del presente proyecto se ensayó un producto de nombre PRB5, en base a Muña*, Biol**, Piretro*** y parafinas, con la perspectiva de acelerar el crecimiento de la quinua por las fitohormonas del biol y por su olor característico como repelente fijando otras esencias; la muña provee la esencia, el piretro su acción insecticida constituyendo el 5% de la mezcla que se aplicó al 10 % de dilución en agua.

Las aplicaciones se realizaron sobre un cultivo aislado, trabajado en forma orgánica y a una distancia de 5 Km del cultivo más cercano; las plantas estaban en etapa de maduración o grano de leche, comprobándose una efectividad del 45 % en la reducción de la plaga al término de 48 horas.

Si bien para la etapa en que se aplicó el producto, la invasión de insectos resultaba muy severa agravada por las condiciones de extrema sequía (influencia de la corriente del niño), la experiencia resulta ser muy prometedora para etapas iniciales de crecimiento, habiéndose comprobado que la aplicación física (parafinas + biol) no interfieren con el sistema de regulación de presión osmótica de la hoja en esta especie.

Funciones entre subsistemas

Dadas las condiciones excepcionales de la agricultura de cráter, las estrategias de conservación en cuanto a suelo se refiere no han tenido mayor problema, demostrándose que antes de preservar su fertilidad, se habría asumido el sistema de las mandas por la presión de la comunidad vecina para evitar la penetración de animales a sus campos de cultivo.

Sin embargo en el caso del hipercrecimiento de insectos dañinos, se ve claramente el efecto del monocultivo y la excesiva presión sobre la tierra.

* Muña: Planta aromática con una esencia parecida a la menta.

** Biol: Abono foliar extraído por maceración del estiercol.

*** Piretro: Planta copositacea que contiene piretroides.

La actual rotación entre Ñeqechuto y Kapilinka no es de ninguna manera la solución para este problema.

La agricultura biológica, que fué uno de las caracterstl.cas por la que se destacaba la región, ha sido interrumpida recurriendosé más y más al uso de insecticidos sintéticos, vedados por la práctica orgánica.

Como recurso se podrán integrar a la rotación los terrenos de Piscuye por encima de los 4150 ms/nvm, aunque de todas maneras no hay razones para pensar que la agricultura en ellas vaya a cambiar "per se" por el solo hecho de aumentar la superficie.

El punto negativo es que se está trabajando en forma de monocultivo y aunque este sea interanual, el descanso no resulta suficiente.

Si bien en la comunidad de Tres Cruces por la enorme superficie de las tierras que posee, puede alternar efectivamente con la explotación o pastoreo de llamas, las de Uyuni no son suficientes para ello, porque en esas condiciones climáticas un año es insuficiente para la consolidación de una pradera.

Se ha hecho necesario romper el monocultivo y a corto plazo una pradera artificial parece ser la única alternativa congruente que sin cambiar el agroecosistema y con solo la ampliación del descanso a tres años permita cortar el ciclo del qaqa ¿y/o de otros efectos dañinos?.

Habrá que estudiar la especie a escojer, su facilidad de implantación, su capacidad de enriquecer el suelo, etc; como ejemplo se sugiere el altramus, leguminosa llamada khela por los lugareños, que se encuentra en estado nativo y en consecuencia no requerirá mucho esfuerzo para implantarla.(ver foto N° 24)

De todas maneras se hará indispensable habilitar una tercera manda para alternar la secuencia quinua - establecimiento pradera - pastoreo de la pradera; con lo que siempre habrá una manda por año con quinua y al mismo tiempo las otras mandas estarán una en implantación y la otra en pastoreo.

Si bien el aporte de materia orgánica de la llama al suelo a través de sus deposiciones es notable, las praderas de forrajes naturales (arbustivos) son las más beneficiadas con ellas.



**F.24. RECURSO DE ALTRAMUZ NATIVA
(Q'ALA) PARA IMPLEMENTAR PRADERAS**

Es necesario desarrollar por ello el concepto de compostación de la taquia con la broza de la quinua y tholas enriqueciendo el conjunto con los restos animales que quedan después de su faeneo (cueros, pezuñas, lana), de manera que la reposición de materia orgánica a las parcelas, aunque implique bastante trabajo de traslado de materias primas y posteriormente el abono acabado, quede asegurada.

Actualmente la thola en muchas de sus variedades, sirve como forraje arbustivo para los rebaños y como fuente energética para la cocina de la familia, sin embargo la roturación de purumas o terrenos en descanso de muchos años es una fuente superabundante para el anterior requerimiento.

La ventaja que tiene la comunidad en este sentido es la posesión comunal del tractor, con la posibilidad de acoplarle una máquina moledora - picadora de múltiples aplicaciones además del picado de la broza y la leña para el compost; por otro lado poseen cisterna para el transporte del agua y una chata para la distribución del abono.

La diferencia del sistema de producción de Uyuni K con otras comunidades, es que tiene sus mandas de parcelas todas dentro una misma clase de suelos en el crater del Titiwillla (clase III de suelo), especializando la producción con una concentración de la infraestructura caminera, de los mismos terrenos para su roturación y prestación rotativa de servicios.

Esta cualidad, se puede transformar en un riesgo para la producción, ante cualquier fenómeno agrícola adverso o inclusive un desequilibrio medioambiental. En efecto, si observamos la tendencia generada de uniformizar hasta la variedad en explotación, comprobamos que el 90 % de los terrenos cultivados son con quinua blanca real.

En este último punto el establecimiento de un banco de germoplasma y/o un jardín de variedades manejado técnicamente, resultará una solución ante la presión de la demanda, máxime si se han seleccionado 115 ecotipos o accesiones en la feria de variedades pasada, de las cuales cerca a 20 de ellas son propias del lugar.

La conciencia despertada en este sentido es apuntalada con las ofertas del Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN), de estudiar y desarrollar variedades con resistencia a la sequía y el frío, conociendo de antemano que a todo material que se pruebe en la zona se le incorporarán los genes de tamaño grande de grano.

CAPITULO V

COMUNIDAD DE PALAYA

Palaya se encuentra a los 19°46.655' de latitud sur y los 68° 11.623' de longitud oeste ocupando la vertiente este de los Cerros Ulacsa, Umani, Chivía y Gaspar Gallo, aunque los comunarios divergen con el nombre de este último con los de Uyuni, indicando que el cerro dentro su frontera se llama Titiwillla y que el anterior nombre es el del pico en territorio de aquellos.

De todas maneras a partir de los dos últimos cerros se genera la mayor superficie de suelos de pie de monte, abanico aluvial (clase II) y duna pedregosa (clase IV), de entre las tres comunidades, coincidentemente la comunidad presenta la mayor cantidad de pobladores (49 familias) y por ende la mayor superficie de suelos cultivados.

ASPECTO SOCIAL

Palaya queda ubicada estratégicamente en la intercesión de los ejes camineros Uyuni - Llica / Salinas - Llica, con todo el salar de Uyuni como pista de transporte.

Esta situación inmejorable hace que la comunidad sea la mejor abastecida en relación a las anteriores, con provisión de gasolina por parte de la empresa estatal, bebidas envasadas, productos de la frontera, azúcar, conservas, golosinas, etc. a la venta en tres o más puestos de expendio en su vecindario.

De la misma manera, la exportación de quinua hacia las ferias de Challapata o Uyuni y/o COPROQUIR con sede en Llica es inmediata contando la comunidad con varios transportistas.

La población es relativamente estable, distribuyendo su tiempo entre la producción de quinua y empleos temporales en Uyuni, la mayoría de los pobladores tiene vivienda en esa capital de provincia.

La construcción de las casas es en base a las piedras de arrecife, muy abundante en la zona, fijada con mortero de barro, techo de paja o crecientemente de calamina, piso de hormigón y planchado de paredes en yeso. Casi todas las casas cuentan con un amplio

patio amurallado donde se ubica la pila de agua, el antiguo pozo de agua y eventualmente un invernadero para verduras.

El pueblo cuenta con excelente calidad de agua aunque en cantidad insuficiente racionándose la dotación escasamente a una hora diaria. El bombeo se realiza en base a un motor de gasolina hacia un tanque elevado y de allí a cada vivienda mediante cañería.

El aspecto general del pueblo es muy acogedor y pintoresco, dando la apariencia de un balneario por presentar calles de arena, dunas en sus afueras y gran cantidad de arrecifes en las proximidades.

Estructura de la familia

Dos fueron las familias que accedieron colaborar con el estudio de caso para caracterizar el sistema de producción de Palaya: la Familia de Ponciano Lucas Calle y la de Bonifacio Flores, la primera radica permanentemente en la comunidad de estudio y el segundo alterna su estadía con la ciudad de Uyuni donde estudian sus hijos de 10 y 16 años.

La 1ª familia está constituida de la siguiente manera:

DENOMINACION	PERMANENCIA
Padre	Presente todo el año
Madre	Presente todo el año
Hija	En compañía de los padres
Hija	En compañía de los padres
Hijo	Ausente
Hijo	Ausente
Hijo	Ausente
TOTAL SIETE MIEMBROS DE LA FAMILIA	

Manejo de parcelas

La familia del Sr. Flores posee un total de 17 Has distribuidas en 6 regiones que se presentan a continuación:

	Lugar	Sup.	Nº pare.	Cultivo	Descanso
a)	Mitilaya	1 Ha	1	1 ha	- ha
	Kasiri	1 Ha	1	1 ha	- ha
b)	Kawanuyo	10 Ha	4	2,5 ha	7,5 ha
c)	Thola	2 Ha	1		2 ha
	Challavinto	3 Ha	3		3 Ha
d)	Patanza	4 Ha	4		4 Ha
	Patillani	6 Ha	1		6 Ha
	Total	27 Ha	15	4.5 ha	22.5 ha

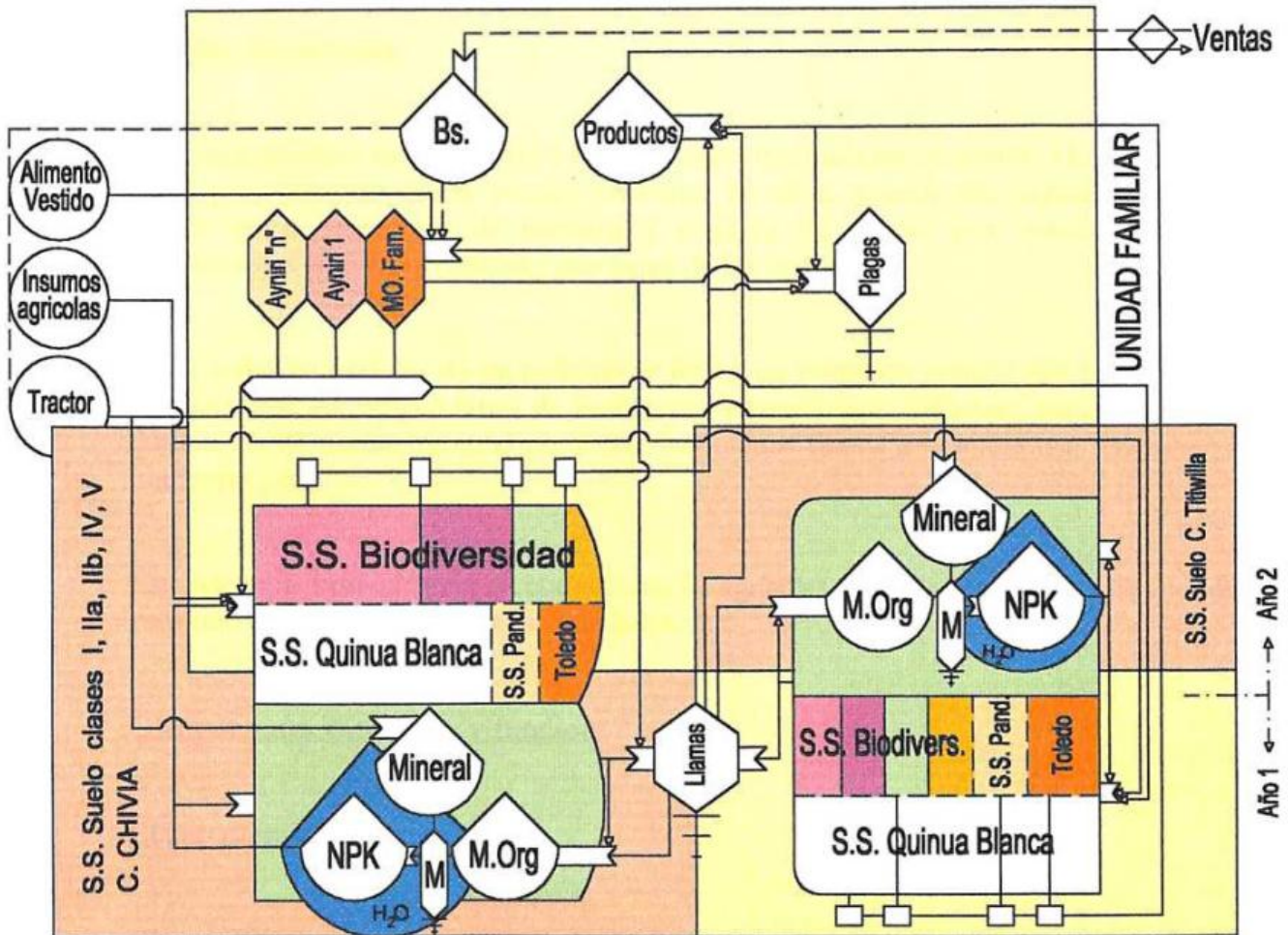
Las tierras de los subíndices a) y b) están ubicadas en la parte alta (clase I) y en la pampa (clases II y IV) respectivamente, del Chivia, mientras que c) y d) en cerro y pampa respectivamente del Titiwillla.

Por otro lado el Sr Bonifacio Flores cultivó cerca a 1,5 Ha en Uyuni K, 0,5 Ha de su esposa en Vacumo y 1 Ha al partido, complementando 7 has cultivadas para la campaña 97 - 98.

Las mandas del cerro Chivía y Titiwillla, datan de muy antiguo aunque no se ven murallas de separación a excepción de la curva de nivel a los 3700 ms/nvm por la parte superior del pueblo, con un muro que evitaba, la subida de las llamas a las zonas de cultivo, reduciendolas a la zona de las dunas arenosas hasta la realizacion de la cosecha.

Diagrama N°3

SISTEMA de PRODUCCION PALAYA (bianual)



ZONA 1

ZONA 2

Flecha de entrada

Deposito

S.S. Vegetal

S.S. Animal

Suma de flechas

Intercambio producto por dinero

Entradas subsistema

PROYECTO OHIANA

LA UNIDAD FAMILIAR COMO SISTEMA DE PRODUCCION

Límites del sistema

Con características muy similares a las anteriores comunidades en cuanto a la estrategia del ayniy para contrarrestar la escasez de mano de obra, poseen una organización social basada en la asignación de terrenos y rotación de cultivo por mandas muy bien determinadas en franjas verticales que bajan de los cerros.

Entre todas las parcelas de un individuo se forma un transecto vertical que tiene el objeto de minimizar los riesgos tanto de fenómenos atmosféricos, (heladas), como de desigual distribución de nutrientes en el perfil por fenómenos físicos de escorrentía, lixiviación de nutrientes , etc.

Esta forma de homogenizar las condiciones de agrícolas entre los comunarios da a todos y cada uno de ellos las mismas oportunidades.

Componentes estructura y funcion

El subsistema familia

Como en todas las comunidades de la región cada una de ellas se caracteriza por una familia patrona, de la cual derivan todos los demás apellidos, así en Tres Cmces el apellido que predomina es Willca, en Uyuni K es Castro y en Palaya son los Flores.

Cada familia constituye un núcleo autónomo, pero entre familias de un mismo apellido se establece por la relación de parentesco, un vínculo de prestación de servicios retributivo denominado aquí también ayni, aunque existe mucha mayor madurez entre los gmpos de familia (pseudo empresas), denotando esta comunidad una mayor antigüedad.

Llama la atención el derecho a la tierra que ejerce la mujer a diferencia de otros ayllus del altiplano central, estableciéndose verdaderas sociedades de trabajo agrícola entre los esposos al momento de casarse, pudiendo darse el caso de que cultiven en diferentes comunidades, según la procedencia de los consortes.

Los terrenos de Pampa y algunos de pie de monte son roturados con tractor totalizando el Sr Flores 4 Ha, pero las de Mitilaya son roturadas a mano y con taquisa por la elevada pendiente.

En el caso de Ponciano Lucas, trabajando con taquisa, necesitó:

Labor	Jornales/ha	Nº Ha	TotalG/año)
Roturación	10	4	40
Siembra	5	4	20
Fumigación	6h/ha	11	8
Cosecha	4	11	44
Trilla	8	11	88
TOTAL jornales por año			200

La familia Lucas no tiene ganado, sin embargo se calcula un término medio de 20 llamas por familia, necesitando sé aproximadamente unos 100 jornales extras para su cuidado durante el periodo de cultivo.

