

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE
MAÍZ (*Zea mays L.*) EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN FAMILIAS
CAMPESINAS DE CINCO COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SORATA DEL
DEPARTAMENTO DE LA PAZ

CRISTHIAN CELSO GUTIERREZ PATZI

La Paz – Bolivia

2010

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE
MAÍZ (*Zea mays L.*) EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN FAMILIAS
CAMPESINAS DE CINCO COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SORATA DEL
DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Tesis de Grado presentado como requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

CRISTHIAN CELSO GUTIERREZ PATZI

Asesores:

PhD. Félix Marza Mamani

Ing. Celia Fernández

Tribunal Examinador:

Ing. Msc. Paulino Ruiz H.

Ing. Msc. Lucio Tito V.

Ing. Msc. René Calatayud V.

Aprobada

Presidente Tribunal Examinador:

FE Y PACIENCIA

Esperas tu “crecer, tener y alcanzar”, si esperas esto es fe, porque el que tiene fe, tiene esperanza; pero ojo con la acción, porque tener fe sin acción es como no tener nada. Cree en lo que quieres pero cree que el divino sentimiento de la fe no está. Según sea tu fe y esperanza de hoy, serás dueño del universo en la medida queseas dueño de ti mismo.

Dedicatoria

El Presente trabajo está dedicado con todo el amor del mundo a mis padres; Felisa y Celso por el cariño, apoyo y ejemplo de vida que constantemente me transmitieron hasta llegar a este momento importante.

A mis hermanos: Marcelo, Lisseth, Juan Pablo, José Antonio y familia que siempre me acompaña.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la Virgen por haberme dado la vida y hacerme sentir momentos tan hermosos en este mundo, es mi deber agradecer por todas las bendiciones que recibí y recibiré.....gracias Dios Padre Celestial.

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía y a mi Carrera de Ingeniería Agronómica por acogerme y darme la oportunidad de ser estudiante en sus aulas.

A todos los Docentes por transmitirme sus conocimientos en sus respectivas materias y en la formación de mi vida profesional.

Mis más sinceros agradecimientos al PhD. Félix Marza e Ing. Celia Fernández por su tiempo, apoyo y consejos que me brindaron en toda la etapa de elaboración del documento hasta su conclusión, mis asesores.

Al tribunal revisor: Ing. Rene Calatayud, Ing. Paulino Ruiz e Ing. Lucio Tito por sus oportunas correcciones y observaciones que permitieron enriquecer el trabajo.

A todas las familias de las cinco comunidades del Municipio de Sorata: Tahana, San Isidro, Chihuani, Jumuco y Atahuallpani, en especial a los líderes de las comunidades.

A los compañeros de las instituciones que me apoyaron y confiaron en mi persona, brindándome consejos, para mejorar el trabajo.

A todos los amigos y compañeros de la Facultad de Agronomía, con quienes compartimos buenos momentos de la vida.

CONTENIDO

	Pag.
INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE TABLAS.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	vii
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xii

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivos.....	3
2. REVISION BIBLIOGRÁFICA	
2.1. Generalidades del maíz.....	4
2.2. Socio-economía del maíz.....	12
2.2.1 Economía campesina.....	12
2.2.2 Proceso de producción y Comercialización.....	13
2.2.3 Mercadeo.....	14
2.2.4 Costos de producción.....	14
2.2.5 Costos fijos.....	15
2.2.6 Costos variables.....	15
2.2.7 Relación C/B.....	16
2.2.8 Destino de la producción.....	16
2.2.9 Agentes de comercialización.....	16
2.2.10 Canales y márgenes de comercialización.....	17

2.5 Seguridad Alimentaria

2.3.1 Definición	18
2.3.2 Disponibilidad	18
2.3.3 Acceso	19
2.3.3.1 Acceso físico	20
2.3.3.2 Acceso económico	20
2.3.4 Uso	21
2.3.5 Estabilidad	21
2.3.6 Principios de la seguridad alimentaria	22
2.3.6.1 Derecho Humano	22
2.3.6.2 Estabilidad	22
2.3.6.3 Equidad	22
2.3.6.4 Sostenibilidad	23
2.3.6.5 Inocuidad	23
2.3.6.6 Interculturalidad	23
2.3.7 Factores que determinan o limitan la disponibilidad de alimentos	23
2.3.8 Factores que determinan o limitan el acceso físico de los alimentos	24
2.3.9 Factores que determinan o limitan el acceso económico	25

3. LOCALIZACION

3.1. Ubicación geográfica de cinco comunidades	26
3.2. Características climáticas	27
3.3. Temperatura	28
3.4. Precipitación pluvial	28
3.5. Fisiografía	28
3.6. Suelo	29
3.7. Flora y fauna	31
3.7.1 Flora	31
3.7.2 Fauna	31

3.8. Recursos hídricos	32
3.9 Población	33
3.9.1 Organización social	34
3.9.2 Estructura Organizacional	34
3.10. Topografía	35
3.11. Altura	36
1. MATERIALES Y METODOS	
4.1 Materiales y equipos de campo	37
4.2 Material de escritorio	37
4.3 Metodología	37
4.3.1 Fase de planificación	39
4.3.2 Fase de formulación y diseño de la encuesta	40
4.3.3 Fase de trabajo de campo	42
4.3.4 Fase de análisis de datos	45
4.3.5 Análisis de costos de producción	46
2. RESULTADOS Y DISCUSION	
5.1 Producción	
Situación Socio- económica de las familias de cinco comunidades	
5.1.1 Trabajos realizados por los productores de maíz durante el segundo y tercer trimestre del año 2009.....	48
5.1.2. Ingreso familiar/ mes, de abril a octubre del año 2009.....	49
Rendimiento de producción de maíz por cosecha	
5.1.3. Rendimiento del cultivo de maíz en la superficie cultivada durante la cosecha del año 2009	51
Costos de producción por época de producción	
5.1.4. Superficie total cultivado con maquinaria y tracción animal	52

Superficie de producción	
5.1.5 Superficie cultivada de maíz en la superficie total de la parcela	53
Rentabilidad de la producción de maíz por familia y comunidad	
5.1.6 Dinero que utilizan las familias para la producción del cultivo de maíz.....	54
5.1.7 Mercado de venta de la cosecha del grano de maíz	56
Técnicas de almacenamiento	
5.1.8 Problemas de almacenamiento de la cosecha del grano de maíz	58
5.1.9 Tiempo de almacenamiento del grano de maíz	59
Destino de la producción	
5.1.10 Cantidad de grano de maíz destinado para consumo familiar.....	60
5.2 Seguridad Alimentaria	
Uso	
5.2.1 Consumo de alimentos para diversificar la dieta alimentaria de las familias	61
5.2.2 Diversificación de la producción agrícola en el solar campesino	63
Acceso	
5.2.3 Servicio de medios de transporte y caminos para el acceso directo al maíz	65
5.2.4 Diversificación de la dieta familiar por la compra de alimentos	66
Disponibilidad	
5.2.5 Apoyo a la producción de maíz a través de capacitación y asistencia técnica	67
5.3 Maíz	
5.3.1 Importancia de la producción del cultivo de maíz en familias de cinco comunidades del Municipio de Sorata	69
5.3.2 Variedades y eco tipos de maíz seleccionados para la producción por familia	70

5.3.3 Biplot de variables de producción evaluada en el estudio del sistema de producción de maíz y su influencia en la seguridad alimentaria.....	71
5.3.4 Descriptores de maíz.....	73
5.3.4.1 Identificación de eco tipos en la comunidad de Chihuani	74
5.3.4.2 Identificación de eco tipos en la comunidad de San Isidro	75
5.3.4.3 Identificación de eco tipos en la comunidad de Tahana	75
5.3.4.4 Identificación de eco tipos en la comunidad de Atahuallpani	76
5.3.4.5 Identificación de eco tipos en la comunidad de Jumuco	77
5.4 Costos de producción del maíz	77
6. CONCLUSIONES	79
7. RECOMENDACIONES.....	82
8. BIBLIOGRAFIA.....	84
9. ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Trabajos realizados por los productores de maíz durante el segundo y tercer trimestre del año 2009. Producción de otros alimentos para la venta y acceso a ingresos extra.	49
Tabla 2. Comparación del rendimiento del cultivo de maíz con la superficie cultivada durante la cosecha del año 2009 en cinco comunidades.	52
Tabla 3. Superficie total cultivada con maquinaria y tracción animal, durante los meses de abril- octubre del año 2009.	53
Tabla 4. Superficie cultivada de maíz dentro la superficie total de la parcela de cada familia, en el periodo de producción de noviembre- abril de los años 2008 y 2009.	54
Tabla 5. Almacenamiento de la cosecha del grano de maíz en cinco comunidades del municipio de Sorata en los meses de Agosto - noviembre del año 2009. Problemas presentes en su conservación en el mismo periodo.....	59
Tabla 6. Cantidad de grano de maíz para consumo familiar en cinco comunidades durante el segundo semestre del año 2009.....	61
Tabla 7. Consumo de alimentos para diversificar la dieta familiar en cinco comunidades del municipio de Sorata, en los meses de abril-agosto: desayuno, almuerzo y cena.	63
Tabla 8. Diversificación de la dieta familiar a través de la compra de alimentos en los meses de abril a agosto del año 2009.	67
Tabla 9. Importancia de la producción del cultivo de maíz en familias de cinco comunidades del municipio de Sorata en los meses de abril a octubre del año 2009.	70

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura. 1. Ingreso familiar por mes, durante los meses abril- octubre del año 2009 en cinco comunidades del municipio de Sorata.....	50
Figura. 2. Recursos económicos utilizados en la producción de maíz (siembra, labores culturales y cosecha) en familias de cinco comunidades, durante los meses de noviembre-abril del año 2008 y 2009.....	56
Figura. 3. Mercado y cantidad de venta de la cosecha del grano maíz desarrollado por familias de cinco comunidades en los meses de octubre a diciembre del año 2009.....	57
Figura. 4. Tiempo de almacenamiento de la cosecha del grano de maíz en cinco comunidades en la gestión 2009 de agosto a noviembre.....	60
Figura. 5. Diversificación de la producción agrícola en el solar campesino en los meses de abril a agosto del año 2009.....	64
Figura. 6. Servicio de medios de transporte y caminos para el acceso directo al maíz en cinco comunidades en el segundo y tercer trimestre del año 2009.....	66
Figura. 7. Apoyo a la producción de maíz a través de capacitación y/o asistencia técnica de parte de instituciones y gobierno local en el segundo y tercer trimestres del año 2009.....	68
Figura. 8. Numero de variedades de maíz seleccionados para la siembra por familia en cinco comunidades en los meses de abril a octubre del año 2009.....	71
Figura. 9. Biplot de variables de producción evaluada en el estudio del sistema de producción de maíz y su influencia en la seguridad alimentaria.....	73
Figura.10. Profundidad del suelo.....	30
Figura 11. Estructura del sindicato agrario del municipio de Sorata	35
Figura 12. Formas de organizar la comercialización: Productores, mayoristas, detallistas y consumidores.....	17
Figura 13. Mapa ubicación de las cinco comunidades de Sorata.....	27

INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Comunidades donde se realizó el trabajo de investigación.	26
Cuadro 2. Temperatura promedio del valle de Sorata (Piso montano bajo).	28
Cuadro 3. Precipitación pluvial mensual del valle de Sorata.	28
Cuadro 4. Descripción fisiográfica de cinco comunidades de Sorata.	29
Cuadro 5. Características de los suelos de cinco comunidades del municipio de Sorata.	30
Cuadro 6. Flora presente en la zona de Piso Montano bajo.	31
Cuadro 7. Fauna presente en la región.	32
Cuadro 8. Recursos hídricos y fuentes de agua por comunidad.	33
Cuadro 9. Descripción topográfica del valle de Sorata.	36
Cuadro 10. Alturas de cinco comunidades del municipio de Sorata.	36
Cuadro 11. Población de estudio en cinco comunidades del municipio de Sorata.	40
Cuadro 12. Identificación de eco tipos de maíz en la comunidad de Chihuani	74
Cuadro 13. Identificación de eco tipos de maíz en la comunidad de San Isidro	75
Cuadro 14. Identificación de eco tipos de maíz en la comunidad de Tahana	76
Cuadro 15. Identificación de eco tipos de maíz en la comunidad de Atahuallpani	76
Cuadro 16. Identificación de eco tipos de maíz en la comunidad de Jumuco	77
Cuadro 17. Costos totales de producción.	77

ANEXOS

	Pag.
Anexo 1. Cuestionario para productores en Seguridad alimentaria, maíz y producción	87
Anexo 2 . Pasaporte para la descripción de maíces.....	92
Anexo 3. Caracterización y evaluación	94
Anexo 4. Variables de respuesta de los descriptores.....	96
Anexo 5. Identificación de variedades por comunidad.....	97
Anexo 6. Descriptores para maíz en mazorca y grano.....	98
Anexo 7. Costos de Producción del cultivo de maíz	99
Anexo 8. Rendimiento del cultivo de maíz por hectárea de producción	100
Anexo 9. Fotografías	101

RESUMEN

El maíz en grano es la fuente principal de la alimentación humana en el mundo. Bolivia es uno de los principales productores de maíz a nivel Latinoamérica, este se destina en gran cantidad al autoconsumo y para la venta. La región de Sorata por excelencia es una zona productora de maíz, siendo una limitante su topografía accidentada, con elevadas pendientes.

El tema de investigación “Evaluación de la importancia de la producción del cultivo de maíz (*Zea mays L.*) en la Seguridad Alimentaria en familias campesinas de cinco comunidades del municipio de Sorata del departamento de La Paz”. Tiene tres componentes: Seguridad Alimentaria, Maíz y Producción. Los cuales se desarrollan de acuerdo a los objetivos específicos: Identificar las variedades locales del cultivo de maíz, que se encuentran en cinco comunidades del municipio de Sorata. Comparar la producción del cultivo de maíz en familias campesinas de cinco comunidades como parte de la seguridad alimentaria. Y realizar el análisis de costo-beneficio, usos tradicionales y conservación del cultivo de maíz (*Zea mays*) en cinco comunidades del municipio de Sorata.

La metodología de investigación estuvo enfocada en la obtención y recopilación de información, clasificando en primaria y secundaria. Para facilitar el trabajo, se dividió en cinco fases: 1) Fase de planificación, se definió las cinco comunidades: Jumuco, Atahuallpani, Chihuani, San Isidro y Tahana. 2) Fase de formulación y diseño de la encuesta, se determinó la muestra, en total 107 familias, de acuerdo al universo de la población y el tipo de encuesta a realizarse. 3) Fase de trabajo de campo, recopilación de la información de los productores, dividido en dos partes: a) recorrido por las parcelas de los productores y recolección in situ de material genético b) llenado de la encuesta para productores. 4) Fase de análisis de datos, sistematización y tabulación de la información, Análisis cualitativo, descripción del maíz en grano y mazorca, para el análisis de la información se utilizó el paquete estadístico SPSS, pruebas de independencia de Chi² y 5) análisis de costos de producción del maíz.

Los resultados y discusión estuvieron enfocados de acuerdo al siguiente orden: las familias campesinas que se dedican a trabajos agrícolas en las parcelas son ochenta y tres, produciendo otros productos a parte del maíz. Los productores campesinos estiman un ingreso menor de 500 Bs. por mes, porque su único trabajo es la agricultura. El Rendimiento de maíz en una superficie menor a una hectárea es de 10 quintales en las familias productoras, siendo factores adversos el climático, técnico productivo y socioeconómico. La relación beneficio costo que se obtuvo fue 1,13, es decir que se obtiene un beneficio de 0,13 Bs. 104 familias campesinas, hacen uso de tracción animal para el trabajo agrícola, porque los terrenos se encuentran en pendientes pronunciadas. En la superficie total de la parcela se cultivan otros productos a parte del maíz, 71 familias indican que la superficie cultivada de maíz es menor a una hectárea en relación al total de su terreno, invirtiendo 100 Bs. en sus parcelas para producir maíz. La venta de la cosecha de maíz en grano se realiza en los mercados de Achacachi y La Paz, porque tienen compradores seguros y el pago se hace al contado. El almacenamiento de la cosecha de maíz en grano, se realiza entre un mes y un año, a través de medios caseros, pero este es afectado por plagas y enfermedades, 68 productores presentan este problema. El destino para autoconsumo en 34% de los productores es de ½ quintal por familia. El uso que realizan las familias es diverso de acuerdo a sus tradiciones y costumbres, también el consumo de alimentos para la diversificación de la dieta varía en el desayuno, almuerzo y cena, como ser hortalizas, papa, frutas, etc. El 80,6% indica que cuenta con caminos de tierra para acceder y vender el maíz desde sus comunidades. La principal limitante es el poco apoyo de los gobiernos locales y comunales para la mejora de la producción del maíz, ya que cuentan con varios ecotipos, solo en cinco comunidades de recolectaron 36 muestras realizándose la caracterización en mazorca y grano, en el segundo y tercer trimestre del año 2009.

De acuerdo a los principios de la seguridad alimentaria, las cinco comunidades en estudio del municipio de Sorata cuentan con una relativa seguridad alimentaria, ya que cumplen solo con algunos principios o parte de ellos; disponibilidad, acceso, uso y estabilidad.

ABSTRACT

The research topic "Assessing the importance of crop production of maize (*Zea mays* L.) on Food Security in farm families in five communities in the town of Sorata in the department of La Paz." It has three components: Food, Corn and Production. Which are developed according to specific objectives: To identify local varieties of maize, found in five communities in the town of Sorata. Compare the production of maize in farm families in five communities as part of food security. And realize the cost-benefit analysis.

The results and discussion were focused in the following order: rural households engaged in farm work on the plots are eighty-three, producing other products besides corn. Peasant producers estimate an income of less than 500 Bs per month, because their only job is agriculture. The yield of maize in an area less than one hectare is 10 quintals in farming families, the climate being adverse factors, technical and socio-productive. The cost benefit obtained was 1.13, meaning that it makes a profit of 0.13 Bs 104 peasant families. The total area of the plot to cultivate other products of the maize, 71 families indicate that corn acreage is less than one hectare in relation to its total land, 100 Bs investing in their land to produce corn. The sale of the grain corn harvest is done in Achacachi markets and La Paz. The storage of grain corn crop, is between one month and one year through home media, but it is affected by pests and diseases, 68 producers have this problem. The target for consumption in 34% of producers is $\frac{1}{2}$ quintal for family. According to the principles of food security, the five study communities in the town of Sorata have a relative food security, since they meet only with certain principles or parts thereof, availability, accessibility, usability and stability.

1. INTRODUCCION

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, la Seguridad Alimentaria “a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana”. En esa misma Cumbre, dirigentes de 185 países y de la Comunidad Europea reafirmaron, en la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, “el derecho de toda persona a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, en consonancia con el derecho a una alimentación apropiada y con el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre”.

La Constitución Política del Estado, indica en su artículo 16: Inciso I “Toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación”. Inciso II “El estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población”. Otros artículos respaldan al anterior, como el 402 y 407, referidos a medioambiente, recursos naturales, tierra y territorio y desarrollo rural integral sustentable, respectivamente.

El maíz en grano es la fuente principal de la alimentación humana en América, en Europa este lugar lo ocupa el trigo y en Asia el arroz. En conjunto mundial, el maíz como fuente para la alimentación humana ocupa el 2º lugar después del trigo.

Bolivia es uno de los principales productores de maíz a nivel Latinoamérica, este tiene mejores rendimientos y características en grano, en los valles y trópico de los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija. En gran cantidad se destina al autoconsumo y para la venta, sin olvidar que se reserva para el alimento de animales en granja.

El Departamento de La Paz cuenta con varios pisos ecológicos siendo aprovechados para la producción de diversos alimentos, que se destinan al área urbana, donde concentra mayor cantidad de población. La región de Sorata por

excelencia es una zona productora de maíz, siendo una limitante su topografía accidentada, con elevadas pendientes. El maíz es utilizado mayoritariamente para el autoconsumo, en menor porcentaje para su venta y en bajas proporciones para la realización de truques con el objetivo de intercambiar productos de la zona alta con otros productores de la región.

1.1Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Evaluar la importancia de la producción del cultivo de maíz (*Zea mays*) en la Seguridad Alimentaría en familias campesinas de cinco comunidades del municipio de Sorata del departamento de La Paz.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar las variedades locales del cultivo de maíz, que se encuentran en cinco comunidades del municipio de Sorata.
- Comparar la producción del cultivo de maíz en familias campesinas de cinco comunidades como parte de la seguridad alimentaria.
- Realizar el análisis de costo-beneficio, usos tradicionales y conservación del cultivo de maíz (*Zea mays*) en cinco comunidades del municipio de Sorata.

1.1.3 Hipótesis

- Existe diversidad de variedades del cultivo de maíz en cinco comunidades del municipio de Sorata.
- Existe diferencias en la producción del cultivo de maíz, en las cinco comunidades del municipio de Sorata.

2. REVISION BIBLIOGRÁFICA

2.1 Generalidades de maíz

2.1.1 Importancia

En el Mundo, el maíz (*Zea mays L.*) es el único cereal importante nativo del hemisferio occidental. Originario de México, se extendió al norte, hasta Canadá y al sur hasta Argentina. Después del descubrimiento de América se distribuyó rápidamente por Europa, África y Asia. A nivel mundial, este cereal representa 5,4% del total de las fuentes alimenticias de la población humana y ocupa el tercer lugar después del trigo y del arroz, con una producción de 445.3 millones de toneladas métricas en 1985 (Ubaldo, 1995).

Dentro el territorio nacional este cultivo alcanza superficies de 287.839 ha. Los departamentos con mayor superficie y producción son: Santa Cruz, Chuquisaca, Cochabamba y Tarija, los cuatro en conjunto representan el 85% de la producción de todo el país que en 1994 alcanzó a 537.025 TM. (Huaracacho, 2006).

Según Ávila (2008), el maíz en Bolivia se cultiva en cuatro macro-eco regiones, estas son: a) las zonas tropicales bajas entre los 200 a 900 metros de altitud, b) las sub-tropicales, entre los 1000 a 1600 metros de altura, c) la zona chaqueña sub-andina entre 200 a 1500 metros de altura y d) en las laderas y valles interandinos, entre los 1700 y 3000 metros de altura, excepcionalmente puede alcanzar los 3800 metros de altitud en las orillas aledañas al lago Titicaca.

La mayor parte de la producción de las zonas con altitud inferior a los 1600 m de altura se destina a la preparación de concentrados para la alimentación animal, aunque existe un pequeño porcentaje de la producción que se destina a la alimentación humana, especialmente la producción con razas locales, generalmente producidas por pequeños productores y los ganaderos de los llanos orientales mientras que la mayor parte de la producción andina se destina al consumo humano y la elaboración de una bebida alcohólica fermentada denominada chicha de maíz. En el país hasta hace unos 25 años la productividad

era de 1300 kilogramos por hectárea: en los últimos años la productividad está en constante incremento.

El departamento de La Paz cuenta con varios pisos ecológicos siendo aprovechados para la producción de diversos alimentos, que se destinan al área urbana, donde concentra mayor cantidad de población. La región de Sorata por excelencia es una zona productora de maíz, siendo una limitante su topografía accidentada, con elevadas pendientes. El maíz es utilizado mayoritariamente para el autoconsumo, en menor porcentaje para su venta y en bajas proporciones para la realización de trueques con el objetivo de intercambiar productos de la zona alta con otros productores de la región (PDM municipio de Sorata, 2002).

2.1.2 Origen y distribución

Según Ávila (2008), por largo tiempo se ha mantenido una polémica sobre la zona de origen y domesticación del maíz, la misma ha dado lugar a numerosas publicaciones y aportes con evidencias, paleobotánicas, arqueológicas, genéticas, morfológicas y etnobotánicas, que nos han permitido tener una idea bastante amplia sobre las relaciones genéticas de los componentes taxonómicos de la tribu Maydeae, especialmente del maíz (*Zea mays*), el teosinte o teosintle (*Zea mexicana*) y de diferentes especies del género *Tripsacum*.

Algunos investigadores dedicaron mucho tiempo al origen y domesticación del maíz, sobresaliendo P.C. Mangelsdorf y R.C. Reeves, una compilación de sus trabajos fue editada por la estación agrícola experimental de Texas, en 1939. Ambos autores hacen referencia que a principios del siglo pasado, Felix Azara y que independientemente Saint-Hilaire, habían descrito un maíz existente en el Paraguay, llamado “abati guaicurú”, con brácteas en cada grano, recordándonos a otras gramíneas como la cebada o el trigo antes de la trilla, este maíz fue denominado tunicado o “pod corn”.