Existen varios tractores de propiedad privada (hasta tres de quinua), que trabajan en alquiler para los comunarios de Palaya u otras comunidades, cobrando 1 qq por labrar 1 Ha (230 Bs ó 50 Kg / Ha).

Subsistema biodiversidad

El año 1996 - 97 fué uno de los más lluviosos de los últimos 10 años en Palaya y el corredor intersalar, consecuentemente escasearon los granos viables para semilla, vendiéndose la producción de quinua comercial (real blanca) en forma global, sin seleccionar semilla para la proxima campaña.

A la hora de sembrar se tuvo que rrecurrir a todo lo que se disponía, en otras palabras a diferentes variedades de semillas almacenadas de años anteriores.

Inconcientemente los agricultores realizaron un refrescamiento de germoplasma, presentando los campos sembrados un multicolor jardín de variedades.

Se ilustra a continuación el mosaico de cultivos sembrado por la familia Lucas en el transecto del Chivía para el año 1998:

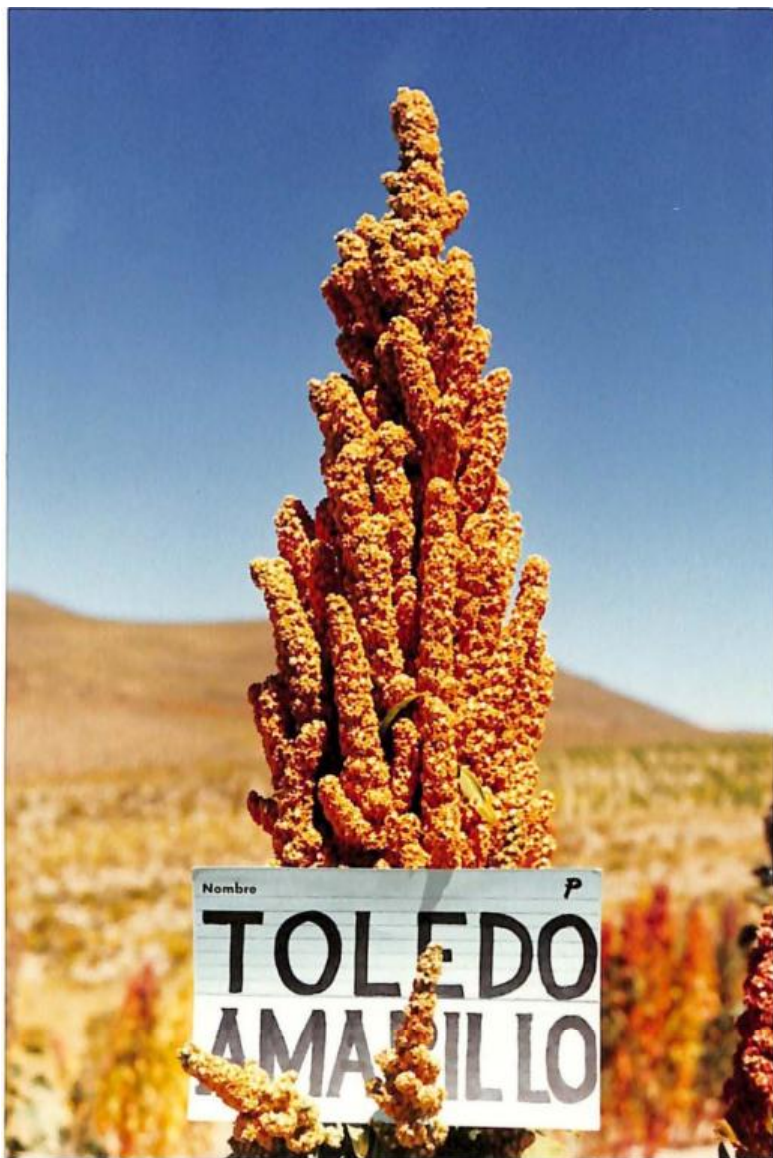
CUADRO No. 6

Nº	Nombre de la parcela	Superficie	variedad	Descanso(años)
1	Karikari	0,5 Ha	Pandela	20 purma, 3 papa
2	Tarata	1,5 Ha	Toledo	25 purma, 7 papa
3	Jaqelaqata	4,2 Ha	Blanca R	6 thola
			Pandela	
			Challa M.	
4	SinNombre lombriz)	1,1 Ha	Toledo --	--(sembrada con humus de
			Negra	
5	Sapacha	2,0 Ha	Noventón	6 purma
6	Cawanuyo	1,5 Ha	Noventón	10 purma
Total		10,8 Ha		

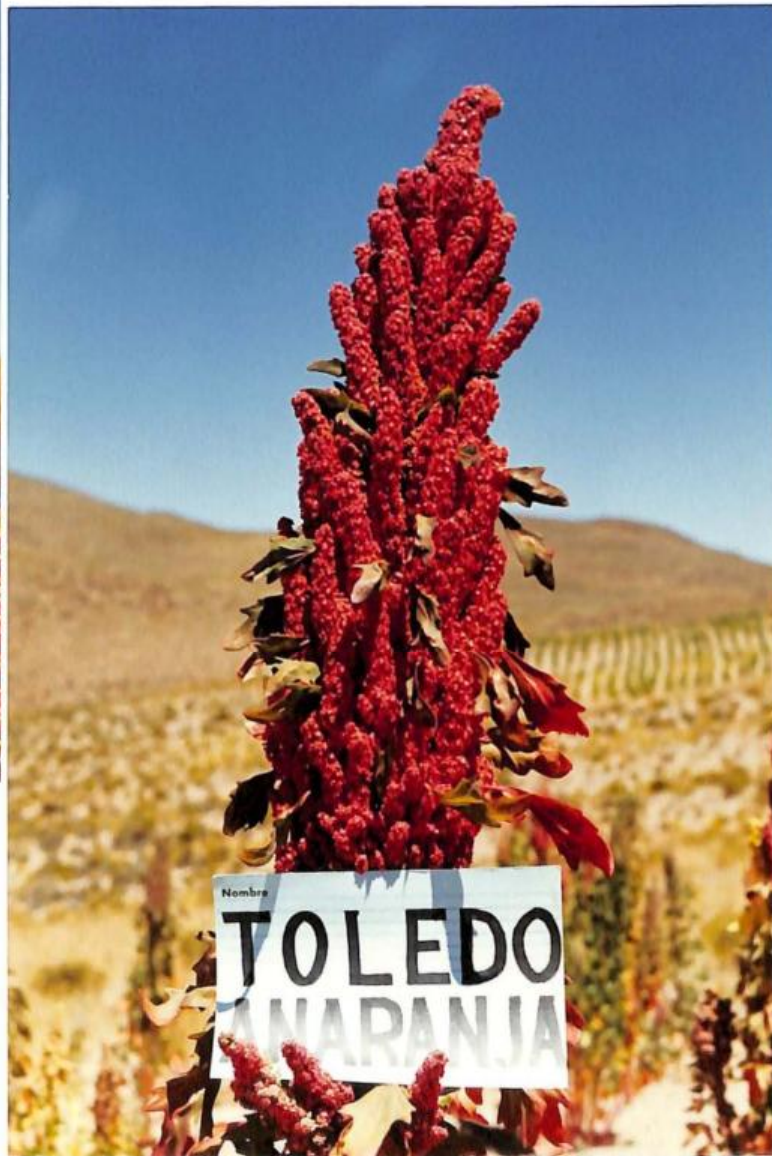
Sumando las dos parcelas que están sembradas con la mezcla de variedades (Nº3 y 4), constituyen el 50 % de todo el terreno sembrado (5,3 Ha)!

Simón Apala fué detectado como el comunario con vocación de fitomejorados, pues al visitar sus terrenos se comprobó la fama ganada entre sus coterraneos; una parcela entera había sido sembrada con seis variedades de quinua negra. Durante años y pacientemente Simón había recolectado material genético de diverso sitios, el menciona que aquellas quinuas parecían silvestres por el tamaño de la planta y el grano. Realizando una domesticación virtual al seleccionar generación tras generación las distintas variedades, llegaron a tener el mismo porte que las demás variedades de quinua real.

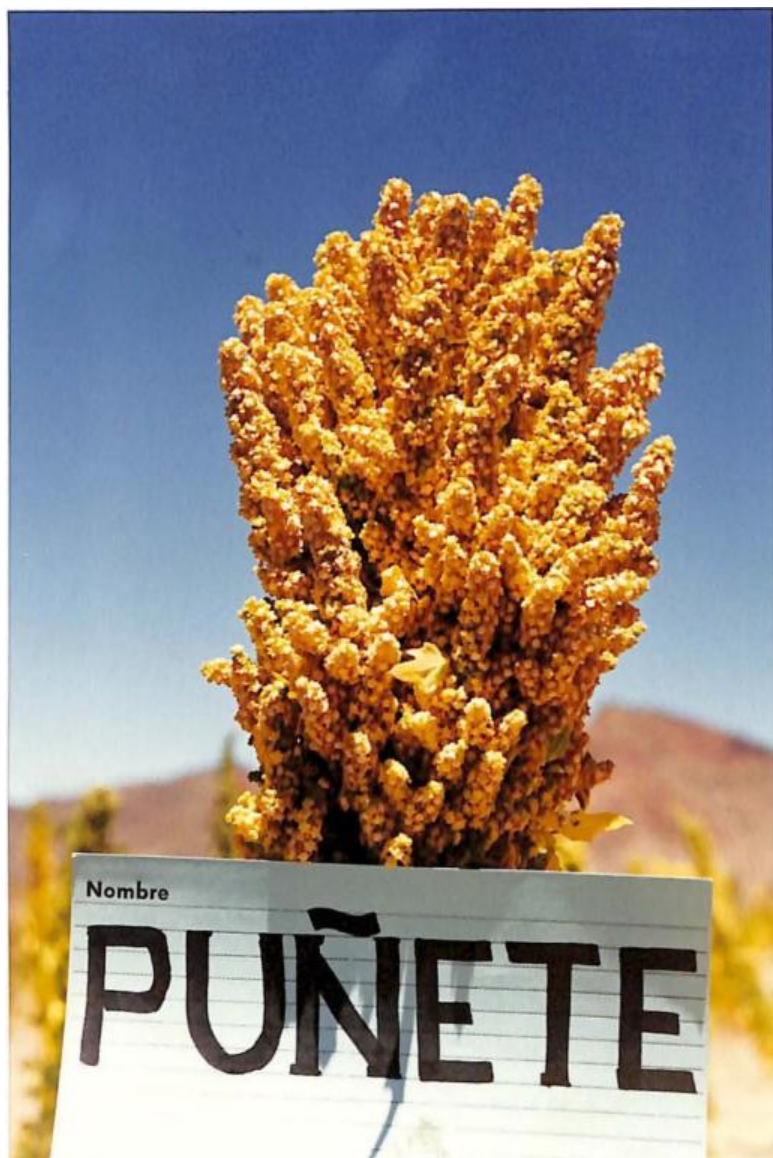
A continuación se presentan todas las variedades rescatadas por Simón Apala:(ver foto Nº 25 a 32)