Los maíces tunicados son todavía cultivados en nuestro medio con fines mágicos, en quechua se llama “paca sara” y ciertamente son de aspecto más primitivo que los descritos e ilustrados por los autores anteriormente citados. Ambos autores

consideran a este maíz como el pariente más cercano al desaparecido maíz silvestre por presentar brácteas cada grano.

En base a los estudios realizados por Vavilov (1926), quien observó que en los centros de domesticación y origen de las especies vegetales se concentraba la mayor diversidad genética, Mangeldorf y Reeves (1939), afirmaron que la mayor diversidad genética del maíz se presenta en la región andina central, entre el Ecuador, Perú y Bolivia y la región fronteriza entre Paraguay, Bolivia y Argentina y consiguientemente podrían ser el centro de diversificación primaria, mientras que el centro de diversificación secundaria estaría entre México y Guatemala.

Según Ubaldo (1995) el maíz originario de México, se extendió al norte, hasta Canadá y al sur hasta Argentina. Después del descubrimiento de América se distribuyó rápidamente por Europa, África y Asia. A nivel mundial, este cereal representa 5,4% del total de las fuentes alimenticias de la población humana y ocupa el tercer lugar después del trigo y del arroz, con una producción de 445.3 millones de toneladas métricas en 1985.

2.1.2.1 Origen y evolución del maíz en Bolivia

Aunque no se tiene trabajos específicos sobre el maíz en Bolivia, los datos antes mencionados nos sugieren que el maíz ingresó a este país en una etapa de domesticación muy temprana y de hecho en un periodo de evolución cultural pre-cerámico, bajo estas condiciones, en las diferentes zonas del país se desarrollaron tipos bastante diferenciados a los existentes en México, por haber estado sometidos a patrones evolutivos muy variados, haciendo de la región un centro de diferenciación secundario, con una enorme cantidad de variabilidad genética, especialmente por la diversidad de los granos. Al respecto Goodman y Brown (1988), en base a las descripciones de raza realizadas en toda América, afirman que del total de 260 razas descritas para América, 132 son originarias de la zona andina (Ávila, 2008).

Ávila (2008), indica la secuencia evolutiva de los maíces sur-americanos muestran enormes modificaciones morfológicas, en los tipos de grano, que me atrevo a decir

con más variabilidad que en México, de hecho los tamaños de grano alcanzados en el Cuzco y Cochabamba, no tienen similitud en el mundo, tampoco la enorme diversidad de colores y formas. En cuanto a la variabilidad adaptativa es casi similar a la de su zona de origen, sin embargo en Bolivia se cultiva hasta alturas de 3800 m.s.n.m., pero he podido observar que la morfología de las plantas de maíz suramericano presenta menor variabilidad que en México.

2.1.3 Descripción taxonómica

El maíz presenta el siguiente perfil taxonómico:

División: Tracheophyta, Orden: Graminales, Familia: Gramineae, Género: *Zea* y

Especie: *mays*.

2.1.4 Características morfológicas del maíz

Parsons (1985), indica que el cultivo del maíz es de régimen anual. Su ciclo vegetativo oscila entre 80 y 200 días, desde la siembra hasta la cosecha. La estructura del maíz es la siguiente:

Planta. Existen variedades enanas de 40 a 60 cm de altura, hasta las gigantes de 200 a 300 cm. El maíz común no produce macollos.

Tallo. Es leñoso y cilíndrico. El número de los nudos varía de 8 a 25, con un promedio de 16.

Hoja. La vaina de la hoja forma un cilindro alrededor del entrenudo, pero con los extremos desunidos. Su color usual es verde pero se pueden encontrar hojas rayadas de blanco y verde o verde y púrpura. El número de hojas por planta varía entre 8 y 25.

Sistema radicular:

Raíz seminal o principal. Está representada por un grupo de una a cuatro raíces, que pronto dejan de funcionar. Se originan en el embrión. Suministra nutrientes a las semillas en las primeras dos semanas.

Raíces adventicias. El sistema radicular de una planta es casi totalmente de tipo adventicio. Puede alcanzar hasta dos metros de profundidad.

Raíces de sostén o soporte. Este tipo de raíces se originan en los nudos, cerca de la superficie del suelo. Favorecen una mayor estabilidad y disminuyen problemas de acame. Las raíces de sostén realizan la fotosíntesis.

El maíz es monoico, es decir, tiene flores masculinas y femeninas en la misma planta. Las flores son estaminadas o pistiladas. Las flores estaminadas o masculinas están representadas por la espiga. Las pistiladas o femeninas son las mazorcas. La inflorescencia de la flor masculina se presenta como espiga o panoja. Las espiguillas se encuentran en pares, una sésil, la otra pedicelada. Los pares de espiguillas se orientan en dos hileras alternadas, a lo largo de las ramas laterales del tallo floral. El eje central superior o terminal lleva más de dos hileras

2.1.5 Requerimientos climáticos

Según Huaracacho (2005), el maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C, es así que para la germinación requiere temperaturas entre 15 a 20°C. El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de 30°C pueden aparecer problemas serios debido a la mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requiere temperaturas de 20 a 32°C.

2.1.6 Suelos y fertilización

2.1.6.1 Suelos

El maíz se adapta a todo tipo de suelos, pero son recomendables los suelos francos arcillosos, fértiles pero suelos con pH neutro son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular. La preparación del terreno es el lapso previo a la siembra. Se recomienda efectuar una labor de arado al terreno para que este quede suelto y retenga humedad que beneficiara a la semilla en la germinación.

2.1.6.2 Fertilización

Se recomienda un abonado rico en fosforo y potasio, también un aporte de nitrógeno en mayor cantidad sobre todo en época de crecimiento vegetativo. La recomendación de fertilización química para el cultivo de maíz está principalmente condicionada a la mecanización de la producción ya que esto implica la maximización de los rendimientos y ganancia para los agricultores.

2.1.7 Enfermedades y plagas

2.1.7.1 Plagas

El productor de maíz debe inspeccionar su cultivo, por lo menos, una vez por semana, para buscar señales de plagas o de animales depredadores, tales como huevos, excrementos, nidos, madrigueras o daños en las plantas. Algunos de los animales que pueden dañar el maíz son los siguientes:

Pájaros. Estos comen los granos maduros. Los pájaros se pueden controlar con cebos envenenados.

Ácaros. Viven en las hojas, formando pequeñas colonias. El área infestada presenta un color blanquecino polvoso. Los ácaros chupan la savia de la planta, lo que provoca que se sequen las hojas. Para su control se aplican acaricidas.

Barrenador del maíz (*Ostrinia spp.*) Las larvas se alimentan del follaje y penetran en los tallos, donde pasan la mayor parte de su estado larval y pupal. Una vez que la larva penetra en el tallo es difícil controlarla. Se pueden usar insecticidas sistémicos, como el Dyfonate y Carbofuran.

Gusano Cogollero (*Heliothis zea.*) Las larvas se alimentan del envés de las hojas y penetran en el cogollo, destruyendo la yema terminal. Por esto, la planta detiene su desarrollo, se seca y finalmente muere. Los gusanos pueden barrenar los tallos al nivel del suelo. Se necesita aplicar insecticidas, como clorpirifos, en un estado temprano de la planta.

2.1.7.2 Enfermedades

Los agentes patógenos que causan las enfermedades del maíz son los virus, las bacterias y los hongos. Además, las condiciones ambientales pueden afectar la fisiología de la planta y causar enfermedades de otra índole. El achaparramiento del maíz (*Mycoplasma del enanismo* Achaparramiento arbustivo del maíz) es una enfermedad virosa. Los síntomas se manifiestan en los nuevos entrenudos, que gradualmente resultan más cortos, por lo que la planta se queda achaparrada.

Las enfermedades bacterianas se manifiestan en la marchitez de la planta. Los métodos de control, tanto en el caso del achaparramiento como en el de la marchitez, consisten en el uso de semillas que ya estén libres de enfermedades, la rotación de cultivos, y el uso de variedades resistentes. También se controlan los transmisores de virus, como las chicharras, mediante insecticidas. Entre las enfermedades fungosas se encuentran las siguientes:

Mildiú (*Peronosclerospora spp*) Según la especie del patógeno, los síntomas pueden ser clorosis estriada, achaparramiento, manchado de hojas y escoba de bruja. La espiga tiene un desarrollo anormal, esta aparece en forma de roseta.

Carbón de maíz (*Ustilago maydis*) Al principio el hongo produce masas blancas de micelio. Estas manchas se tornan negruzcas al madurar las esporas.

2.1.8 Técnicas y manejo de cultivo

El cultivo requiere cuidados desde la siembra hasta la cosecha. Las operaciones son diversas y se las implementa de acuerdo con el maizal. El manejo incluye las siguientes operaciones:

- Control de las malezas.
- Aporque y operaciones de escaldado.
- Suministro de agua, en caso de riego.
- Desespigamiento.

2.1.9 Descriptores de maíz

En 1980, el IBPGR (El Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos) publicó una lista de descriptores de maíz (*Zea mays L.*) según lo acordado en la tercera Reunión del Comité Asesor del IBPGR sobre Maíz. Esta lista fue revisada por el IBPGR (El Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos) y CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), tomando en cuenta los comentarios de otros expertos.

Los números de los descriptores de la lista de 1980 se incluyen entre paréntesis después del descriptor correspondiente en la lista revisada. El IBPGR promueve la recolección de datos sobre las primeras cuatro categorías de la lista: 1. Entrada; 2. Recolección; 3. y 4. Caracterización y Evaluación preliminar. Asimismo, ha establecido que la información contenida en los incisos 1 a 4 es la mínima aceptable que debe existir sobre una entrada. Los descriptores de la categoría 5 en adelante, permiten la codificación sencilla de datos de caracterización y evaluación posteriores y sirven de ejemplo para crear descriptores adicionales. Los descriptores directivos están dirigidos a los curadores de los bancos de germoplasma como guías para el manejo de entradas en almacenamiento a mediano y largo plazo y para su multiplicación y regeneración.

Si bien este sistema de codificación no debe considerarse un esquema definitivo cuenta con el apoyo del IBPGR y es promovido a nivel mundial. Esta lista de descriptores tiene carácter internacional y por tanto proporciona un «language» universal para recursos fitogenéticos. La adopción de este esquema proporciona un medio rápido, confiable y eficaz para almacenar, recuperar y comunicar información. Con esto se promueve la utilización de germoplasma en toda la red internacional de recursos fitogenéticos. Por tanto, se recomienda el uso de los descriptores especificados al registrar la información, tomando en cuenta el orden y número de éstos, así como los estados recomendados.

2.2 Socio-economía del maíz

2.2.1 Economía campesina

La economía campesina es el sector en el que la actividad agropecuaria es desarrollada por unidades de tipo familiar, cuyo objetivo es asegurar la reproducción de las condiciones de vida y trabajo, esto requiere garantizar los medios de subsistencia de todos los miembros de la familia y un fondo de reposición de los medios de producción. Debido a estos objetivos, la lógica que gobierna las decisiones de qué producir, como producir y como distribuir da lugar a una racionalidad distinta a la que caracteriza la agricultura empresarial. Diferentes ejemplos muestran esta diferencia muy claramente. Si se midiera la rentabilidad campesina con los mismos criterios que con los mismos de una empresa capitalista, se observaría que mayoritariamente los campesinos incurren en pérdidas. Como esto sucede tiene otra lógica, que no puede ser entendida ni estudiada desde las categorías que utiliza el análisis económico convencional. Lo que ocurre es que la unidad campesina es simultáneamente una unidad de producción y consumo, donde la actividad doméstica es inseparable de la actividad productiva. En ella, las decisiones relativas al consumo son inseparables de las productivas. La producción es emprendida sin empleo (o con empleo marginal) de fuerza de trabajo asalariada (neta), (Bergesio y Golovanevsky, 2006).

Debemos estar de acuerdo que cuando hablamos de de economía campesina, estamos refiriéndonos a la unidad a la unidad familiar de producción y consumo, es decir, que en términos más amplios podríamos definir como una estrategia de supervivencia y reproducción, que incluiría eventualmente actividades no agrícolas, como la artesanía y la venta eventual de fuerza de trabajo.

Telleria (1990), indica, lo que sucede es que la familia campesina realiza un balance entre sus necesidades de producción y consumo, que están determinados en parte por los patrones culturales de satisfacción de necesidades básicas y también por el momento en que se encuentran en el ciclo de expansión doméstica. Esto quiere decir, que en las familias donde predominan los consumidores frente a

los productores requieren un mayor esfuerzo de los últimos. Al contrario, las familias en las que predominan los productores en relación a los consumidores, podrán combinar de manera más flexible de la estrategia de reproducción familiar. Otra característica de la economía campesina es que esta desarrolla su proceso productivo de tal manera de obtener un cierto volumen de bienes, destinados parcialmente a la auto subsistencia y parcialmente al mercado, demostrando que la mercantilización, no es ni mucho menos, exclusiva de la economía empresarial. Sin embargo, la participación en el mercado pone al campesino ante nuevas formas de extracción de excedentes.

En primer término, el mercado no puede reconocer los altos costos de producción de los campesinos, por lo que cada día los pequeños productores ceden una parte del valor de su producción a la sociedad en su conjunto, por otro lado, de modo especial el capital comercial extrae también posibilidades de ganancia al campesino. Tal vez lo más específico de la economía campesina es la utilización de la fuerza de trabajo familiar sin caer en extremos, puede este factor incluso ser un criterio de diferenciación, de modo que los que se ven obligados a vender fuerza de trabajo para completar su economía son los campesinos pobres.

2.2.2 Proceso de producción y Comercialización

Según Paredes (1999) y Mendoza (2003), el proceso de producción se considera un conjunto de acciones que mediante la combinación de determinados bienes y servicios se obtiene otros distintos, es aquel procedimiento que se aplica para transformar la materia prima o insumo en producto final, con la utilización de una determinada tecnología, esta diferencia se debe a diversos cambios ya sea de tipo físico, químico y morfológico. Los bienes y servicios que utilizan para el proceso productivo lo denominan factores de producción, el comportamiento de ellos es aplicable considerando su naturaleza, uso cantidad y tiempo.

2.2.3 Mercado

Un mercado se define como un lugar donde los ofertantes y los demandantes de un producto o servicio se encuentran. Es decir, donde compradores y vendedores se juntan para realizar transacciones comerciales, (Zegarra, 2008).

Zelada (2009), indica que el mercado es un conjunto de transacciones económicas entre ofertantes (productores) y demandantes (consumidores) de un bien o servicio también se llama mercado al lugar donde se ofrecen productos.

2.2.4 Costos de producción

El costo de producción es el pago total estimado en efectivo, que se hace para la utilización de todos los recursos productivos de la empresa durante un periodo determinado, por lo general un año y se denomina periodo constante. El costo de producción es la suma de costos fijos mas costos variables, (Ospina; *et al.* 1995).

Los recursos de capital son los bienes y servicios, creados, comprados o prestados por las personas asociadas con el precio, para facilitar la explotación de los recursos naturales para la producción y que estos pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- a) Recursos permanentes, como modificaciones duraderas son los recursos de tierra y agua orientados hacia la producción agrícola.
- b) Recursos semipermanentes, aquellos que se deprecian y tienen que ser reemplazados periódicamente, como graneros, cercas animales y herramientas.
- c) Recursos operacionales o artículos de consumo utilizados en las operaciones diarias del predio, como fertilizantes, herbicidas, abonos y semillas.
- d) Recursos potenciales, aquellos que el agricultor no posee, pero que los puede disponer, teniendo que reembolsarlo en el tiempo, como el crédito y la ayuda de parientes y amigos.

Los recursos de producción comprenden el proceso agrícola del predio, como los cultivos y el ganado. Estos son transformados en recursos de capital, si se venden; los residuos (cultivos y abonos) son insumos nutritivos son reinvertidos en el sistema (Altieri; *et al.*,1997).

2.2.5 Costos fijos

Los costos fijos llamados a veces “costos generales” o “costos irre recuperables”, están formados por conceptos como el pago contractual del arrendamiento de los terrenos y las herramientas de trabajo, los intereses abonados por las deudas, los sueldos de los trabajadores fijos, etc. Estos deben pagarse incluso aunque la empresa no produzca y no varían aunque varíe la producción. Dado que el Costo Fijo es el costo que debe pagarse independientemente del nivel de producción (Salvatore,1992).

Costos fijos son los que se deben efectuar, aunque no se produzca nada, hasta que se incurra en ellos, por lo general están en función del tiempo; o sea se realizan necesariamente exista o no producción y las ventas. Es decir, son todos aquellos costos que no varían respecto a los cambios que se produzcan en el nivel de actividad, (Bishop, 1991).

2.2.6 Costos variables

Salvatore (1992) indica, el Costo variables es lo que varía con la producción. Ejemplo son las materias primas necesarias para producir (como las semillas, abono, etc.), los obreros necesarios para cubrir las líneas de producción y la energía para poner en funcionamiento las fábricas. Por definición el costo variable comienza siendo cero. Se trata de aquella parte de costo total que crece con la cantidad producida; en realidad, el salto del costo total entre dos niveles cualesquiera de producción es igual que el salto del costo variable.

Los costos variables son aquellos costos que se aumentan o disminuyen con relación al volumen de la producción y de ventas; es decir, aquellos costos que varían en proporción directa a nivel de actividad, (Bishop, 1991).

2.2.7 Relación C/B

Morodias (1994), indica que la relación beneficio/ costo se estima dividiendo el ingreso bruto entre el costo total; si esta relación es mayor que 1 apropiada, si es igual a 1 los ingresos son iguales a los costos y si es menor que 1 hay pérdidas y la actividad no es productiva. Estos índices nos indican las ganancias o pérdida por cada boliviano invertido durante la producción agrícola.

2.2.8 Destino de la producción

Los cultivos andinos se producen con el objetivo de auto consumirlos y de manera secundaria satisfacer la demanda extra familiar. Pero no todos tienen la capacidad de intercambio y solo alguno de ellos presenta la cualidad de tener múltiples destinos fuera de la finca aquello que es posible vender, intercambiar, regalar o emplear para pagar servicios, son preferidos respecto de aquellos que cumplen menos funciones económicas y sociales al exterior de la finca (Fano, 1992).

2.2.9 Agentes de comercialización

El proceso de comercialización comprende todas las actividades necesarias para poner la producción en manos de los consumidores, cuyo destino es tanto el consumidor final, como para los comercializadores intermediarios. También comprende todas las actividades necesarias para que los insumos de producción agropecuaria lleguen a manos de los productores agrícolas.

Durante el recorrido del diagnóstico se pudo evidenciar en las ferias de las comunidades, dos formas de comercialización: productor – consumidor y productor – intermediario – consumidor.

Productor – consumidor, esta forma de comercialización es la menos practicada en las ferias principales del Municipio. Algunos productores llevan directamente su producto a la feria o a los centros urbanos donde los venden o realizan el trueque.

Las mazorcas de maíz son los referentes para el trueque, al ser el cultivo de mayor difusión, suele intercambiar con productos provenientes de Achacachi como el Ispi, chuñó, sal, etc.

Productor – intermediario – consumidor, Es la forma de comercialización más practicada, debido a que los productores no tienen grandes volúmenes de

producción para la venta. Si se consideran los costos de traslado y alimentación para los campesinos que buscan vender sus productos en mercados urbanos, observamos que los gastos de comercialización sobrepasarían los ingresos por su venta. Por esta razón, los comunarios prefieren vender su producción a los intermediarios a precios más bajos. (PDM Sorata, 2002).

2.2.10 Canales y márgenes de comercialización

El margen de comercialización puede ser definido como el precio al consumidor menos el precio al productor, dividido entre el precio del consumidor; es decir, que porcentaje del precio al consumidor está representado por la diferencia entre el precio que recibe el agricultor y el precio que paga el consumidor, y eso se asigna a la comercialización en vez de asignarlo a la producción. En otras palabras, el margen es el monto adicional que está representado o se debe a la comercialización no es un margen de utilidad. (Soto, 1997).

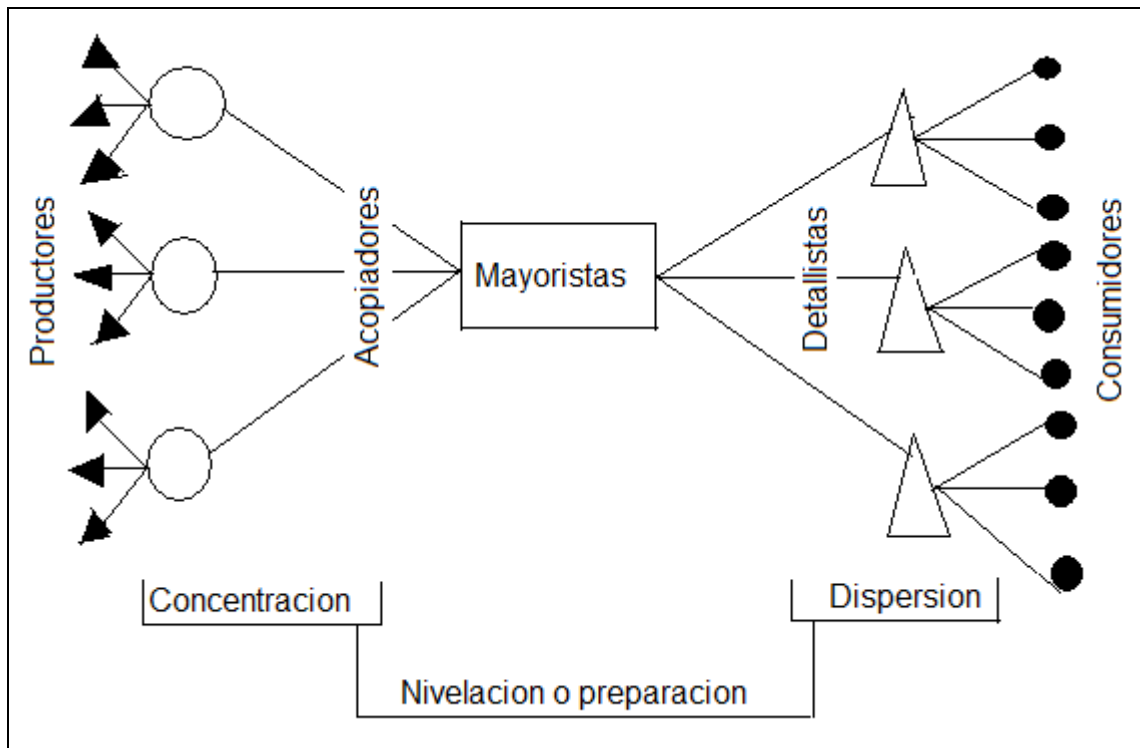


Figura 11. Formas de organizar la comercialización: Productores, mayoristas, detallistas y consumidores.

2.3 Seguridad Alimentaria

2.3.1 Definición de Seguridad Alimentaría

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2001) la definición de la seguridad alimentaria, durante la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (octubre de 1996) se aprobó por unanimidad la siguiente definición de seguridad alimentaria. **“Existe la seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.”** (Plan de acción, párrafo1).

“La Seguridad Alimentaria Nutricional, es un derecho de todas las personas al acceso de alimentos inocuos en cantidad y calidad suficientes en todo momento para su consumo y utilización biológica, tomando en cuenta valores culturales y de sostenibilidad para lograra el bienestar nutricional hacia el desarrollo humano”. (CEBIAE, 2008).

AIPE (2008), indica **INSEGURIDAD ALIMENTARIA:** la inseguridad alimentaria se da cuando la población carece de un acceso seguro a una cantidad suficiente de alimentos inocuos y nutritivos para un desarrollo normal y llevar una vida activa y saludable. Generalmente esta inseguridad obedece a la falta de disponibilidad de alimentos, a un poder adquisitivo insuficiente, una distribución inadecuada o utilización inapropiada de los alimentos en el seno familiar. Las principales causas de la desnutrición son la inseguridad alimentaria, también las deficientes condiciones sanitarias y de higiene, así como una conservación inadecuada de los alimentos y practicas alimentarias inadecuadas.

2.3.2 Disponibilidad

CEBIAE (2008), indica que la disponibilidad de alimentos; significa la existencia o presencia de alimentos en la comunidad (ferias, mercados, centros de abasto) región o país mediante la producción, importación y donación.