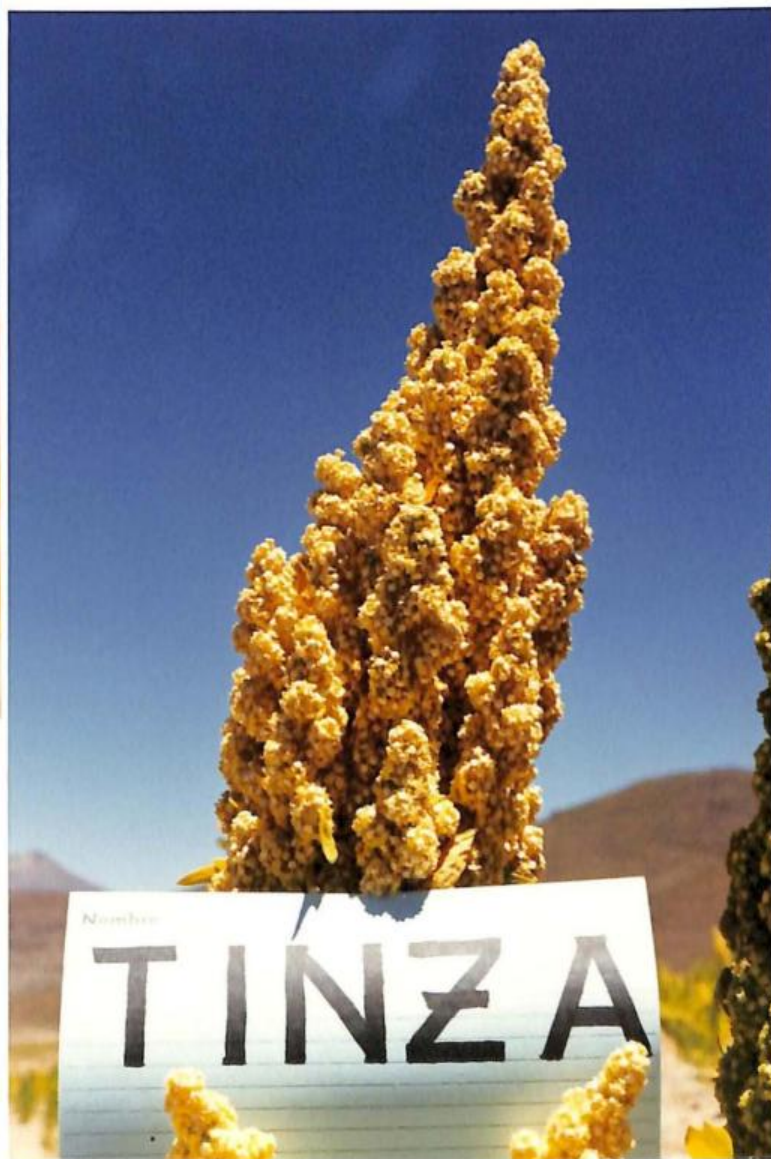
F.25. VARIEDAD TOLEDO AMARILLO



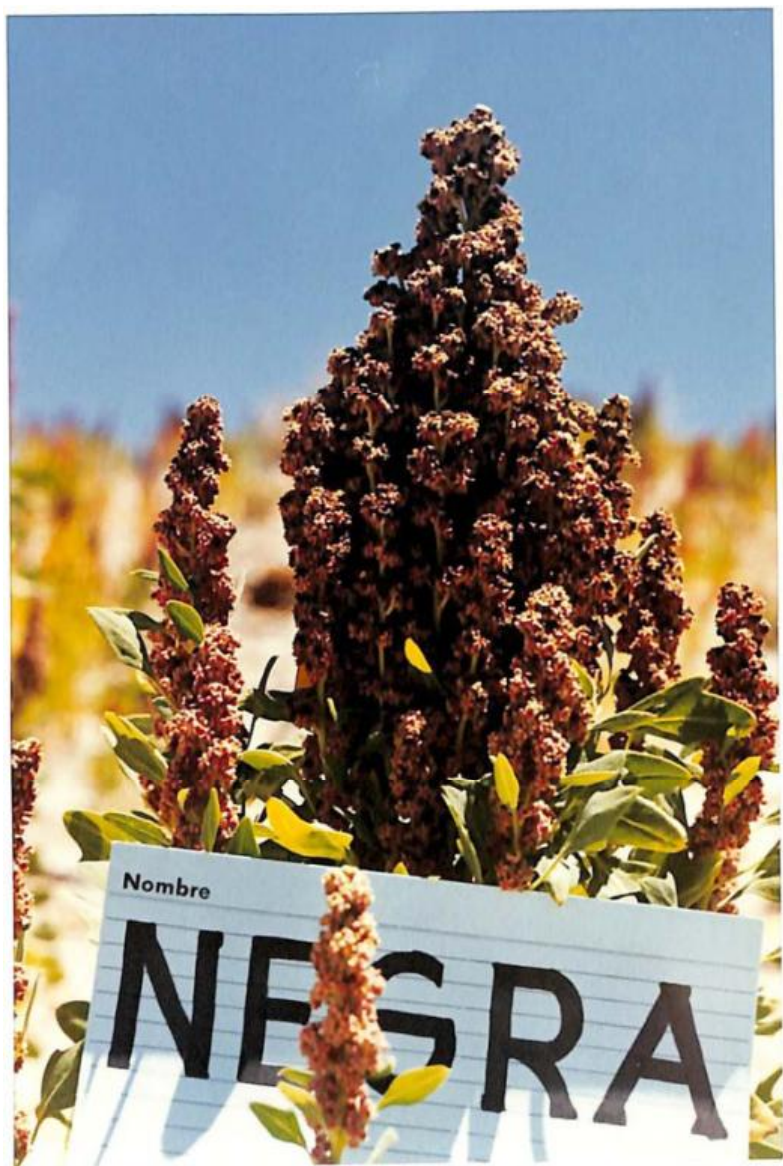
F.26. VARIEDAD TOLEDO ANARANJADO



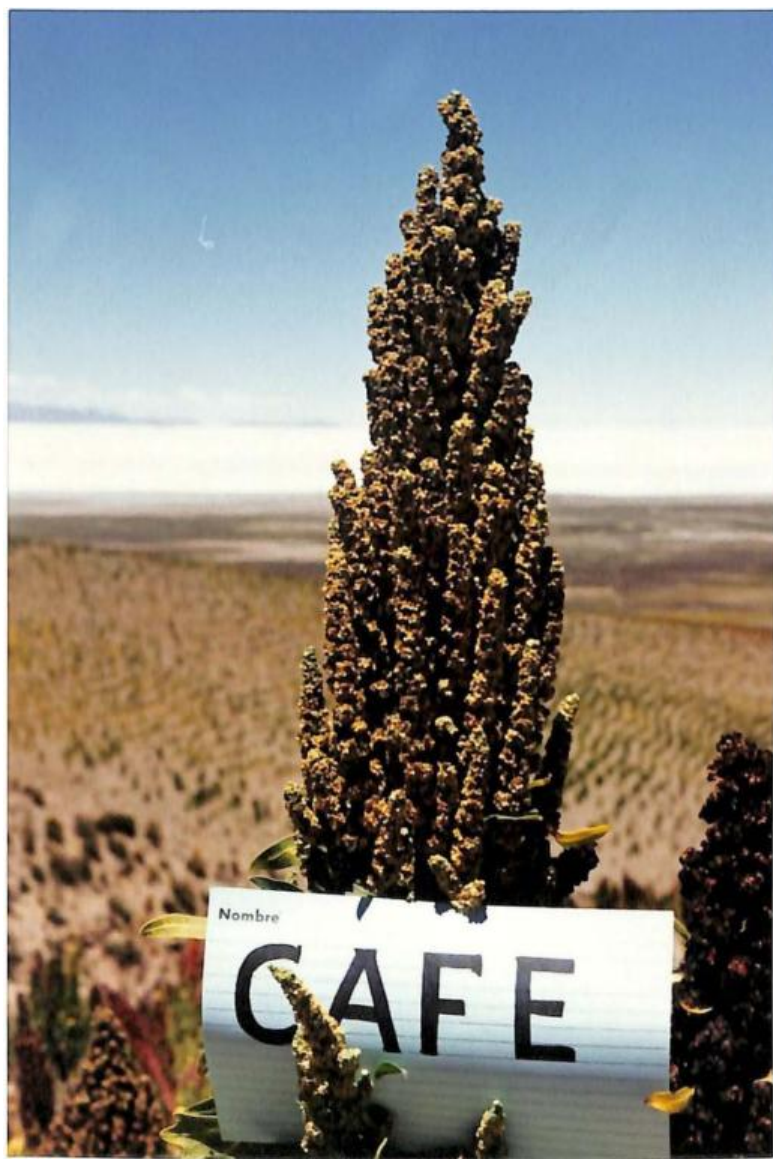
F.27.VARIEDAD PUÑETE



F.28. VARIEDAD TINZA



F.29. VARIEDAD NEGRA



F.30. VARIEDAD CAFE



F.31. VARIEDAD NEGRA



F.32. VARIEDAD ROJA

CUADRO No. 7

VARIEDAD	ORIGEN	REND/tra.	% CULT.	APLICACIÓN
Ch'alla Moqo	Herencia	400	07	Sémola
Jacha Janqo	Del lugar	400	07	Pito,Mucuna
Puñete	Del lugar	300	07	Pito,harina
Choclo	Herencia	250	08	
Miska(120días)	Herencia	150	05	
Kiswara	Herencia	350	08	
Pandela	Del lugar	350	08	Mucuna,sémola
Challa pandela	Herencia	350	08	Mucuna,sémola
Tinza	Herencia	350	08	
Challa kellu	Herencia	150	05	
Amarillo	Herencia	300	07	
Toledo Naranja	Herencia	350	07	Pto,Mcna,Sem,Piz
Toledo Amar.	Herencia	350	05	Sémola
Kanchi	Del lugar	150	05	Sémola
Negra	Herencia	300		Pto,Tst,rituales
Ploma	Selección P.	200		Pto, Tst
Challa café	Selección P.	200		Pto, Tst,sémola
Café	Selección P.	150		Pto,Tst, sémola
Negra roja	Selección P.	150		Idem
Negra challa	Selección P.	250	05	Idem
Total cultivado			100%	

El total de variedades blancas para el comercio, suma 42%, las pandelas destinadas al auto consumo 16 % las toledos 12% y el 40 % está constituido por las mezclas; la familia Lucas tiene 10 % más superficie con mezcla.

Dentro el uso de una producción tan grande y por lo tanto exedentaria al autoconsumo, el grueso de la cosecha se comercializa como mezcla. COPROQUIR solo exige separar los granos negros, rojos y amarillos debido a que no pierden su color después del beneficiado,

con las demás variedades no se hace problema.

Ninguno de los encuestados poseía la variedad chillpi.

Subsistema quinua blanca

Es la comunidad en la que el promedio de la categoría blanca ha llegado a la cifra más baja 42 % vs 64 % y 90 % en Tres Cruces y Uyuni K respectivamente, destacandose las variedades Mishka y Challa Moqo; aunque sus rendimientos también fueron los más bajos.

Se ha explicado de antemano el porqué del refrescamiento de variedades y aunque resulta casual, se ve lo positivo del cruzamiento intervarietal analizando el listado de variedades de Simón, la variedad blanca más cultivada de nombre challa moqo, va marcando su influencia en las pandelas, las kellus e inclusive en las negras.

El resultado: todas las categorías que incorporan la característica challa, resultan con mayor producción excepción hecha de la Challa Kellu que habría dado un rendimiento menor que la variedad Kellu, de por sí muy rendidora (ver Tres Cruces y Palaya, cuadros N° 3 y 5).

Algunas instituciones que no ven este aspecto están preocupadas en homogeneizar la semilla previa una selección al momento de la cosecha; este hecho de por sí es bueno, pero siempre que en la siguiente siembra se proceda al cultivo de varias líneas.

Alternativamente se podrá iniciar con el trabajo de un jardín de variedades que sea administrado por la comunidad.

Subsistema Pandela

Las mejores tierras tanto de Mitilaya como de Karikari son cultivadas con pandela, que tiene siempre preferencia por el sabor y su valor nutritivo; se conoce además la ventaja de mayor rusticidad en la variedad.

El promedio de superficie cultivada es de 16 % y comprende además a la variedad Challa Pandela.

Subsistema quinua toledo

Con 12 % de terreno cultivado, es una variedad muy rendidora 350 kg/tarea (925 kg / Ha) y tiene todavía más azúcares que la Pandela, utilizada para múltiples platos como Pito, mucuna, sémola y pizara.

Las variedades con que cuenta esta categoría son las Rojas y Amarillas, distinguiéndose las de apariencia amarantiforme y las glomeruladas por la forma de sus panojas.

Subsistema pecuario

Está constituido en su mayoría por llamas (qarwa en aymará), en un promedio de 20 llamas por agricultor, existiendo un par de propietarios de rebaño ovino (no más de 100 ejemplares).

El ganado de llamas totaliza también en esta comunidad 1000 cabezas proporcionando de la misma manera carne y lana.

En cuanto a la taquia, resulta de mucha utilidad como abono para contrarrestar el bajo contenido de materia orgánica en los suelos de pie de monte y de duna.

Se ha utilizado con relativo éxito la majada de las ovejas, pero por la paulatina desaparición de estas se la deberá reemplazar por taquia combinada con Lampaya y broza de quinua en forma idéntica a Tres Cruces. La ventaja de Palaya es que dispone de agua en un lugar estratégico : cercano a la comunidad, a la lampaya y al abrevadero de llamas.

Subsistema suelo

Según el estudio del perfil cultivable del cerro Chivía, desde los 4150 ms/nvm hasta los 3670 ms/nvm, se identificaron 4 tipos de suelos (ver mapa 1):

Clase	Nombre regional	Nombre técnico
1	Suelos negros de cerro	(húmicos sobre coluvios volcánicos)
2	Maykas	(de abanico aluvial)
2	Pampas	(coluvio aluvial de pie de monte)
4	Sukaqollos de grava	(suelo de duna pedregosa)
5	Sukaqollos de arena	(suelo de duna)

Las variaciones de Ph van de 7 o neutro en la parte alta hasta 7,2 - 8 por debajo de la línea de las aguas a 3750 ms/nvm (zona de sedimentos).

Hay dos influencias inversamente proporcionales tierras abajo del transecto: la capa de materia orgánica e inclusive turba que va de mayor espesor en la clase I, a prácticamente nada en la clase V; la otra influencia viene dada por la compactación de los suelos incrementada por el tractor, que va aumentando de la clase I en la que el suelo es esponjoso hasta un metro de profundidad, para compactarse abruptamente en la clase 2 y de ahí en adelante agravada como se dijo por efecto del tractor.

Con respecto a los nutrientes salvo el nitrógeno orgánico, no hay un patrón de comportamiento; mientras las capas superficiales tienen mayor cantidad de fósforo y potasio (que en general resultan altos), el magnesio es mínimo en relación al calcio y este se encuentra en forma superabundante en todas las clases de suelos.

El Nitrógeno en cambio con un alto valor en la 1ª clase, va disminuyendo hasta los dos tipos de duna donde se incrementa nuevamente a valores máximos, aunque también en una muestra de la clase 2 se lo encontró en valor alto.

La suma de los anteriores factores se pudo comprobar en correspondencia al fuste o tallo de las plantas cultivadas: en la foto se observa que en el nivel superior o línea de las pandelas, las plantas crecían vigorosas hasta una altura de 0,7 a 1 m, vuelven a aparecer en las maykas (clase 2) y finalmente solo en las dunas recién roturadas se pueden ver otra vez plantas vigorosas.

A continuación se presenta la composición del grano de quinua en nitrógeno de proteína y minerales:

En 100 gramos de materia seca

Nitrogeno (mg)	2256
Potasio (mg)	779
Zinc (mg)	4
Fósforo (mg)	531
Boro (mg)	1
Hierro (mg)	5
Magnesio (mg)	223
Manganeso (mg)	2
Cobre (mg)	1
Calcio (mg)	43
Aluminio (mg)	1
Sodio (mg)	26

Fuente: PAPN - FCCyT Universidad Mayor de San Simón / BNUT - GENA -AGRO Universidad Católica de Lovaina. Año 1995.

Este cuadro confirma la recomendación del Instituto Boliviano de Tecnología en asegurar un nivel de 100 Kg de Nitrógeno por Ha para garantizar una buena cosecha de quinua : las clases 1 - IV y V (25 ppm de N) cumplen con esa exigencia; todos los otros minerales existen superabundantemente en el análisis de los suelos del intersalar (ver anexo N° 1 "Análisis químico de suelos" cap. III), salvo el magnesio que a nivel de la clase 2 pudiera manifestar una deficiencia.

Falta analizar el fenómeno del agua en correspondencia con los anteriores factores y su aprovechamiento por la planta: es tan fuerte esta relación que en el caso de plantas nativas como la qela, se vió que solo prospera en el flanco de la montaña en la que tiene una buena orientación con respecto a los vientos con humedad, aclarando que la zona analizada pertenecía a un mismo tipo de suelo, la clase 1, con contenido aceptable de materia orgánica.

Partiendo de la anterior constancia es importante además de la ubicación, que el suelo esté lo suficientemente esponjoso para que la raíz de la quinua pueda penetrarlo y extender lo más posible la superficie rhizofuncional, asegurando así sus procesos de solubilización y absorción de nutrientes.



F.33. DUNAS DE LAMPAYA



F.34. "QAUROWAUMALLA " ABREVADERO DE LLAMAS

Para periodos con lluvia la situación anterior se repite: suelos con pié de aradura, falta de estructura, costra superficial, entre otras, serán obstáculos para aprovechar el agua, por lo que se puede generalizar que aquellos suelos ricos en materia orgánica han de ser los óptimos para una agricultura sostenible en la región.

Coincidentemente con el análisis en nitratos para la zona de dunas, durante el presente año los rebaños pastaron en esta región, limitados por las zonas de cultivo y principalmente por la falta de forraje en el pie de monte, recurriendo principalmente al forraje arbustivo que les proporcionaba la lampaya.(foto N° 33 y 34)

Se puede afirmar que la suma de la acción estructurante de dunas de la lampaya, con la migración de diversas especies hacia ellas para nutrirse, cobijarse, etc, constituyen en su conjunto el fenómeno responsable de la fijación del nitrógeno y su posterior nitrificación.

Partiendo de este principio se "fabricó" una duna en base a lampaya picada, broza de quinua y guano de oveja a orillas del ojo de agua llamado "pampano umalla" (abrevadero del zorro), con sorprendentes resultados: al segundo día se tenía una temperatura de 42,5° en el montón, al término de seis semanas ya se realizó el primer volteo, quedando lista para usarla como abono a los 60 días.(foto N° 35 y 36)

La temperatura ambiente máxima durante ese periodo subió a 28° y la mínima bordeó los 0° de lo que se deduce que el periodo ideal para elaborar compost va desde primavera pasando por verano y parte de otoño para culminar a fines de mayo, etapa en que se acumula la broza de quinua y la taquia, a partir de ahí las llamas se dispersan hacia los terrenos cosechados.

El manejo de las dunas habrá de ser muy cuidadoso, podándolas solo de la cara opuesta al viento predominante para que no se derrumben y en ningún caso aplicarles fuego!. Esta actividad se puede realizar hasta la primavera, acumulando el material para que se seque porque resulta muy dificultoso picarla en húmedo debido a la cantidad de agua que posee.

La posibilidad de realizar la fabricación de compost en forma de una micro empresa podrá dar trabajo permanente a los comunarios y completar las horas de uso anual del tractor que se utilice para picar el material vegetal.

Siendo esta una buena opción para asegurar las cosechas de quinua no hay duda que la demanda se ubicará en puerta de fábrica.



F.35. MATERIA PRIMA PARA EL COMPOST



F.36. TRITURADO Y MEZCLADO DE LA MATERIA PRIMA

Funciones entre subsistemas

La alternancia entre los cerros Chivía y Titiwillá, con la reserva de los cerros Umani(humedo) y Ulacsa, dan a la comunidad seguridad en el sostenimiento productivo. (ver diagrama 3).

Resulta de gran equilibrio para el agroecosistema el cultivo de los anteriores por franjas de terrenos en forma vertical dentro el perfil del cerro y por otro lado, la constatación de por lo menos dos agricultores en los cuales el subsistema biodiversidad supera el 40 % de sus terrenos.

La riqueza de tipos de suelo y superficie total de terrenos habilitados en ellas demuestra una actividad agrícola intensa, aunque se hace necesario atacar a cada "sistema de suelo" con una disciplina diferente: tal es el caso del sistema duna arenosa, duna pedregosa, mayea, pie de monte y cerro.

Para todos los anteriores, si bien el pastoreo les proporciona una incorporación de materia orgánica, no sería mala idea el introducir la modalidad del pernocte de los animales en corrales para facilitar el recojo de taquia y su posterior aprovechamiento en compost, recuperando para ello la broza de quinua que actualmente se quema.

La poda de dunas y la construcción de dunas orgánicas, multiplicando la velocidad de humificación de materia orgánica es un recurso que puede mejorar la fertilidad de todas las clases de suelos de la comunidad.

La situación geográfica (epicentro vial), las condiciones medioambientales, los recursos naturales que posee Palaya sumados a la población existente y al espíritu empresarial de la misma, dan como resultado una ecuación de desarrollo para esa parte de la macroregión "intersalar" que fácilmente se puede despejar hacia una actividad semillerista que lleve muy lejos la calidad y la productividad de la quinua dentro el sector agrícola nacional.

Identificación del suelo:

PALAYA nº5

1. Posición geográfica

1.1. Datos GPS: S 19°47'619 W 68°09'620
1.2. Altura: 3760m
1.3. Orientación: Sur

2. Datos ambientales

2.1. Geomorfología: Primera terraza lacustre justo por debajo de las últimas extensiones del pie de monte volcánico. Productos de erosión de las lomas.

2.2. Pedregosidad: Piedras: ya no redondas pero angulosas. Varios cantos > 40cm. Presencia importante de gravas gruesas (5-20cm).

2.3. Vegetación: Dominancia de la Malva silvestre.

2.4. Uso agrícola: Cultivo de Quinoa mostrando alturas de crecimiento diferentes: de 20cm hasta 1m20.

3. Descripción física del perfil

	Profundidad y Color	Textura y Raíces	Humedad
Horizonte superior	20cm. Color blanco.	Arena pura, seca en superficie. Raíces de Malva.	La humedad aparece a 20cm. Capa gravas (20-30cm).
Horizonte inferior	> 30cm. De color moreno.	Ausencia de raíces. Rico en gravas y cantos.	Humedad marcada.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

BIBLIOGRAFIA

J.Dizes ,A. Bonifacio 1991

Estudio de microscopía electrónica de la morfología de los órganos de la quinoa (*Chenopodium Quinoa willd*) y de la cañihua (*Chenopodium Pallidicaule Aellen*) en relación con la resistencia a la sequía.