La disponibilidad de alimentos se refiere a la oferta neta de esos productos que es capaz de garantizar o proveer un país o una región para su población, por lo que se debe considerar básicamente las importaciones, las exportaciones, el contrabando, la recolección, la caza y la pesca, la producción, las donaciones, el stock existente y las pérdidas.....del mismo modo, las normas y políticas públicas, en función de su orientación, pueden favorecer o entorpecer la disponibilidad de alimentos y el funcionamiento de los servicios. Finalmente la disponibilidad de alimentos puede estar influida por la cantidad y calidad de los factores productivos (tierra y capital) y por los fenómenos climatológicos, a través de las actividades agro-productivas. (Pérez, 2009)

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2001), la información sobre la disponibilidad alimentaria: recordemos la fórmula de la disponibilidad de productos alimentarios básicos, definida en la primera etapa: disponibilidad = producción de productos básicos +importación-exportación+ existencias disponibles –pérdidas y otros usos distintos del alimentario. En general se conoce bastante bien la disponibilidad de estos productos a nivel nacional, para un determinado periodo, lo que permite una comparación con las necesidades de los individuos para ese mismo periodo. A nivel descentralizado (provincia, departamento o municipio), esta disponibilidad puede estimarse con márgenes de error más o menos grandes según los países y las zonas estudiadas. El análisis de la disponibilidad tiene en cuenta la ayuda alimentaria en las importaciones. Es claro que los productos básicos que se consideran como “disponibilidades” podrán variar de una región a otra y de un grupo de población a otra (según las étnias y los grupos culturales, el principal sector de actividad, los grupos de edades, etc.) dichos productos básicos tendrán que ser los determinados anteriormente en el análisis de la cantidad mínima de los alimentos.

2.3.3 Acceso

El acceso a los alimentos; significa que uno puede tener los alimentos en su casa para su uso, por tanto el acceso puede ser físico y económico. (CEBIAE, 2008).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2001), el análisis del acceso de todos los suministros adecuados en cantidad y calidad exige conocimiento sobre el estado nutricional de la población y sobre los factores que pueden modificarlos: ingresos familiares en función de los precios de los alimentos (*acceso financiero*), problemas demográficos pero también *acceso físico* a los suministros (distancia a los mercados, posibilidades de acceso, etc.).

2.3.3.1 Acceso físico:

CEBIAE (2008), indica que el Acceso físico; significa que cuenta con los medios necesarios para llegar a los alimentos o que estos lleguen a las personas (camino, transporte).

Zeballos y Cardozo (2008), indican que el origen físico de los alimentos depende principalmente del aislamiento de la población y la falta de infraestructura.

La existencia de infraestructura como ser: caminos, mercados, centros de salud y sistemas como ser; almacenamiento, distribución y abastecimiento es un indicador de que el acceso físico sea óptimo, (Pérez, 2008).

2.3.3.2 Acceso económico:

El Acceso económico; significa la capacidad económica de la familia para comprarlos. Si la gente no produce sus propios alimentos debe tener acceso a ellos comprándolos, vía trueque, consiguiéndolos a cambio de trabajo o recibiendo de terceros, (CEBIAE, 2008).

La falta de acceso económico es frecuentemente la causa de la inseguridad alimentaria y se debe a la ausencia de recursos financieros para comprarlos debido a los elevados precios o a los bajos ingresos, (Zeballos y Cardozo).

Pérez (2008), indica que se requiere una suficiente capacidad económica de las personas (resultado del tipo de actividad económica u ocupación que desarrollan, los costos de los alimentos de la canasta básica y del nivel de ingreso) para tener acceso económico.

2.3.4 Uso

La Utilización biológica está referida al aprovechamiento que hace el organismo de los alimentos ingeridos. El aprovechamiento depende del estado de salud de las personas, pues en casos de enfermedad (diarrea, parasitosis, etc.) el mismo se ve afectado. También depende del saneamiento básico (calidad del agua, alcantarillado, disposición de la basura) así como el manejo higiénico de los alimentos y la calidad de los mismos, (CEBIAE, 2008).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2001), información sobre la utilización biológica de los productos alimentarios básicos: los datos del seguimiento sobre la utilización biológica de los alimentos en general son datos sobre el seguimiento del estado nutricional de la población.

2.3.5 Estabilidad

La estabilidad de los suministros de los productos que forman parte de la “cantidad mínima de los alimentos” debe analizarse temporalmente (el suministro es cotidiano) y geográficamente (una región con suministros excesivos no siempre compensa una región sub abastecida). El análisis de la estabilidad de los suministros incluye el conocimiento de los precios y cantidades en los mercados, la evolución de las existencias, el funcionamiento del sistema de transporte, etc., es decir, el conocimiento de los mecanismos que permiten a los consumidores tener acceso a las “disponibilidades” en todo momento y en todo lugar. El valor global de las importaciones (y de las exportaciones) es un dato sobre la disponibilidad de los productos pero la fecha de entrada al país (o de salida) de los productos puede ser un índice de estabilidad de los suministros, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2001),

CEBIAE (2008), indica que la estabilidad es el acceso de todos/as las personas a los alimentos en forma permanente en el tiempo y el espacio de acuerdo a la producción y a la vocación productiva de los alimentos.

2.3.6 Principios de la seguridad alimentaria

2.3.6.1 Derecho Humano

CEBIAE (2008), indica que el Derecho Humano Básico es una obligación del estado garantizar su accesibilidad.

AIPE (2008), indica, se entiende el DHAA (Derecho Humano a la Alimentación Adecuada) como el derecho que tiene toda persona desde que nace hasta que muere de obtener suficientes alimentos para lograr el bienestar nutricional para sí mismos y sus familias, transforma a los hombres y mujeres en seres humanos bien nutridos. El derecho a la alimentación es un derecho fundamental para poder llevar una vida activa y saludable, se ejerce cuando todas las personas tienen acceso suficiente y en todo lugar a alimentos sanos, saludables e inocuos. El DHAA es un derecho de todos los seres humanos sin diferencias, ni distinción de clases sociales, religión, credo, raza, opción política, género y/o generacional deben tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, en cantidad y calidad suficientes. El DHAA siendo parte de los derechos económicos sociales y culturales, se realiza en el marco de la soberanía alimentaria y seguridad alimentaria nutricional cuando todo hombre, mujer, niño, niña ya sea solo o en común con otros, tienen acceso físico y económico, en todo momento a una alimentación adecuada o a medios para obtenerla.

2.3.6.2 Estabilidad

CEBIAE (2008), indica la estabilidad es el acceso de todos/as las personas a los alimentos en forma permanente en el tiempo y el espacio de acuerdo a la producción y a la vocación productiva de los alimentos.

2.3.6.3 Equidad

CEBIAE (2008), indica que la equidad es la distribución de los recursos implican garantizar la seguridad alimentaria, para todos/as sin distinción de sectores sociales, regiones geográficas, raza, sexo y edad (genero y generacional).

2.3.6.4 Sostenibilidad

Sostenibilidad; como la capacidad de aprovechar los recursos naturales y el capital social para satisfacer las necesidades de la población, preservando para el futuro, (CEBIAE 2008).

2.3.6.5 Inocuidad

CEBIAE (2008), indica que la inocuidad significa la obtención y uso de productos inocuos, es decir que no causen daño al ser humano, a los animales y al medio ambiente en todo el proceso de la cadena agroalimentaria.

2.3.6.6 Interculturalidad

Interculturalidad; como el reconocimiento y respeto a la diversidad, costumbres, tradiciones y prácticas de todos/ as las personas relacionadas con producción, transformación y comercialización y consumo, en la visión de reforzar practicas positiva, (CEBIAE 2008).

2.3.7 Factores que determinan o limitan la disponibilidad de alimentos.

En Bolivia, la disponibilidad de alimentos es muy por debajo de la cantidad de kilocalorías que se necesita. Tomando en cuenta que la disponibilidad está determinada por la producción de alimentos, la importación y las donaciones, podemos decir que el país tiene cada vez más inseguridad alimentaria. Pues la producción de alimentos destinados al consumo no ha crecido en la misma proporción en la que ha crecido la población, al contrario se ha achicado. Un ejemplo de eso es que el valle cochabambino producía los granos para el mercado nacional, ahora ya solo abastece al mercado departamental.

A nivel rural la disponibilidad de alimentos está determinado por el poco fomento a: las ferias o mercados locales o provinciales, a la producción, transformación y conservación de alimentos, la pérdida progresiva de los sistemas y costumbres ancestrales de almacenamiento y conservación de alimentos (pihuras, silos) y la mayor vulnerabilidad a plagas en los alimentos y los sembradíos. La tendencia de la tierra es uno de los factores determinantes, las parcelas además de ser cada vez

más chicas, son deterioradas por las condiciones ambientales como la erosión y la degradación de suelos, sumándose a ello el comportamiento climático de una determinada gestión agrícola. (CEBIAE, 2008).

2.3.8 Factores que determinan o limitan el acceso físico de los alimentos.

Los factores que limitan o facilitan el acceso físico a los alimentos están dados por todos aquellos aspectos que facilitan o dificultan el tránsito de los alimentos desde la producción, transformación, mercadeo, almacenamiento, preparación del mismo, distribución hasta llegar a la boca de las personas. La producción de alimentos es la fuente más directa de acceso físico a los alimentos, los factores vinculados a la producción como el apoyo tecnológico (capacitación, asistencia técnica, micro riegos, selección de semilla, etc.) posibilitan el mejoramiento de la producción de alimentos.

Sin embargo en nuestro país la mayoría de la población campesina que es la que produce los alimentos que consumimos bajo el sistema de economía campesina familiar o de subsistencia, no tiene apoyo ni fomento a la producción. Por tanto el acceso físico a los alimentos de parte de esta población es bajo, considerando que además la producción de alimentos es generalmente la única fuente de ingreso económico que tiene, por tanto el acceso económico a los alimentos es aún menor. Dentro la economía campesina, la producción es generalmente de auto subsistencia por lo que la producción está ligada al consumo y solo se venden los excedentes. Otro factor determinante son las pérdidas de post cosecha por incidencia de plagas y enfermedades.

Finalmente, el acceso físico a los alimentos depende en gran medida de las posibilidades de transporte, como la infraestructura existente, tanto en caminos, ríos o medios de transporte aéreo, que faciliten una óptima transitabilidad de los productos desde los centros de producción hasta los de abastecimiento. Asimismo, el establecimiento de centros de abasto (mercados, ferias, tiendas) constituye otro aspecto central para garantizar el aspecto físico de las personas a los alimentos.

2.3.9 Factores que determinan o limitan el acceso económico de los alimentos.

El acceso económico se refiere a la capacidad de las personas o familias de contar con los ingresos suficientes que les permitan comprar los alimentos necesarios para llevar una vida sana, activa y productiva. La generación de ingresos, se encuentra íntimamente ligada al empleo y/o los beneficios obtenidos por concepto de la venta de los excedentes de la producción. Tanto la ausencia y fuentes de trabajo como los bajos niveles de producción influyen directamente en las posibilidades de obtener ingresos, no solamente para alimentarnos, sino también para atender otras necesidades fundamentales como: salud, educación, vivienda, vestuario y recreación. El costo de la canasta básica de alimentos para una familia, comprende los alimentos necesarios para alimentar a todos/as, que en muchos casos el valor es más alto que el ingreso total de esta familia, aunque trabajen varios miembros.

La situación de los pobladores del campo o sector rural es peor porque ellos apenas generan ingresos por la venta de una parte de sus cosechas, que generalmente sirven solamente para reponer los insumos de la propia producción. Por otro lado, en gran parte de la población rural el trabajo productivo es de todo el grupo familiar. La producción lograda apenas para cubrir las necesidades de subsistencia, pues estas familias llevan al mercado parte de su producción para proveerse con ello de otros artículos que necesitan como aceite, sal, azúcar, etc. Al no existir control de precios en los mercados por la libre oferta y demanda, los productos agrícolas, tienen muy bajo precio, lo que reduce aun mas la posibilidad de acceso económico a los alimentos. En síntesis, es muy importante que la seguridad alimentaria de las personas no dependa únicamente de la producción de los alimentos, a pesar de ser un elemento fundamental, sino que también está condicionada por otros factores de los cuales el económico es tal vez el más determinante.

3. LOCALIZACION

3.1 Ubicación geográfica de cinco comunidades

El municipio Sorata, Primera Sección de la provincia Larecaja, está situado en el área central del Departamento de La Paz; entre la cordillera Real y la Región de los Yungas, la capital de la Sección se sitúa a 147 km. de la sede de Gobierno

Cuadro 1. Comunidades donde se realizó el trabajo de investigación

CANTON	COMUNIDAD	SUBCENTRAL	LATITUD	LONGITUD	ALTURA m.s.n.m.
SORATA	JUMUCO	COLANI	15°46' 4.1"	68°39' 01.1"	2697
ILABAYA	ATAHUALLPANI	ATAHUALLPANI	15°48'30.8"	68°39' 20.25"	2540
ILABAYA	CHIHUANI	ATAHUALLPANI	15°46'12,2"	68°38'40,6"	2620
ILABAYA	TAHANA	CHEJJE	15°46'39,2"	68°39'39,7"	2350
ILABAYA	SAN ISIDRO	ATAHUALLPANI	15°47'60"	68°37'22,8"	3094

Fuente: Elaboración propia

Ubicación geográfica de las cinco comunidades

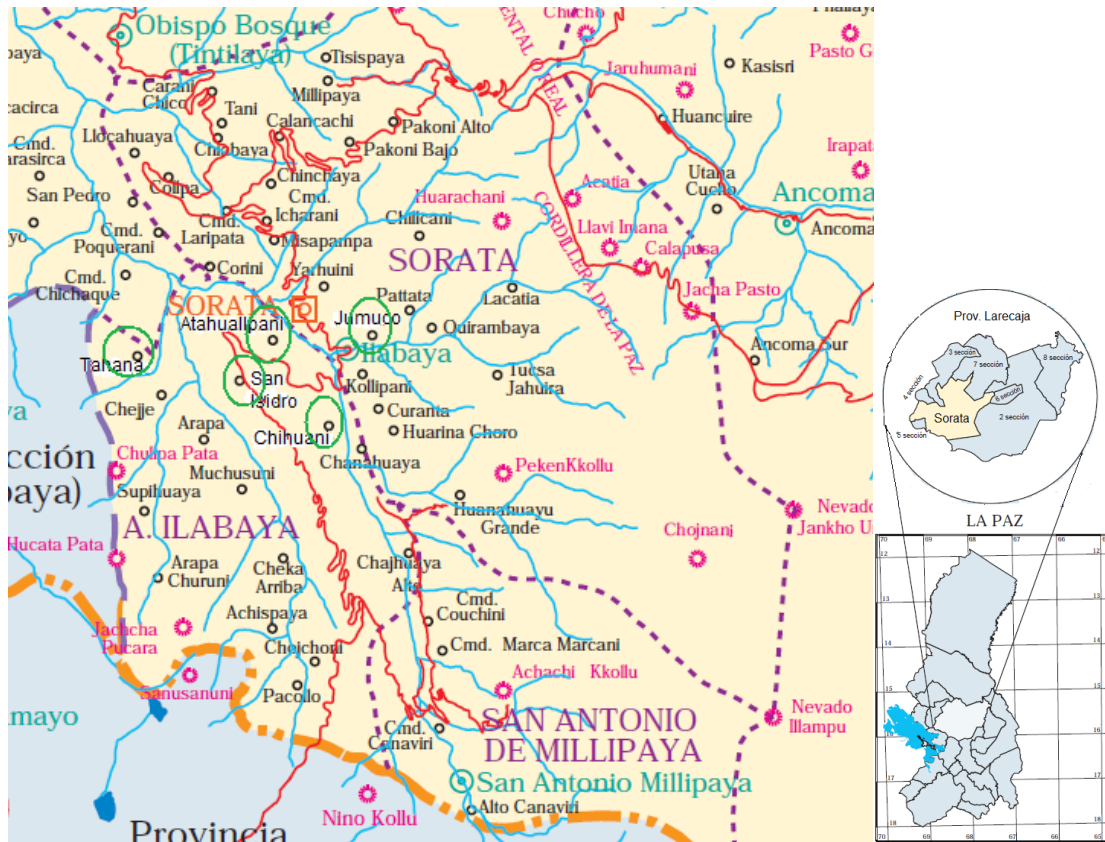


Fig. 12 Ubicación de las cinco comunidades del municipio de Sorata.

3.2 Características climáticas

El clima varía en función a las zonas de vida imperantes en las regiones. Y está determinado por la temperatura, precipitación, y otros factores climáticos que lo influyen. Cada piso ecológico tiene un comportamiento climático característico, el cual repercute directamente en las plantas, animales y el medioambiente en general; su análisis se constituye en el punto de partida del razonamiento agroecológico:

VALLE Por sus características de temperatura las especies que se pueden cultivar son características del valle, como ser: maíz, papa, arveja, hortalizas, durazno, etc. La precipitación pluvial no llega a satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos, existiendo un déficit de humedad entre los meses de mayo a noviembre.

3.3 Temperatura

Las fluctuaciones diarias de temperatura máximas y mínimas son características de la región. De igual manera, la presencia de otros factores como la helada y sequías condicionan las actividades productivas locales. El rango entre temperaturas máximas y mínimas no es muy amplio, además que se observa una moderada fluctuación de dichas temperaturas en el año. Las temperaturas máximas y mínimas no se constituyen en un factor de riesgo para la agricultura.

Cuadro 2. Temperatura promedio del valle de Sorata (Piso montano bajo)

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio
Promedio	22,1	20,3	22	26,6	25,9	23,8	23	24,3	22,8	25,7	24,5	24	26,6

Fuente: SENAHMI Estación Meteorológica Sorata.

Las temperaturas promedio son de 12° a 18° C teniendo variaciones de acuerdo a la estación y la altura de las comunidades.

3.4 Precipitación pluvial

La precipitación de 934.9 mm, si bien es importante pero la distribución aleatoria y concentrada en 5 meses, restringe su potencial uso agrícola. En los meses de diciembre a marzo se presentan precipitaciones mayores a 100 mm.

Cuadro 3. Precipitación pluvial mensual del valle de Sorata

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio
Promedio	184,7	183,8	150,3	44,4	27,2	16,68	6,1	9,95	51,5	51,9	94,7	118,6	934,9

Fuente: SENAHMI Estación Meteorológica Sorata.

3.5 Fisiografía

Descripción fisiográfica

Por sus características, el Municipio se encuentra en las provincias fisiográficas de la Cordillera Oriental o Real y Subandino. Las Comunidades: Jumuco, Atahuallpani,

San Isidro, Chihuani y Tahana se encuentra a las faldas de la Cordillera Oriental o Real y Subandino; y se puede observar variaciones de los diferentes pisos ecológicos comenzando en la parte alta con un piso Montano (Altura, 3600 msnm) en un descenso hacia un piso Montano Bajo (Valle, 2500 msnm)

Cuadro 4. Descripción fisiográfica de cinco comunidades de Sorata

Comunidad	Descripción fisiográfica	Pendiente	Provincia fisiográfica
Jumuco	Serranía media	Leve	Cordillera oriental
Atahuallpani	Serranía baja	Leve	Cordillera oriental
Chihuani	Serranía baja	Leve	Cordillera oriental
San Isidro	Serranía media	Media	Cordillera oriental
Tahana	Serranía media	Media	Cordillera oriental

Fuente. PDM Sorata

La zona de los valles de piso montano bajo que se encuentran las cinco comunidades se caracteriza por una precipitación de 500 a 1000 mm/año y biotemperaturas de 12° a 18° C. La zona se caracteriza por su topografía fuertemente plegada, formando valles profundos con pendientes que varían desde empinadas a muy empinadas, las que se encuentran en un estado muy avanzado de erosión; las especies indicadoras son, Orko Caralahua, Algarrobo, etc.

3.6 Suelo

La mayoría de los suelos se encuentran en áreas de pendientes fuertes a moderadas, sujetos a procesos de remoción en masa, y vulnerables a la erosión. La Superintendencia Agraria clasificó los suelos de Sorata y la provincia Larecaja como muy degradados. La baja fertilidad de los suelos es el principal problema para su manejo y uso. Los agricultores no conocen prácticas adecuadas para aumentar su productividad y realizar un aprovechamiento sostenible.

Principales características

Las características del suelo varían en función de las zonas de vida, altitud y topografía. A continuación se detalla características en el valle: Piso montano bajo, que es donde se encuentran las cinco comunidades.

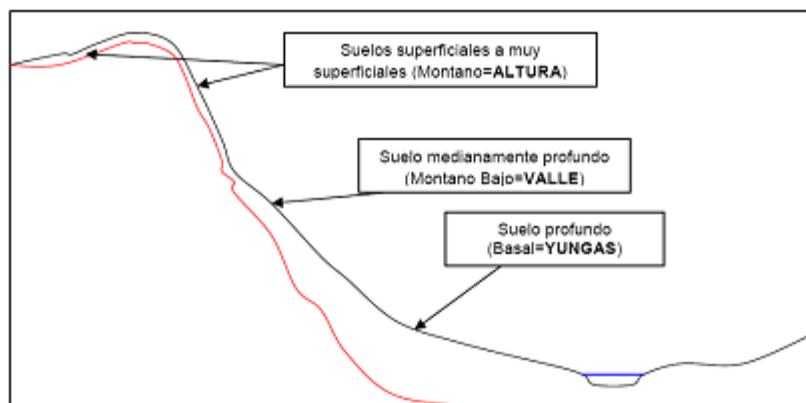
Cuadro 5. Características de los suelos de las cinco comunidades.

Piso ecológico	Zona de vida	Comunidades	Suelos: profundidad y pedregosidad
Valle	Bs-MBST	Jumuco, Chihuani, Tahana, Atahuallpani y San Isidro	Profundidad: 0,05- 2 metros Pedregosidad: medianamente pedregoso

Fuente. Elaboración propia

Suelos medianamente profundos, y medianamente pedregosos, susceptibles a la erosión hídrica, las pendientes del terreno exigen un manejo adecuado de este recurso para su conservación. En esta zona se concentra la mayor parte de la población, factor que influye en la mayor presencia de tierras erosionadas y degradadas, por la explotación agrícola intensiva. Se observa que la erosión hídrica afecta severamente a los suelos, además de formar cárcavas, los caminos también son afectados por los procesos erosivos.

Figura 9. Profundidad del suelo



Fuente: PDM Sorata

3.7 Flora y fauna

3.7.1 Flora

Para una adecuada comprensión del potencial de este recurso se la puede clasificar en cuatro grupos:

Tierras con pastos y/o arbustos. Áreas naturales e influenciadas por el hombre, donde predominan las gramíneas, especies herbáceas, y/o arbustos. Estas son mayoritarias en las cinco comunidades.

Bosque siempre verde. Donde los árboles no pierden las hojas en ninguna época del año. Vegetación característica de la región Oriental del Municipio

Tierras cultivadas. Áreas comúnmente empleadas en la agricultura, incluyen cultivos, plantaciones, huertas y tierras en descanso.

Bosquecillos artificiales. Plantado con fines de explotación de Madera y leña; y para la conservación de suelos.

Entre las principales especies que se encuentran en las cinco comunidades podemos mencionar:

Cuadro 6. Flora presente en la zona de Piso Montano bajo

Piso ecológico	Nombre común	Nombre científico	Uso
	Koa	Satureja sp.	Alimento
Valle	Amorseco (Anuchapi)	Xanthium spinosum	Medicinal
Piso montano bajo	Thola	Parastrephia lepidophilia	Leña
	Paja (Ichu)	Stipa ichu	Paja
	Paja Brava	Festuca orthofilla	Construcción

Fuente. Elaboración propia

3.7.2 Fauna

Las cinco comunidades muestran una característica importante en la presencia de animales y una variedad importante de especies animales, algunos de los cuales

están en peligro de extinción como el venado, onza o gato montés. Otros animales son considerados como plagas por los comunarios, por ejemplo: los loros y zorrinos. También hay especies que son cazadas o pescadas para consumo humano. A continuación se detallan los nombres de los animales silvestres más comunes:

Cuadro 7. Fauna presente en la región.