En: ACTAS DEL VII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CULTIVOS ANDINOS

Editores D. Morales, JJ Vacher. ORSTOM, IBTA, CIID CANADA. La Paz

H. Gandarillas, A Bonifacio 1991

Herencia del tiempo de madurez, altura de planta y tamaño del grano

En: ACTAS DEL VII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CULTIVOS ANDINOS

Editores D. Morales, JJ Vacher. ORSTOM, IBTA, CIID CANADA. La Paz

E Ballón, L Robinson, D Johnson, S Nelson, T Claire 1991

Estudio de adaptación de Variedades de Quinoa (*Chenopodium Quinoa W.*) y su aplicación en la selección para rendimiento y tamaño de grano.

En: ACTAS DEL VII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CULTIVOS ANDINOS

Editores D. Morales, JJ Vacher. ORSTOM, IBTA, CIID CANADA. La Paz

E. Arana, 1990

Un sistema de producción andino predominantemente de autoconsumo. Evolución y crisis

En AGRICULTURA ANDINA :unidad y sistemas de producción.

ORSTOM, UNALM, Editorial horizonte Lima

H Gandarillas 1996

La quinua

En: ALIMENTOS DEL MUNDO ANDINO

Ciclo de Conferencias sobre Alimentos Andinos 8 - 11 de abril de 1996, Cochabamba Bolivia.

Una publicación del Programa de Alimentos y Productos Naturales de la Universidad Mayor de San Simón, CONDESAN y el Centro Internacional de la Papa, Lima

A Cardozo, D Genín 1977

La llama, un recurso Andino por desarrollar.

En: ALIMENTOS DEL MUNDO ANDINO

Ciclo de Conferencias sobre Alimentos Andinos 8 - 11 de abril de 1996, Cochabamba Bolivia.

Una publicación del Programa de Alimentos y Productos Naturales de la Universidad Mayor de San Simón, CONDESAN y el Centro Internacional de la Papa, Lima

Juana Labrador Moreno 1996

La materia orgánica en los agrosistemas

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

V.A. Impresores S.A. Madrid

G Alfaro, Y. Larondelle A Deswysen 1995

Valorización de alimentos andinos tradicionales

Primer Congreso de Ciencia y Tecnología BOLIVIA 2000

P Urbano, R Moro 1992

Sistemas Agrícolas con Rotaciones y Alternativas de Cultivos

Ediciones Mundi - Prensa Madrid

J Pulgar Vidal 1954, 1978

La Quinua o Suba en Colombia

MINISTERIO DE AGRICULTURA BOGOTA COLOMBIA / PROGRAMA ANDES ALTOS IICA. La Paz

H. Quispe Perez 1997

Los Sistemas de Cultivo de la Quinoa (*Chenopodium Quinoa W*) en dos comunidades del Altiplano Sur

Tesis de Grado. Biblioteca FCAP UMSS

CINER 1998

Mapa de distribución de la Energía Solar en Bolivia

VICEMINISTERIO DE ENERGIA E HIDROCARBUROS

PROGRAMA PARA LA DIFUSION DE ENERGIAS RENOVABLES PROPER-BOLIVIA-GTZ

ESMAP - BANCO MUNDIAL

RECETARIO DE LA QUINUA REAL



**" PRIMERA FERIA DE VARIEDADES DE LA
QUINUA REAL UYUNI K"**

12 DE ABRIL DE 1998

CAPITULO VI

RECETARIO DE LA QUINUA

INTRODUCCION

La Quinoa, de nombre botánico "Chenopodium quinoa W.L."; en quechua: 'quinua' y 'llircha' y en aymara: 'jupa', 'jaru' y 'lukhi'. Es uno de los alimentos de origen vegetal más completos que se conocen, con alto contenido calórico y protéico.

Dicen los habitantes de la zona que la quinua real se escondió en el Salar, reducto donde las mazorcas, con su multitud de colores y tamaños, crecen alimentadas por el blanco fulgor del sol y por las negras cenizas de los volcanes circundantes, alcanzando orgullosamente alturas de metro y medio y hasta de dos metros. Escondiendo además su gran valor tras una apariencia tan hermosa como amarga, hasta tal punto que los depredadores posibles desistieron en su intento desde hace ya tiempo.

A lo largo de años de adaptación al medio, la sabiduría popular ha sabido valerse de la riqueza de la quinua real, con todas sus variedades, para sobrevivir en estas inhóspitas y áridas tierras y hacer de ella la base de su alimentación, aprovechándose igualmente de los principios curativos y hasta mágicos de la planta.

COMPOSICION

La quinua se destaca como uno de los productos andinos con más propiedades alimenticias, en proteínas, hidratos de carbono y minerales, como se puede observar en el siguiente cuadro comparativo:

Ver CUADRO 1

El análisis químico de la quinua según Walker nos ofrece la siguiente composición:

CUADRO COMPARATIVO DE VALORES NUTRITIVOS (%)

	QUINUA	ARROZ	AVENA	CEBADA	CENTENO	MAIZ	TRIGO
Proteínas	14,16	7,69	8,20	10,40	9,50	10,67	11,72
Hidratos de Carbono	59,85	81,30	62,60	68,90	73,80	69,58	70,75
Grasa	5,73	0,16	5,60	1,20	1,60	4,30	2,08
Celulosa	5,10	vestigios	8,70	13,70	1,70-	1,68	2,65
Humedad	9,80	10,25	12,30	13,70	12,60	12,28	11,34
Sales Minerales	4,73	0,60	2,60	2,40	1,20	1,49	1,46
TOTALES	99,37	100,00	80,00	100,00	100,40	100,00	100,00

Fuente: "La quinua o suba en Colombia". Javier Pulgar Vidal. Ministerio de Agricultura. Bogotá

Fécula	38,72%
Agua	16,01%
Glúten	11,71%
Caseína y Albúmina	7,47%
Fibrina leñosa	7,90%
Azucar	5,12%
Materias Grasas	4,81%
Compuestos Minerales	4,32%
Goma	3,94%

Mientras que un análisis de sus cenizas nos permite corroborar la riqueza de la quinua en contenido mineral, cuyos resultados arrojan alto índice en potasa (38,86%) y en óxidos de magnesio, calcio y hierro (16,54%).

No es de extrañar pues, que la quinua tenga numerosas aplicaciones, tanto en el mundo culinario como en el medicinal.

APLICACIONES EN LA BOTICA

Las aplicaciones de la quinua son conocidas desde la antigüedad. Los callawayas (en aymara: portadores de hierbas medicinales) hacen múltiples usos de ella, para fines tanto curativos como mágicos, utilizando para ello desde el grano, al tallo o la hoja, pasando por la lejía. Los modos de preparación y de aplicación también varían, siendo tanto de uso externo como interno.

A continuación se muestra recogido en un cuadro un breve resumen con algunas de las aplicaciones medicinales de la quinua.

Ver CUADRO 2

EN LA COCINA

Los usos de la quinua en la cocina son muy diversos e imaginativos. La 'Primera Feria de Variedades de Quinua Real', llevada a cabo con el proyecto en la comunidad de Uyuni K, nos permitió constatar este hecho; la variedad de platos preparados cuya base era la

APLICACIONES CURATIVAS DE LA QUINUA

PARTE UTILIZADA	ESTADO DE APLICACION	ADITIVOS	APLICACIONES CURATIVAS
Tallo y Hojas	Cocimiento (Ilircha)	Aceite, vinagre, pimienta	proporciona sangre
Hojas	Cocimiento	con vinagre	en gargarismos y cataplasma, desinfla la garganta y cura las anginas
Hojas	Cocimiento	con azucar y canela	purifican el estómago desalojan la flema y la bilis aplacan el ardor de la orina
Grano	Cocimiento		cura abscesos del hígado y supuraciones internas cura afecciones catarrales internas es diaforético y pectoral laxante suave bueno contra el insomnio combate la caspa y es buen tónico para el cabello
Grano	Cocimiento	con leche y aceite de almendras	usado para lavar los oídos ante el dolor, ruidos y sordera
		con clara de huevo batida	como emplasto para abscesos en la cara
Grano	Caldo, sopa, granead		tónico y nutritivo, reparador de fuerzas aumenta la leche marterna preserva delatuberculosis
Grano	Caliente		aplicado al cuello corta las anginas
Grano	Harina	dosis: 1 cucharada	enérgico vomitivo
Grano	Chicha		aumenta la leche materna
Grano	Mate		restaura el apetito reprime los vómitos aplaca el ardor de la calentura aplaca el dolor de hígado y riñones
Grano 'Pandela Roja' 'Chillpe' 'Jarancha'	Molido	Calentar con agua y hacer una masa dura	aplicar en cataplasma como venda dura para golpes, fracturas, torceduras, esguinces,..Cambiar cuando caiga y renovar hasta que sane.

quinua oscilaban desde lo dulce a lo salado, pasando por refrescos y bebidas, cereales, sopas, tortas,.. Algunas de las recetas quedaron recogidas por escrito, como testimonio de la riqueza cultural de un pueblo, que ha sabido extraer de este producto todas sus bondades para que el mundo entero pueda beneficiarse también de ellas (ver Recetario).

Cada comunidad arribó a la feria ataviada con sus trajes de gala, y portando sus mejores mazorcas y platos de quinua. Con esmero fueron colocados, uno por uno, para la exposición y degustación gastronómica de los platos preparados, sopas, panes, queques, refrescos, galletas, api, chicha, pito,.. La ilusión y el apego de la población por la quinua no podrían expresarse de otro modo mejor que con aquella que no sólo nos permite subsistir, sino que además nos proporciona uno de los mayores placeres de esta vida: la gastronomía.

El Beneficiado de la Quinua

Durante los días previos, las mujeres de las comunidades aledañas a Uyuni K estuvieron 'beneficiando' cuidadosamente sus quinuas para elaborar los más ricos platos, fruto de la tradición y de su imaginación, para presentar a la Feria. Hay que señalar que la quinua tal y como esta en la mazorca, viene protegida con un recubrimiento de saponina, lo que le da un sabor demasiado amargo para su consumo inmediato. Para eliminar ese amargor se sigue un proceso que, en el caso del área rural como es en la zona intersalar, llega a convertirse en todo un ceremonial.

A todo este tratamiento se lo denomina el "Beneficiado de la quinua", entendiendo beneficiar como 'hacer que una cosa produzca fruto, rendimiento o se convierta en algo aprovechable' (Diccionario Real Academia de la Lengua Española, ed. 1.992). El beneficiado suele variar levemente, dependiendo del tipo de quinua, de la aplicación culinaria posterior, de las costumbres locales y hasta de los modos particulares de cada cocinero o cocinera.

El proceso comienza con el desprendimiento de los granos de la mazorca, tras lo que se realiza el tostado a fuego vivo en una plancha de hierro u hojalata llamada "jiuki", que se utiliza ex profeso para ello. Se tuestan removiendo hasta que el grano tome un color café claro, unos quince minutos. Antes de retirarlo se añade al tostado un poco de "p'okhera", una tierra blanca y fina, extraída de la misma zona, que coadyuva para que se desprenda más fácilmente el amargor.

Cuando la quinua esta tostada se retira del fuego y se traslada a un recipiente de piedra con forma de olla, llamado "tiwiraña" o "taquiraña", donde se realiza el pisado de la



**F.39. DESPRENDIMIENTO DE GRAMOS
DE LA MAZORCA 1ER. PASO**

F.38. EL BENEFICIADO DE LA QUINUA

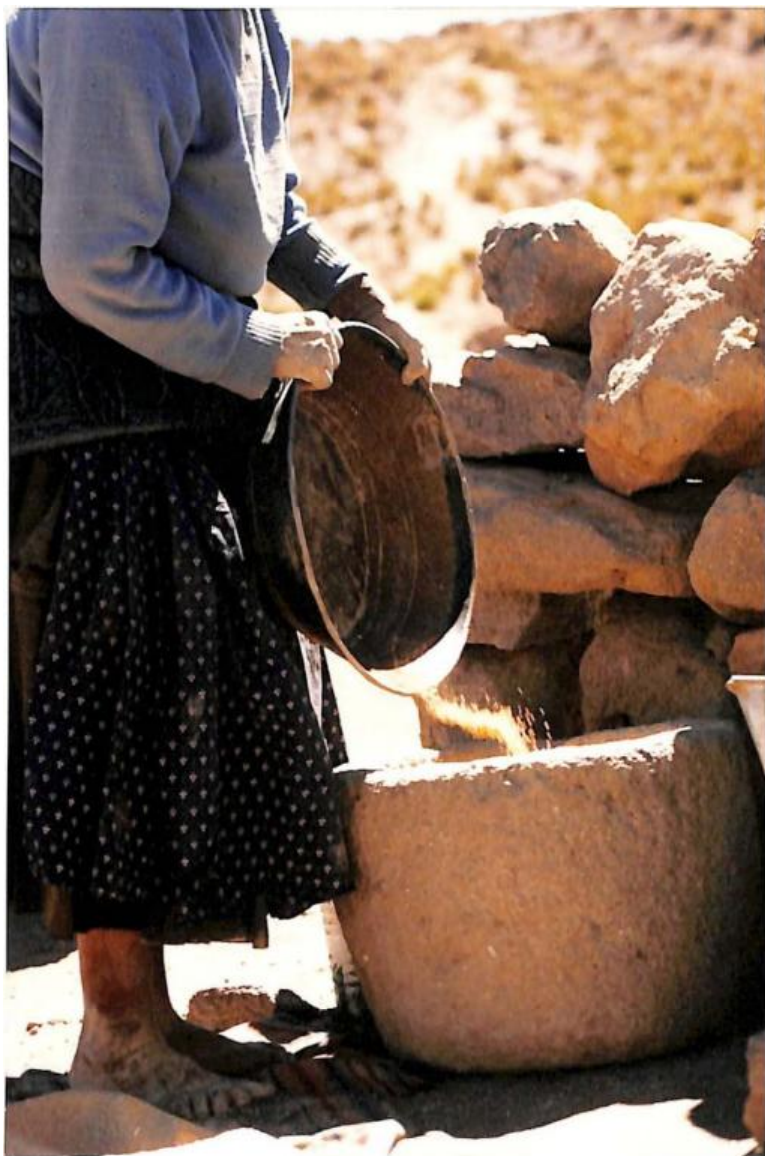




F.40. EL TOSTADO SE REALIZA EN LA LATA JINKI



F.41. ENFRIADO ANTES DEL PISADO



F.42. SE VIERTE EL GRANO EN LA TIVIRANA



F.43. LAS MUJERES PROCEDEN CON SUS PIES DESCALZOS AL PISADO



**F.44'-45 . TRAS EL PISADO SE ECHA EL GRANO EN UN AGUAYO
PARA VENTEARLO**



F.46 . LA QUINUA QUEDA PREPARADA PARA SU LAVADO Y CONSUMO , O BIEN PROSEGUIR EL PROCESO DEL BENEFICIADO CON UNA SEGUNDA, TERCERA Y HASTA CUARTA PISADA

quinua: las mujeres descalzas sobre el grano en la tiwiraña, apoyan las manos en un murete y, moviendo las caderas, hacen girar los pies a derecha e izquierda, provocando con su 'baile' que en el grano se vaya desprendiendo la saponina.

A continuación, tras la primera pisada, se vacía el contenido de la tiwiraña en un aguayo, en el que se remueve ligeramente para que se ventee y se vuelen las cáscaras y el polvo de la saponina.

Se repite la operación, echando la quinua de nuevo en la tiwiraña, pudiendo volver a añadir más p'okhera y un poco de agua, para que purifique más, procediendo ya a una segunda pisada. Cada pisada puede durar entre quince y veinte minutos. Trás la segunda pisada se echa otra vez al aguayo y se vuelve a ventear.

Proceder por último al lavado de la quinua y a su secado extendiéndola al sol. En este punto la quinua ya estaría lista para su consumo como grano entero o para moler y hacer harina, semola, pito,...

Variaciones en el Beneficiado

Las variaciones en el beneficiado son muchas, una de ellas está en el número de veces en que se realiza el pisado y venteado de la quinua, oscilando desde dos pisadas hasta cuatro; consiguiendo con cada pisada mayor finura. Otras veces el secreto consiste en un segundo tostado antes de la segunda pisada, como se hace para la elaboración del pito. Hay quien procede a lavar y secar los granos antes de la segunda pisada. La p'okhera también juega un papel muy importante, pudiéndose añadir desde la primera pisada hasta la última, seca o remojada.

En definitiva, el proceso artesanal del beneficiado puede tener tantas variantes como costumbres y usos tenga el 'beneficiador'. Lo realmente importante e ineludible es desprender la saponina del grano, para poder consumir la quinua con todo su gusto.

(1)"Plantas Medicinales en Bolivia. Farmacopea Callawaya". Enrique Oblitas Poblete. Editorial Los Amigos del Libro, La Paz, 1.992.