Piso ecológico	Nombre común	Nombre científico
	Águila	Harpya harpya
Valle	Cari cari	Del lugar
Piso montano bajo	Cascabel	Del lugar
	Codorniz	Del lugar
	Gato montés	Del lugar
	Zorrino	Del lugar

Fuente. Elaboración propia

3.8 Recursos hídricos

La zona cuenta con abundantes recursos hídricos, provenientes del deshielo del Illampu y otros nevados. Para su uso, estos recursos tienen una distribución irregular por las características topográficas de la región; siendo necesaria la construcción de obras. Las principales fuentes de agua para las comunidades las constituyen los ríos, arroyos y vertientes; que en su mayoría tienen una disponibilidad permanente para su aprovechamiento. A continuación se detalla las fuentes de agua por comunidad y su disponibilidad. (PDM Sorata, 2002).

Cuadro 8. Recursos hídricos y fuentes de agua por comunidad.

Nombre de la comunidad	Fuente de agua	Nombre de la fuente	Disponibilidad	Uso del agua
Atahuallpani	Vertiente		Permanente	Humano
Atahuallpani	Pozos		Temporal	Varios
Chihuani	Río		Permanente	Varios
Chihuani	Vertiente		Permanente	Humano
Chihuani	Pozo 6		Temporal	Humano
Jumuco	Río	Collpampa	Permanente	Riego
Jumuco	Vertiente		Permanente	Humano
San Isidro	Río	Chilawaya	Permanente	Lavar
San Isidro	Pozo		Permanente	Varios
Tahana	Río		Permanente	Riego
Tahana	Vertiente		Permanente	Nada

Fuente: PDM Sorata

3.9 Población

Según los últimos datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el Censo Nacional de Población y Vivienda de 1992, la Primera Sección de la provincia Larecaja contaba con una Población de 16,073 habitantes; donde la población de hombres con el 50.8 % es mayor al de las mujeres.

De acuerdo a los datos obtenidos, Sorata cuenta con 6,368 familias. El número promedio de integrantes por familia es de 3.6 miembros, según fuentes del Instituto Nacional de Estadística (INE). En el presente diagnóstico se determinó que la cantidad de componentes de una familia promedio es de 4.2 integrantes. Las familias de los cantones de la cordillera tienen en promedio mayor número de miembros.

La densidad poblacional se expresa como el número de personas por unidad de superficie. En 1992, de acuerdo, a los datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) la densidad poblacional fue de 11,24 habitantes por km². Recientes

estimaciones realizadas por el INE (Instituto Nacional de Estadística) y el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FPNUD) proyectan una población de 20.987 habitantes. Un análisis comparativo de los datos más recientes y los obtenidos en 1.992 sobre densidad poblacional, demuestra que existe un crecimiento poblacional de aproximadamente 30.7% en estos últimos 9 años. Por tanto, la densidad poblacional subió a 14,67 habitantes por km² para el año 2.000, según esta misma fuente. Según los datos del presente diagnóstico la densidad poblacional es de 19 habitantes por kilómetro².

3.9.1 Organización social

La Ley de Participación Popular establece a las Organizaciones Territoriales de Base (OTB`s) representadas por grupos sociales asociados organizadas, por ejemplo en: comunidades campesinas, pueblos indígenas, juntas vecinales, Capitanes, Jilacatas, Curacas, Mallcus, Secretarios (as), Generales y otros. Se establecen Asociaciones Comunitarias constituidas por las Organizaciones Territoriales de Base, organizadas según sus usos, costumbres o disposiciones estatutarias para involucrarse en torno a un objetivo común.

La Ley reconoce Personalidad Jurídica a las Organizaciones Territoriales de Base que representen a toda la población urbana o rural de un determinado territorio o grupo social. Por ejemplo, en el área rural, una OTB puede representar a toda un comunidad, una vez cumplido el único requisito de registrarse de conformidad al procedimiento establecido en la Ley de Participación Popular.

3.9.1.1 Estructura Organizacional

Organizaciones Territoriales de Base

En Sorata, los sindicatos agrarios cuentan con una estructura conformada por un Secretario General elegido democráticamente, respetando las tradiciones y costumbres de cada comunidad. Los Sindicatos Agrarios forman parte de las Sub Centrales las que su vez forman parte de las Centrales Agrarias. Y el ente matriz

que reúne a las centrales agrarias es la Federación Sindical Única de Trabajadores Campesinos “Tupac Katari” (F.S.U.T.C.T.K.).

Estructura del Sindicato

En el sindicato solo son tres los cargos que funcionan: Strio General, Strio de Actas y Strio de Relaciones, los otros cargos solamente son enunciativos.

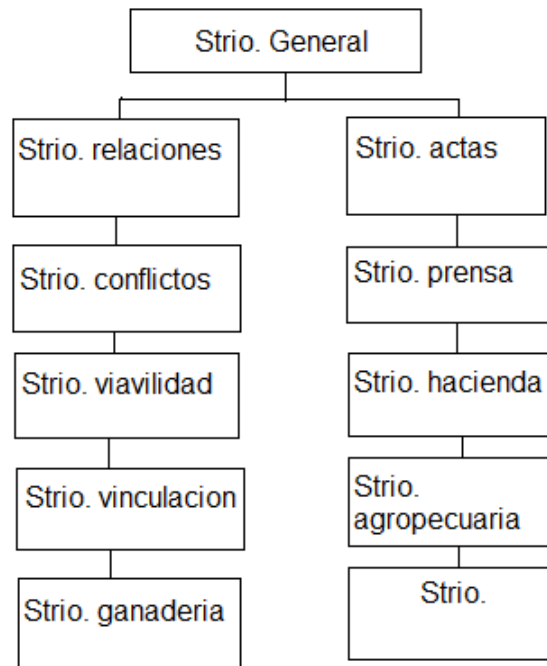


Figura 10. Estructura del sindicato agrario del municipio de Sorata

Función del sindicato

Las funciones sociales más importantes de los sindicatos son:

- Convocar a reuniones mensualmente
- Representar a la comunidad ante diferentes eventos (seminarios, talleres, asambleas)
- Mantener el equilibrio en la representación de todos los comunarios de la comunidad.

3.10 Topografía

La topografía de las cinco comunidades está determinada por las características fisiográficas de la Cordillera Oriental. La cordillera atraviesa Sorata de Norte a Sur,

con mayores altitudes en el Sur. Las altitudes cordilleranas también descienden de Oeste a Este, si consideramos que al Oeste limita con el Altiplano y al Este con la región de los Yungas de Tipuani. Las cinco comunidades están dentro el valle en el piso ecológico Piso Montano Bajo, con pendientes medias a pronunciadas y lechos de ríos. A continuación se muestra la tabla de características topográficas de la región.

Cuadro 9. Descripción topográfica del valle de Sorata

Piso ecológico	Zona de vida	Descripción topográfica
Valle (piso montano bajo)	Bs- MBST	Cabeceras de Valle y lechos de ríos, con pendientes moderadas a pronunciadas influida por Cordillera Oriental y Subandino.

Fuente. PDM Sorata

3.11 Altura

El rango de altitudes de las diferentes regiones físicas influye en la definición de las zonas bioclimáticas y biogeográficas, de ahí su importancia en el análisis de las características de las diferentes regiones. A continuación se detallan las altitudes de las comunidades.

Cuadro 10. Alturas de cinco comunidades del municipio de Sorata

Comunidad	Altura m.s.n.m.
Jumuco	2697
Atahuallpani	2540
Chihuani	2620
San Isidro	3094
Tahana	2350

Fuente: Elaboración propia

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales y equipos de campo

- Mapas del municipio de Sorata, escala 1:250000 (Atlas de municipios, 2000).
- Formularios de encuestas
- Cámara fotográfica
- Reportera digital
- GPS ETEX
- Cinta métrica
- Bolsas para la recolección del maíz
- Estacas
- Vernier

4.2 Material de escritorio

- Equipo de computación
- Software estadístico (SPSS 17)
- Hojas de cálculo Excel
- Descriptores de maíz (CIMMYT, 2003)

4.3 Metodología

La investigación estuvo enfocada en la obtención y recopilación de información del estado actual de la seguridad alimentaria en familias campesinas de cinco comunidades del Municipio de Sorata, relacionado con el principal cultivo producido en el solar campesino, el maíz, y la identificación de las variedades locales a través de descriptores de maíz en mazorca y grano (CIMMYT). La producción, en todas sus fases estuvo dirigida en base a metodologías de investigación agrícolas de la diversificación y la seguridad alimentaria de pequeños agricultores (Alarcón J.,

1990). El estudio del componente de seguridad alimentaria está estrechamente relacionado con la producción, conservación y usos tradicionales basado en la metodología de investigación de Seguridad Alimentaria (CEBIAE, 2008).

En el presente caso se presenta la metodología de encuesta realizada en cinco comunidades: Jumuco, Atahuallpani, Chihuani, San Isidro y Tahana, con el objetivo común de evaluar la situación de seguridad alimentaria. Toda la información obtenida durante el trabajo de campo y gabinete se clasificó en primaria y secundaria:

a) Información Primaria, esta información es de actores directos con la producción de maíz, se obtuvo a través de contactos directos con los productores, autoridades locales (central agraria, subcentrales, cantonales y secretarios comunales), profesores y principalmente líderes de las comunidades, instituciones que trabajan con proyectos de fomento a la producción y desarrollo agropecuario en la zona. Toda la información primaria se la obtuvo a través de herramientas participativas, como:

- Recolección de germoplasma nativo y visitas a las parcelas, la obtención se la realizó en las parcelas de los productores y en el área denominada la “playa”, que es un espacio donde secan el maíz para su posterior desgrane. La visita a las parcelas de los productores se realizó en la etapa de producción de maíz y otros cultivos.

- Dialogo semi-estructurado a informantes clave, esta herramienta permite la recolección de información general o específica mediante diálogos con individuos (informantes clave), grupos familiares (familias representativas) o grupos enfocados. La técnica del dialogo semi-estructurado busca evitar algunos de los efectos negativos de los cuestionarios formales a través de un intercambio de información. Esta técnica se realizó antes, durante y después de la fase de campo.

- Encuestas, a través de un cuestionario establecido y aplicado a 107 familias de cinco comunidades del municipio de Sorata, para la obtención de información sobre seguridad alimentaria y producción del maíz.

- Talleres participativos, esta herramienta es utilizada en forma grupal para trabajar directamente en campo con los agricultores y comunidades. Esta técnica provee de información cualitativa y cuantitativa. En estos talleres se usaron las siguientes técnicas para la recolección de información referida a la seguridad alimentaria y producción del cultivo de maíz: Mapeo de las parcelas con producción de maíz en las cinco comunidades, sirve para identificar cuantas parcela de maíz tiene cada familia y otros cultivos. Caminata y diagrama de corte y finalmente se utilizó la técnica de entrevistas semi- estructuradas.

b) Información secundaria, esta información al igual que la información primaria es muy importante en el momento de recabar información, ayuda a una mejor sistematización del estudio, esta información fue: Bibliotecas virtuales del INE, Plan de desarrollo Municipal de Sorata del periodo 2005-2010 (PDM), informes de Instituciones que trabajan: CECASEM (Centro de Capacitación y Servicio para la Integración de la Mujer), CEBlAE (Centro Boliviano de Investigación y Acción Educativa) y AIPE (Asociación de Instituciones de Promoción y Educación) y biblioteca de agronomía.

El estudio estuvo dividido en tres componentes (maíz, producción y seguridad alimentaria), cuatro fases de desarrollo en las cinco comunidades y un análisis general de costos de producción del maíz: 1) fase de planificación, 2) fase de formulación y diseño de la encuesta, 3) trabajo de campo, 4) análisis de información y análisis de costos de producción.

4.3.1 Fase de planificación

En esta primera fase se definió el número de comunidades que estarán dentro el estudio, es decir, primeramente se realiza un diagnóstico rápido de la zona y se evalúa la factibilidad técnica, económica y principalmente la predisposición de las familias de participar en el estudio. Al concluir este diagnóstico y recorrido por todas las comunidades potenciales, se delimitó el área de estudio en cinco comunidades que son diferentes en alturas, aspectos socioeconómicos y culturales. De acuerdo a las siguientes actividades:

- Diagnóstico rápido de la zona, evaluando primeramente la producción de maíz y el número de familias en cada comunidad.
- Revisión de la vulnerabilidad a la seguridad alimentaria de información secundaria para definir el número de personas en estudio por comunidad, empleo de mapas de inseguridad alimentaria del INE.
- Visita a la alcaldía del Municipio de Sorata e instituciones que trabajan en desarrollo agropecuario, para delimitar la zona de estudio.
- Recorrido por las cinco comunidades para explicar el estudio relacionado a seguridad alimentaria y producción de maíz, teniendo en cuenta: la producción de maíz, generación de ingresos económicos por familia en cada comunidad por la venta de maíz, superficies cultivadas, variedades o eco tipos de maíz, diferencia en alturas y factores culturales.

4.3.2 Fase de formulación y diseño de la encuesta

En la presente fase se determinó con exactitud el número de personas por comunidad, de acuerdo al universo de la población, revisando principalmente datos estadísticos del municipio y ongs que trabajan en la zona, los principios de seguridad alimentaria y los factores que determinan o limitan el acceso físico, económico, político y cultural de los alimentos, después se delimitó el tamaño de la muestra. La población que se tomo en cuenta para el estudio se muestra a continuación:

Cuadro 11. Población de estudio en cinco comunidades del municipio de Sorata.

CANTON	COMUNIDAD	FAMILIAS	HABITANTES	FAMILIAS EN ESTUDIO
SORATA	JUMUCO	16	120	11
ILABAYA	ATAHUALLPANI	30	121	26
ILABAYA	CHIHUANI	56	280	35
ILABAYA	TAHANA	27	145	18
ILABAYA	SAN ISIDRO	20	46	16
Total		149	712	107

Fuente. Elaboración propia.

a) Tamaño de muestra para productores

En este tipo de muestra, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidas. Esto se obtiene en base a los objetivos específicos y definiendo las características de la población, tamaño de la muestra y a través de una selección aleatoria de las unidades de análisis.

Se utilizará el muestreo aleatorio estratificado, determinando el tamaño de la muestra en función al número total de familias productoras que habitan por comunidad (Hernández, 2003).

Cálculo de la muestra para poblaciones finitas:

$$n_0 = Z^2 \times p \times q / e^2 \quad n = n_0 / 1 + (n_0 - 1) / N$$

Donde: n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza = 95%

N = Poblacion de estudio

e = Error de estimacion = 5%

p = Probabilidad de exito

q = Probabilidad de fracaso

Estratificando:

$$S = E / P * n$$

Donde: S = Tamaño de la muestra para cada estrato

E = Estrato población por comunidad

P = Total de la producción

n = Total de la muestra

b) Diseño del formulario de encuesta para productores de maíz

Después de delimitar el número exacto de familias y comunidades que participan del estudio, se continuó con el diseño del formulario de encuesta para productores. El cuestionario tuvo algunos ajustes en la formulación, ya que es importante el número de preguntas y evitar la repetición para que la gente no se desgaste y pueda entregar información errada. El formulario de encuesta al final se obtuvo a través de visitas previas a las familias realizando una prueba piloto en cada comunidad.

El cuestionario estuvo dividido en tres partes (Anexo): 1) Producción; donde se consideraron la situación socio-económica de las familias, rendimiento, costos, superficie, rentabilidad, manejo, técnicas de almacenamiento, destino de la producción del cultivo de maíz, entre otros. 2) Seguridad Alimentaria; las tres variables a tomar en cuenta son: uso, acceso y disponibilidad. 3) Maíz; las variedades o eco tipos que se encuentran en la región.

c) Prueba y reajuste de la encuesta

Como se mencionó anteriormente, se realizó una prueba piloto en las cinco comunidades, esta técnica consiste en la aplicación de un cuestionario semiestructurado a las familias productoras de maíz, simulando todo el proceso al igual que un cuestionario final, lo que permitió depurar preguntas innecesarias o repetida que puede ser obtenida por otros medios como la simple observación, respondiendo a los objetivos de estudio.

4.3.3 Fase de trabajo de campo

La fase de trabajo de campo comprende la recopilación de toda la información disponible en el sector proveniente de los productores, informantes clave, personal de ongs, autoridades locales, líderes de las comunidades, autoridades comunales y otro tipo de actores. Esta fase de campo estuvo dividida en dos partes respondiendo a los objetivos específicos:

Primera parte

El recorrido se realizó por las parcelas de los productores de las cinco comunidades: Jumuco, Atahuallpani, Chihuani, San Isidro y Tahana, para observar la producción de maíz y la recolección in situ de material genético de las parcelas y del sitio denominado “la playa”. Se utilizaron las siguientes herramientas de recolección de información:

- Planilla de recolección, se utilizó una planilla diseñada para este fin: que cuenta con los siguientes datos: lugar de recolección, tipo maíz, uso, nombre comercial, nombre que se utiliza en la comunidad y nombre del donante. Las muestras se las guardo en bolsas con sus respectivas etiquetas para evitar mezcla de los eco tipos, y su posterior descripción en mazorca y grano.
- Entrevista a informantes clave, los líderes de las comunidades jugaron un papel importante, ya que ellos eran los responsables de la entrega del germoplasma y también de dar información sobre la uso de cada variedad de maíz. Esta técnica va dirigida a personas que cuentan con conocimiento tradicional en la producción del cultivo de maíz, en este sentido las personas mayores y autoridades locales son los más indicados para la entrevista, que son los líderes de las comunidades.
- Toda la recolección de información y germoplasma en las cinco comunidades se la realizó en los meses de junio y agosto, en estos meses se finaliza la cosecha de maíz en Sorata. Los materiales utilizados durante las entrevistas fueron: cuaderno de registros y una radio grabadora (durante la fase de campo con previa planificación).

Segunda parte

Esta parte estuvo enfocada principalmente al llenado del cuestionario de encuesta para productores donde contempla: producción, seguridad alimentaria y maíz. Se la realizó de acuerdo a las siguientes actividades:

- Se planificó la visita con las autoridades de cada comunidad para el día de la reunión comunal. La primera entrevista con los productores de maíz estuvo enfocada a exponer el objetivo de estudio, la visita a sus parcelas y las entrevistas en sus casas. Concluida esta primera visita se organizó una segunda visita para el llenado del cuestionario con todos los miembros residentes en las comunidades. Este primer encuentro sirvió para identificar a los líderes, fue primero con ellos que se llenó el cuestionario y también se realizó la entrevista a estos informantes clave.
- La segunda visita estuvo enfocada principalmente al llenado del cuestionario, un inconveniente fue el idioma al momento del llenado, pero se subsanó a través del apoyo de los líderes que completaron la encuesta la visita anterior en cada comunidad.
- La visita a cada familia en sus hogares, fue a través de entrevistas, en las cuales se tocaron diferentes temáticas relacionadas al estudio, como: factor económico, aspecto social, cultural, funciones que desempeñan las mujeres en el hogar. La seguridad alimentaria estuvo en todas las entrevistas como ser: el consumo de alimentos en el desayuno, almuerzo y cena, también la diversificación de alimentos, acceso físico y económico de los alimentos y otras.
- La observación directa en la zona relacionada con la seguridad alimentaria como ser: medios y vías de comunicación, sistemas de riego, prácticas culturales, usos tradicionales y conservación del maíz fueron anotados en el cuaderno de campo para completar la información.
- En las cinco comunidades se obtuvo información respecto a la producción del cultivo de maíz, la información a personas clave y observación del lugar directa e indirecta que consiste en la observación del lugar sirvió como herramienta para la obtención de la información.
- Los responsables de las ongs y personas de la alcaldía brindaron información técnica respecto a la producción del cultivo de maíz, como ser:

plagas y enfermedades, variedades sembradas, superficies cultivadas, diversidad de cultivos y los mercados de venta donde se ofrece el maíz en grano.

Talleres de validación

Para completar el estudio de campo se realizó una última visita a la reunión comunal, donde estaban presentes los productores de maíz, autoridades locales y líderes de las comunidades. Esta técnica grupal se hace necesaria para verificar la veracidad de información obtenida. Los mapas parlantes sirvieron como último recurso para completar la información, estos talleres fueron explicados sobre los motivos y razones de los mismos.

4.3.4 Fase de análisis de datos

Al finalizar el estudio de campo y concluida la recopilación de información se procedió a las siguientes actividades:

- Sistematización y tabulación de la información, con el respectivo ordenamiento y clasificación de la información (datos), indispensable para su análisis.
- Análisis cualitativo, con la clasificación y análisis de la información obtenida de los grupos focales (grupos de trabajo-memorias), así también con las entrevistas personales (preguntas abiertas y radio grabadora), por igualdad de respuestas. Sumándose a estos las apreciaciones obtenidas en los talleres de participación donde figura la información de los productores de maíz.

Análisis cuantitativo

Esta fase estuvo dividida de acuerdo al trabajo de campo:

- La primera parte, relacionada a la descripción del maíz en grano y mazorca, para este fin se utilizó la metodología: descriptores para maíz del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) y el IBPGR (El

Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos). Los descriptores se utilizaron para todas las muestra recolectas de maíz en las cinco comunidades, teniendo una base de datos completa. La información obtenida fue: diámetro de la mazorca, marlo y raquis, color y forma del grano entre otras. La procedencia y nombre comercial son requisitos para una descripción completa.

- La segunda parte relacionada con la producción y seguridad alimentaria, se realizó el análisis de características personales y actitudinales del total de personas encuestadas, en base a relaciones bivariantes (media, desviación estandar, mínimo, máximo distribución de frecuencias), brindando una información cuantitativa de la producción y el estado actual de la seguridad alimentaria de la población de las cinco comunidades del municipio de Sorata. Para el análisis de información de las boletas de encuesta se utilizaron los paquetes estadísticos: SPSS versión 17, pruebas de independencia de χ^2 y aplicaciones de hojas de cálculo de Microsoft Excel.

4.3.5 Análisis de costos de producción

Reúne al conjunto de costos efectuados durante el proceso productivo, entre estos indicadores económicos se encuentran:

- a) Costos Totales: Este indicador económico resulta de la sumatoria de los costos de producir (CP) con los costos de comercialización (CC), cuya relación esta presentada por la ecuación:

$$CT = CP + CC$$

Donde: CT= Costo total (Bs/ha)

CP= Costo de producir (Bs/ha)

CC= Costo de comercialización (Bs/ha)

b) Ingreso Bruto: El ingreso bruto, se obtiene a partir del producto del rendimiento (R) por el precio unitario (PU), su relación es:

$$IB= R*PU$$

Donde: IB= Ingreso Bruto (Bs/ha)

R= Rendimiento (Kg/ha)

PU= Precio unitario (Bs/kg.)

c) Ingreso Neto: Este indicador resulta de la diferencia del ingreso bruto (IB) con relación al costo total (CT) su representación es:

$$IN= IB- CT$$

Donde: IN= Ingreso neto (Bs/ha)

IB= Ingreso Bruto (Bs/ha)

CT= Costo Total (Bs/ha)

d) Relación B/C

Donde: B= Beneficio

C= Costo

5 RESULTADOS Y DISCUSION

5. 1. Producción

- Situación socio-económica de las familias de cinco comunidades

5.1.1 Trabajos realizados por los productores de maíz durante el segundo y tercer trimestre del año 2009.

De acuerdo a la información proporcionada, las familias campesinas que se dedican a trabajos agrícolas en las parcelas son 83, en todo el ciclo agrícola. 15 personas respondieron que en las épocas de descanso trabajan en otras zonas, el principal destino es el área urbana de Sorata que realizan labores como jornaleros en las construcciones u otros oficios cercanos a sus comunidades. La migración estacional es frecuente, este factor se debe principalmente porque no alcanzan los ingresos provenientes de la agricultura, buscando estrategias y una de ellas es migrar solo por épocas. Los Yungas es otro asiento importante de destino durante la época de la zafra y la cosecha de la coca, se tiene testimonios que en este lugar se gana mejor que en las parcelas de producción. Las minas circundantes también acogen a campesinos ya que no se necesita mano de obra calificada. En todos los casos, son los varones que se trasladan a otras zonas y no tanto las mujeres, porque el trabajo es más exigente, pesado y de mayores horas durante el día, las mujeres se quedan al cuidado de los hijos, las parcelas de cultivo y el pastoreo de animales.

Al dedicar más tiempo a los trabajos agrícolas producen otros productos a parte del maíz que les genera ingresos extra como ser la papa, frutales, hortalizas y otros. Las cosechas se destinan para el autoconsumo y el excedente a la venta. La papa es el segundo cultivo preferido por las familias (40 productores lo afirman, de las cinco comunidades), después del maíz. También se cultivan hortalizas, otros productos característicos de la región del valle de Sorata y frutales como el durazno, pacay y chirimoya siendo estos producidos solo por 9 familias.

De acuerdo al PDM de Sorata la papa es el segundo producto que tiene rentabilidad en la producción, también las familias productoras prefieren este cultivo porque venden parte de la cosecha y acceden a ingresos extra, además intercambian con otros productos de la zona de los Yungas y el altiplano para diversificar su dieta alimenticia. Los frutales pese a tener óptimas condiciones de producción por la topografía de la región, no es impulsada su producción, en este caso la asistencia técnica del gobierno municipal y de las ONGs no llega a estas comunidades o no ven el verdadero potencial de la región. A continuación la tabla muestra la situación de la producción y los trabajos que realizan los productores.

Tabla 1. Trabajos realizados por los productores de maíz durante el segundo y tercer trimestre del año 2009. Producción de otros alimentos para la venta y acceso a ingresos extra.

		Número de familias por actividad			
		trabajos agrícolas	jornalero	otros	todos
Producto a parte del maíz que genera ingresos	papa	40	9	5	0
	frutales	9	1	1	0
	hortalizas	19	3	0	0
	todos	15	2	0	3

5.1.2 Ingreso familiar/ mes, de abril a octubre del año 2009

Oficialmente no existe información monetaria (y menos de los ingresos económicos) de los productores, porque la población es sensible de entregar esta información. Los productores campesinos estiman un ingreso menor de 500 Bs. por mes (78.7% de la población en las cinco comunidades). Un 20.4 % de productores calcula que su ingreso es de 500-1000 Bs. esto se debe a las actividades extras que les generan recursos. En ninguna comunidad se vio que el ingreso, ya sea por actividades extras o solo agricultura, sea mayor de 1000 bolivianos. Los recursos económicos que obtienen por mes son el resultado de las actividades productivas en sus diferentes parcelas (ya que cuentan con varias parcelas en diferentes comunidades) donde siembran desde maíz hasta papa. El estudio se realizó antes,

durante y después de la cosecha de maíz, para evidenciar cual es el ingreso real durante estas épocas diferentes de producción.

La población que accede a recursos económicos menor a 500 bolivianos por mes (78.7%) son las familias pobres, porque su único ingreso es la agricultura y esta actividad cada vez es menos rentable por factores como: la migración definitiva del campo a la ciudad de la fuerza de trabajo de los jóvenes, el monocultivo, la erosión de los suelos y los adversos cambios en el sistema climático que afecta directamente a la población más pobre. El 20.4 % del total de la población de las cinco comunidades buscó otras alternativas mencionadas en el punto anterior como la migración estacional y por épocas, por esta razón su ingreso es mayor y oscila entre 500-1000 Bs. por mes. El estudio se realizó durante el periodo de abril a octubre del año 2009. La figura muestra cual es el ingreso aproximado de las familias por mes, en el segundo y tercer trimestre del año 2009.

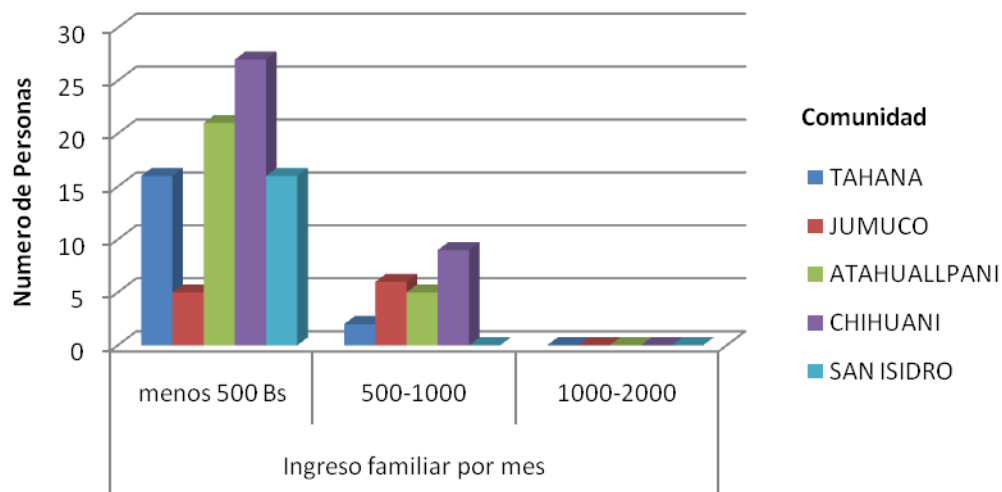


Fig. 1. Ingreso familiar por mes, durante los meses abril- octubre del año 2009 en cinco comunidades del municipio de Sorata.

- Rendimiento de producción de maíz por cosecha.

5.1.3 Rendimiento del cultivo de maíz en la superficie cultivada durante la cosecha del año 2009.

El rendimiento de maíz que se obtiene por cosecha está estrechamente relacionado con la superficie cultivada. A mayor cantidad de superficie de terreno cultivado, mayor será el rendimiento obtenido de maíz. El 66% del total de las familias de las cinco comunidades que siembran menor a una hectárea obtienen un rendimiento promedio de 10 quintales (73% de los productores de maíz). Del 7 % de familias que siembran más de tres hectáreas, obtienen un rendimiento más de 30 quintales, y de 29 familias productoras de maíz que siembran entre una y dos hectáreas, consiguen un rendimiento entre quince a veinticinco quintales, un promedio entre los dos rangos. Los rendimientos que obtienen son distribuidos primero para el autoconsumo, la venta y grano para semilla.

La producción de maíz en todas sus etapas (siembra, labores culturales, cosecha, etc.) requiere un determinado número de personas trabajando en la parcela de cultivo. En algunas situaciones el trabajo es realizado por los miembros de la familia, pero en otras ocasiones se requiere el apoyo de vecinos, compadres o familiares que llegan de otras zonas, permitiendo reducir los costos de producción. En familias que cuentan con propiedades de superficies menores a una hectárea el número de personas que trabaja en promedio es de cinco. La cifra de personas es mayor en superficies entre una y dos hectáreas, según los testimonios de los mismos productores. Cuando los terrenos de cultivo son de superficies grandes, se contrata jornaleros que cobran 20 Bs.

El rendimiento obtenido de 10 quintales en menos de una hectárea se debe principalmente a factores de orden climático, técnico productivo y socioeconómico, como ser: calidad de la semilla, almacenamiento de la semilla, enfermedades y plagas, variabilidad del rendimiento y fertilidad de los suelos afectando al rendimiento final. A continuación se muestra la tabla que relaciona la superficie cultivada de maíz y el rendimiento que se obtiene.

Tabla 2. Comparación del rendimiento del cultivo de maíz con la superficie cultivada durante la cosecha del año 2009 en cinco comunidades

		Número de familias que cultiva el maíz en determinada superficie		
		menor a 1Ha.	1-2 Ha.	mayor a 3 Ha.
Rendimiento del cultivo de maíz por familia	10 qq	58	19	2
	15-25 qq	11	9	2
	mayor a 30 qq	2	1	3

- Costos de producción por época de producción.

5.1.4 Superficie total cultivada con maquinaria y tracción animal.

De todos los productores encuestados, 104 familias campesinas de las cinco comunidades del municipio de Sorata, hacen uso de tracción animal y otras herramientas para el trabajo agrícola de diversos cultivos en el total de la superficie de producción. Solo en una parcela se evidenció el trabajo de preparación del suelo con tractor. En los terrenos de las familias el uso de herramientas como la picota, chuntilla y otros es común con el apoyo de buey para el roturado del suelo.

En la tabla encontramos la superficie total de terreno de cada familia en la comunidad de residencia. El 50% de familias cuenta con predios menores a una hectárea, 25 personas tienen como propiedad una hectárea. En las cinco comunidades encuestadas 20 familias indican que cuentan con 1-2 ha., finalmente solo 12 personas poseen más de 2 hectáreas para la producción. Estos datos no toman en cuenta que algunas familias poseen más terrenos en otras comunidades y cantones, aumentando la superficie total de su propiedad, siendo herencia de sus padres o comprados de otros dueños. Esta referencia se pudo averiguar a través de testimonios de los mismos dueños, pero que prefieren no divulgar por temor a que se les quite sus predios y se entregue a la comunidad para formar tierras comunitarias.

Las pendientes pronunciadas en las parcelas de cultivo son el factor principal para que no se utilice maquinaria y tractor. En los predios con elevadas pendientes es

mejor el uso de herramientas para evitar la erosión y el desgaste del suelo. Así como la preparación de surcos de los cultivos en contra de la pendiente y otras prácticas culturales en beneficio del recurso suelo. También los escasos recursos económicos que cuentan los agricultores, incide en cultivar solo con tracción animal ya que su ingreso en promedio es menor a 500 Bs. por mes. El factor social influye para que actualmente las familias tengan como propiedad terrenos menores a una hectárea ya que esta se divide por el número de hijos que tienen (4 hijos en promedio según el INE) y después por el número de nietos llegando a poseer un surco por miembro de la familia. La tabla muestra la superficie total cultivada con maquinaria o tracción animal.

Tabla 3. Superficie total cultivada con maquinaria y tracción animal, durante los meses de abril- octubre del año 2009.

		Superficie total de la parcela por familia en las cinco comunidades			
		menor a 1 Ha	1 Ha.	1-2 Ha.	mayor 2 Ha.
Uso de maquinaria o tracción animal	arado	18	7	5	6
	buey	12	7	2	1
	picota	15	2	8	3
	otros	0	1	0	2
	todos	5	8	5	0

- Superficie de producción.

5.1.5 Superficie cultivada de maíz en la superficie total de la parcela.

La superficie total de la parcela es aquel terreno cultivable que con el transcurso del tiempo puede ser utilizada; es decir la superficie cultivable está compuesta por la superficie cultivada, terrenos en descanso y tierras de potencial uso agrícola. La superficie cultivada, se refiere aquella que está ocupada por cultivos como el maíz, papa, hortalizas y otros. De todos los productores encuestados en las cinco comunidades del municipio de Sorata, 71 familias indican que la superficie cultivada

de maíz es menor a una hectárea en relación al total de su terreno. 29 personas siembran maíz entre 1-2 hectáreas. Se observa que las familias que cuentan con menos de una hectárea en propiedad, siembran maíz en menor superficie (45 familias). Otros rangos, por ejemplo familias que poseen superficies mayores a dos hectáreas siembran maíz dos hectáreas (3 casos).

La superficie total de la parcela no siempre es destinada para el cultivo de maíz, también siembran otros cultivos como haba, papa, frutales, hortalizas, cría de animales y animales menores, parte del terreno se hace descansar durante un periodo, práctica conocida como barbecho, por ejemplo 29 familias que cuentan con terrenos igual a una hectárea siembran maíz menos a una hectárea por razones expuesta anteriormente. Este es un buen indicador de que se cuida el recurso suelo y se destina el terreno para la diversificación de cultivos y se cuenta con seguridad alimentaria. La tabla muestra la relación: superficie total cultivable por la superficie cultivada de maíz.

Tabla 4. Superficie cultivada de maíz dentro la superficie total de la parcela de cada familia, en el periodo de producción de noviembre- abril de los años 2008 y 2009.

		Superficie total de la parcela por familia en las cinco comunidades			
		menor a 1 Ha	1 Ha.	1-2 Ha.	mayor 2 Ha.
Superficie cultivada de maíz	menor a 1Ha.	45	20	3	3
	1-2 Ha.	4	3	16	6
	mayor a 2 Ha.	1	2	1	3

- Rentabilidad de la producción de maíz por familia y comunidad.

5.1.6 Dinero que utilizan las familias para la producción del cultivo de maíz

El ciclo agrícola del maíz en la región de Sorata empieza en el mes de noviembre y termina con la cosecha aproximadamente de abril a junio del próximo año. Durante todo este proceso de producción es necesario el empleo de recursos económicos para las diferentes actividades que concierne el cultivar maíz, como ser; labores

culturales, siembra, aporque, el contrato de jornaleros, compra de bio fungicida que controle plagas y enfermedades evitando pérdidas en la producción y otros.

Los recursos que se emplean en la producción de este alimento, se ven reflejados por las cosechas al final de la producción. Los resultados nos muestran que del total de las familias encuestadas de las cinco comunidades del municipio de Sorata, el 39 % de los productores invierten 100 Bs. en sus parcelas para producir maíz. Hay familias que invierten más dinero, por ejemplo en la comunidad de Tahana 6 personas indican que invierten más de doscientos bolivianos, las cosechas también serán mayores.

Se pudo constatar que la inversión efectuada por los productores de maíz es mínima en comparación a otras actividades, este factor se debe principalmente a que las familias campesinas son pobres y no cuentan con recursos económicos para realizar una mayor inversión en sus parcelas de producción. También se debe destacar que la semilla que utilizan es propiedad de los mismos productores, el grano de maíz es almacenado para siembra del próximo año. El trabajo en familia, el apoyo de los vecinos y compadres también reduce la inversión, en algunas situaciones se cancela para el abono (bosta de vaca, caballo y oveja), compra de urea y en reducidas oportunidades el jornal que cobra el ayudante. Hay factores externos que desalientan la producción de maíz como ser: falta de capacitación técnica en todo el ciclo agrícola, incremento de los costos de producción por el uso de otros insumos productivos, el dinero que obtienen por la venta de maíz a los intermediarios no cubre los costos de producción, la transformación del maíz en otros productos para darle valor agregado, los rendimientos de los cultivos son menores año que pasa por la reducción gradual de la fertilidad del suelo y la progresiva resistencia de algunas plagas a los insecticidas comúnmente usados por los productores. La figura muestra el total de dinero que invierten las familias productoras de maíz, de las cinco comunidades en estudio para la producción de maíz.

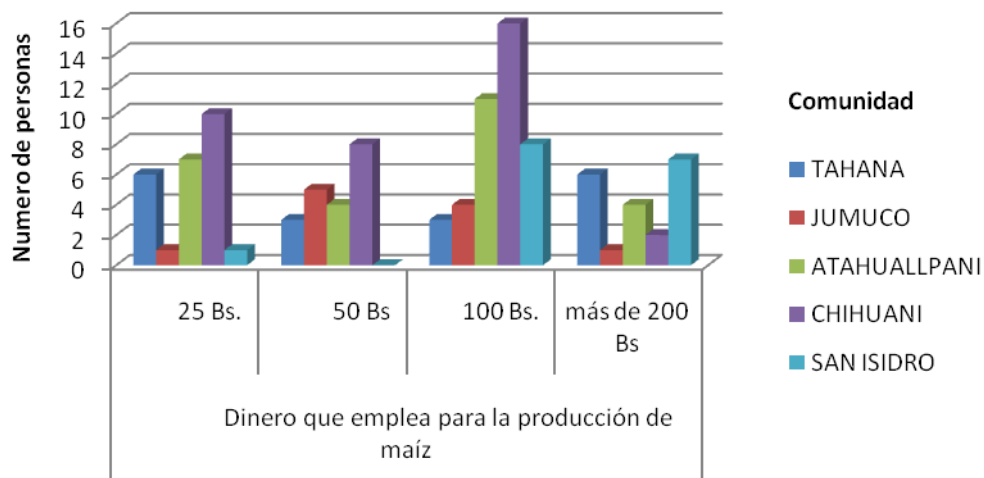


Fig. 2. Recursos económicos utilizados en la producción de maíz (siembra, labores culturales y cosecha) en familias de cinco comunidades, durante los meses de noviembre-abril del año 2008 y 2009.

5.1.7 Mercado de venta de la cosecha del grano de maíz

Se escogió cuatro mercados tradicionales donde se vende el maíz, de los cuales las plazas de Achacachi y La Paz son los lugares donde se lleva el producto con mayor frecuencia. 48 productores de maíz de las cinco comunidades prefieren vender en el mercado de Achacachi, 38 escogen la ciudad de La Paz para la venta del grano de maíz, solo ocho realizan la comercialización en la comunidad y trece venden en el mercado central de Sorata. En el caso particular de los productores de maíz de la comunidad de Jumuco, prefieren ofrecer su producto en Sorata, por la cercanía a la comunidad y la accesibilidad de vendedores y compradores que se hacen presentes en el lugar. La época de venta del grano de maíz se realiza en los meses de octubre a diciembre, dependiendo de la oferta y la demanda del producto. Durante esta temporada se vende a un mejor precio que en los meses de agosto y septiembre.

Los productores venden el maíz en forma de grano después de la cosecha y se diferencian en cada comunidad. Un quintal de grano de maíz por familia es la

cantidad que se vende con más frecuencia en las cinco comunidades, después están los productores (29 productores) que ofrecen dos quintales de grano de maíz, en los mercados mencionados anteriormente. También hay 20 productores que prefieren vender toda su producción, más de dos quintales, siendo estos los que no almacenan y están dispersos en las diferentes comunidades.

La principal razón para la venta del grano de maíz en los mercados de Achacachi y La Paz es porque tiene compradores seguros y el pago se hace al contado, los ingresos extras que obtienen por la venta del grano de maíz se invierte en el instante en la compra de alimentos que no producen en sus parcelas y artículos de primera necesidad que requieren las familias. Se puede contrastar con otras tablas que no se vende el total de la cosecha, ya que este sirve como alimento de las familias y el excedente se vende en los diferentes mercados. La figura presenta la relación del lugar donde venden la cosecha de maíz en grano y las cinco comunidades en estudio.

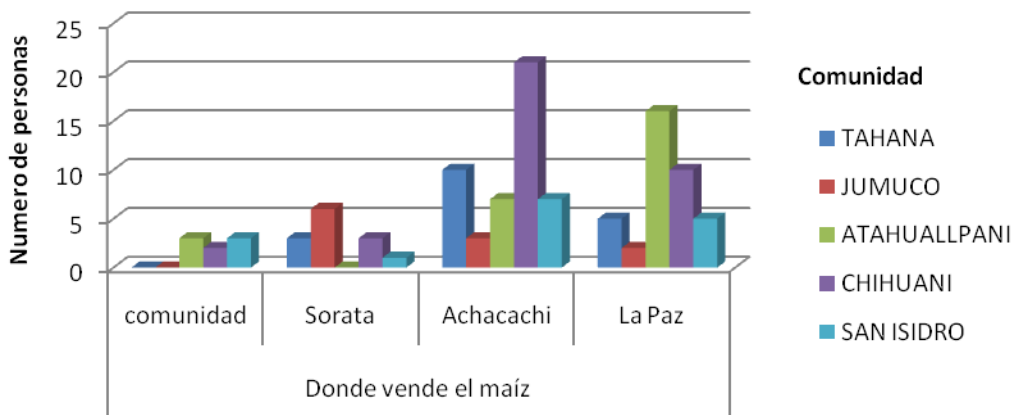


Fig. 3. Mercado y cantidad de venta de la cosecha del grano maíz desarrollado por familias de cinco comunidades en los meses de octubre a diciembre del año 2009.

- Técnicas de almacenamiento

5.1.8 Problemas de almacenamiento de la cosecha del grano de maíz

Dentro las costumbres ancestrales de los productores del área rural, se encuentra la conservación y almacenamiento de parte de la cosecha de su producción. El grano de maíz también es sometido a esta forma de conservación, realizado por las familias campesinas de las cinco comunidades en estudio. Todo lo que se refiere al almacenamiento de la cosecha de maíz, a través de medios caseros, permite de alguna manera garantizar la disponibilidad de alimentos, sobre todo en periodos en los que no es posible producirlos ni cosecharlos. El almacenamiento del grano de maíz en bolsas nylon de color negro es una opción que ellos han encontrado para evitar el ataque de insectos y enfermedades. Del total de personas encuestadas en las cinco comunidades, 89 afirman que conservan la cosecha de maíz por un determinado periodo y un 16.7% indica que no almacena.

Los problemas de plagas y enfermedades en el almacenamiento de la cosecha de maíz se hacen frecuentes en las familia de las cinco comunidades en estudio, en algunas la presencia es mayor que en otras, como ser: larvas de gusano (*Agrotis ipsilon*), Gusano blanco (*Heliotis zea*) y pulgón (*Rhaphalosiphum maidis*) y enfermedades: llejti, pintura y roya (*Puccinia maidis*). De acuerdo a la tabla 78 productores presentan este problema. Una de las comunidades más afectadas por este inconveniente son las familias de la comunidad de Tahana. El principal factor es la humedad presente en la zona, que ayuda a la proliferación y desarrollo de insectos y hongos. Las otras comunidades presentan el mismo problema durante el periodo de almacenamiento de la cosecha de maíz en grano, de agosto a diciembre, afectando el alimento para consumo directo y también para las reservas de semilla que serán utilizadas en el siguiente periodo agrícola, aumentando la inseguridad alimentaria en los distintos hogares que viven de este alimento. En la tabla se muestra los problemas de almacenamiento en cada familia de las cinco comunidades.

Tabla 5. Almacenamiento de la cosecha del grano de maíz en cinco comunidades del municipio de Sorata en los meses de Agosto - noviembre del año 2009. Problemas presentes en su conservación en el mismo periodo.

		Problemas de almacenamiento de la cosecha de maíz por familia	
		si	no
COMUNIDAD	TAHANA	18	0
	JUMUCO	8	3
	ATAHUALLPANI	17	9
	CHIHUANI	21	15
	SAN ISIDRO	14	2

5.1.9 Tiempo de almacenamiento del grano de maíz

Es importante contar con ambientes o lugares para almacenar la cosecha de los diferentes productos, para acceder a los alimentos en ciertos periodos en los que no es posible encontrarlos. El 39% de los productores de maíz en las cinco comunidades almacena por un año el maíz en forma de grano, un 24% almacena durante seis meses, 15 familias conservan el maíz menos de un mes y 10 productores almacenan un mes el grano de maíz. Este es un dato importante porque se puede evidenciar que la gente no sufre escases de alimentos en los periodos donde no es posible conseguirlo, además porque es una práctica cultural consolidada y principalmente para evitar pérdidas post-cosechas.

Del total de productores encuestados, 14 familias indican que no almacenan el maíz en grano porque prefieren vender toda la cosecha a los intermediarios o porque la cosecha es mínima y no alcanza para almacenar consumiendo directamente en forma de choclo fresco. La figura muestra el tiempo de almacenamiento de maíz por familia en cada comunidad.

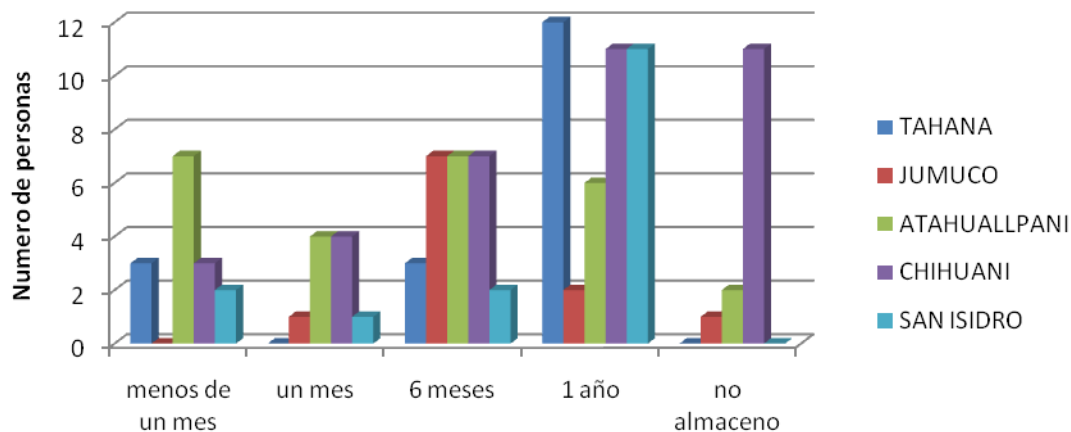


Fig. 4. Tiempo de almacenamiento de la cosecha del grano de maíz en cinco comunidades en la gestión 2009 de agosto a noviembre.