INDICE
RECETARIO DE LA QUINUA
"PRIMERA FERIA DE VARIEDADES DE QUINUA REAL"

SOPAS Y PRIMEROS PLATOS

GRANEADO DE QUINUA (PHISARA)
HUANCAINA DE QUINUA
LAGUA DE QUINUA QUINUA
A LA VALENCIANA
RELLENOS DE QUINUA CON HABAS
RELLENOS DE QUINUA (2a receta)
SOPA DE QUINUA
SOPA DE QUINUA (2a receta)
SOPA DE SEMOLA DE QUINUA

MASAS Y POSTRES

ALFAJOR DE QUINUA
MIEL DE QUINUA
BROCHES DE QUINUA
BUÑUELOS DE QUINUA
CREMA DE QUINUA
FRUTA SECA DE QUINUA
GALLETAS DE QUINUA
GALLETAS DE QUINUA (2a receta)
GELATINA DE QUINUA (THAYACHA)
MUCUNA DE QUINUA
PAN DE QUINUA
PAN DE QUINUA (2a receta)
PHISANKALLA (PIPOCA)
QUEQUE DE QUINUA
Q'UISPIÑA

TORTA DE QUINUA

BEBIDAS Y REFRESCOS

API DE QUINUA

CHICHA DE QUINUA

PITO

PITO COITO NEGRO

REFRESCO DE QUINUA



F.47. VARIEDAD DE PANDELA , LA MAS UTILIZADA EN LA COCINA



RELACION DE COMIDAS Y VARIEDADES DE QUINUA

COMIDA	VARIEDAD DE QUINUA
<i>SOPAS Y PRIMEROS PLATOS</i>	
GRANEADO	Pandela Blanca
HUANCAINA	Pandela Blanca
LAGUA	Pandela Blanca
QUINUA A LA VALENCIANA	Pandela Blanca
RELLENO	Pandela Blanca
SOPA	Pandela Blanca
SOPA DE SEMOLA	Pandela Blanca
<i>MASAS Y POSTRES</i>	
ALFAJOR	Pandela Blanca
MIEL	Pandela Blanca
BRIOCHE	Pandela Blanca
BUÑUELO	Pandela Blanca
GALLETAS	Pandela Blanca
GELATINA	Pandela Blanca
MUCUNA	Pandela Blanca
PAN	Pandela Blanca/ Chillpe
PHISANKALLA	Phisankalla
QUEQUE	Pandela Blanca
Q'UISPIÑA	Chillpe
TORTA	Pandela Blanca
<i>BEBIDAS Y REFRESCOS</i>	
API	Pandela Blanca / Coito negro
CHICHA	Pandela Blanca / Pandela Roja
PITO	Jhanko Moko / Pandela / Coito Negro
REFRESCO	Pandela Blanca / Pandela Roja



F.48. LA MUESTRA GASTRONOMICA DE LA FERIA NOS MOSTRO UNA MULTITUD DE PLATOS HERMOSAMENTE PRESENTADOS CADA COMUNIDAD CON SU MESA RESPECTIVA.



F.49. COMUNIDAD TRES CRUCES



F.50. COMUNIDAD TRES CRUCES



F.51. COMUNIDAD UYUNI K



F.52. COMUNIDAD PALAYA



F.53. COMUNIDAD PALAYA

RECETARIO DE LA QUINUA
"PRIMERA FERIA DE VARIEDADES DE QUINUA REAL"

SOPAS Y PRIMEROS PLATOS

GRANEADO DE QUINUA (PHISARA):

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- 1a Pisada
- Ventear
- 2a Pisada con p'okhera
- Ventear
- 3a Pisada
- Ventear

Ingredientes:

1 taza de quinua beneficiada (taquira), 2 tazas de agua, 1 cucharada de manteca o aceite, 1/4 cucharada de sal.

Elaboración:

Lavar la quinua tres veces. Poner agua a hervir en una olla, añadirle la quinua, la sal y la manteca. La cocción debe ser a fuego lento hasta obtener el graneado, unos diez minutos.

La phisara se puede servir acompañada de carne, huevos fritos, etc.

HUANCAINA DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- 1a Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

1 taza de harina de quinua, 1/4 taza de agua, 1/4 taza de aceite, 1 taza de queso rallado, 10 vainas de ají amarillo molidas, pimienta, sal.

Elaboración: Poner el aceite a calentar y rehogar levemente el ají, añadir pimienta y sal. Agregar la quinua y el agua y dejar cocer unos 5 minutos; Agregar al final el queso rallado y mezclar bien. Todavía caliente servir sobre papas cocidas y peladas, adornar con aceitunas, medios huevos cocidos y hojas de lechuga.

LAGUA DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar medio dorada, a fuego mínimo
- Pisar con p'okhera
- Ventear
- Moler

Ingredientes: 1 taza de harina de quinua (chhamara), 6 tazas de agua, 1/4 kg. de carne, 4 o 5 papas medianas, 2 zanahorias, 1 cebolla, sal, orégano y perejil.

Elaboración:

Poner el agua a hervir en una olla, añadirle las verduras y la carne todo troceado, dejarlo cocer todo junto durante un cuarto de hora. Finalmente echarle la chhamara. Remover bien y dejar cocer de 8 a 10 minutos más y agregarle sal al gusto. Servir condimentando con orégano y perejil.

QUINUA A LA VALENCIANA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar

Ingredientes:

1 libra de quinua, 3 tazas de agua, 1/4 k. de carne, 1/4 bra de papas, 2 cebollas, 1 zanahoria, 1/2 taza de arvejas, 2 cucharillas de ají amarillo molido, 1 cucharilla de cominos, sal.

Elaboración:

Picar la carne, la cebolla y la zanahoria, y poner a dorar en una olla con un poco de aceite, añadir el ají y los cominos. Agregar las tres tazas de agua y sal a gusto. Una vez ha dado todo ello un hervor, añadir la quinua y dejar que cueza a fuego lento durante unos 30 minutos. Servir caliente adornando los platos con abundante perejil.

RELLENOS DE QUINUA CON HABAS:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar

Ingredientes:

2 tazas de quinua, 1/4 libra de habas secas, 1 cebolla, 1 diente de ajo, 1 taza de aceite o manteca, 1 pan duro.

Elaboración:

Poner las habas en remojo el día anterior. Pelar las habas remojadas. En una olla poner a calentar 4 cucharadas de aceite o 2 de manteca, y poner a dorar la cebolla y el ajo picaditos y las habas. Agregar 8 tazas de agua y dejar cocer hasta que las habas estén blandas. Aparte, lavar y cocer la quinua en 5 tazas de agua con sal; una vez cocida vaciarla en un bol y aplastarla con un tenedor, agregar el pan rallado y mezclarlo bien. Colocar en la palma de la mano una cucharada colmada de esta mezcla, darle una forma alargada, rellenar con el refrito de habas y envolver con más masa. Calentar aceite en una sartén y freir los rellenos, dorándolos por ambos lados. Se sirven calientes y acompañados de verduras o ensalada.

RELLENOS DE QUINUA (2a receta):

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a sémola

Ingredientes:

1 kg. de quinua, 1 taza de harina de trigo, 2 huevos, 3 cebollas, 1 zanahoria rallada, 1/4 libra de carne molida, arvejas, 1/2 diente de ajo, cominos, ají sal.

Elaboración:

Hacer una masa con las harinas, los huevos y un poco de sal. Aparte hacer el 'ahogado' o 'jigote' con un refrito de la cebolla, la zanahoria y el ajo picados; agregarle las arvejas, la carne, los cominos y el ají. Colocar en la palma de la mano una cucharada colmada de la masa, darle una forma alargada, rellenar con el refrito y envolver con más masa. Calentar aceite en una sartén y freir los rellenos, dorándolos por ambos lados. Se sirven calientes y acompañados de verduras o ensalada.

SOPA DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- 2a Pisada
- Ventear

Ingredientes:

1 taza de quinua, 1/2 kg. de carne de cordero, 1/2 libra de papas, 4 zanahorias, 2 cebollas, 1 diente de ajo, 3 ajís colorados, 2 cucharadas de manteca,, 1/2 taza de habas verdes, sal.

Elaboración:

Lavar la quinua y cocerla en agua sin sal, tratando de que no quede agua al terminar la cocción. Aparte, picar la cebolla y el ajo y ponerlo a dorar con la manteca, cuando este doradito añadir la carne troceada y dorarla unos minutos. Añadir este sofrito a la quinua a medio cocer y continuar la cocción hasta que la carne esté casi cocida. Incorporarle entonces las habas picadas, la zanahoria rallada y la sal, cocinar todo ello hasta que esté todo cocido. Finalmente añadir la papa rallada y cocinar quince minutos más.

SOPA DE QUINUA (2a receta):

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada

- Ventear
- 2a Pisada
- Ventear

Ingredientes:

1/2 kg. de quinua, 1/2 kg. de carne fresca troceada, 1 trozo de hueso seco, 1/2 libra de papas, 2 zanahorias ralladas, 1 cebolla, 5 litros de agua, 1 cucharada de sal, una pizca de perejil y de pimentón.

Elaboración:

Poner en una olla agua con sal, añadir la cebolla picada y la zanahoria, la carne, el hueso y el pimentón. Dejar que cueza durante un buen rato, agregar la quinua y dejarlo que hierva; Agregar finalmente las papas picadas, dejando que cueza, en total serán unos 40 minutos de cocción. Servir caliente con el perejil picado.

SOPA DE SEMOLA DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- 2a Pisada
- Ventear
- 3a Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a sémola

Ingredientes:

1 taza de sémola de quinua, 6 litros de agua, 2 papas grandes, 1/4kg. de carne, 1 cebolla, 1 zanahoria, 1 diente de ajo, 1 tomate, sal.

Elaboración:

Poner a hervir el agua en una olla con la sal y el ajo, una vez hervido añadirle la carne troceada. Aparte, dorar en un poco de aceite la cebolla y la zanahoria picadas, y añadirlo a la olla, agregar la papa y el tomate también picado, y por último agregar la sémola y dejar cocer todo junto durante unos diez minutos.

MASAS Y POSTRES

ALFAJOR DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- 1a Pisada con p'okhera
- Ventear
- 2a Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

2 libras de harina de quinua, 2 tazas de agua tibia, 1 taza de miel, 1 1/2 libra de azucar, 1 cucharada de canela, una pizca de sal.

Elaboración:

Hacer una masa con la harina y el agua, añadir después el azucar y la canela, amasar bien la mezcla. Dar forma a los alfajores y unirlos de dos en dos con un poco de miel. Meter al horno templado durante unos 20 minutos. Servir fríos.

MIEL DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- 1a Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

1/2 taza de harina de quinua, 1/2 taza de azucar, 6 cucharadas de agua, cascara de limón o naranja, canela.

Elaboración:



F.54. BUÑUELOS DE QUINUA



F.55. TORTA DE QUINUA



F.56. ULLPA DE QUINUA

Poner a cocer todos los ingredientes hasta que la mezcla cambie de color y coja una consistencia de caramelo, entonces retirar del fuego y aún caliente verter en botes limpios para su almacenamiento.

BROCHES DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

1 1/2 taza de harina de quinua, 2 tazas de harina de trigo, 4 cucharadas de manteca, 4 cucharadas de azucar, canela en polvo, sal, 2 cucharaditas de levadura en polvo.

Elaboración:

Batir las yemas con el azucar, hasta que se haga una crema suave, añadir la manteca, mezclar. Agregar las harinas mezcladas previamente con la levadura y la canela y la sal. Por último agregar las claras batidas a punto de nieve. Colocar la masa en moldecitos y hacer cocer a horno templado unos 25-30 minutos.

BUÑUELOS DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

2 tazas de harina de quinua, azucar, una pizca de sal, agua.

Elaboración:

Hacer una masa espesa con el harina, la sal, el azucar y el agua. Tomar porciones de la

masa e ir friendo una a una en aceite bien caliente. Servir espolvoreados de azucar molido acompañando al api.

CREMA DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- 1a Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar

Ingredientes:

1 taza de quinua, 3 tazas de agua, 1 taza de leche, 1/2 taza de azucar, canela en rama.

Elaboración:

Poner a cocer la quinua en el agua durante 15 minutos a fuego fuerte, y a fuego flojo durante 1 hora más hasta que la quinua reviente y se evapore el agua. Agregar la leche, el azucar y la canela y dejar que hierva durante 5 minutos más. Servir en cuencos y dejar que temple.

Se le puede anadir a la crema una cucharada de cacao con lo que quedará con sabor a chocolate.

FRUTA SECA DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- 1a Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

1/2 taza de harina de quinua, 1/2 taza de harina de trigo, 3 huevos, 3 cucharadas de manteca, 1 taza de azucar molido, frutas secas al gusto, canela, anis, una pizca de sal.

Elaboración:

Hacer una masa con las harinas, los huevos, azucar, canela, anis, la manteca y un poco de

sal. Envolver con esta masa las frutas y meterlas a cocer en horno templado unos 10-15 minutos.

GALLETAS DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

2 tazas de harina de quinua, 4 tazas de harina de trigo, 1/2 taza de maicena, 1 taza de leche, 1 taza de azucar, 3 huevos, 1 cucharadita de levadura en polvo.

Elaboración:

Batir los huevos con el azucar, hasta que se haga una crema suave, añadir la leche, mezclar. Agregar las harinas mezcladas previamente con la levadura. Amasar y darle formas a las pastas. Cocer a horno semifuerte unos 15 minutos.

GALLETAS DE QUINUA (2a receta):

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

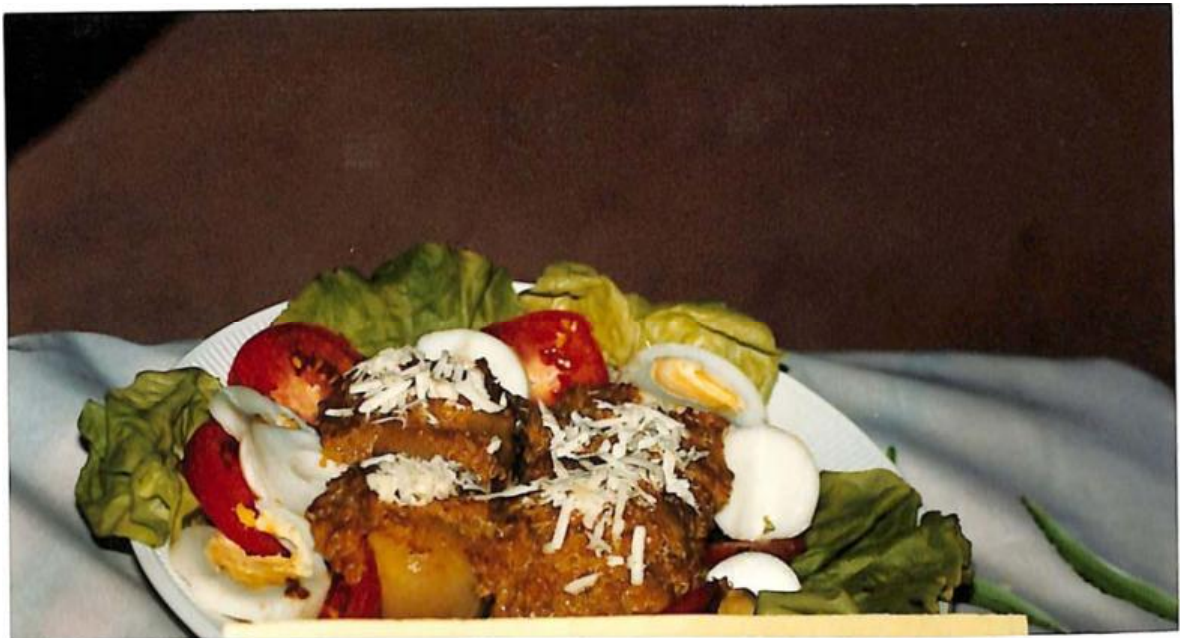
- Tostar
- la Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

2 tazas de harina de quinua, 2 tazas de maicena, 1 taza de mantequilla 1 taza de azucar, 3 huevos, 2 cucharaditas de levadura en polvo.

Elaboración:

Batir los huevos con el azucar, hasta que se haga una crema suave, añadir la mantequilla, mezclar. Agregar las harinas mezcladas previamente con la levadura. Amasar y darle



F.57 HUANCAINA DE QUINUA

F.58-59. MASAS y POSTRES



formas a las pastas. Cocer a horno semifuerte unos 15 minutos.

GELATINA DE QUINUA (THAYACHA):

Variedad: Chillpe

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a pito

Ingredientes:

1 taza de pito de quinua, 1 litro de agua, 4 cucharadas de azucar, 2 ramas de canela, 1 sobre de gelatina vegetal, el jugo de 3 limones, Ralladura de limón, colorante.

Elaboración:

Diluir en el agua fria el azucar, agregarle la canela, el zumo y la ralladura de limón, la gelatina y el pito de quinua. Colocar en moldecitos y dejar enfriar.

MUCUNA DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- Za Pisada con p'okhera
- Ventear
- Pisar 3 veces más con p'okhera remojada
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

6 libras harina de quinua, 1 litro de agua tibia, 1/2 libra de manteca o grasa de llama, sal.

Elaboración:

Vierta la harina en un lavador y mezclar con el agua salada, amasar fuertemente hasta conseguir una masa suave. Amasar formando bolas del tamaño de un puño cerrado, colocando en el medio un un poco de grasa. Poner en una olla y acomodar sobre pajas para hacer cocer al vapor (como en la quispina), destapando cada cierto tiempo para que el vaho de la cocción pueda salir y no se humedezca la masa. Cocer a fuego moderado entre 20 y 25 minutos. Servir templado o frío.