- Destino de la producción

5.1.10 Cantidad de grano de maíz destinado para consumo familiar.

El destino principal de la producción de maíz es el autoconsumo en la dieta familiar. El 34% de los productores de maíz destina para consumo menos de $\frac{1}{2}$ quintal de la cosecha, un 29% del total de las personas encuestadas indica que consume más de dos quintales. La diferencia de consumo de grano de maíz en las familias entre comunidades se hace evidente. Las familias de la comunidad de San Isidro consumen más de dos quintales durante esta temporada por que es la única fuente de alimento directo. En la comunidad de Chihuani la producción para autoconsumo está entre $\frac{1}{2}$ -1 quintal de grano de maíz por familia. Finalmente las familias de la comunidad de Atahuallpani utilizan como alimento menos de medio quintal de grano de maíz, debido a que es un centro poblado y cuenta con varias tiendas, estas ofrecen productos derivados del trigo y también arroz para el consumo que desplaza al maíz como alimento primordial.

Parte de la seguridad alimentaria que se presenta en la zona es el consumo de su producción, garantizando alimento de calidad, inocuo y libre de agro tóxico.

También es importante destacar la gran diversidad de eco tipos que sirven para el alimento directo (grano de maíz) y otros usos, como: refresco, chicha, maíz especial para pan y tostado. Todos estos factores hacen que la zona sea conocida como productora y consumidora de maíz disminuyendo la inseguridad alimentaria en las familias, especialmente en niños y mujeres.

El consumo de ½ quintal de maíz en 34 % de las familias encuestadas se debe a la cosecha que tuvo un rendimiento mínimo al anterior año, también porque almacenan otra cantidad (ochenta y nueve personas) para el consumo posterior, destino para la semilla y venta. A continuación la tabla muestra la cantidad de grano de maíz que cada familia consume.

Tabla 6. Cantidad de grano de maíz para consumo familiar en cinco comunidades durante el segundo semestre del año 2009.

		Cantidad de grano de maíz para consumo por familia			
		menos de ½ qq	1/2 qq	1 qq	2 qq
COMUNIDAD	TAHANA	8	0	4	6
	JUMUCO	4	3	3	1
	ATAHUALLPANI	13	5	4	4
	CHIHUANI	9	11	11	5
	SAN ISIDRO	2	0	1	13

5.2 Seguridad Alimentaria

- Uso

5.2.1 Consumo de alimentos para diversificar la dieta alimentaria de las familias.

Los alimentos como: papa, frutas, hortalizas, carne y otros son ingeridos en la comida diaria para diversificar la dieta alimentaria en cada familia de las cinco comunidades del municipio de Sorata. Algunos son consumidos con frecuencia y otros por temporadas de acuerdo a la producción. Parte de la seguridad alimentaria es tener una alimentación variada donde estén presentes los diferentes grupos de alimentos.

Los alimentos presentes, muestran la preferencia del consumidor, algunos son conseguidos en la misma parcela y otros son comprados en las ferias y mercados, es el caso de la carne, que debe estar en ambientes refrigerados para su conservación. A parte del maíz la papa es un alimento de gran importancia para el consumo en la zona (29 familias). El 20,4 % de las familias consumen hortalizas en mayor frecuencia, las frutas y la carne son productos que están presentes pero no en todas las familias (8 y 6 familias respectivamente). El 38,9 % del total de familias encuestadas de las cinco comunidades indica que consumen todos los alimentos presentes. La producción para autoconsumo es el principal destino, el excedente se lo vende o realiza trueque por otros productos. El consumo de alimentos en el desayuno, almuerzo y cena difiere entre familias y comunidades, a continuación se muestra la diversidad:

Consumo de alimentos en el desayuno por familia de cada comunidad.

En el área rural, específicamente en las cinco comunidades del municipio de Sorata, la gente acostumbra a tener un desayuno abundante, siendo en algunos casos el alimento principal durante todo el día. Cada comunidad y familia tiene una forma distinta de consumir los alimentos, por ejemplo en algunas familias prefieren un plato de comida y en otras tomar una taza de café con su pan. El pan es el alimento preferido por los campesinos durante el desayuno (puede ser de harina de maíz o trigo), también el maíz en forma de grano y choclo fresco. Hay algunas familias que consumen una variedad de alimentos como ser frutas, verduras y una taza de café.

Consumo de alimentos en el almuerzo por familias de cada comunidad.

La diversificación de alimentos como ser carbohidratos, verduras y carnes se hace presente en cada *tapeque* o almuerzo. Este factor ayuda a que la alimentación sea variada y cuanto más variada sea, más seguro es que lleve una vida sana y activa, promoviendo la seguridad alimentaria. El maíz continúa siendo el alimento principal, de cada comunidad y familia. Al ser este un alimento que se puede consumir durante todo el día en forma de grano y por su sabor que es particular de la región llega a constituirse en la dieta de las familias de cada almuerzo.

Alimentos consumidos en la cena por las familias de cinco comunidades.

En el área rural no se tiene la costumbre de cenar, pero a última hora de la tarde se sirven una porción de comida puede ser esta una taza de café o té, o algún plato ligero de maíz y verduras. El estudio muestra que el alimento principal en la cena es el maíz en grano, este puede ser consumido todo el día por ser fácil de conservar. La diferencia entre comunidades también es evidente, ya que en la comunidad de San Isidro la mitad de las personas no consumen ningún alimento en la noche. Este es un problema frecuente por la falta de recursos económicos o el poco alimento que tienen en el almacén y no pueden disponer para su consumo. La tabla muestra los productos que consumen los miembros de una familia campesina en las cinco comunidades.

Tabla 7. Consumo de alimentos para diversificar la dieta familiar en cinco comunidades del municipio de Sorata, en los meses de abril-agosto: desayuno, almuerzo y cena.

		Consumo de alimentos para diversificar la dieta en cada familia				
		papa	frutas	hortalizas	carne	todos
COMUNIDAD	TAHANA	1	2	0	0	15
	JUMUCO	4	0	4	1	2
	ATAHUALLPANI	10	3	7	3	3
	CHIHUANI	12	3	9	2	10
	SAN ISIDRO	2	0	2	0	12

5.2.2 Diversificación de la producción agrícola en el solar campesino

La región de Sorata se caracteriza por sus diversos pisos ecológicos. Las cinco comunidades en estudio muestran la diversidad de producción a parte del maíz, que es considerado como alimento principal en las familias campesinas. Cada comunidad por sus características topográficas produce otros productos. La papa es el segundo producto en importancia en la zona, 32 personas afirman que producen este alimento en sus parcelas, relacionando con la tabla anterior (consumo de alimentos para diversificar la dieta).

Las hortalizas son producidas en espacios más reducidos, como la cebolla, zanahoria, arveja, tomate, morrón, etc. Las comunidades de Tahana y San Isidro indican que no producen estos alimentos debido a su topografía, que presenta altas pendientes y por no contar con riego durante esa temporada, en cambio las otras comunidades producen de acuerdo al calendario agrícola. Los frutales como ser: chirimoya, pacay, durazno, tumbo, cítricos y otros tiene un espacio en las parcelas, pero no son vistas como una forma de generar ingresos extra por la venta directa, tampoco hay iniciativas de parte del municipio por fomentar la producción, transformación y comercialización, algunas ongs han tratado de incentivar la producción con otras variedades, pero no llega a todas las familias ni comunidades. A la producción de estos alimentos se encuentran los tubérculos andinos propios de la región, como racacha, yacón y ullucus, estos se producen en menor cantidad, en algunos casos solo para el autoconsumo, diversificando su dieta y reduciendo la inseguridad alimentaria. Dentro la comida están presentes otros alimentos como el fideo, arroz, azúcar, carne y otros de importancia para completar los requerimientos nutricionales. La figura muestra los diferentes alimentos que producen y consumen las familias durante todo el año para diversificar su dieta

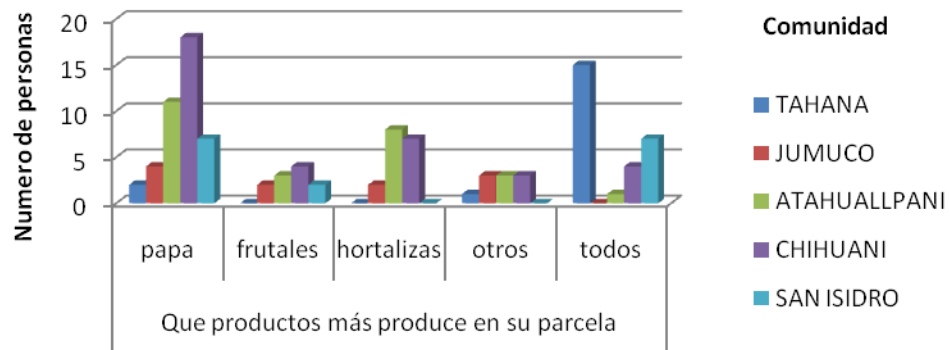


Fig. 5. Diversificación de la producción agrícola en el solar campesino en los meses de abril a agosto del año 2009.

- Acceso

5.2.2 Servicio de transporte y caminos para el acceso directo al maíz

El acceso a los alimentos significa la existencia o presencia de los alimentos en casa para su uso. Cuando una comunidad, familia y persona tiene acceso físico significa que cuenta con los medios necesarios para llegar a los alimentos o que estos lleguen a las personas, siendo un factor determinante de la Seguridad Alimentaria. Esto se refleja a través de caminos y medios de transporte.

Cada comunidad en estudio tiene una particularidad, se diferencian por estar a distancias variables del centro urbano de Sorata. Las cinco comunidades cuentan con caminos de tierra para llegar a los productos de consumo final, también vender y conseguir recursos extra. El 80,6% de las personas tiene acceso a medios de transporte para llegar al alimento básico de su familia (maíz) en las cinco comunidades, mientras que el 18.5 % indica que no tiene acceso a medios de transporte. Las familias encuestadas de las comunidades de Tahana (18 familias) y Jumuco (11 familias) respondieron que todos tienen acceso a caminos de tierra, pese a que no todos los días llegan los medios de transporte, solo jornadas indicadas. Familias de tres comunidades: Chihuani, Atahuallpani y San Isidro, indican que no todos tienen acceso de forma directa al camino troncal o que este pase por sus casas o parcelas de producción de maíz.

Uno de los principales factores es la organización entre los miembros de una comunidad, entre comunidades y cantones para exigir al gobierno municipal los recursos de la participación popular para que sean destinados a obras de servicios como caminos. Otro factor para que el 18.5 % del total de las familias no cuente con vías de comunicación terrestre, se debe a que las casas, parcelas y tierras de cultivo se encuentran lejos del camino principal dificultando el traslado de sus productos para la venta y consumo. La figura muestra los servicios de medios de transporte y caminos para el acceso a los alimentos en las cinco comunidades.

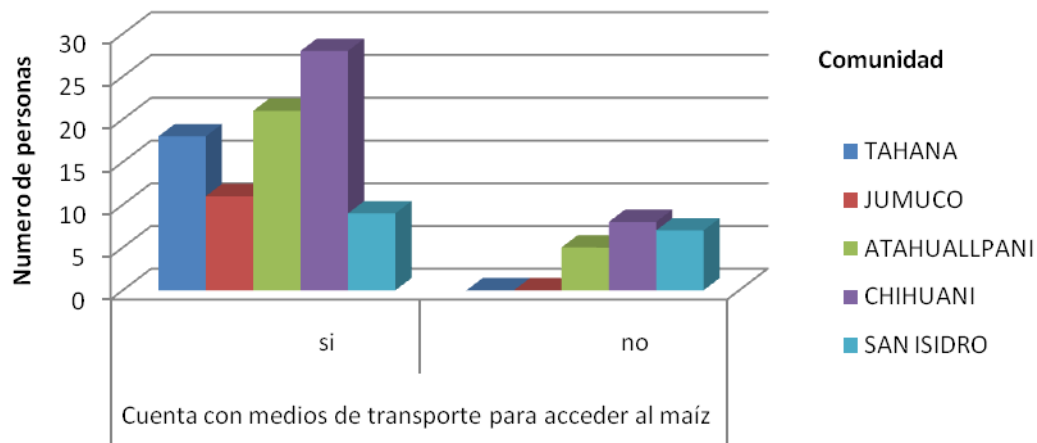


Fig. 6. Servicio de medios de transporte y caminos para el acceso directo al maíz en cinco comunidades en el segundo y tercer trimestre del año 2009.

5.2.3 Diversificación de la dieta familiar a través de la compra de alimentos.

Una característica de la seguridad alimentaria, es el acceso a los alimentos. Si la gente no produce sus propios alimentos debe tener acceso a ellos comprándolos. Las familias en las cinco comunidades del municipio de Sorata tienden a comprar alimentos que no los producen en las parcelas, tal es el caso del fideo, arroz, azúcar y otros alimentos que son necesarios para la comida diaria. Otras familias consiguen los diversos productos a través del trueque de alimentos en las ferias regionales que se realizan en la zona, por los productos locales, de esta forma se conservan prácticas tradicionales.

El arroz es el alimento (29 personas de las cinco comunidades) que la gente compra con mayor frecuencia, seguido del azúcar (16 familias). Estos alimentos son traídos de las ciudades y también de los yungas, zonas productoras de arroz. Pese a que el valle de Sorata es una zona propicia para la producción de hortalizas, hay gente que compra este alimento de sus vecinos, especialmente en épocas de escases de alimentos.

El contar con recursos económicos es fundamental para la compra de alimentos, se encuentra relacionado al empleo y a los recursos obtenidos por concepto de la

venta de los excedentes de la producción, es así que las personas que no cuentan con dinero y que no producen alimentos en cantidad suficiente para alimentar a su familia se encuentran en inseguridad alimentaria.

Las tablas anteriores muestran que las familias productoras de maíz, son familias pobres, ya que su ingreso mínimo es de 500 bolivianos al mes, por esta razón no se puede comprar alimentos variados. En las comunidades de Tahana, Jumuco y San Isidro algunas familias indican que no compran fideo, por el elevado costo que resulta para ellos. 16 productores prefieren comprar otros alimentos que no producen en sus parcelas como café, té y conservas.

La tabla 8 muestra los tipos de alimentos que la gente compra para tener una dieta variada, sana y equilibrada, como ser el fideo, arroz, azúcar, hortalizas y otros.

Tabla 8. Diversificación de la dieta familiar a través de la compra de alimentos en los meses de abril a agosto del año 2009.

		Compra de alimentos para diversificar la dieta por familia					
		fideo	arroz	azúcar	hortalizas	otros	todos
COMUNIDAD	TAHANA	0	4	0	0	1	13
	JUMUCO	0	5	2	1	3	0
	ATAHUALL.	4	8	4	0	4	6
	CHIHUANI	2	11	9	5	5	4
	SAN ISIDRO	0	1	1	0	3	11

- Disponibilidad

5.2.4 Apoyo a la producción de maíz a través de capacitación y asistencia técnica.

La capacitación y asistencia técnica es muy importante para lograr el fomento de la producción y mejorar los rendimientos de los cultivos. Del total de personas encuestadas 71 indicaron que nadie da asistencia técnica en la producción de maíz y otros cultivos, 20 familias afirman que algún personal de las ONGs apoya con capacitación y solo 8 indican que reciben apoyo del gobierno local.

El primer dato es alarmante por la poca atención que reciben los agricultores en la producción del cultivo de maíz, siendo de gran importancia para las familias y comunidades como parte de la seguridad alimentaria. Otro inconveniente que se presenta en la zona es que los programas y proyectos que se ejecutan en la zona, son dirigidos mayormente a hombres, migrando estos por temporadas a otras zonas y dejando a las mujeres como responsables del cuidado de los cultivos. Los sindicatos agrarios, que son la máxima representación política de las comunidades, tampoco generan soluciones de incentivo a la agricultura, sugeridas por sus bases. Las familias campesinas durante mucho tiempo han producido el cultivo de maíz de forma tradicional, generando pérdidas en todo el ciclo de producción y también la progresiva desaparición de ecotipos de maíz sin la conservación respectiva. El apoyo debe ser responsabilidad de la alcaldía y prefectura, incentivando la producción y conservación del maíz y otros cultivos que forman parte de la seguridad alimentaria de las familias de las cinco comunidades.

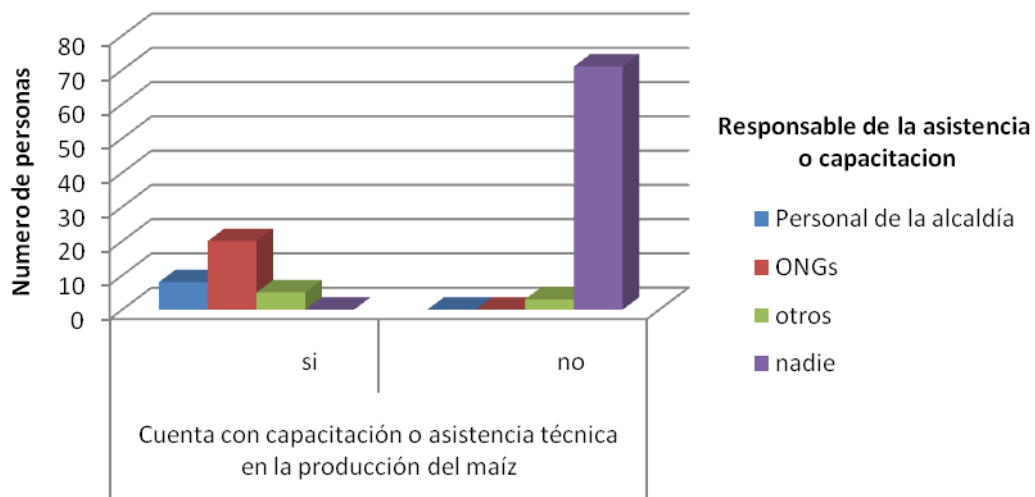


Fig. 7. Apoyo a la producción de maíz a través de capacitación y/o asistencia técnica de parte de instituciones y gobierno local en el segundo y tercer trimestres del año 2009.

5.3 Maíz

5.3.1 Importancia de la producción del cultivo de maíz en familias de cinco comunidades del Municipio de Sorata.

Las familias productoras de maíz en estudio, de las cinco comunidades del municipio de Sorata, han definido la importancia de producir maíz en las parcelas. 67 familias del total encuestadas han calificado de “muy importante” la prioridad de producir maíz, porque llega a ser el sustento alimenticio y económico de las familias campesinas. Sustento alimenticio porque está presente en cada comida en forma de grano, harina de maíz, refrescos y también choclo fresco, y sustento económico por la venta de los excedentes para obtener ingresos extras y comprar otros alimentos que no producen. Este dato tiene relación con el PDM del Municipio de Sorata, por que el maíz figura como alimento predominante a nivel municipal con un 24% por encima de todos los cultivos. 33 Familias creen que es regular la importancia de producirlos, porque cuentan con otros cultivos en sus parcelas de producción relegando al maíz en un segundo lugar y finalmente siete personas indican que no es importante producir maíz porque no encuentran incentivos para producir en mayor cantidad y la poca importancia que le dan a este cultivo característico de la región.

En familias de las comunidades de Tahana, Chihuani y San Isidro más del 50% respondieron que el maíz tiene mucha importancia porque es la base de su alimentación, situándose por encima de otros cultivos como la papa, hortalizas, frutales, etc. En la zona no solo se produce un tipo de maíz, también se encuentra gran variedad de eco tipos que van desde los más comunes, maíz blanco y amarillo, hasta otros característicos del lugar. Incluso hay variedades que no se encuentran en comunidades vecinas por el resguardo de sus propietarios. Parte del estudio comprende la caracterización de la mazorca del maíz recolectado. La tabla 9 muestra la importancia de la producción de maíz en cada familia de las cinco comunidades en estudio.

Tabla 9. Importancia de la producción del cultivo de maíz en familias de cinco comunidades del municipio de Sorata en los meses de abril a octubre del año 2009.

		Importancia de la producción del cultivo de maíz en cada familia		
		muy importante	regular	no es importante
COMUNIDAD	TAHANA	13	5	0
	JUMUCO	2	7	2
	ATAHUALLPANI	13	10	3
	CHIHUANI	26	8	2
	SAN ISIDRO	13	3	0

5.3.2 Variedades y eco tipos de maíz, seleccionados para la producción por familia.

Las familias de las comunidades del municipio de Sorata tienen la característica de contar con distintas variedades y ecotipos de maíz en sus almacenes, diferenciándose en los usos. Es así que encontramos variedades de maíz para harina, refresco, chicha, mote, alimento para animales menores y otros. Los ecotipos de maíz que prefieren producir las familias son: Blanco (76 personas lo prefieren), en segundo lugar se encuentra el amarillo (22 familias) y finalmente el morado.

Del total de familias encuestadas, 64 personas siembran menos de cinco variedades de maíz, 28 productores afirman que siembran entre cinco y diez eco tipos de maíz y finalmente 15 familias siembran en sus parcelas más de diez variedades. En la tabla no se observa las otras variedades encontradas en diferentes comunidades que tienen nombres característicos y propios del lugar. Estas son usadas para el autoconsumo. Este factor influye en la pérdida progresiva de los eco tipos de maíz. La comunidad donde más variedades de maíz se encontraron, fue la comunidad de Atahuallpani, aproximadamente 10, de las cuales se están realizando una caracterización y evaluación posterior de la mazorca y grano.

El principal motivo para la producción de maíz de tipo blanco en mayor cantidad es por la venta que se realiza de forma segura. Ya que el mercado la prefiere en gran

cantidad en comparación a otras variedades, este eco tipo de maíz acompaña a los platos tradicionales que se sirven en la región. El maíz de tipo amarillo generalmente se utiliza para el autoconsumo y en algunas situaciones para alimento de gallinas. La figura 8 muestra cuantas variedades de maíz siembra cada familia en su parcela en las cinco comunidades en estudio.

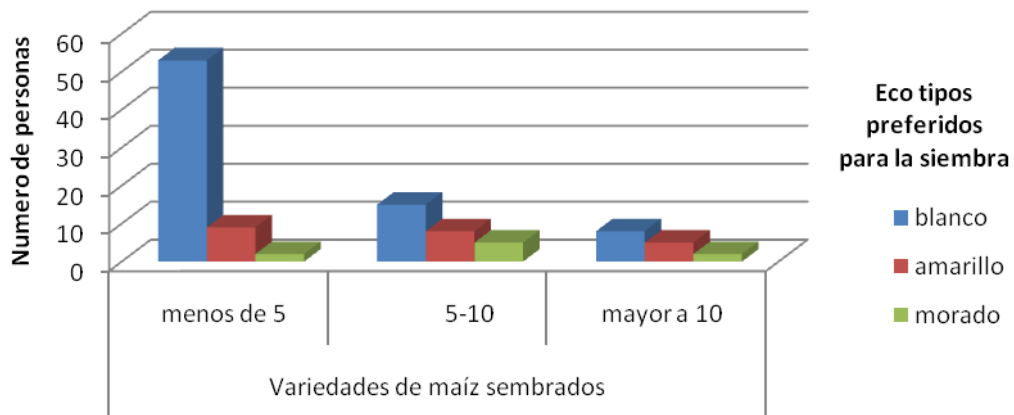


Fig. 8. Numero de variedades de maíz seleccionados para la siembra por familia en cinco comunidades en los meses de abril a octubre del año 2009.

5.3.3 Biplot de variables de producción evaluada en el estudio del sistema de producción de maíz y su influencia en la seguridad alimentaria

Se llama biplot por su capacidad para representar los datos en un gráfico de dos dimensiones. A continuación se presenta las variables de producción evaluadas en el estudio del sistema de producción del cultivo de maíz y su influencia en la seguridad alimentaria en familias campesinas de cinco comunidades del municipio de Sorata. La figura 9 muestra que las variables se asocian en cuatro componentes diferenciados: consumo familiar que tienen en las cinco comunidades, el almacenamiento que realizan, la capacitación y asistencia técnica que reciben y las fuentes de ingreso que tienen las familias productoras de maíz.

De acuerdo a la magnitud las variables que presentan un mayor tamaño indica el poder de discriminación que tiene entre las variables. Entre más largo es un vector-

atributo más poder de discriminación tiene entre las variables, por ejemplo las variables de capacitación y almacenamiento tienen mayor poder de discriminación en comparación a las variables de consumo familiar y fuentes de ingreso. 80 familias indican que no reciben capacitación y 24 indican que reciben de parte de ong como se indica en figuras anteriores.

El ángulo de las variables indica el grado de asociación y la correlación entre variables, los ángulos del componente de consumo familiar son menores a 90° lo que indica que las correlaciones son positivas entre las variables. El ángulo entre las variables del componente almacenamiento es 0° lo que indica que la correlación es 1, el índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante. El ángulo entre las variables del componente almacenamiento y consumo familiar es mayor a 90° lo que indica que la correlación es negativa y las variables no se asocian. Las variables del componente fuentes de ingreso tienen un ángulo mayor a 180° lo que indica que su correlación es negativa -1, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada relación inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

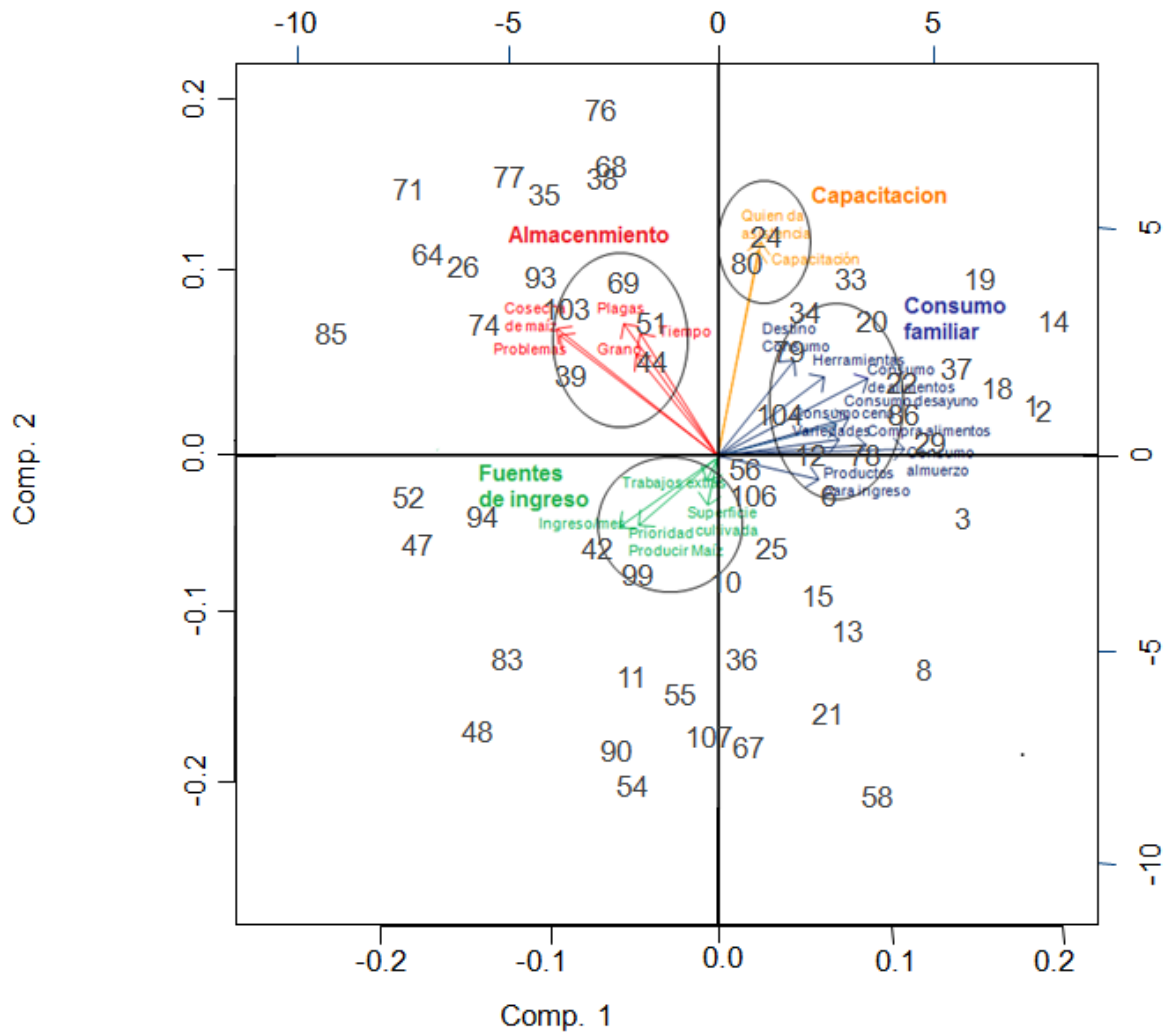


Fig. 9. Biplot de variables de producción evaluada en el estudio del sistema de producción de maíz y su influencia en la seguridad alimentaria en cinco comunidades del municipio de Sorata, en el periodo agrícola 2008-2009.

5.3.4 Descriptores de maíz

Parte del estudio, esta la identificación de las variedades locales del cultivo de maíz, que se encuentran en las cinco comunidades del municipio de Sorata. Un medio para lograr este objetivo es a través de la descripción de maíces en mazorca y grano. En 1980, el IBPGR publicó una lista de descriptores de maíz (*Zea mays* L.) según lo acordado en la tercera Reunión del Comité Asesor del IBPGR sobre maíz. Esta lista fue revisada por el IBPGR (El Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos) y CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo), tomando en cuenta los comentarios de otros expertos. El IBPGR promueve la

recolección de datos sobre las primeras cuatro categorías de la lista: 1.Entrada; 2.Recolección; 3. Caracterización y 4. Evaluación preliminar. Si bien este sistema de codificación no debe considerarse un esquema definitivo cuenta con apoyo y es promovido a nivel mundial. Esta lista de descriptores tiene carácter internacional y por tanto proporciona un lenguaje internacional para recursos filogenéticos.

Los productores de maíz de las comunidades: Chihuani, San Isidro, Tahana, Atahuallpani y Jumuco, tienen almacenado en sus depósitos, ecotipos de maíz de varios colores, formas y tamaños que les sirven para diferentes usos, como ser: alimento, harina de maíz, refresco, chicha, tostado, alimento para ganado y otros que se detallan a continuación por comunidad y eco tipo de maíz.

5.3.4.1 Identificación de eco tipos en la comunidad Chihuani

La comunidad de Chihuani se encuentra a 2620 m.s.n.m. Se caracteriza por tener pendientes moderadas y cuenta con terrenos para la producción de maíz. Los productores siembran diferentes eco tipos de maíz, entre los cuales podemos citar el maíz blanco, amarillo, chillpi, maíz anaranjado y el maíz tostado, que tienen nombres particulares en la comunidad, como se presenta en el cuadro 12. Se recolectaron ocho eco tipos de maíz, de los cuales se realizó la correspondiente caracterización en mazorca y grano. Los usos son distintos para cada tipo maíz, de esta forma se reduce la inseguridad alimentaria en las familias, especialmente en niños y mujeres que son más vulnerables.

Cuadro 12. Identificación de eco tipos de maíz en la comunidad de Chihuani.

NUMERO	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE EN LA COMUNIDAD	USO
1	Blanco	Pallaymucho	Mote para pelar
2	Amarillo	Churi tonko	Mote, chicha, pan, alimento para ganado
3	Maíz tostado	Hampi tonko	Tostado, mote, pito
4	Maíz tostado	Puku tonko	Tostado, api
5	Maíz tostado	Wilahampi tonko	Api, tostado
6	Maíz para apí	Colly tonko	Chicha, pan, pito
7	Maíz anaranjado	Maíz anaranjado	Tostado, chicha y pito
8	Chillpi	Chillpi	

Fuente. Elaboración propia.

5.3.4.2 Identificación de eco tipos en la comunidad de San Isidro

Los productores de la comunidad de San Isidro tienen la característica de producir maíces del tipo blanco, que lo denominan *Much'u*. También se encontraron otro tipo de maíces pero son los blancos los que predominan más. El uso generalmente es mote para pelar. Primero se hace secar el maíz en mazorca, después se desgrana y finalmente se guarda en bolsas para evitar la pérdida por ataque de insectos y enfermedades. El alimento sirve para los meses posteriores cuando no hay choclo fresco. La característica de estos maíces *much'us*, es porque algunos son más duros, de grano plano, redondo, irregular y otros están combinados con maíces amarillos. El cuadro 13 muestra los variedades del maíz blanco.

Cuadro 13. Identificación de eco tipos blancos de maíz en la comunidad de San Isidro.

Tipos de maíces blancos			
NUMERO	NOMBRE EN LA COMUNIDAD	USO	CARÁCTERÍSTICA
1	Much'u	Mote para pelar	Duro
2	Much'u	Mote para pelar	Plano
3	Much'u	Mote para pelar	Redondo
4	Much'u	Mote para pelar	Blanco y amarillo
5	Much'u	Mote para pelar	Irregular

Fuente. Elaboración Propia.

5.3.4.3 Identificación de eco tipos en la comunidad de Tahana

En la comunidad de Tahana se evidenció la pérdida progresiva de germoplasma de maíz, ya que solo se encuentran tres tipos de maíces: maíz blanco (Hanco muchu), Amarillo (Chihuita churi) y maíz tostado (Hampi tonko). Estos sirven para harina de maíz, mote, alimento para gallinas, chicha y lawa respectivamente. La única fuente de información de la existencia de otros tipos de maíces es a través de los adultos mayores, estos cuentan que antes se podía encontrar maíces de diferentes tipos y usos. El principal motivo de la pérdida de germoplasma es la preferencia de maíz blanco para la venta, relegando las otras variedades de maíz. A continuación se muestra el cuadro de identificación de ecotipos de maíz en la comunidad.

Cuadro 14. Identificación de eco tipos de maíz en la comunidad de Tahana.

NUMERO	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE EN LA COMUNIDAD	USO
1	Blanco	Hanco muchu	Mote, maíz pelado, harina de maíz
2	Amarillo	Chihuita, Churi	Mote, alimento para las gallinas
3	Maíz tostado	Hampi tonko	Chicha, pan, lawa.

Fuente. Elaboración propia.

5.3.4.4 Identificación de eco tipos en la comunidad de Atahuallpani

Atahuallpani se sitúa a una altura de 2540 m.s.n.m. y es una de las comunidades donde se encuentra diversos eco tipos de maíz, los principales promotores son los líderes de las comunidades, ya que impulsan ferias de platos típicos de la región en base a maíz, la participación de las mujeres y señoritas de los colegios a estas convocatorias es masiva y mantienen guardados las accesiones de maíz en sus almacenes familiares. Se recolectaron diez tipos de maíces con nombres propios de la comunidad, por ejemplo: al maíz tostado rojo se le conoce con el nombre de pucu rojo, al maíz tostado normal tuymuro, al maíz amarillo se lo denomina Churi. Los usos son diversos como ser: refresco, pan, tostado, mote pata pelar, etc. Otro factor que favorece son las grandes extensiones de terreno donde siembran maíz, el clima favorable y la altura que son propicias para la producción de maíz. El cuadro 15 presenta las 10 variedades de maíz recolectados.

Cuadro 15. Identificación de eco tipos de maíz en la comunidad de Atahuallpani.

NUMERO	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE EN LA COMUNIDAD	USO
1	Blanco	Much'u	Mote para pelar
2	Tostado	Pucu pucu	Alimento, tostado
3	Tostado rojo	Puku rojo	Tostado
4	Amarillo	Churi	Pan, chicha
5	Hibrido	Puku hibrido	Tostado
6	Tostado	Tuymuro	Tostado y refresco
7	Tostado	Wilahampi tonko	Tostado
8	Mezclado	Chej'e	Tostado
9	Willcaparu	Willcaparu	Refresco, pan
10	Chihuita	Chihuita	Chicha

Fuente. Elaboración propia.

5.3.4.5 Identificación de eco tipos en la comunidad de Jumuco

El maíz amarillo es conocido con el nombre de *Churi* en la comunidad de Jumuco, por ser de uso exclusivo para la alimentación, abunda en gran cantidad en comparación a los otros maíces. Los usos para el maíz amarillo varían de acuerdo a cada familia, por ejemplo: mote, chicha, pan y mote para pelar, también se destina en poca cantidad para el alimento de animales menores. Las características y diferencias se encuentran en la forma del grano: hay maíces de grano plano, redondo, granos muy pequeños y de mazorca irregular. Se han recolectado cuatro eco tipos de maíces amarillos en las parcelas de los productores de la comunidad de Jumuco muy cercano al centro poblado de Sorata que se muestra en el cuadro.

Cuadro 16. Identificación de eco tipos amarillos de maíz en la comunidad de Jumuco.

Tipos de Amarillos			
NUMERO	NOMBRE DE LA COMUNIDAD	USO	CARACTERÍSTICA
1	CHURI	Pan, chicha	Grano Plano
2	CHURI	Mote, pan, chicha	Grano redondo
3	CHURI	Alimento para ganado	Grano pequeño
4	CHURI	Mote para pelar	Mazorca irregular

Fuente. Elaboración propia.

5.4 Costos de producción del maíz

a) **Costos Totales** Cuadro 17. Costos totales de producción.

ACTIVIDAD	Total (BS)
Preparación del suelo	
Sub total 1	63,75
Siembra	
Sub total 2	26,50
Labores culturales	
Sub total 3	31,63
Cosecha	
Sub total 4	15,00
Post Cosecha y venta	
Sub total 5	11,25
TOTAL	147,88

$$CT = CP + CC \quad CT = 136,63 + 11,25 = 147,88 = 4349,41 \text{ Bs/ha.}$$

El costo total de producción del maíz para una hectárea de superficie es de 4349,41 bolivianos, siendo resultado de la sumatoria de los costos parciales de: preparación del suelo, siembra, labores culturales y cosecha. Todas estas actividades se realizan en el ciclo agrícola del maíz.

b) Ingreso Bruto

$$IB = R * PU \quad IB = 2348 \text{ kg/ha} * 2,10 \text{ Bs/kg} = 4930,8 \text{ Bs/ha}$$

El ingreso bruto se logra a través de la multiplicación del rendimiento que es 2348 kilogramos/ hectárea de producción por el precio unitario de venta, que es ofrecido a 2,10 bolivianos el kilogramo, teniendo 4930 bolivianos de ingreso bruto por hectárea de producción de maíz.

c) Ingreso Neto

$$IN = IB - CT \quad IN = 4930,8 - 4349,41 = 581,39 \text{ Bs/ha.}$$

El indicador de ingreso neto se obtiene a través de la resta del ingreso bruto, 4930,8 bolivianos, menos el costo total 4349,41 bolivianos, teniendo un ingreso neto de 581 bolivianos por hectárea de producción de maíz.

d) Relación Beneficio /Costo

$$B/C = IB/CT = 4930,8 / 4349,41 = 1,13$$

La relación beneficio/costo es igual a 1,13 bolivianos significando que por cada boliviano invertido en la producción de maíz, el productor tiene un beneficio neto de 0.13 Bs. Lo que involucra que el maíz tiene rentabilidad para la producción.

6 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El municipio de Sorata es conocido como región productora por excelencia de maíz, por la diversidad genética que se encuentra en la región. Solo en las cinco comunidades en estudio, se han recolectado 36 muestras de maíz, estos difieren en su color, forma, tamaño y usos. Se ha realizado caracterización, evaluación preliminar y evaluación posterior donde se muestra que la mazorca más grande es de 14,5 cm de largo correspondiente a la comunidad de San Isidro denominada *much'u*. Del mismo modo la caracterización en grano. En cada accesión de maíz se ha caracterizado de acuerdo a caracteres cuantitativos que varían continuamente. Cada mazorca cuenta con una identificación, desde el nombre propio de la comunidad hasta el comercial para evitar la mezcla entre eco tipos.
- De acuerdo a la recolección de mazorcas de maíz, realizado en las cinco comunidades de Sorata se evidencio la pérdida progresiva de germoplasma nativo y semilla como parte de los recursos naturales. Este problema se evidencia más en las comunidades alejadas, por ejemplo en la comunidad de Tahana, se han encontrado 3 variedades de maíz. Es importante destacar que uno de los centros de origen del maíz se encuentra en Sorata, porque se han descubierto muestras con características parecidas a los maíces silvestres que presentan brácteas en cada grano como el maíz tostado denominado *Puku puku* de la comunidad Atahuallpani, además que la mayor diversidad genética del maíz se presenta en la región andina central.
- La producción de alimentos en las familias campesinas del municipio de Sorata llega hacer la fuente más directa de acceso a los alimentos, relacionado a la seguridad alimentaria. La producción de maíz se diferencia en cada comunidad, en el rendimiento por hectárea. El 73,1% del total de familias encuestadas en las cinco comunidades afirman que la producción es

de 10 qq/ha. de rendimiento , el 20,4 % del total indica que esta entre 15 a 20 qq/ha. y el 5,6 % tiene una producción de 30 qq/ha., debido a que cuentan con mayor extensión de terrenos para el cultivo de maíz.

- De acuerdo a los principios de la seguridad alimentaria, las cinco comunidades en estudio del municipio de Sorata cuentan con una relativa seguridad alimentaria, ya que cumplen solo con algunos principios o parte de ellos. **Disponibilidad de alimentos;** en la actualidad no hay fomento a las ferias campesinas o mercados locales de parte del gobierno local ni los sindicatos agrarios, tampoco a la mejora de la producción, especialmente del maíz, se está perdiendo germoplasma de maíz, finalmente las parcelas son cada vez más chicas deterioradas por las condiciones ambientales. **Acceso;** la producción de maíz y otros alimentos constituye en la actualidad la fuente más directa de acceso a los alimentos. Las vías de comunicación que cuentan las comunidades favorece al abastecimiento de alimentos cuando no hay en las parcelas, a través de la compra y la venta en mercados cercanos, siendo un ingreso promedio entre las familias de 500 bolivianos por mes sea por venta de sus productos o trabajos realizados en otras zonas. **Uso;** la diversificación de los alimentos a parte del maíz en las familias campesinas en las cinco comunidades muestra que hay productos como ser la papa, hortalizas, frutas, carnes, etc., que se producen en las parcelas y otros que se compran, completando la dieta alimentaria. No es bueno alimentarse de un solo producto todos los días, como el maíz, es importante variar los alimentos durante el desayuno, almuerzo y cena. **Estabilidad;** la presencia de maíz en las familias productoras es todo el año en forma de grano, almacenado en bolsas, por este motivo las familias no sufren de escases de alimentos también producen alimentos locales de acuerdo a la estación.
- El análisis Beneficio / costo del maíz, es igual a 1,13 bolivianos significando que por cada boliviano invertido en la producción de maíz, el productor tiene un beneficio neto de 0.13 Bs. Lo que involucra que el maíz tiene rentabilidad

para la producción, apoyado en el estudio: más de 67 familias de total encuestados indica la importancia de producir maíz y 33 productores afirman su relativa importancia. Entre los tipos de maíz que más se producen son el blanco, amarillo y morado, destinados para el autoconsumo y el excedente para la venta.

- La conservación de maíz se realiza a través de medios caseros como: bolsas de plástico, yutes y otros materiales. En las cinco comunidades se tiene la costumbre de almacenar el maíz entre un mes a un año, dependiendo de la producción, un 39% de los productores almacena un año, el 24 % conserva el maíz por seis meses, factor que favorece a la oferta o disponibilidad de alimento. A esta costumbre ancestral de conservación de maíz para semilla y alimento, setenta y ocho productores indican que presentan problemas de insectos y enfermedades en el almacenamiento y conservación del grano de maíz. Los usos tradicionales más frecuentes que se observaron para el maíz en las cinco comunidades son: harina de maíz, chicha, refrescos, api, tostado, lawa, pito, mote y el grano de maíz como alimento para animales menores. Los residuos de las cosechas, hojas y tallos, lo utilizan como alimento para ganado, aprovechando toda la planta del maíz.

7. RECOMENDACIONES

- Recolección e identificación de las variedades de maíz en todo el municipio de Sorata para evitar la pérdida progresiva de los eco tipos y germoplasma nativo, que aún se encuentran en la zona.
- Se debe desarrollar un estudio sobre el uso potencial de los suelos de Sorata, los principales problemas empiezan por no dar un uso adecuado al suelo, y también las alternativas de solución están enmarcadas en darle un uso correcto al suelo y pueda repercutir en la producción y posteriormente en la seguridad alimentaria de las familias.
- Dinamizar la economía local con la transformación de productos primarios, principalmente el maíz en otros productos que puedan generar mayores recursos, incrementando las utilidades de los productores y dar valor agregado teniendo como principal eje la seguridad alimentaria de las familias, en especial de mujeres y niños.
- Capacitación en la producción, conservación y transformación del maíz, para mejorar los ingresos de las familias.
- Generación de propuestas de solución entre los mismos productores de maíz.
- Diversificar la producción con otros alimentos para que cubran las necesidades alimentarias faltantes en los niños y mujeres.
- Realizar estudios de otros componentes de la producción de maíz en la región, teniendo como aliados estratégicos a los mismos productores.
- Buscar redes de enlace entre productores de maíz, sindicatos agrarios, gobierno municipal e instituciones que trabajan en la región para coordinar trabajos conjuntos y no por separado.

- Se debe buscar estrategias de promoción y conservación de los eco tipos de maíz en todos los niveles de las comunidades, empezando por los adultos mayores, productores, mujeres y niños.
- Interacción entre la Universidad y las comunidades para generar propuestas de políticas públicas en seguridad alimentaria y producción de maíz.
- Generación de bancos comunales de germoplasma o eco tipos en maíz y otros cultivos que se encuentran en la zona como racacha, yacon, walusa y ullucus, para evitar la desaparición de estos alimentos.
- Se debe buscar maíces silvestres, que puedan confirmar el origen del maíz en Sorata, ya que son guardados por los mismos productores y también se encuentran en cuevas y chulpas de la region.

8. BIBLIOGRAFIA

AIPE. 2008. Como Formular Proyectos: El Enfoque de Marco Lógico Aplicado a Proyectos de Seguridad Alimentaria Nutricional. Primera Edición. Editorial “Garza Azul”. La Paz, Bolivia. 8 pp.

Ávila, G. 2008. El maíz y su mejoramiento genético en Bolivia. Primera Edición. Editorial “Graphics SRL”. Cochabamba, Bolivia, 11-29 pp.

Altieri, M. 1997. Agroecología: Bases técnicas para la agricultura sostenible. Editorial CLADES. 2° edición. Lima, Perú. 403-423 pp.

Bergesio, L. y Golovanevsky L. 2006. Economía Andina. Primera Edición. Editorial FUNANDES. San Salvador de Jujuy, Argentina, 22 y 23 pp.

Bishop, CE; Toussant, WD. 1991. Introducción al análisis de economía agrícola. Editorial LIMUSA. Decima segunda reimpression. México D.F. 8pp.

CAEM Consultores 2002, PDM Municipio de Sorata, Diagnostico Municipal Sorata. La Paz- Bolivia.

CEBIAE, 2008. Educación en Seguridad Alimentaría Nutricional, Soberanía Alimentaría y Derecho Humano a la Alimentación Adecuada. Primera Edición. Editorial “Garza Azul”. La Paz, Bolivia, 11-16 pp.

CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 1988. la formulación y recopilación a partir de datos económicos. “Un Manual Metodológico de Evaluación Económica”. DF-México.

CPE (Constitución Política del Estado). 2008. Nueva Constitución Política del Estado, Texto final compatibilizado. Primera Impresión. Editorial PRESENCIA. La Paz, Bolivia, 13-77pp.

Fano, F. 1992. Los cultivos andinos en perspectiva. Editorial CIAT. Lima, Perú. 65 pp.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2001. Manual para el diseño e implementación de un sistema de información para la seguridad alimentaria y la alerta temprana. Roma, Italia.

Hernández, S. 2003. Metodología de la Investigación. Tercera Edición. McGRAW-HILL/ INTERAMERICANA EDITORES, SA. DE C.V. D.F. México. 30-52 pp.

Huaracacho, J. 2006. "El Cultivo de Maíz" Apuntes de Agricultura II. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 5-8 pp.

Morodias, 1994. Compendios económicos agrícolas. Tercera edición. La Paz, Bolivia. 86pp.

Mendoza, A. 2003. Manual de Contabilidad Agrícola ganadera. 3° Ed. La Paz, Bolivia 24-130 pp.

Ospina, E. (1995). Economía administrativa y mercadeo agropecuario. Ediciones Terranova. Bogotá Colombia. 164pp.

Paredes, R. 1999. Elementos de Elaboración y Evaluación de Proyectos, 3° Ed. La Paz Bolivia. 309 pp.

Pérez, M. 2009. Efectos de la Liberalización Comercial en la Seguridad Alimentaria de los Pequeños Productores en Bolivia. Primera Edición. Editorial Quality s.r.l. La Paz, Bolivia. 10 y 11pp.

Parsons, D. 1985. Manuales para la educación agropecuaria: MAIZ. Quinta reimpresión. Editorial Trillas. México D.F. 39-50 pp.