PAN DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- Lavar Y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

1 libra de harina de quinua, 2 libras de harina de trigo, 1/2 cucharada de levadura, 1/4 libra de manteca, 3 tazas de agua, 1/4 taza de azúcar, 1/2 cucharada de sal, 1/2 cucharilla de anís molido y canela.

Elaboración:

Primeramente se pone la levadura en un vasito con un poco de agua tibia para que se diluya y fermente. Aparte se mezclan y tamizan las harinas, se les añade la levadura, azúcar, sal, canela y el anís, remover y añadir la manteca tibia, amasar hasta que la masa se desprenda de las manos. Dejar abrigada con un paño en un lugar templado hasta que triplique su tamaño, amasar nuevamente y dividir la masa en panes, colocarlos en una lata de horno y dejar que reposen de nuevo. Una vez fermentados meter al horno a temperatura media hasta que estén cocidos, mas o menos unos quince minutos.

PAN DE QUINUA (2a receta):

Variedad: Chillpe

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar

- Moler a harina

Ingredientes:

4 tazas de harina de quinua, 1 taza de aceite, 1 1/2 cucharada de levadura, 1/2 libra de manteca, 2 cucharadas de azucar, una pizca de sal.

Elaboración:

Primeramente se pone la levadura en un vasito con un poco de agua tibia para que se diluya y fermente. Mezclar la harina, azucar, aceite, manteca, levadura, agua y sal. Amasar hasta que la masa se desprenda de las manos. Dejar abrigada con un paño en un lugar templado hasta que aumente de tamaño, amasar nuevamente y dividir la masa en panes, colocarlos en una lata de horno y meter al horno caliente hasta que estén cocidos.

PHISANKALLA (PIPOCA):

Variedad: Phisankalla

Beneficiado:

- Remojar la quinua durante una hora
- Secar extendida durante media hora
- Tostar de poco en poco, hasta que reviente
- Sacar del jiuki
- Frotar con p'okhera blanca para que la phisankalla esté rica para comer.

QUEQUE DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

2 tazas de harina de quinua, 5 huevos, 1/4 kg. de manteca, 1 taza de azucar molido, 1 taza de leche, 1 sobre de levadura en polvo, 2 cucharadas de canela.

Elaboración:

Mezclar bien la manteca, el azucar y la canela, hasta que se forme una crema, añadir los

huevos batidos y la leche. Agregar poco a poco la harina mezclada previamente con la levadura y mezclar bien. Engrasar un molde, verter la mezcla y meter a horno suave unos 20 minutos.

Q'UISPIÑA:

Variedad: Chillpe

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada
- Ventear
- 2a Pisada con p'okhera
- Ventear
- Pisar 3 veces más
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

1 kgs. de harina de quinua (chhamara), 3 litros de agua, 4 cucharadas de sal.

Elaboración:

En un lavador verter la harina de quinua (chamara) y mezclar con el agua salada, amasar fuertemente, puñeando hasta lograr que la masa esté bien elástica. Amasar en pequeñas bolitas, como canicas. Poner en una olla y acomodar sobre pajas para hacer cocer al vapor, destapando cada cierto tiempo para que el vaho de la cocción pueda salir y no se humedezca la masa.

Se recomienda servir templado o frío, pues demasiado caliente puede ocasionar malestar en el estómago.

TORTA DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca

Beneficiado:

- Tostar

- la Pisada
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a harina

Ingredientes:

7 cucharadas de harina de quinua, 7 cucharadas de harina de trigo, 12 cucharadas de azucar, 14 huevos, 2 cucharillas de levadura en polvo.

Elaboración:

Hacer un alnibar a punto de pelo con el azucar y un poco de agua, poniendo ambos ingredientes a cocer durante 15 minutos. Aparte batir las claras a punto de nieve, agregar el alnibar y finalmente las yemas una a una, moviendo suavemente la mezcla hasta que enfríe el batido. Añadir poco a poco las harinas previamente mezcladas con la levadura. Engrasar un molde, verter la mezcla y meter a horno templado durante unos 25-30 minutos.

BEBIDAS Y REFRESCOS

API DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca, Coito Negro

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a sémola

Ingredientes:

1 taza de quinua, 2 litros de agua, 1 1/2 taza de azucar, 1 rama de canela, clavos de olor, liman, cascara de naranja.

Elaboración:

Poner a hervir el agua con el clavo, la canela, la cascara de naranja y el azucar. Después agregar la quinua y dejar cocer unos 6 minutos, agregar unas gotas de limón y servir caliente.

CHICHADE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca, Pandela Roja

Beneficiado:

- Tostar
- la Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar
- Moler a sémola

Ingredientes:

1 taza de sémola de quinua, 1 taza maiz molido, 4 cucharadas de azucar, 4 litros de agua, cascara de naranja, canela, clavos de olor.

Elaboración:

Poner a cocer la quinua con el agua, azucar, canela, cáscara de naranja y clavos. Hervir aparte el maiz. Dejar enfriar ambos preparados, mezclarlos y dejarlos macerar una semana, tras la cual estará lista la chicha.

PITO:

Variedad: Pandela Blanca, Jhanco Moko

Beneficiado:

- Tostar
- Pisar
- Ventear
- Lavar y secar
- Tostar
- Moler

Ingredientes:

1 litro de agua, 3 cucharadas de azucar, 3 cucharadas de pito.

Elaboración:

Colocar el agua fria en una jarra, añadir el azucar, diluir bien y añadir el pito. Batir hasta que se vuelva como una chicha. Servir.

PITO COITO NEGRO:

Variedad: Coito Negro

Beneficiado:

- Tostar medio dorado, a fuego núnimo
- Pisar con p'okhera
- Ventear
- Moler

Ingredientes:

1 litro de agua, 4 cucharadas de azucar, 3 cucharadas de pito.

Elaboración:

Colocar el agua fria en una jarra, añadir el azucar, diluir bien y añadir el pito. Batir hasta que se vuelva como una chicha. Servir.

REFRESCO DE QUINUA:

Variedad: Pandela Blanca, Pandela Roja

Beneficiado:

- Tostar
- 1a Pisada con p'okhera
- Ventear
- Lavar y Secar

Ingredientes:

11/2 libras de quinua, 8 jarras de agua, 21/2 libras de azucar, 10 ramas de canela, clavos de olor, 6 limones, 1 cucharada de anís.

Elaboración:

Poner a hervir el agua con el clavo, la canela y el anís, cuando hierva agregar la quinua lavada, esperar hasta que esté completamente cocida. Una vez fría se tamiza y se mezcla con el jugo de los limones, y el azucar. Dejar enfriar y servir adornado con ralladuras de limón. Puede hacerse tanto con pandela roja como blanca.



F.60. ROLLO DE QUINUA



F.61. QUINUA A LA VALENCIANA



F.62. BIODIVERSIDAD DE QUINUA (SEMILLAS)

CAPITULO VII

BIODIVERSIDAD DE LA QUINUA REAL EN EL CORREDOR INTERSALAR DE UYUNI Y COIPASA

RESUMEN

Por la importancia de conservar la biodiversidad de la quinua Real y crear un microcentro de producción de semillas, se realizó la recolección de todos los ecotipos existentes en la actualidad, en la región del intersalar Uyuni-Coipasa, propiamente en las comunidades de Tres Cruces, Palaya y Uyuni "K", ubicados en la provincia Daniel Campos del Depto. Potosí. Para el cumplimiento del objetivo se realizó una "Feria Taller de Variedades de la Quinua Real", en la comunidad de Uyuni "K", el 12 de abril de 1998. Participaron los agricultores de las comunidades mencionadas con la exposición de la diversidad de quinua tanto en semilla como planta completa, en cuyo material se realizó un estudio comparativo de las características agronómicas y como resultado se obtuvo un total de 115 accesiones (48 de Tres Cruces, 36 de Palaya y 31 de Uyuni"K"). Este material es la base inicial para el Banco de Germoplasma de esta región.

INTRODUCCION

El cultivo de la quinua en los últimos años a alcanzado gran importancia, principalmente por el valor nutritivo, que a permitido elevar la demanda del ahora llamado grano de Oro en los mercados de los países desarrollados, lo que anima a los agricultores de la región andina, tomando mayor interés en el cultivo de la quinua. La mayoría de ellos tratan de cumplir las exigencias del mercado produciendo los de grano blanco y relegando a granos de otro color, que peligrosamente se van erosionando. las quinuas de grano blanco son más susceptibles a factores bióticos y abióticos adversos.

Se corre el riesgo de reducir en corto tiempo el rendimiento de las mencionadas variedades y consecuentemente será difícil restablecer cultivos de mayor productividad. Se hace necesario contar con un banco de Germoplasma donde se puedan conservar las quinuas que actualmente tienen poca importancia comercial, pero con potencial excelente para el futuro.

1.- OBJETIVOS

Por las consideraciones mencionadas en el presente trabajo se han planteado los siguientes objetivos:

Recuperar todos los ecotipos comerciales y los que están en proceso de extinción.
Crear un Banco de Germoplasma in-situ para la conservación de semillas de quinua.
Implementar los datos de pasaporte de cada accesión.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Recursos Geneticos

Reid (1992), dijo que cuando se piensa en la conservación de la naturaleza, la mayoría de las veces se imagina a las especies animales amenazadas con la extinción o la destrucción de los bosques tropicales. Los que pocos saben es que muchos de los principales cultivos comestibles y sus parientes silvestres también están desapareciendo. Muchas de estas variedades son esenciales tanto para mejorar la agricultura en los países en desarrollo como para aumentar las reservas de comidas en los mismos. La importancia de estas plantas y las amenazas que encaran por las presiones del crecimiento poblacional son conocidas desde hace tiempo por los expertos agrícolas.

2.2. Producción Tradicional

La reproducción tradicional de cultivos ha contribuido al desarrollo de una diversidad genética entre la población de cultivos del mundo. A través del uso de genes de especie silvestres los investigadores hoy siguen el ejemplo dado en miles de años por la agricultura tradicional (Reid, 1992).

2.3. Producción comercial

Irónicamente la "Revolución verde" que incrementó la productividad agrícola a niveles nunca imaginados en las décadas del 60 y 70 con variedades desarrolladas artificialmente, por incrementar los rendimientos han descuidado las variedades tradicionales; esta fue la causa para la erosión paulatina de muchos genes con buenas cualidades (Reid, 1992).

2.4. Preservación de diversidad genética

Primero se debe proteger y preservar el hábitat natural, para la conservación in-situ. Los parques reservas y refugios de fauna ofrecen una fuente inmediata de preservación. Segundo podemos preservar una parte de la planta tal como la semilla en un medio especial conocido

como un Banco de Genes. Los métodos de conservación en la localidad original son conocidos como conservación in-situ. La campaña para salvaguardar la diversidad genética de los cultivos trae consigo un nuevo reto; asegurar que el Germoplasma de cultivos en el mundo sea bien utilizado (Reid, 1992).

2.5. Propósito del Banco de Germoplasma

Reid (1992) y Lescano (1994), coincidieron en señalar que el propósito de un banco de Germoplasma es conservarlo, analizarlo, documentarlo y por último utilizarlo para los fines trazados y conservar la diversidad genética de la especie.

2.6 Conservación in-situ

La conservación in-situ es importante y sería el medio más eficiente y económico de conservar los recursos genéticos de plantas. Entre las actividades, para la conservación "in-situ" está la de recolección, para conseguir un aumento de gama de variabilidad genética, Reid, 1992).

2.7. Historia de la quinua

Gandarillas (1995) sostuvo que en la época precolonial las distintas culturas asentadas en los Andes, tenían a la quinua como su principal recurso alimenticio. De otra manera no se podría explicar los métodos sofisticados de labranza que empleaban para cultivarla. Estos métodos persisten actualmente en Salinas de G.M. y las costas del Salar de Uyuni, en suelos arenosos y salobres con menos de 200 mm de precipitación.

2.8. Centro de origen

Vavilov, estableció que el centro de origen de una planta cultivada es aquella región con la mayor diversidad de tipos, tanto de plantas cultivadas como de sus progenitores silvestres. Todos los autores que han escrito sobre el origen de la quinua, están de acuerdo en considerar que es originaria de los Andes del Perú y Bolivia (Gandarillas, 1995).

2.9. Importancia nutricional de la quinua

La quinua es el único alimento vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales para el ser humano en valores cercanos a los establecidos por la FAO, lo que hace que su proteína sea de buena calidad, tiene excepcional balance entre proteínas, carbohidratos y grasas (Mamani, 1995).

2.10. Primeros estudios científicos

En julio de 1965 empezó a trabajar en Patacamaya el "Proyecto de Cultivos ANDINOS OXFAM FAO Bolivia II" con dinero de los jubilados de la Universidad de Oxford Inglaterra.

La primera tarea fue recolectar semilla en la mayor parte el territorio nacional y el Sur del Perú. Donaron semillas, la Escuela de Agricultura de Condoriri (Oruro), la Facultad de Agronomía de la Universidad de Puno (Perú) y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, de entre el material coleccionado al Centro y Norte del Perú y el Ecuador. En total el número de muestras llegó a 998, que fueron depositados en el Banco de Germoplasma de la Estación Experimental de Patacamaya. En el campo de la botánica, se estudio la Morfología e todos los órganos de la planta. Se clasificó el material coleccionado en 17 razas (Gandarillas, 1995).

2.11. Tipos de quinua

La quinua es un grano nativo de los Andes. Existen dos tipos de quinua, la Real y la Dulce, la primera es amarga pero superior a la dulce y el lugar del mundo que reúne las mejores condiciones para su producción es el departamento de Potosí (Mamani, 1995).

2.12. Características de la quinua Real

Mamani (1995), sostuvo que la quinua Real de grano más grande (2.5 mm), se cultiva en el Altiplano Sur, en la región contigua a los salares de Uyuni y Coipasa; es resistente a las heladas y períodos de sequía y es la variedad mas cotizada por su calidad. Su rendimiento es de 40 a 600 kg/ha, contra 1000 kg/ha de variedad dulce Sajama. La quinua Real no ha podido ser adaptada a otras regiones del mundo ya que es de Altura y su floración depende de horas luz bien definidos (Ver capítulo 1).

2.13. Perspectiva comercial de la quinua Real

Risi (1995), dijo que en el mercado de EE UU, las ventas de quinua no exceden las 350 Tn/año y está dominado por tres Compañías. Este mercado sólo está interesado en quinua de grano grande como la quinua Real y evoluciona rápidamente hacia la quinua orgánica.

3.- MATERIALES Y METODOS

3.1 Localizacion

El trabajo está localizado en las comunidades de Tres Cruces, Palaya y Uyuni "K" pertenecientes a la provincia Daniel Campos del Depto. Potosí. Geográficamente comprendida entre 19° 36' y 19° 47' Latitud Sur; 68° 04' y 68° 10' Longitud Oeste y una Altitud de 3775 a 4100 msnm. Suelos de origen volcánico, con menor contenido de materia orgánica. La precipitación media anual fluctúa de 150 a 200 mm y una temperatura promedio de 10 °C/año (Ver Mapa 1).

3.2 Material de Campo

Para la recolección del grano se utilizaron Altímetro, GPS, frascos de plásticos de 100ml y todos los materiales concernientes de escritorio. Se clasificó el material de acuerdo a los descriptores del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos.

3.3 Procedimiento

Primera fase.- Comprendió una campaña de concientización sobre la importancia de la biodiversidad de la quinua y el futuro promisorio de su comercialización. El manejo actual sus causas y efectos y la importancia de tener un Banco de Germoplasma y un microcentro de Producción de semillas. Al mismo tiempo se entrenó a los agricultores en la forma de cosecha para la recolección, la toma de datos, paralelamente se hizo la toma de datos de las coordenadas y la altura sobre el nivel del mar de cada uno de los lugares de recolección.

Segunda fase.- Fue la Feria propiamente dicha, donde concurrieron alrededor de 250 agricultores de la zona con un gran número de ecotipos de quinua tanto en grano como en planta para luego exponer en el Concurso, con todos los datos llenados en un cartilla así como también en la etiqueta del frasco, durante la preparación se hizo un seguimiento y asistencia técnica para asegurar que los datos no sean de procedencia dudosa. Luego los agricultores expusieron sobre las bondades de cada una de las variedades, ante un jurado conformado por un selecto grupo de técnicos del IBTA, PROQUIPO y Prefectura Potosí, con amplio conocimiento sobre la quinua. Posteriormente se hizo la premiación a los participantes destacados.