Soto, M. 1997. Desarrollo Rural y Mercadeo. Primera edición. Editorial TAGE. Lima Perú. 12-13 pp.

Ubaldo, A. 1995. El Maíz y su Conservación. Editorial Trillas. 1ed. México D.F. p 11-43.

Salvatore, D. 1992. Microeconomía. Tercera Edición. Editorial Mc Graw Hill. Mexico D.F. 178-179 pp.

Telleria, G. 1990. Socio-economía de la provincia Zudañes. AIPE/PROCOM-CEDLA. Serie de Estudios microregionales. 9-119pp

Zeballos, L. Cardoso M. 2008. "El Estado Nutricional y Alimentario en el municipio de El Alto". Primera Edición. Editorial "Garza Azul". La Paz, Bolivia. 17-20 pp

Zegarra, A. 2008. "Mercadeo y comercialización". Universidad Privada Boliviana. Segunda Edición. Editorial UPB. La Paz, Bolivia, 5pp.

Zelada F. 2009. La Demanda de Productos Ecológicos en Bolivia: "Estructura y Retos para su Desarrollo". Primera edición. Editorial. La Paz, Bolivia. 18 pp.

ANEXOS

ANEXO N° 1 Cuestionario para productores.

1. Datos de identificación

Número de boleta:

Cantón:

Distrito:

Sub. Central:

Comunidad localidad:

Medición del GPS: a) Altitud (Alt.): b) Posición: c) Latitud:
d) Fecha: e) Hora:

2. Datos del hogar

2.1 Nombre y apellido del jefe de hogar:

2.2 Nombre de la persona informante:

3. Datos generales

Tipo de organización:

a) Sindical b) Originario c) Otro

4. Producción

- Situación socio-económica de las familias de cinco comunidades

1 p. ¿A que se dedica su familia?

a) Trabajos agrícolas b) jornalero c) otros

2 p. ¿Cuánto es el ingreso de su familia por mes?

a) Menos de 500 Bs. b) 500-1000 Bs. c) 1000- 2000 Bs.

3 p. ¿Trabaja en otras zonas?

a) Sorata b) Yungas c) en la mina d) otros

4 p. ¿El terreno es propio?

a) Si b) No

5 p. ¿Su comunidad siembra maíz?

a) Si b) No

6 p. ¿Cuál es la prioridad de producir maíz?

a) 1º b) 2ª c) 3ª

• Rendimiento de producción de maíz por cosecha.

1 p. ¿Rendimiento que obtiene en su parcela?

- a) Menor a 10qq. b) 15 – 25qq. c) mayor a 30 qq.

2 p. ¿Cuál es la superficie cultivada de maíz?

- a) Menor a 1Ha. b) 1- 2 Ha. c) mayor a 3 Ha.

3 p. ¿La cosecha es manual o con maquinaria?

- a) Manual b) maquinaria c) otros

4 p. ¿Contrata jornaleros para la producción de maíz?,

- a) Si b) No

5 p. ¿Cuántas personas emplea para la producción de maíz?

- a) 5 b) 10 c) mayor a 15

6 p. ¿Cuánto le cuesta el jornal?

- a) Menor a 20 Bs. b) 20- 30 Bs. c) Mayor a 50 Bs.

7 p. ¿Qué productos más produce en sus parcelas?

- a) Papa b) Frutales c) Hortalizas d) otros

• Costos de producción por época de producción.

1 p. ¿Utiliza maquinaria o tracción animal?

- a) Arado b) buey c) picota d) otros

2 p. ¿Donde consigue semilla de maíz para la siembra?

- a) Parcela b) Comunidad c) Sorata d) La Paz

3 p. ¿Utiliza pesticidas en la producción de maíz?

- a) Si b) No

• Superficie de producción.

1 p. ¿Cual es la superficie total de su parcela?

- a) Menor a 1Ha. b) 1 ha. c) 1-2 ha. d) mayor a 2 ha.

2 p. ¿Su terreno descansa alguna temporada?

- a) Si b) No

• Rentabilidad de la producción de maíz por familia y comunidad.

1 p. ¿Qué insumos utiliza para la siembra de maíz?

- a) Semilla b) abono c) pesticidas d) riego e) todos

2 p. ¿Cuánto dinero emplea para la producción de maíz?

a) 25Bs. b) 50Bs. c) 100 Bs. d) 200 Bs.

3 p. ¿A cuanto vende el qq de maíz?

a) 25Bs. b) 50 – 100 Bs. c) Mayor a 150 Bs.

4 p. ¿Intercambia (trueque) el maíz con otros productos?

a) Si b) No

5 p. ¿Dónde vende el maíz?

a) Comunidad b) Sorata c) Achacachi d) La Paz

6 p. ¿Qué otro producto le genera ingresos?

a) Papa b) Frutales c) Hortalizas d) Otros

7 p. ¿Cuenta con riego para producir maíz en su parcela?

a) Si b) No

8 p. ¿Tiene problemas de plagas?

a) Si b) No

9 p. ¿Tiene problemas de enfermedades?

a) Si b) No

• Variedades o eco tipos.

1 p. ¿Cuantas variedades de maíz siembra?

a) Menos de 5 b) 5 -10 c) Mayor a 10

2 p. ¿Donde consigue las variedades?

a) Comunidad b) Sorata c) La Paz d) ONGs

3 p. ¿Compra semilla para la siembra?

a) Si b) No

4 p. ¿Qué variedad tiene mejor rendimiento en grano?.....

• Rotación y manejo del cultivo.

1 p. ¿Realiza rotación de cultivos?

a) Si b) No

2 p. ¿Con que cultivo realiza la rotación de maíz?

a) Papa b) haba c) hortalizas d) otros

• Técnicas de almacenamiento

1 p. ¿Almacena la cosecha de maíz?

a) Si b) No

2 p. ¿Tiene problemas al almacenar la cosecha de maíz?

- a) Si b) No

3 p. ¿Qué problemas ha detectado en el almacenamiento de maíz?

- a) Insectos b) enfermedades c) otros

4 p. ¿Cuánto tiempo almacena el maíz?

- a) Menos de un mes b) un mes c) 6 meses d) 1 año

• Destino de la producción

1 p. ¿Cuánto destina para consumo familiar?

- a) Menos de ½ qq b) ½ qq c) 1 qq d) 2 qq

2 p. ¿Cuánto destinó para semilla?

- a) Menos de 1 qq b) ½ qq c) 1 qq

3 p. ¿Cuánto vendió?

- a) ½ qq b) 1 qq c) 2 qq d) otros

4 p. ¿En que mes del año vende?

- a) Febrero b) junio c) septiembre

• Formas de consumo familiar

1 p. ¿Cómo consume el maíz?

- a) Choclo b) refresco c) mote d) otros

2 p. ¿En que plato le gusta consumir el maíz?

- a) Tortilla b) humintas c) otros

3 p. ¿En su familia les gusta consumir maíz?

- a) Si b) No

4 p. ¿Que consume a parte de maíz para diversificar su alimento?

- a) Papa b) frutas c) hortalizas d) carne

5. Seguridad Alimentaria

• Uso

1 p. ¿Como usa el maíz?

- a) Alimento b) Forraje c) Abono d) otros

2 p. De toda su producción (hortalizas, frutales, papa) cuanto queda en su familia.

- a) Menos del 50 % b) 50 % c) 100 %

3 p. ¿Cada cuanto consume maíz?

- a) Cada día b) cada semana c) cada mes

ANEXO N° 2 Pasaporte

1. Datos de entrada

1.1 numero de entrada:

1.2 nombre de los donantes:

Comunidad	Nombre de los donantes
Jumuco	Esteban Laura
Atahuallpani	Rosa Yanarico
Chihuani	Mario Mamani
San Isidro	Maximo Quispe
Tahana	Virginia Poma

1.3 número de identificación del donante: 1

1.4 otros numero relacionados con la entrada: 1.1

1.5 raza

1.5.1 raza primaria

1.5.2 estado de la raza primaria: Pura

1.6 Genealogía de la variedad mejorada y/ o su nombre; *Zea mayz*

1.7 fecha de adquisición:

Comunidad	Fecha de adquisición
Jumuco	25 mayo-2009
Atahuallpani	15 julio-2009

Chihuani	30 de julio-2009
San Isidro	29 de junio-2009
Tahana	1 de agosto -2009

1.8 fecha de la ultima regeneración o multiplicación: 30-noviembre-2008

1.9 tamaño de la entrada:

Comunidad	Tamaño de la entrada
Jumuco	4 mazorcas
Atahualpani	10 mazorcas
Chihuani	8 mazorcas
San Isidro	5 mazorcas blancos, 6 mazorcas criollos.
Tahana	3 mazorcas

1.10 numero de regeneraciones de una entrada: cero

2. Datos de recolección

2.1 numero del recolector: CGP-1

2.2 instituto recolector: Cristhian C. Gutierrez Patzi

2.3 fecha de recolección de la muestra original: 20-julio-2009

2.4 país de recolección: Bolivia

2.5 provincia/ estado: Departamento de La Paz

2.6 localización de los sitios de recolección: a 1 kilometro del municipio de Sorata

2.7 latitud del sitio de recolección: 15° 48' 38,8"

2.8 longitud del sitio de recolección: 68° 30' 20,25"

2.9 altitud del sitio de recolección: 2350 m.s.n.m

2.10 fuentes de recolección: Terreno cultivado

2.11 tipo de población: Variedad Criolla

2.12 numero de mazorcas recolectadas: 14 mazorcas recolectadas

2.13 peso de la semilla recolectada: 50 gr/ mazorca

2.14 nombre vulgar o local: Muchú

2.15 usos de la entrada: grano

2.16 fotografía: si

ANEXO N°3 Caracterización y Evaluación

3. Datos sobre el sitio

3.1 país donde se hizo la caracterización y evaluación preliminar: Bolivia

3.2 sitio: 5 Comunidades del Municipio de Sorata del Departamento de La Paz: Jumuco, Atahuallpani, Chihuani, San Isidro y Tahana.

3.2.1 Latitud, longitud y altura

Comunidad	Latitud	Longitud	Altitud m.s.n.m.
Jumuco	15°46' 4.1"	68°39' 01.1"	2697
Atahuallpani	15°48'30.8"	68°39' 20.25"	2540

Chihuani	15°46'12,2"	68°38'40,6"	2620
Tahana	15°46'39,2"	68°39'39,7"	2350
San Isidro	15°47'60"	68°37'22,8"	3094

3.3 nombre de los encargados de la caracterización y evaluación preliminar:

Cristhian Celso Gutierrez Patzi

3.4 fecha de siembra y cosecha

Comunidad	Fecha de siembra	Fecha de cosecha
Jumuco	5-11-2008	12-05-2009
Atahuallpani	30-10-2008	1-06-2009
Chihuani	6-11-2008	12-07-2009
San Isidro	18-11-2008	30-06-2009
Tahana	10-11-2008	20-07-2009

3.5 tipo de suelo:

La mayoría de los suelos se encuentran en áreas de pendientes fuertes a moderadas, sujetos a procesos de remoción en masa, y vulnerables a la erosión. La Superintendencia Agraria clasificó los suelos de Sorata y la provincia Larecaja como muy degradados. La baja fertilidad de los suelos es el principal problema para su manejo y uso. Los agricultores no conocen prácticas adecuadas para aumentar su productividad y realizar un aprovechamiento sostenible.

3.6 pluviosidad mensual:

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom
Prom	184,7	183,8	150,3	44,4	27,2	16,68	6,1	9,95	51,5	51,9	94,7	118,6	934,9

Fuente: SENAEMI Estación Meteorológica Sorata.

ANEXO N°4 Variables de Respuesta

No.	VARIABLE	ABREV.	UNIDAD
1	Cobertura de la mazorca	CM	3=Pobre;7=Buena
2	Daños a la mazorca	DM	0=Ninguno; 7= Grave
3	Disposicion de hileras de granos	DHG	1=Regular; 4= Espiral
4	Numero de hileras de granos	NHG	Unidad
5	Tipo de grano	TG	1=Harinoso; 11=Ceroso
6	Color de grano	CG	1= Blanco; 9= Rojo
7	Longitud de la mazorca	LM	cm
8	Longitud del pedúnculo	LP	cm
9	Diametro de la mazorca	DM	cm
10	Diametro del olote	DO	cm
11	Diametro del raquis	DR	cm
12	Numero de granos por hilera	NGH	Unidad
13	Color del olote	CO	1=Blanco; 5= Otro
14	Forma de la mazorca mas alta	FMA	1= Cilindrica; 4= Esferica
15	Longitud del grano	LG	mm
16	Ancho del grano	AG	mm
17	Grosor del grano	GG	mm
18	Forma de la superficie del grano	FSG	1=Contraido; 6= Muy puntiagudo
19	Color del pericarpio	CP	1= Incoloro; 5= Otro
20	Color de la aleurona	CA	1= Incoloro; 5= Otro
21	Color del endosperma	CE	1= Blanco; 6= Capa Blanca

ANEXO N°5 Identificación de variedades por comunidad

COMUNIDAD CHIHUANI			
NUMERO	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE EN LA COMUNIDAD	USO
1	Blanco	Pallaymucho	Mote para pelar
2	Amarillo	Churi tonko	Mote, chicha, pan, alimento para ganado
3	Maíz tostado	Hampi tonko	Tostado, mote, pito
4	Maíz tostado	Puku tonko	Tostado, api
5	Maíz tostado	Wilahampi tonko	Api, tostado
6	Maíz para apí	Colly tonko	Chicha, pan, pito
7	Maíz anaranjado	Maíz anaranjado	Tostado, chicha y pito
8	Chillpi	Chillpi	
COMUNIDAD SAN ISIDRO			
Tipos de Blancos			
NUMERO	NOMBRE EN LA COMUNIDAD	USO	CARÁCTERÍSTICA
1	Much'u	Mote para pelar	Duro
2	Much'u	Mote para pelar	Plano
3	Much'u	Mote para pelar	Redondo
4	Much'u	Mote para pelar	Blanco y amarillo
5	Much'u	Mote para pelar	Irregular
COMUNIDAD TAHANA			
NUMERO	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE EN LA COMUNIDAD	USO
1	Blanco	Hanco mucho	Mote, maíz pelado, harina de maíz
2	Amarillo	Chihuita, Churi	Mote, alimento para las gallinas
3	Maíz tostado	Hampi tonko	Chicha, pan, lawa.
COMUNIDAD ATHUALLPANI			
NUMERO	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE EN LA COMUNIDAD	USO
1	Blanco	Much'u	Mote para pelar
2	Tostado	Pucu pucu	Alimento, tostado
3	Tostado rojo	Puku rojo	Tostado
4	Amarillo	Churi	Pan, chicha
5	Hibrido	Puku hibrido	Tostado
6	Tostado	Tuymuro	Tostado y refresco
7	Tostado	Wilahampi tonko	Tostado
8	Mezclado	Chej'e	Tostado
9	Willcaparu	Willcaparu	Refresco, pan
10	Chihuita	Chihuita	Chicha
COMUNIDAD JUMUCO			
Tipos de Amarillos			
NUMERO	NOMBRE DE LA COMUNIDAD	USO	CARACTERÍSTICA
1	CHURI	Pan, chicha	Grano Plano
2	CHURI	Mote, pan, chicha	Grano redondo
3	CHURI	Alimento para ganado	Grano pequeño
4	CHURI	Mote para pelar	Mazorca irregular

ANEXO °7 Costos de Producción

Cultivo de Maíz (*Zea mayz L.*), a secano

Comunidades: Jumuco, Tahana, Atahuallpani, Chihuani y San Isidro

Superficie: 340 m²

Siembra: 22/10/2008

Cosecha: 10/6/2009

Actividad	Unidad	Cantidad	Precio (Bs)	Total (BS)	Sexo	
					H	M
Preparación del suelo						
Abono de ovino	QQ	1,50	10,00	15,00		1
remoción de suelo	Jornal	1,50	15,00	22,50	1	
Desterronado	Jornal	1,50	15,00	22,50		1
Nivelado	Jornal	0,25	15,00	3,75	1	
Sub total 1				63,75	2	2
Siembra						
Compra de semilla	Kg	2,50	4,50	11,25		1
Siembra de maíz	Jornal	0,50	15,00	7,50	1	
Siembra de maíz	Jornal	0,50	15,00	7,50		1
Sub total 2				26,50	1	2
Labores culturales						
Deshierbe + escarda	Jornal	0,50	15,00	7,50		1
1° Aporque	Jornal	0,50	15,00	7,50	1	
Aplicación con fastac	Jornal	0,25	15,00	3,75	1	
Costo de de fastac	ml	12,00	0,24	2,88	1	
Espanta pájaros	Unidad	1,00	10,00	10,00	1	
Sub total 3				31,63	4	1
Cosecha						
Cosecha	Jornal	0,50	15,00	7,50		1
Cosecha	Jornal	0,50	15,00	7,50		1
Sub total 4				15,00	0	1
Post Cosecha y venta						
Desgranado	Jornal	0,75	15,00	11,25		1
Sub total 5				11,25	0	1
TOTAL				147,88	7	8

Rendimiento = 2348 kg/ha

Rendimiento: 23,4 qq/ha

Precio de venta = 2,10 Bs/kg = 38 Bs/qq

B/C = 1,13

ANEXO ° 8 Rendimiento del cultivo de maíz por hectárea de producción

		COMUNIDAD				
		TAHANA	JUMUCO	ATAHUALLPA	CHIHUANI	SAN ISIDRO
Rendimiento en una parcela de una Ha.	10 qq	15	8	17	29	10
	15-25 qq	2	3	6	6	5
	mayor a 30 qq	1	0	3	1	1

En el caso particular de las cinco comunidades en estudio, se obtuvo los siguientes datos: en la comunidad de Tahana 15 familias del total encuestadas afirman que el rendimiento por hectárea es 10 qq/ha. En la comunidad de Jumuco las familias campesinas indican que la producción es menor a 10 qq. Los productores de la comunidad de Atahuallpani muestran que la producción está entre 10 a 20 qq por hectárea. Las familias de la comunidad de Chihuani dan información de que la cosecha tiene una producción entre 10 a 20 qq por hectárea. Finalmente 10 qq/ha. es la producción de maíz en la comunidad de San Isidro.

FOTOGRAFIAS



Vista panorámica de la comunidad Chihuani



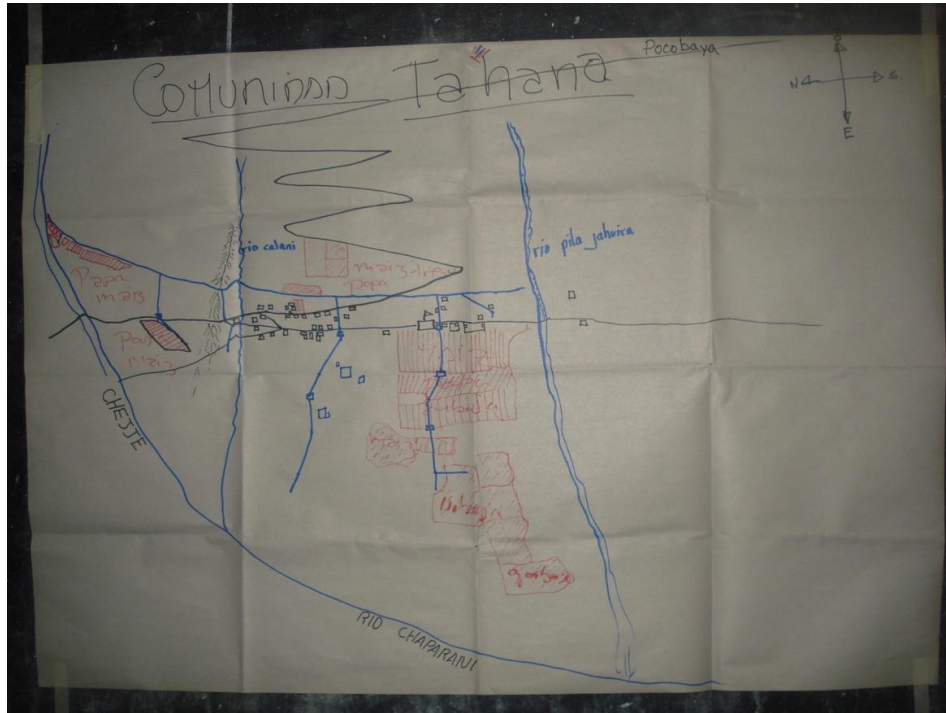
Productor de maíz llenando la boleta de encuesta



Muestra de las variedades de maíz



Agricultora de la comunidad de Tahana, completando el formulario de encuesta



Mapa parlante de la comunidad de Tahana



Señoritas productoras de maíz completando la boleta de encuesta.



Ocho variedades de maíz recolectados en la Comunidad de Chihuani



Diez eco tipos de maíz obtenidos de la comunidad de Atahuallpani



Muestras de maíz de la comunidad de Tahana



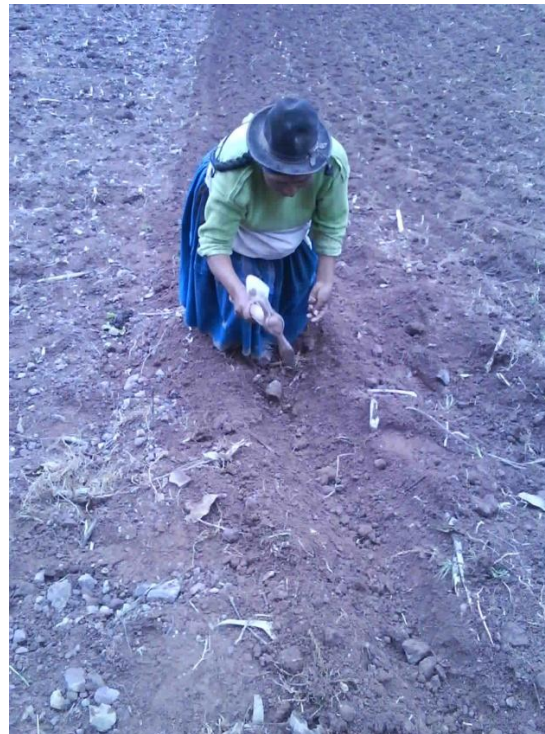
Seis variedades de maíz recolectados en la comunidad de San Isidro



Tipos de maíz amarillo producidos en la comunidad de Jumuco



Roturado del suelo con tracción animal



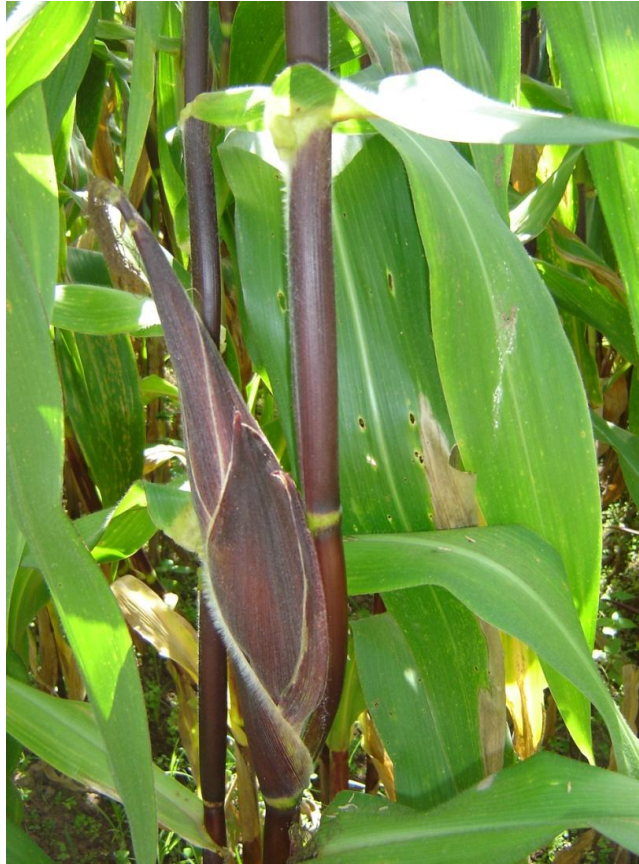
Siembra del maíz en la comunidad San Isidro



Desarrollo y crecimiento de las variedades de maíz



Parcela de maíz de la variedad Churi en la comunidad de Atahuallpani



Mazorca de maíz antes de la cosecha del año 2009