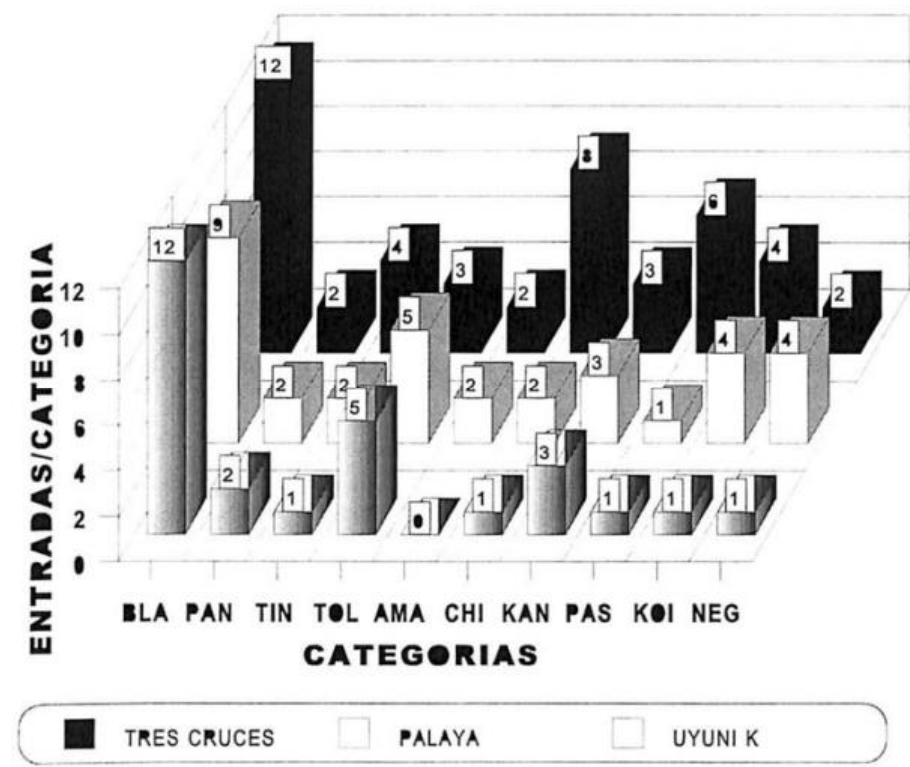
Tercera fase.- Fue la más decisiva consistente en la caracterización y comparación de las 350 accesiones que presentaron los agricultores. Como el concurso era individual cada agricultor presentó todos los tipos de quinua que poseía, por ello había que seleccionar muchos que se repetían. Luego de un minucioso trabajo basado en las cartillas y etiquetas del frasco se concluyó, más la elaboración de los respectivos pasaportes y datos de recolección. El material repetido se guardó como reserva.

4.- RESULTADOS Y DISCUSION

Colección de entradas de quinua

Con la participación activa de los agricultores de las comunidades interesadas, se logró recolectar un total de 115 entradas de las cuales 48 correspondieron Tres Cruces, 36 a Palaya y 31 a Uyuni "K". Dichas entradas se agruparon por Comunida en 10 categorías, y su dirección o aptitud culinaria, las mismas son: Blancas, Pandelas, Tmzas, Toledos, Amarillos, Chillpis, Kanchis, Pasankalla, Koitos y Negras.

La categoría de quinuas de grano blanco presentó el mayor número de entradas en cada una de las Comunidades (9 a 12), seguida de la categoría Chillpis con 8, Pasankalla con 6 y Toledos y Koitos con 4 entradas en la comunidad de Tres Cruces. En las dos restantes Comunidades las Toledos presentaron a 5 entradas. Las demás categorías no tuvieron un buen número de entradas como se observa en la Figura 1.



De la Figura 1, se deduce que la Categoría de las quinuas de grano blanco predominan en la actualidad; es decir, la mayoría de los agricultores prefieren cultivar las quinuas de grano blanco por las exigencias del mercado, lo cual es muy riesgoso porque muchas variedades que tienen granos con pericarpios de color, son relegados, lo que ocasiona una reducción en la variabilidad. Las quinuas de granos de color tienen algunas dificultades en el beneficiado tal es caso de los Kanchis y Amarillos (kellos) que presentan un pericarpio muy consistente que no se desprende con facilidad del episperma; de ahí que las Empresas procesadoras de quinua buscan granos de color blanco.

La práctica de ese sistema de manejo del cultivo es un serio riesgo para una agricultura sostenible atentando contra la estabilidad del cultivo de quinua, porque las variedades blancas son más susceptibles a factores medioambientales adversos, lo que de por sí conducirá a una reducción paulatina en el rendimiento o en su defecto a elevar los costos de producción. Ante esa situación es muy importante la conservación de la biodiversidad para que en el momento necesario se pueda emplear nuevas semillas y así mantener estable la agricultura de la quinua.

Lo positivo es que se pudo encontrar una gran diversidad genética de quinua principalmente en la comunidad de Tres Cruces, cuya diversidad es una prueba clara de que las

quinua Real pudo tener su origen en las costas de los Salares de Uyuni y Coipasa, ello se evidenciaba por la gran diversidad encontrada en una área pequeña; este resultado se sustenta con teoría de Vavilov quién sostuvo como se ha dicho que el origen de una especie es allí donde se encuentra mayor diversidad de la misma especie y de sus progenitores silvestres.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Concluida esta fase del proyecto se llegó a las siguientes conclusiones:

En el corredor intersalar Uyuni y Coipasa se encuentra abundante biodiversidad de quinua: En una sola Comunidad de superficie pequeña se han encontrado hasta 48 entradas diferentes.

Se ha creado un Banco de Germoplasma con un total de 115 entradas recolectadas de tres Comunidades, como base inicial para los trabajos de mejoramiento.

Actualmente las quinas de grano blanco son más difundidos en las tres comunidades, esto debido a la exigencia del mercado. En cambio las quinas que tienen distintas coloraciones del pericarpio están siendo relegados con el riesgo de erosionarse y desaparecer.

Todo comienzo siempre tiene dificultades, para sostener el trabajo iniciado se recomienda lo siguiente:

Continuar con la recolección de semillas de quinua de otras zonas aledañas al Salar, para potencial el Banco de Germoplasma.

Realizar la caracterización morfológica y agronómica del material recolectado y orientar los resultados a trabajos científicos, para el beneficio del agricultor de la región.

Realizar convenios con Instituciones afines nacionales e internacionales.

Organizar y reorganizar las distintas entradas del Germoplasma recolectado y preparar los descriptores de evaluación, caracterización fitológica y agronómica del banco de Germoplasma.

Adecuar la infraestructura para la conservación del material recolectado y construir laboratorios para la conservación, experimentación y multiplicación de los recursos promisoros.

BIBLIOGRAFÍA

COLLAZOS, C. et al. 1975. La composición de los alimentos peruanos. Sed. Lima Perú, Ministerio de Salud. 57 p.

GANDARILLAS, H. 1982. El cultivo de la quinua. La Paz Bolivia. MACA IBTA. 22 p.

GANDARILLAS, H. 1995. Historia de la quina. In: primer Simposio Nacional sobre "Realidad y perspectivas de la quinua". La Paz Bolivia. pp. 13 - 18.

LESCANO, J. L. 1994. Genética y mejoramiento en cultivos andinos. Puno Perú, PIWA. 459 p.

MAMANI, S. 1995. La agroindustria de la quinua en Bolivia. In: primer Simposio Nacional sobre "Realidad y perspectivas de la quinua". La Paz Bolivia. pp. 39 - 42.

REID, R. 1992. EL IBPGR y los recursos genéticos de plantas. Una visión general. Roma Italia.

RISI, J. 1995. Perspectivas de la producción de la quinua. In: primer Simposio Nacional sobre "Realidad y perspectivas de la quinua". La Paz Bolivia. pp. 73 - 82.

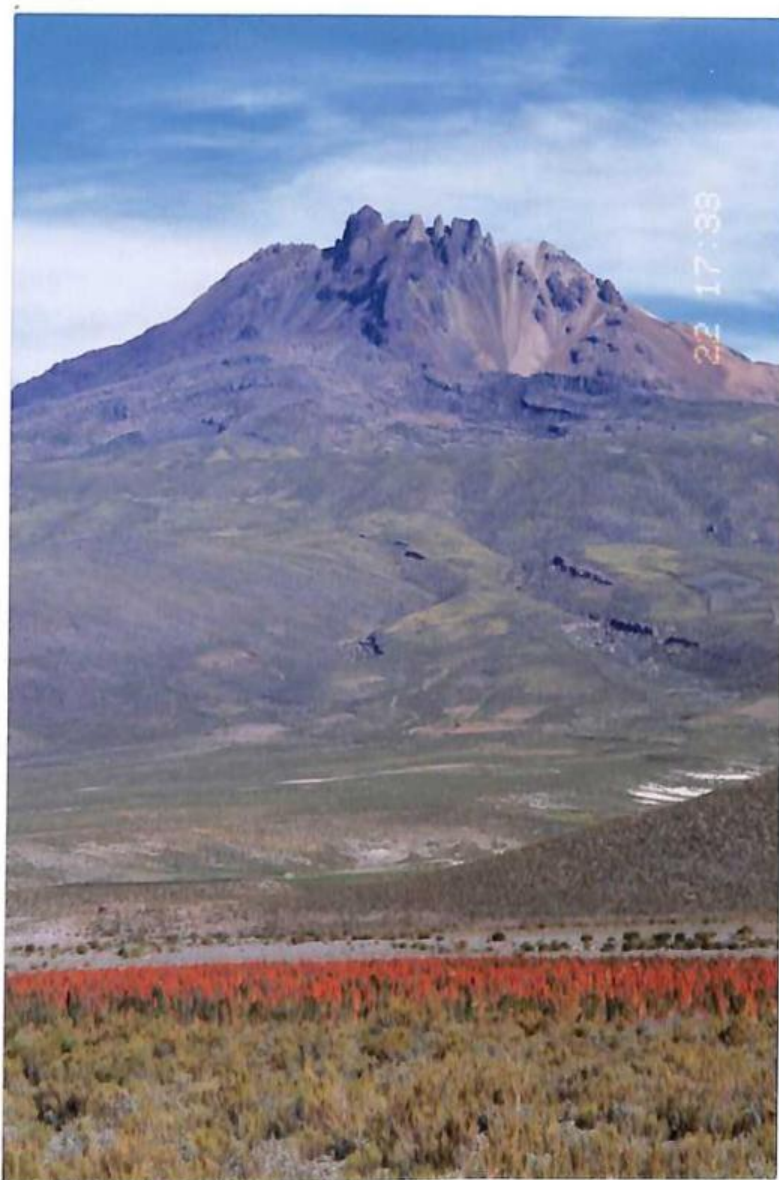
TAPIA, M. 1976. el cultivo de la quinua en los Andes. In: II Convención internacional de quenopodiáceas, del 26 al 29 abril de 1976. Potosí Bolivia. 7 p.



PROYECTO OHIANA OIID - LIDEMA - PPD

Cbba.: Telf.: 017-27996 • Casilla 2043
Potosí: Tres Cruces - Uyuni - Palaya
Oruro: Telf.: 71721 • Calle Catacora N° 661

LEYENDA DE THUNUPA MIKA TAIKA



Escribe : Prof. Félix Barrientos Ignacio

Salinas de G. M., abril 12 de 1998

THUNUPA MIKA TAIKA LA DIOSA DE LA REGION INTERSALAR LEYENDA

Son nuestros propios conocimientos adquiridos a través de la relación oral de nuestros mayores sobre el Mito de Thunupa que para nosotros es MIKA TAIKA, la mujer más bella, auténticamente madre protectora de los aimaras que habitan el corredor intersalar de Uyuni Coipasa. Con la información histórica conocida (bibliografía) y reflexionando profundamente parecía tratarse de dos diferentes orígenes con personajes distintos, pero luego comprendimos que son dos versiones sobre el mismo mito pero diametralmente opuestas.

En líneas muy generales interpretaremos las dos facetas del mito de Thunupa, por una parte hablaremos del Thunupa varón, la versión que nos ofrece el escritor nacional Fernando Diez de Medina en su libro Tunupa donde convierte en pieza literaria lo sucedido como mito, deshecha las versiones quechua y española y describe la Kolla, resumiendo, sostiene que Tunupa es hijo de Wiracocha, el creador del Universo, se manifiesta cuando dirime la contienda de Mururata con Illimani, allá en los albores de la cosmogenia andina cuando mares y cordilleras modificaban la morada humana. Tunupa es prototipo de la perfección, castiga a los corruptos de Tiwanacu, previene la disolución moral, ataca la violencia, la rapiña, las idolatrías mucho más la parecida a una mujer; ama a los humildes, desprecia a los mandones y es un gran predicador. De estatura alto bien formado, su tipo acético denota privaciones físicas. Vestía un hábito de lana finísima, ceñido en la cintura con un cordón de cáñamo, sandalias de vicuña, un andar tranquilo, un hablar hondo y sosegado, un mirar como la llama de una lámpara.

Un día marcha a Copacabana, se interna al lago Titicaca navegando sobre su prodigiosa túnica, de pronto es detenido nuevamente a adorar al felino jaguar, el profeta es castigado en una colina, le rasgan sus ropas y se mofan de su desnudez, lo martirizan con piedras y palos luego, exánime, lo amarran en el mástil de una frágil balsa de totora, y lo abandonan, el viento lo hace cruzar el Titicaca con ayuda de ILLAPA mensajero de Wiracocha, al llegar a Copacabana se abre la tierra en un canal para darle paso, así el legendario Tunupa se pierde en la inmensidad de Poopo, dando origen al Desaguadero y los dos lagos del Ande: Poopo y Coipasa.

JUAN DE SANTA CRUZ PACHACUTI, cronista hispano considerado moderno, establece con seguridad que Tunupa Warivilca fue el Dios principal de Tiwanacu, un profeta predicador y reformador a cabalidad, este mismo autor alude a Tunupa como el forjador de la dinastía inca, para él Tonapa Viracochampacachan, después de predicar en las provincias del Kollasuyu y Carabaya, llegó al pueblo de PACCARECTAMPU y entregó a un cacique de nombre APATAMPO una vara de oro o "Tupayauri" con la que su hijo MANCOPACYNGA, fundó más tarde la ciudad de Cuzco.

Tunupa es lo mismo que decir gran sabio y señor o Cristo Andino, según Boyuysee, al enojo de Tunupa se debe la primera desaparición del sol a causa del agua, aludiendo al diluvio,

conocido por todos los pueblos de la antigüedad; la segunda desaparición cuando el cielo cayó sobre la tierra matando a todos los gigantes del Tiwanacu. Los escritores modernos creyeron que Tunupa podía ser un adelantado bíblico en tierras de infieles donde existían "Hapiñños", nativos considerados demonios.

Tunupa en su periplo sufrió muchos martirios a este propósito, Carlos Ponce Sanjinés nos ofrece en su HISTORIA DE COPACABANA, las obras, vida y milagros y muerte del profeta Tunupa; debernos recordar que la mayoría de los cronistas conquistadores ardían de fe cristiana, de manera que todo lo que no cabía a sus preceptos religiosos, era reputado de maligno. Ludovico Bertonio no fue la excepción, le tentó atribuir a Tunupa corno indigno a Dios que predicaba a los indios infinitas cosas todos embustes. Para la llegada de los españoles Tunupa, no era más que hijo y servidor de Wiracocha.

Por otra, trataremos de resumir la versión femenina, concretamente la Leyenda de Thunupa, en primer lugar el relato del escritor Max Efraín Pérez (salineño) con actual residencia en la República de Venezuela, en su libro "LA ROSA SE LLAMARA LIBERTAD Y OTROS RELATOS" donde figura: Thunupa, amor de gigantes, es considerada como flor de arcilla y ensueño, nacida allá en el valle hondo, probablemente los yungas; donde una selva de crisantemos y claveles aromó su cuna y la meció en noches de plenilunio, tiempo después, la hermosa niña al recordar la predicción de un yatiri que decía: *"tú eres vasallo de la Pachamama y serás causante de su destrucción, tu belleza es un insulto a esta tierra de labriegos"* se entristeció profundamente. Pasaron muchas lunas la otrora niña se transformó en una joven airosa. Thunupa inquieta por aquel anuncio fatídico, optó por alejarse de aquel lugar, atravesó colinas, subió escalinatas de granito, saboreó el bostezo de las cumbres, hasta llegar al páramo casi glacial durmió con la cochinilla de los vientos, al despertar vio un horizonte infinito, allí conoció a los urus, antiguos pobladores de la meseta andina; Thunupa se sintió identificada con esta tierra. Sajama el más agraciado de los pastores, hurtó las estrellas del cielo para alumbrar su camino, copió todos los colores del firmamento y la vistió con dulzura, allí se quedó algún tiempo. Pronto apareció un joven que la pretendió de inmediato, le llamaban simplemente Huayna, éste era un diestro jugador y muy pendenciero en las lides del amor. Thunupa perdió la serenidad y se entregó a los deleites del osado desconocido, el malandrín resultó ser Huayna Potojsi después de los placeres de la carne mañosamente conseguidos, desapareció sin dejar rastro. La bella joven ya embarazada decidió reanudar marcha hacia el occidente.

Sajama se enteró del hecho, inquirió al desvergonzado aventurero, obteniendo como respuesta, solo una sonrisa malévola desafiante. Se declaró la guerra entre ambos, un sangriento encuentro ensombreció el horizonte, muchos pueblos desaparecen, el arrogante Huayna Potojsi logró herir a Sajama, con un mortífero hondazo que rompió sus costillas y reventó sus testículos. La masa sanguinolenta inundó los bajíos del altiplano y formó los salares de Coipasa y Uyuni. Pero el héroe no se desplomó, empuñó su honda certera y lanzó un inmenso bloque de granito que finalmente partió el cuerpo del titán norteño, la cabeza de Huayna Potojsi encanecida y deformada yace en prudente distancia de Mururata. Sajama permanece en un solitario retiro en el occidente orureño. Thunupa con la mirada fija hacia el norte, recordando a la hija abortada en su torpe huida, queda para siempre en la blanca orilla del salar de Uyuni.

Esta versión naturalmente femenina no concuerda con la leyenda que se conoce en toda la región del intersalar, existe una distorsión con la leyenda que cuentan especialmente los salineños, además la referencia implícita de dos regiones geográficamente alejadas, no se trata de entrar en discrepancias antagónicas, el autor ha empleado mucha creatividad y hondo contenido literario.

Otros autores de origen salineño como: Donato Juanez Pérez, Macedonio López Condori y el Dr. Zenobio Calizaya Velásquez, por su paso como Juez Instructor de la provincia Ladislao Cabrera, también escribieron esta leyenda que en alguna medida coinciden, las diferencias no son de fondo sino de forma.

LEYENDA DE THUNUPA MIKA TAIKA

En tiempos muy remotos, salió para unos del valle de Cochabamba, para otros de Sucre, pero salió del valle hondo, una hermosa joven llamado THUNUPA, una ñust'a encantadora de rostro angelical, de dulce mirar y labios sutiles. De su cabellera se repartían dos gruesas trenzas rubias pues, acostumbraba ataviarse con nueve enaguas de armiño y doce polleras multicolores como estambres de "xawaq'ulla" (flor de cacto).

Por conocer nuevos horizontes se vio obligada a abandonar a sus padres (cruels) y a su hermana CHURUQUELLA, llegando hasta las estribaciones de la Cordillera Oriental donde conoció a ANDRES AZANAQUE, un viejo adusto de barba blanca y larga, con un castillo chapeado de plata, de envidiables riquezas; inexperta aún en cuestión de amores, la hermosa joven no tardó mucho en prenderse de él, viviendo algún tiempo en concubinato libre en las amplias tierras de la hoy llamada población de Challapata. Thunupa para homenajear a su marido al cumplir un centenario más de su vida, decidió ofrecerle una fiesta con invitados especiales a otros gallardos jóvenes como BARTOLOME LAGUNA Y TORO (para otros MUNDO FRAILE) Generalísimo de todos los tiempos, a JOSE MANUEL CUZCO, con quienes departieron muy amicamente.

Pero, la belleza de Thunupa les inquietaba y los hacía delirar a los hombres, entre ellos Bartolomé Laguna y Toro demostraba demasiado interés por la joven mujer, Andrés Azanaque al sospechar temía perderla, pues resolvió deshacerse de él, así pues, se concertó con uno de sus criados embriagarlo como ninguno y una vez rendido ordenó castrarlo. Eliminado el obstáculo, Azanaque quedó como único dueño y señor de Thunupa, relegando incluso a otro cortejo llamado SORAGA. A Thunupa no le agradó el cobarde hecho, a pesar de que ella consagró como esposa a mejorar la estética del castillo, a cuidar la salud de su esposo, él siempre fue exageradamente severo, frío y verdugo de la humildad de ella, por eso decidió abandonarlo. Durante su vida conyugal Azanaque y Thunupa tuvieron tres hijos: Salviani, Chicachica y el último de pecho (Mallcoca) un cerrito que está entre Huari y Challapata. Aprovechando la noche de ese día, Thunupa toda resentida salió del palacio rumbo al occidente llevando consigo a sus tres hijos, Azanaque descubrió y salió al encuentro, se pelearon por la tenencia de los hijos, habiéndole arrebatado al último.

Atravesó pampas interminables devorando la distancia sin sentir fatiga, descansó brevemente en el sitio llamado Agua Milagro, que posteriormente fue un tambo colonial, allí

notó que su hija Salviani ardía de una fiebre desconocida. Entre tanto la noticia de la huida de la sin par Thunupa, había conido más veloz que ella misma por los vastos dominios de la región intersalar, se anunciaba la venida de una linda muchacha del valle, blanca, ojosa excepcionalmente atrayente. Muchos hombres cual más ricos y poderosos, se aprestaban a recibirla, entre ellos un hombre alto, delgado llamado Choco Choco (o Tambillo), éste era un joven huraño, apático, introvertido, sabedor de la simpática viajera, se vistió con el mejor traje que tenía, una capa de algodón lujosamente adornada de oro y plata, para aparentar a un gran señor de las llanuras del altiplano, informado por donde debía pasar se sentó en el camino, esperó impacientemente, transcunieron días finalmente una semana, cansado se echó a la vera del camino donde quedó profundamente dormido. Thunupa pasó de largo sin ser advertida, la prolongada loma de Tambillo es el sueño pétreo de este joven aspirante.

Thunupa llegó a las alturas de JAYOCOTA preocupada por la enfermedad de su hija Salviani (viruela), resolvió quedarse en la región, por otra sus senos maternos estaban sumamente inflamados a consecuencia de la acumulación de leche, debido a que varios días no había amamantado a su hijo arrebatado por Azanaque, Una ráfaga de sentimientos pasó por su mente, lloró mucho, lloró, lloró y llorando excavó un hoyo, tomó sus senos y los estrujó depositando con lágrimas el preciado líquido. A la postre ese lugar que es un gigantesco anfiteatro natural abierto en el suelo, se transformarla en un lago de sal. De ahí su nombre Jayocota.

En ese lugar, Thunupa recibió la caritativa ayuda de YARETANI también pretendiente, con su emisario MUQU MUQUNI envió una buena porción de quinua negra, para que ella y sus hijos no pasasen hambre, Thunupa venteó el cereal en las cercanías de JUPACOLLO (jupa = polvo fino de la quinua) y tostó una porción, poco más al sur de Jayocota, en un sitio llamado hoy CH'YAR JAYOCOTA, que sirvió de "tiwiraña" (especie de mortero), los viajeros le llaman el "Maracaná" porque tiene esa forma. Con muchos agradecimientos preparó su alimento. Todavía puede apreciarse en su entorno la tierra negruzca cual si fueran cenizas.

Al día siguiente se propuso continuar viajando, a poca distancia del lugar donde había pernoctado, Salviani empeoró, forzosamente tuvo que detenerse para curarla, a pesar de las medicinas proporcionadas, Salviani cerró los ojos para siempre, hoy Salviani un cerrito alargado próximo a la comunidad de Chalgua, cuya cumbre efectivamente está salpicado de infinidad de agujeros como un rostro humano picado por la viruela.

En las pampas de Lakhata se enteró que le aguardaban otros pretendientes como, MANUEL CORACORA, llamado el Achachi, de canas blancas, dulce en sus palabras, admirador y hábil galante de las mozas, músico y compositor de huayños, al rayar la aurora de cada día, en verano como en invierno deleitaba a los viajeros con su alegre instrumento (pinquillo), a pesar de su edad sintió que su marchito corazón se prendía de la bella mujer, éste era un Mallcu muy poderoso que solía recorrer sus dominios enfundado en un poncho de vicuña, sombrero de chinchilla, calzando botas de plata y portando siempre su vara de mando de oro macizo. Un feliz día la desconocida viajera, olvidando sus penas desde las orillas del salar, comenzó a cantar aires de su tierra, música valluna, Coracora al escuchar esa voz encantadora se sintió atraído, el viejo con alma de joven desde su castillo enchapado de plata descubre que la muchacha es Thunupa, sale de su recinto exclamando el nombre de la ñust'a

¡Thunupa!...¡Thunupa!... Amor de mi vida ¡serás mía!, con sus galanteos se hizo dueño de Thunupa, una vez llegado al castillo la seductora joven organizó el hogar, fue una mujer hacendosa, incrementó enormemente las riquezas de Coracora.



MONTAÑA CORACORA

Pese a la tranquila vida de Thunupa, el adusto viejo, presentía una desgracia. Un día llamó a dos de sus súbditos valientes y fieles: NAZAMA e IZQUI, a ellos fueron encomendados la delicada misión de guardar y vigilar sus dominios, fue prohibido el ingreso de viajeros, Nazama con vista al occidente con mirada fija a TATA SABAYA que según Coracora, éste sería uno de los que podía turbar su felicidad, Izqui con la mirada hacia el oriente pensando que el viejo Azanaque la buscaría; la naturaleza coincide al presente los dos fieles siguen vigilantes, el primero de forma de una serpiente, cerro en las proximidades de Callo Halca, el segundo en forma de un sapo, al norte de Pasto de Lobos en las orillas del salar de Coipasa.

Muchos años vivieron llenos de felicidad de cuya unión nacieron dos hijos CORAJIRA y SIK'A CORACORA, pero aquella aparente felicidad no podía durar más tiempo. La belleza de Thunupa era motivo de constante inquietud. El anciano mallcu sufría celos enfermizos y Thunupa pese a la estricta vigilancia de sus guardias no podía evitar que su presencia despertara la libido de otros hombres. Entre ellos el jovenzuelo JUAN DE DIOS PUCHUCAYA que empezó a galantearla. Coracora viejo astuto en estas lides, humilló al

lunfardo tratándolo de mocosos y otros dicterios. De un recio hondazo le hizo saltar el corazón, el mozo próximo a morir, él mismo se arrancó el corazón que le colgaba y arrojó con dirección a su oponente que apenas llegó a la pampa de TAXALLICA, donde hoy se conserva un morrito.

El serio pretendiente que se trenzó en feroz batalla con el Achachi, fue SANTIAGO ZUK.'ARANI, que así se llamaba el nuevo amante, vestía capa de chinchilla, colán de guanaco, botas relucientes de oro. Ambos pretendientes se amaron apasionadamente. Thunupa recién pudo sentir plenamente el idilio, cifró en él toda su esperanza y optó por abandonar a Coracora.

Una tarde, Thunupa salió con engaños del palacio, llegada la noche quiso poner en práctica el plan de fuga, pero la suerte fue adversa, Coracora descubrió su escondite y alcanzó a detenerla, para evitar la huida le arrebató las abarcas de plata que otrora le obsequiara con mucho cariño, actualmente los cerratos planos de San Pedro y San Pablo tiene la forma de dos suelas gemelas, Coracora enfurecido precipitó tras ella gran cantidad de agua que empantanó la pampa y la detuvo para siempre a las orillas del salar.

Comienza un ambiente hostil de los pretendientes, Coracora pese a su edad manejaba con maestría la honda y juró exterminar a sus adversarios, mientras Zuk'arani espera una oportunidad para raptar a su enamorada; un día se vieron frente a frente, después de una reñida discusión resolvieron batirse en un duelo a hondazos. Al despertar la aurora de un nuevo día, la meseta altiplánica es escenario de este combate campal, ambos se dan a un hondazo a manera de hostigamiento; Santiago Zuk'arani, vestido de gala armó su honda con una mortífera roca que lanzó hacia su enemigo, impactándole en el cuerpo de Coracora, destrozándole la región abdominal, cercenando la vejiga, herido se quedó sentado. De la vejiga reventada empezó a manar abundante orina, y es un hecho muy notorio que todas las comunidades de su entorno poseen muchas vertientes que riegan sus huertos. El moribundo viejo haciendo los últimos esfuerzos, tomó su honda, respondió a su agresor con el último hondazo que fue fatal para Zuk'arani, el proyectil asestó en su pecho que le hizo saltar los pulmones, el corazón y esparcidos en las inmediaciones de Luca, extraña coincidencia el cerro de Hualo tiene la apariencia de un corazón (Luca); Iswaya y Chulumani se dice que son los pulmones mutilados que se encuentran separados, (cerros de Iswaya y Alapaxa). Para otros el golpe certero le hundió la cabeza. Zuk'arani por eso está q'asa y Coracora no termina de vaciar la vejiga.

Como resultado de la ciclópea gresca ambos titanes murieron dando el postrer adiós a Thunupa; por los pómulos de la ñust'a corrian lágrimas por los recuerdos trágicos de su vida.

Pero como era tan hermosa, no faltaron otros que quisieron aprovechar la situación, así apareció el bribón José Manuel Cuzco, no obstante, de tener a su esposa Maria K'usiña intentó poseerla. Ella al enterarse de esta nueva pretensión comenzó a llorar de su suerte. Tanto lloró que inundó la tierra a su alrededor, dando origen mas tarde al actual salar de Uyuni. EMETERIO SULUMA un cerrito ubicado al noreste de JIRIPA, intervino compadeciéndose de Thunupa, le ofreció ayuda enviando a sus guardianes para evitar que Cuzco se aproximase. En efecto entrando al salar por el sector de Churacari, hay dos cerritos repletos de cactus que aparentan lanzas en ristre y Suluma también está cerca mirando desafiante a Cuzco.

Con anterioridad al desenlace entre Coracora y Zuk'arani, el monarca GASPAR GALLO que se encuentra cerca de la Cordillera Andina, en las proximidades de la comunidad de Uyuni K, Llica, también se enamoró de Thunupa, al saber de estas intenciones Santiago Zuk'arani pronto desenfundó su bastón de mando (Rey Wara) y no tardó en sacarle el corazón, ese lugar en la actualidad lo llaman "chuyma waysuta"(corazón sacado), la apariencia de la naturaleza es tan idéntica por su forma. Todo arrepentido cayó de bruces, no tenía porque enamorarse, ya que Gaspar Gallo, (cuya cumbre está dentado como las crestas de un gallo) fue etemamente novio y después esposo de la bella TITIWILLA porque siempre estuvieron juntos inseparablemente, hoy dioses de los productores de quinua real.

Y, que fue de CHICACHICA?, la madre que descuidó de su hija de pronto se dio cuenta que huía corriendo en busca de su padre Azanaque, Thunupa toda cariñosa extendió sus brazos sobre ella y la detuvo, exclamando – hija mía no puedes abandonarme -hoy es un cerrito que se encuentra dentro el salar frente a la comunidad de Coota.

Todos estos personajes quedaron petrificados en montañas, cerros, lomas. Thunupa se convittió en una hermosa montaña, de sus cimas brotó la candente rabia, convertida en una lava volcánica que solo pudo apagarse después de muchos siglos.

THUNUPA MIKA TAIKA Y SU INFLUENCIA EN EL CORREDOR INTERSALAR



LEGENDARIA THUNUPA

Es necesario interpretar de donde viene o porque se llama MIIKA TAIKA, Garcilazo de la Vega designa a MAMA MICAY como la mujer legítima, hermosa madre y hermana de Inca Roca que engendró a YAGUAR HUACAC (Tomo II). Bertonio a su vez consigna la palabra MICCA HUALO NAYRAPACHA, diciendo en tiempo antiguo, de ello se deduce la mención a una mujer o madre antigua, el término TAIKA significa en aimara Madre.

Thunupa Mika Taika fue identificado por los españoles como la Virgen Maria, por eso los aimaras dicen LLUPAK MARIA, VIRGIN TAIKA que en castellano significa BLANCA MARIA, VIRGEN MADRE.

El estrecho corredor intersalar de Uyuni y Coipasa es excepcionalmente pródiga, como ninguna otra en la variada producción de quinua real, con seguridad su origen fue en esta región y se remonta a los primitivos establecimientos humanos en la zona y su precursor es un "chenopodium" llamado "ajara" o "ayara" primigenia variedad de grano negro que aún crece en forma silvestre, éste se encontró en algunos vades o talegos de las momias o "chullpas". Esta maravillosa planta, su MAGESTAD la QUINUA REAL, mucho tiempo se escondió en esta región, hoy surge con mucha prestancia de ser orgullosamente boliviana y expande su trono internacional por su gran demanda en el mundo entero. La sal es otro de los productos precolombinos y aún Pre-Tiwanacotas, que se tiene en la región en grandes depósitos que conforman los salares de Uyuni y Coipasa como remanentes del milenario lago Tauca o Minchin, consecuentemente siendo ambos elementos básicos para la alimentación del hombre andino.

En suma, Thunupa Mika Taika es muy a propósito una deidad del intersalar, la Diosa protectora de sus hijos y madre de todas las generaciones humanas, que cuida la fertilidad de las tierras, no otra cosa significa su propio nombre. La relación Achachi Coracora y Thunupa Mika Taika en los ritos conlleva a favorecer la producción agrícola-ganadero, en efecto el primero es el MALLCU, la segunda la T'ALLA.

Los productores de la región tienen mucha fe en sus Dioses ya citados, imploran cuando existen años de sequía cuando unas nubes blancas cubren la parte superior de estas montañas y las sueltan hacia el occidente, la gente acostumbra decir que Thunupa está de novia por consiguiente lloverá y habrá un buen año agrícola, la santa PACHAMAMA nos brindará abundante "chapara" (cosecha) que colmara repleta la KAMANTAIKA; en toda la región lo llaman así porque constituye el espíritu protector de la casa y es tradición rendirle homenaje en las fiestas religiosas con una ofrenda o mesa dulce.

Salinas de Garcí Mendoza, abril 12 de 1998

Prof Félix Banientos Ignacio